UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA “INDOAMERICA”

FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO

TEMA:

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE VIVIENDA COLECTIVA SOSTENIBLE A PARTIR DE LA CERTIFICACIÓN LBC, ENFOCADA AL COHOUSING EN EL BARRIO ARGELIA ALTA QUITO – ECUADOR 2021

Informe de investigación presentada como requisito previo a la obtención del título de Arquitecta

AUTORA:

Mendoza Vallejo Gianna Valeria

TUTOR:

March. Arq. Marcelo Villacis

QUITO - ECUADOR

2021

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN

Yo, Gianna Valeria Mendoza Vallejo, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre **"DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE VIVIENDA COLECTIVA SOSTENIBLE A PARTIR DE LA CERTIFICACIÓN LBC, ENFOCADA AL COHOUSING EN EL BARRIO ARGELIA ALTA QUITO-ECUADOR 2021"**, como requisito para optar al grado de Arquitecta y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

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

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

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 23 días del mes de junio de 2021, firmo conforme:

Autor: Gianna Valeria Mendoza Vallejo

Firma: ……

Número de Cédula: 171886184 0

Dirección: Pichincha, Quito, Belisario Quevedo, Las Casas.

Correo Electrónico: vale_1012@hotmail.com

Teléfono: (+593) 999 231 745

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de DIRECTOR del Proyecto: "**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE VIVIENDA COLECTIVA SOSTENIBLE A PARTIR DE LA CERTIFICACIÓN LBC, ENFOCADA AL COHOUSING EN EL BARRIO ARGELIA ALTA QUITO-ECUADOR 2021**" presentada por el ciudadano: Gianna Valeria Mendoza Vallejo estudiante del programa de Arquitectura de la "Universidad Tecnológica Indoamérica", considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la revisión y evaluación respectiva por parte del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito, 23 de junio del 2021.

EL TUTOR
March. Marcelo Villacis

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

El abajo firmante, declara que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente proyecto, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecta, son absolutamente originales, auténticos y personales, de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Gianna Valeria Mendoza Vallejo
CI. 171886184 0

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Proyecto de aprobación de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad de Arquitectura y Artes Aplicadas de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

Quito, 23 de junio de 2021

Para constancia firman:

TRIBUNAL DE GRADO

F.……
PRESIDENTE

F.……
VOCAL

F.…...……
VOCAL

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a todas las personas que permitieron que este trabajo llegue a buen término, agradezco su confianza y esfuerzo en mí. Agradezco cada una de las oportunidades que me han brindado para facilitar y apoyar mi camino profesional.

Agradezco a mis padres por ser el impulso que ha mantenido mis deseos a flote a lo largo de esta pesada carrera. También agradezco de manera especial a mi mentor de vida, mi padre, quien no solo me ha apoyado en cada paso que he dado, también me heredó su vocación. El mantener este interés en común es parte de la energía que genera mi esfuerzo.

DEDICATORIA

La importancia del apoyo radica en el número de metas que logres cumplir, por esto, quiero dedicar esta investigación a mi padre, Oswaldo Mendoza, quien ha sido indispensable en mi desarrollo.

Le dedico estas páginas como parte del agradecimiento y gratitud por el esfuerzo que representa el apoyo económico, además de ser mi mentor en el desarrollo de esta carrera.

Gianna Mendoza

ÍNDICE GENERAL

INDICE DE CONTENIDOS

PRELIMINARES

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN II

APROBACIÓN DEL TUTOR III

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD IV

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO V

AGRADECIMIENTO VI

DEDICATORIA VII

INDICE DE CONTENIDOS VIII

PRELIMINARES VIII

INDICE DE TABLAS XII

INDICE DE GRÁFICOS XIV

RESUMEN EJECUTIVO XX

INTRODUCCIÓN 21

CAPÍTULO I 22

1. EL PROBLEMA 22

1.1. Tema 22

1.2. Línea de Investigación 22

1.2.1. Contextualización 22

La contaminación y el desarrollo urbano de las ciudades 23

Diálogo entre la arquitectura y el medio ambiente 24

Certificaciones medioambientales para edificios 26

Latinoamérica frente al cambio climático 28

Ecuador, ¿un país sustentable? 30
Quito, edificabilidad y sustentabilidad 33
Barrios ilegales y la huella de carbono, caso La Argelia 37
1.2.2. Análisis Crítico 40
1.2.3. Formulación del problema 41
1.2.4. Justificación 41
1.3. Objetivos 41
1.3.1. Objetivo General 41
1.3.2. Objetivo Específico 41
CAPITULO ii 42
2. MARCO TEÓRICO 42
2.1. Ciudades Sustentables 43
La arquitectura bioclimática como respuesta para un entorno sostenible 43
Estrategias bioclimáticas y aplicación de Certificaciones 44
Importancia de la eficiencia energética y la generación de confort térmico en la vivienda 49
2.2. Vivienda y comunidad 51
La vivienda del siglo XXI, las distintas formas de habitar 51
Vivienda colectiva sostenible 52
Cohousing, vivir en comunidad 54
2.3. Innovación y materialidad 55
Arquitectura vernácula, volver a las bases para innovar 55
Arquitectura en tierra, la forma de regresar a la naturaleza 56
Impresión 3d en la arquitectura 57
2.4. Análisis de referentes 60
Lange Eng Cohousing Community 60
Diagramas 61

Exteriores 62
Plantas 62
Interiores 63
R.W. KERN CENTER 65
Plantas 65
Certificación del LBC 66
Sitio 66
Agua 66
Energía 67
Salud y felicidad 68
Materiales 68
Equidad 69
Belleza 69
2.5. Cuadro comparativo 71
CAPITULO III 72
3. METODOLOGIA 72
3.1. Generalidades 73
3.2. Enfoque de la Investigación 73
Método cualitativo 73
Método cuantitativo 73
3.3. Modalidad de Investigación. 73
3.3.1. Fase Diagnostica. 73
Problema 73
Procesos de observación 74
Analizar 74
Conocer 74

3.3.2. Fase de Síntesis. 74
Idear 74
Anteproyecto 74
Verificar y Certificar 74
3.3.3. Encuestas 74
CAPITULO IV 76
4. PROPUESTA 76
CAPÍTULO V 158
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 158
Conclusiones 158
Recomendaciones 158
BIBLIOGRAFÍA 160
ANEXOS 162

INDICE DE TABLAS

Tabla 1, Crecimiento de la población mundial 23
Tabla 2, Consumo energético por sector dentro de la construcción 25
Tabla 3, Impacto Ambiental de Construcción 25
Tabla 4, Certificado de construcción sostenible DGNB 27
Tabla 5, Certificado de construcción sostenible BREEAM 27
Tabla 6, Certificado de construcción sostenible WELL 27
Tabla 7 Población Urbana a mediados de año (1995 - 2015) 28
Tabla 8 . Emisiones de CO2 energía, 1990, 2000 y 2016 (en megatoneladas de CO2) 29
Tabla 9 Marco teórico 42
Tabla 10 Propuesta de sostenibilidad urbana 43
Tabla 11 Embodied Energy (kW/m3) de diferentes materiales de construcción 57
Tabla 12 Emisiones de CO2 de distintos materiales 57
Tabla 13 Datos del referente Cohousing 60
Tabla 14 Información referente LBC 65
Tabla 15 Uso total de agua 67
Tabla 16 Usos del agua 67
Tabla 17 Producción solar vs uso de energía 68
Tabla 18 Emisiones de CO2 68
Tabla 19 Cuadro Conceptual de Metodología - Vivienda Regenratia 72
Tabla 20 Tabulación Importancia del Aspecto Comunitario 75
Tabla 21 Tabulación Actividades Comunitarias 75
Tabla 22 Tabulación Modelo Comunitario 75
Tabla 23 Tabulación Vivienda Colectiva 75
Tabla 24 Tabulación Estética 75
Tabla 25 Tabulación Material Constructivo 75

Tabla 26 Tabulación Espacios Verdes 75
Tabla 27 Tabulación Confort Térmico 75
Tabla 28 Tabulación Espacios Agrícolas 75
Tabla 29 Tabulación Espacios Comunes 75

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Mapa de contextualización 22
Gráfico 2 Expansión de la zona urbana de Londres 23
Gráfico 3 Metabolismo de la ciudad 24
Gráfico 4, Objetivos de Desarrollo Sostenible 24
Gráfico 5 Ciudades y el desarrollo sostenible 24
Gráfico 6 Síntesis sobre las exigencias físicas, químicas y de seguridad en relación con el medio que habitan 25
Gráfico 7 Planteamiento de la arquitectura bioclimática 25
Gráfico 8 Estudio solar, Quito – Ecuador 26
Gráfico 9 Beneficios de una buena planificación urbana 26
Gráfico 10 Certificaciones a nivel mundial 27
Gráfico 11 Certificaciones usadas en Latinoamérica 28
Gráfico 12 Emisiones de gases de efecto invernadero 1990-2016 en América Latina 29
Gráfico 13 Distribución de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero por región, 2016 29
Gráfico 14 Propósito, mecanismos y objetivos para la valoración del territorio 30
Gráfico 15 Conflictos ambientales identificados 30
Gráfico 16 Crecimiento de la población urbana y rural 31
Gráfico 17 Concentración de la población urbana 2001 y 2010 31
Gráfico 18 Vivienda urbana y rural en asentamientos irregulares 31
Gráfico 19 Cumplimiento de recomendaciones de la OMS 31
Gráfico 20 Cantones con IVU recomendado por la OMS 32
Gráfico 21 Principales emisiones de GEI en el Ecuador por sector 32
Gráfico 22 VAB, Valor Agregado Bruto Nacional 32
Gráfico 23 VAB del sector inmobiliario 33
Gráfico 24 Componentes sobre el planteamiento de la legislación urbana 33
Gráfico 25 Crecimiento poblacional del Distrito Metropolitano de Quito 33

Gráfico 26 Tendencia a la pérdida o incremento de la cobertura de suelo del DMQ 1986-2015 34
Gráfico 27 Distribución del área del DMQ 34
Gráfico 28 Zonas de riego 34
Gráfico 29 Erosión de la tierra 34
Gráfico 30 Clima del DMQ 34
Gráfico 31 Huella ecológica entre el sector urbano y rural 35
Gráfico 32 Indicadores Urbanos 35
Gráfico 33 Indicadores Rurales 35
Gráfico 34 Indicadores Urbanos 35
Gráfico 35 Indicadores rurales 35
Gráfico 36 Huella ecológica del DMQ 2011, por consumo en hogares 36
Gráfico 37 Distribución por sectores de la emisión de GEI 36
Gráfico 38 Proyección de la huella de carbono y fuente de emisión 36
Gráfico 39 Proyección de los sectores vulnerable por el cambio climático para el 2050 36
Gráfico 40 Crecimiento de mancha urbana 37
Gráfico 41 Esquema de la de organización territorial radial concéntrica (1748-1904) 38
Gráfico 42 Esquema de la forma de organización territorial longitudinal (1904-1960 38
Gráfico 43 Esquema de organización territorial longitudinal polinuclear (1960-1970) 38
Gráfico 44 Mapa de riesgos 39
Gráfico 45 Mapa de inundaciones 39
Gráfico 46 Árbol del problema 40
Gráfico 47 Diagrama de nodos de uso mixto 43
Gráfico 48 Diagrama de consideraciones de diseño eficiente 43
Gráfico 49 Arquitectura ecológica 44
Gráfico 50 Diagrama comparativo edificio ecológico vs edificio convencional 44
Gráfico 51 5 principios básicos del diseño bioclimático 44

Gráfico 52 Análisis del LBC 45
Gráfico 53 Emplazamiento 45
Gráfico 54 Contexto y emplazamiento 45
Gráfico 55 Soleamiento y sombra 46
Gráfico 56 Consumo energético y de recursos en una edificación 46
Gráfico 57 Reciclaje de agua lluvia 46
Gráfico 58 Iluminación y ventilación 46
Gráfico 59 Iluminación y ventilación 46
Gráfico 60 Programa de vivienda 47
Gráfico 61 Eficiencia energética 47
Gráfico 62 Paisaje natural y edificado 47
Gráfico 63 Materiales y sostenibilidad 48
Gráfico 64 Accesibilidad 48
Gráfico 65 Confort térmico 48
Gráfico 66 Eficiencia energética en un proyecto habitacional 49
Gráfico 67 Lógica, geometría y estructura 49
Gráfico 68 Acceso al transporte 49
Gráfico 69 Sistemas y elementos constructivos eficientes 49
Gráfico 70 Sistemas eficientes 49
Gráfico 71 Confort térmico interno 50
Gráfico 72 Muro trombe 50
Gráfico 73 Iluminación natural y consumo energético 50
Gráfico 74 Instalaciones en la edificación 50
Gráfico 75 Integración socio espacial 51
Gráfico 76 Integración de la vivienda 51
Gráfico 77 Espacios flexibles y adaptables 51

Gráfico 78 Espacios y mobiliarios flexibles 52
Gráfico 79 Diagrama de localización del proyecto 52
Gráfico 80 Diagrama de Espacios públicos colectivos 52
Gráfico 81 Paisaje natural edificado 53
Gráfico 82 Componente arquitectónico de una vivienda colectiva sostenible 53
Gráfico 83 Materialidad y sustentabilidad 53
Gráfico 84 Componente social 54
Gráfico 85 Necesidades por grupos sociales 54
Gráfico 86 Necesidades por grupo social 55
Gráfico 87 Definición de Cohousing 55
Gráfico 88 Diagrama arquitectura vernácula 55
Gráfico 89 Fabricación Muro de tapial 56
Gráfico 90 Corte vivienda vernácula 56
Gráfico 91 Materiales y sostenibilidad 57
Gráfico 92 Arquitectura en tierra en el mundo 57
Gráfico 93 Diagrama de la aplicación de la impresión 3D en la construcción 58
Gráfico 94 Diagrama de procesos de fabricación 3D 58
Gráfico 95 Contour Crafting, proceso constructivo 58
Gráfico 96 Modelo concrete printing 58
Gráfico 97 The Radiolaria pavilion técnica D-Shape 59
Gráfico 98 Propiedades de material y técnica D-Shape 59
Gráfico 99 Crecimiento de la impresión 3D desde el 1990 59
Gráfico 100 Impresora TU/e 59
Gráfico 101 Impresora KarmerMarker 60
Gráfico 102 Impresión 3D en tierra 60
Gráfico 103 Muro para gradas impreso 3D 60

Gráfico 104 Lange Eng Cohousing Community 60
Gráfico 105 Implantación Lange Eng 61
Gráfico 106 Isometría Lange eng 61
Gráfico 107 Distribución de las viviendas 61
Gráfico 108 Esquema de distribución 62
Gráfico 109 Esquema de viviendas 62
Gráfico 110 Diagrama de usos 62
Gráfico 111 Vista aérea de Longe Eng 62
Gráfico 112 Imagen aérea de Longe eng 62
Gráfico 113 Planta tipo A 62
Gráfico 114 Planta tipo B 63
Gráfico 115 Planta tipo C 63
Gráfico 116 Sección del complejo de viviendas 63
Gráfico 117 Planta de la casa comunal 63
Gráfico 118 Patio comunal interior 63
Gráfico 119 Imagen aérea, patio interior 63
Gráfico 120 Interior de Lange Eng 64
Gráfico 121 Casa comunal 64
Gráfico 122 Sala de juegos para niños interior 64
Gráfico 123 Cocina comunitaria 64
Gráfico 124 Fachada interior 64
Gráfico 125 Interior de la vivienda 64
Gráfico 126 Interior, área social 65
Gráfico 127 Espacio interior de Lange Eng 65
Gráfico 128 R.W. Kern Center 65
Gráfico 129 Implantación 65

Gráfico 130 Planta baja 65
Gráfico 131 Planta alta 66
Gráfico 132 Entorno 66
Gráfico 133 Imperativo de agua 66
Gráfico 134 Diagrama de recolección de agua lluvia 66
Gráfico 135 Funcionamiento del sistema de reciclaje de agua 67
Gráfico 136 Pétalo de energía 67
Gráfico 137 Diagrama de funcionamiento de la energía 67
Gráfico 138 Vista exterior 68
Gráfico 139 Pétalo de salud y belleza 68
Gráfico 140 Estructura de madera 68
Gráfico 141 Detalle de sección, conexión columna viga 69
Gráfico 142 Pétalo de equidad 69
Gráfico 143 Pétalo de belleza 69
Gráfico 144 Vista interna 70
Gráfico 145 Cuadro comparativo 71
Gráfico 146 Proceso cualitativo 73
Gráfico 147 Proceso cuantitativo 73
Gráfico 148 Diagrama de análisis 74

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES APLICADAS

RESUMEN EJECUTIVO

TEMA: " DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE VIVIENDA COLECTIVA SOSTENIBLE A PARTIR DE LA CERTIFICACIÓN LBC, ENFOCADA AL COHOUSING EN EL BARRIO ARGELIA ALTA QUITO – ECUADOR 2020"

AUTOR: Gianna Valeria Mendoza Vallejo
TUTOR: March. Marcelo Villacis

Análisis y diseño de estrategias bioclimáticas para la implementación en vivienda regenerativa tipo Cohousing, en el barrio La Argelia Alta en el sur de la ciudad de Quito, para la elección de estrategias bioclimáticas es necesario realizar el análisis profundo del sector, en donde se puede determinar las fortalezas y debilidades con las que cuenta este lugar. El estudio climático del sector nos brinda la información necesaria para entender el comportamiento ambiental y proponer el mayor aprovechamiento de recursos tanto naturales como artificiales. Todo este análisis se realiza en base al Método Científico Mixto, por ello los acercamientos con los habitantes del lugar por medio de encuestas es el punto de partida para entender las necesidades que se van a cubrir a partir del proyecto. El proyecto se basa en la certificación del Living Building Challenge como estrategia de diseño, esta certificación cuenta con parámetros cuantitativos y cualitativos los cuales marcan la ruta hacia un arquitectura regenerativa, partiendo de esta certificación entender el aspecto social y cultural del lugar de emplazamiento es vital para poder una cultura regenerativa que apoye a la arquitectura, de esta manera se busca cambiar paradigmas de como habitamos y convivimos, en el Ecuador el uso de certificaciones con fines regenerativos es muy escaso por lo cual generar proyectos en sectores con características culturales e históricas como las de La Argelia muestran un nuevo camino para generar ciudades y sociedades más justas y preparadas para la resiliencia. El proyecto busca el aprovechamiento y la maximización de los recursos energéticos necesarios para el desarrollo humano, generar una vivienda que responda a las necesidades de confort y refugio de los usuarios, además de responder a las necesidades medio ambientales que exige el entorno es la misión de este proyecto que busca recuperar la identidad y el ecosistema del sector.

DESCRIPTORES: Arquitectura Regenerativa, Cohousing, Tapial, Estrategias Bioclimáticas, Arquitectura Vernácula, medio ambiente, resiliencia, equidad, confort térmico, LBC, Living Building Challenge, certificación, agricultura urbana.

INTRODUCCIÓN

Tema, " DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE VIVIENDA COLECTIVA SOSTENIBLE A PARTIR DE LA CERTIFICACIÓN LBC, ENFOCADA AL COHOUSING EN EL BARRIO ARGELIA ALTA QUITO – ECUADOR 2020"

La arquitectura con el paso del tiempo a evolucionado al punto de que la identidad nativa de los pueblos ha llegado a perderse casi en su totalidad, pues no solo la arquitectura ha tomado tradiciones ajenas sino también el sector constructor el cual ha optado por renovar su sistema constructivo implementando maquinarias que reducen el tiempo de edificación y facilitan la producción aumentando ganancias.

Este documento toma como alternativa la propuesta de retomar los materiales antiguos, pero con la diferencia de implementarlos bajo la tecnología de edificabilidad en tres dimensiones la cual ha tomado forma en los últimos 10 años y busca la respuesta para reducir muchos problemas ambientales actuales en los cuales el planeta se ha visto afectado en gran parte.

Dentro del distrito metropolitano de Quito tenemos muchos barrios que ya se han consolidado y otros que aún están en vías de desarrollo, y se ha seleccionado al barrio de la Argelia como punto de enfoque por todas las características que nos puede aportar, ya que al ser un barrio aun en desarrollo aún se puede moldear ciertos aspectos y se busca transformar con este proyecto al barrio de manera significativa aumentando la calidad de vida con una alternativa ecológica y de bajo costo para las personas que lo van a habitar.

Capítulo I: En este capítulo se identifica la línea de indagación del asunto, además se lleva a cabo la contextualización del problema identificando diversos referentes a diferentes escalas como América Latina, Ecuador y al final Quito.

Capítulo II: Se enfoca en el marco teórico, en donde se investigan y se analizan diferentes conceptos de diversos autores procurando de contraponer cada iniciativa para obtener un resultado que contribuya a comprender de mejor forma el asunto a desarrollar.

Capitulo III. Se hace referencia en la indagación de las tecnologías actuales, así como sus respectivos diagnósticos macro, meso y micro, para de esta forma detectar a detalle los inconvenientes e implantar las tácticas que se plasmaran en la iniciativa.

Capitulo IV: Se lleva a cabo la iniciativa del plan para solucionar las problemáticas que se identificaron previamente. Se expone el término, zonificación, tácticas a grado macro, micro y propuestas a grado de nodos. Se fundamenta en la utilización de diagramas, planos y renders para mejor conocimiento de la iniciativa.

Capítulo V: Se termina con las conclusiones del trabajo llevado a cabo. Se recapitula la información elaborada y se interpreta los resultados con base a los metas establecidos, además se expone sugerencias con base a la posibilidad de usar como guía para futuras modificaciones e implementaciones que se realicen en el complejo deportivo.

1.1. Tema

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE VIVIENDA COLECTIVA SOSTENIBLE A PARTIR DE LA CERTIFICACIÓN LBC, ENFOCADA AL COHOUSING EN EL BARRIO ARGELIA ALTA

1.2. Línea de Investigación

Se plantea el desarrollo del diseño y la implementación de la vivienda colectiva en el barrio La Argelia Alta dentro de la ciudad de Quito, este proyecto tiene como finalidad implementar técnicas sostenibles a la habitabilidad del sector con bases en el cohousing, para esto se plantean, investigan y estudian temas referentes a el aprovechamiento de energía, redescubrimiento de materiales locales, aplicación de sistemas constructivos vernáculos a estructuras modernas.

Por tanto, en base a las líneas de investigación que maneja el Centro de Investigación para el Territorio y el Hábitat Sostenible (CITEHS) de la Universidad Tecnológica Indoamérica he optado por seguir la segunda línea de investigación de este apartado que trata sobre Arquitectura y Sostenibilidad.

> "Esta línea de investigación apunta a buscar respuestas a problemáticas relacionados con: el hábitat social, los materiales y sistemas constructivos, los materiales locales, la arquitectura bioclimática, la construcción sismo resistente, el patrimonio, la infraestructura e instalaciones urbanas, el equipamiento social."
> Dr. Tapia Defaz, 2017

Se evidencia que, el objetivo que se plantea en este proyecto va de la mano con la línea de investigación anteriormente citada, por lo que esta sinergia apoya al cumplimiento de los parámetros de investigación con los que se maneja la Universidad Indoamérica.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.2.1. Contextualización

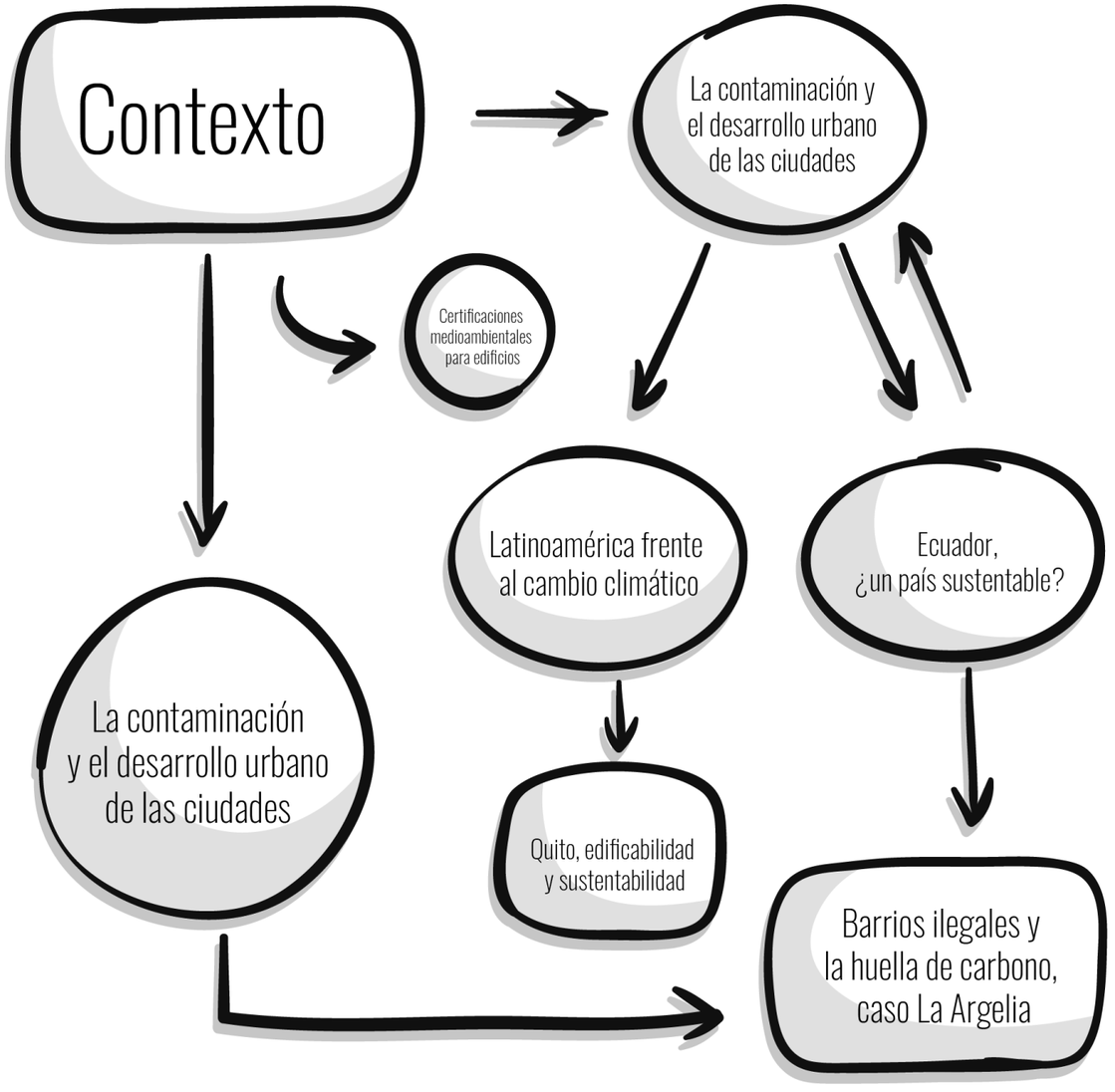


Gráfico 1 Mapa de contextualización
Fuente: Elaboración propia

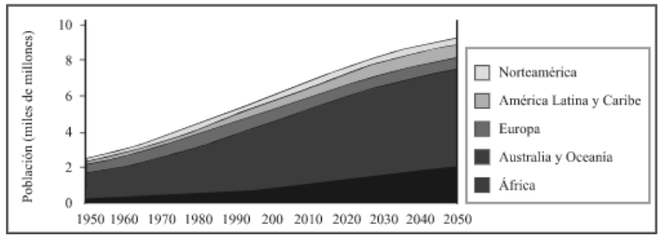
La contaminación y el desarrollo urbano de las ciudades

La expansión demográfica en las últimas décadas ha sido exponencial, llegando a niveles incalculables debido al éxodo del campo a la ciudad (Koolhaas, 2014), las ciudades jamás se proyectaron para un escenario de esta magnitud. El incremento desmedido de la población urbana pone en perspectiva el entendimiento de la planificación urbana y su importancia.

La importancia del entorno en el cual se desarrolla la ciudad ha sido relegada por la importancia del incremento financiero, es decir, se necesitan resultados rápidos y sin análisis para la expansión urbana (Rogers & Gumuchdjian, 2000), dejando atrás la conexión entre el ciudadano, el entorno y el desarrollo de la ciudad. La existencia de nuestras sociedades depende directamente del equilibrio que debemos lograr entre la oferta y demanda de recursos naturales y artificiales. Este principio debe ser el referente que asegurará la supervivencia de las especies dentro de nuestro planeta. (Carbonero, 2010)

El aspecto cultural de las ciudades puede ser un punto de partida para poder entender la relación que maneja entre su desarrollo urbano y la implementación de las tecnologías. Esto nos puede revelar el evidente deterioro progresivo del espacio que mantiene vivas a las especies que conforman y permiten el desarrollo de nuestro ecosistema. En la actualidad es evidente el nivel de contaminación que maneja el planeta, pero ¿cuáles fueron los factores de esta expansión que se salió de control en los últimos años?, es la principal interrogante que se analiza a través de los tiempos. (Rogers & Gumuchdjian, 2000)

Tabla 1, Crecimiento de la población mundial
Fuente: Turégano Romero, Velasco Callau, & Matínez Garcia, 2009



La expansión de las ciudades al igual que el aumento de la contaminación son directamente promocionales Rogers (2000) analiza el cómo la industrialización, la expansión descontrolada de las ciudades a partir de la revolución industrial causó sin duda el inicio de esta expansión desmesurada, es así como las fábricas se implantaron y desarrollaron creando barrios obreros sin planificación con el único fin sobrevivir a su trabajo (Carbonero, 2010), creando a un Londres desconectado de sus ciudadanos con una esperanza de vida mínima y en constante aumento de su población que migraba desde campo a la ciudad donde se erguía el futuro. (Rogers & Gumuchdjian, 2000)

> "Este crecimiento planetario de la población urbana y la precariedad de los modelos de habitabilidad están acelerando, al mismo tiempo, el grado de erosión y contaminación" Rogers & Gumuchdjian, 2000, pág. 14

Es evidente que la falta de planeación y la fuerte migración del campo a la ciudad dio paso al crecimiento de ciudades desordenadas y sin planificación lo que dio como resultado ciudades que consumen y erosionan sus territorios, las mismas que carecen de sentido de comunidad y acrecientan las distancias de su desarrollo. (Carbonero, 2010)

Estos modelos de ciudad ocurrieron en la primera etapa de la industrialización, pero fueron adoptados por ciudades con menor desarrollo en la actualidad, siendo este un sistema obsoleto que solo complica el desenvolvimiento de sus habitantes y su desarrollo (Rogers & Gumuchdjian, 2000). Bajo esta premisa damos paso a la grandeza que Koolhaaas (2014) teoriza en sus escritos.

> "Donde la arquitectura desvela, la Grandeza desconcierta; la Grandeza transforma la ciudad, que de formar una suma de certezas pasa a ser una acumulación de misterios." Koolhaas, 2014, pág. 15

Con esto podemos entender la desconexión que se ha generado entre la planificación urbana de una ciudad y la arquitectura que nace dentro de la ciudad, ¿acaso esta responde a alguna necesidad de la ciudad o sus habitantes?, ¿acaso la arquitectura aparece bajo premisas de ego y desconecta con el ambiente?, este tipo de interrogantes a parecen a causa del evidente deterioro del territorio que colinda con un asentamiento urbano, se explota hasta el último recurso para erguir una ciudad, sin considerar que efecto puede desarrollar esta práctica. (Koolhaas, 2014)

El estudio de la expansión de Londres es una premisa con la que Rogers (2000) analiza por qué el desarrollo urbano no ha sido sustentable y en qué medida se plantea una posible alternativa ante la realidad que es más evidente día con día. Es así como llegamos con Koolhaas (2014) que, enfatiza que la perdida y posible extinción del urbanismo deriva de la que la llama la generación de mayo del 68, la más grande generación envuelta en un "narcisismo colectivo de una burbuja demográfica" (Koolhaas, 2014, pág. 8), que da como resultado la desconexión de entorno, arquitectura y ciudad.

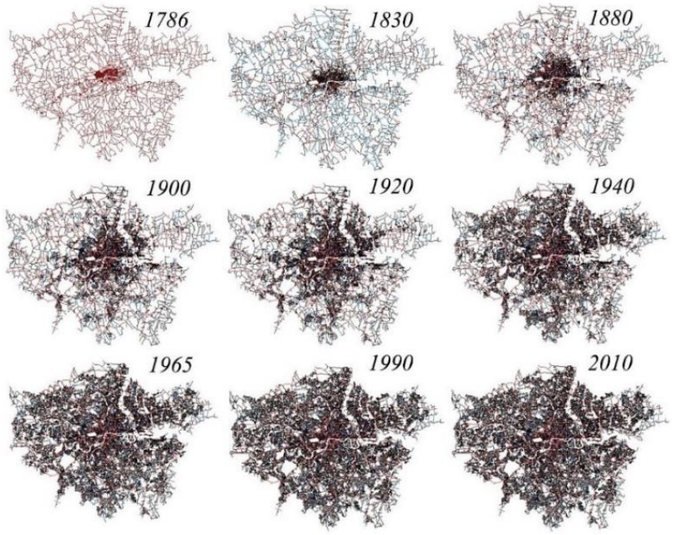


Gráfico 2 Expansión de la zona urbana de Londres
Fuente: Mapmania.org, 2020

Las ciudades que pertenecen a los países en vías desarrollo en comparación con las grandes ciudades desarrolladas como Londres o Barcelona por mencionar una cuantas, los problemas de transporte han sido permanentes. Con un sistema de transporte público ineficiente los ciudadanos se ven obligados a recurrir al uso de autos particulares para cubrir las grandes distancias entre sus viviendas y espacios de trabajo y desarrollo personal. (Carbonero, 2010)

Estas grandes distancias como se ha mencionado anteriormente son causadas por el crecimiento desmesurado y poco planificado, mismo que desemboca en el aumento de emisiones de CO_2 a causa de la necesidad de movilización, Rogers (2000) nos da una comparativa entre el metabolismo de una ciudad no sustentable contra una que entiende la importancia de la sustentabilidad dentro de su crecimiento. (Rogers & Gumuchdjian, 2000)

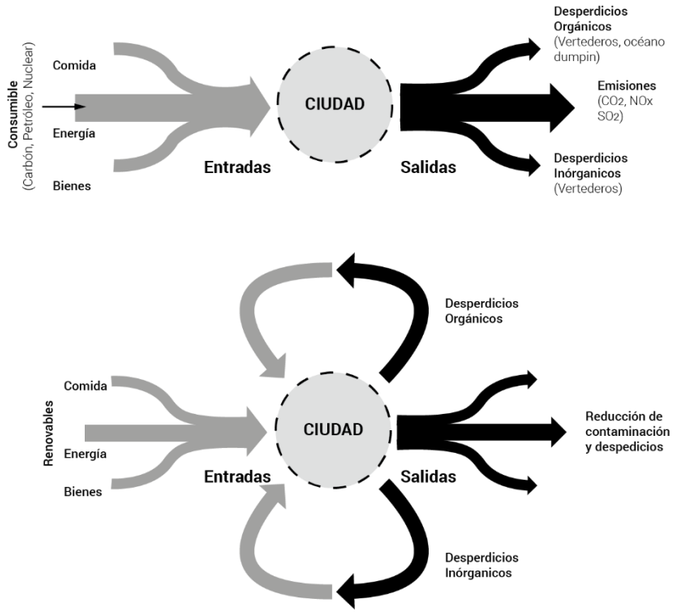


Gráfico 3 Metabolismo de la ciudad
Fuente: Rogers & Gumuchdjian, 2000

La sostenibilidad del medio ambiente debería convertirse en el principal rector de la proyección urbana actual, ya que la ciudad ha acabado en verse como un núcleo para el consumismo, en lugar de invertir en las necesidades sociales, se limitan a solo las necesidades de los individuos (Carbonero, 2010). Pero este planteamiento no es nuevo, estos temas se han debatido durante años tanto en la mesa de las naciones como en el desarrollo de la sociedad actual.

Gráfico 4, Objetivos de Desarrollo Sostenible
Fuente: Organización de las Naciones Unidas, 2020

En este contexto el Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD) junto con todos sus Estados Miembro adoptaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el 2015 junto con el Acuerdo de París dentro de la Conferencia sobre Cambio Climático, estos objetivos fueron gestados en la Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Desarrollo sostenible en 2012. Dichos objetivos son un llamado universal para resolver temas como el fin de la pobreza, protección y sostenibilidad ambiental del plante mismos que se cumplirán por los Estados participantes hasta el 2030. (Organización de las Naciones Unidas, 2020)

Dentro de los 17 Objetivos de Desarrollo sostenible tenemos el de Ciudades y Comunidades Sostenibles, este objetivo está basado en el crecimiento urbano mostrando preocupación por el incremento del 60% que se proyecta para 2030, como se ha ido analizando anteriormente las ciudades son el centro de crecimiento económico por lo que su desarrollo significa aproximadamente el 60% del PIB mundial y de la misma manera representa el 70% de las emisiones de carbono a nivel mundial, además del 60% de uso de recursos, como lo indica las Naciones Unidas en su página web.

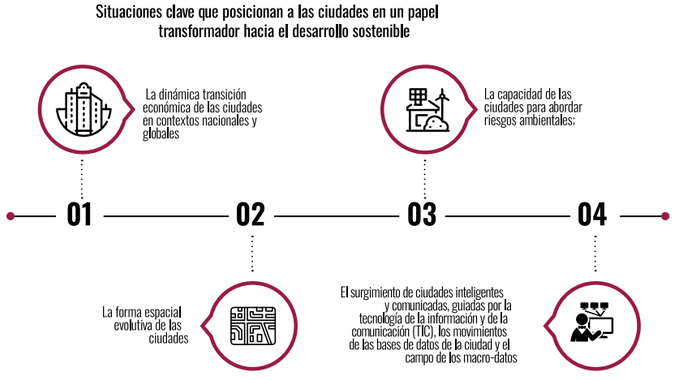


Gráfico 5 Ciudades y el desarrollo sostenible
Fuente: (ONU - Habitat, 2016)

El objetivo de este apartado es el lograr que ciudades y asentamientos humanos sean resilientes, sostenible, seguros e inclusivos puesto que en la actualidad cerca de la mitad de la población mundial vive en ciudades y esta cifra va en aumento. Según los datos de las Naciones Unidas las ciudades ocupan el 3% de la superficie terrestre mientras que representan entre el 60% y 80% del consumo de energía y el 75% de emisiones de carbono. (Organización de las Naciones Unidas, 2020)

Esta información no es reciente, estas medidas no son las primeras, el cambio climático es y ha sido tema de debate en la mesa de las naciones durante varios años, temas como la vivienda digna y la sostenibilidad son el eje primario del desarrollo de las naciones. Si bien es cierto que estos acuerdos no han sido adoptados en su totalidad varios sectores proponen formas de aplacar este fenómeno, en base a ello surge la Arquitectura sustentable como respuesta a la petición de organizaciones a favor de la reducción y protección del cambio climático. (Organización de las Naciones Unidas, 2020)

Diálogo entre la arquitectura y el medio ambiente

La arquitectura ha sido pieza fundamental para el desarrollo del hombre y sus procesos de sociabilización, la arquitectura es y ha sido una manifestación tangible del desarrollo cultural mundial a través del tiempo. Tiene un carácter simbólico y estético que acompaña al desarrollo y como respuesta al paso del tiempo. (Olgyay, 1998)

Durante miles de años la humanidad se ha desarrollado de manera intuitiva en busca de tres exigencias fundamentales para su desarrollo; protección, adaptabilidad y alimento, sin ellas su existencia peligra. (Rivero , s.f.) Aprovechando las bondades que presenta la naturaleza, la especie humana ha diseñado su espacio de protección en base al lugar en el que se estableció, aprovechando la energía solar, es así como el desarrollo de la vivienda se condiciono a las condiciones ambientales. (Moreno G., 1991)

En base a esta premisa, surge la necesidad de contar con mejores condiciones ambientales dentro del espacio habitable, es esta una de las mayores razones para el desarrollo de la arquitectura como la entendemos. (Moreno G., 1991)

Olgyay (1998) también nos explica en su libro Arquitectura y clima como la arquitectura descubrió en la década de los setenta a raíz de la crisis de energía, que la energía artificial que desarrollaba a la sociedad de esta época no eran recursos ilimitados y no podían ser explotados indiscriminadamente, como consecuencia de este hecho se inicia la investigación de la arquitectura y la energía.

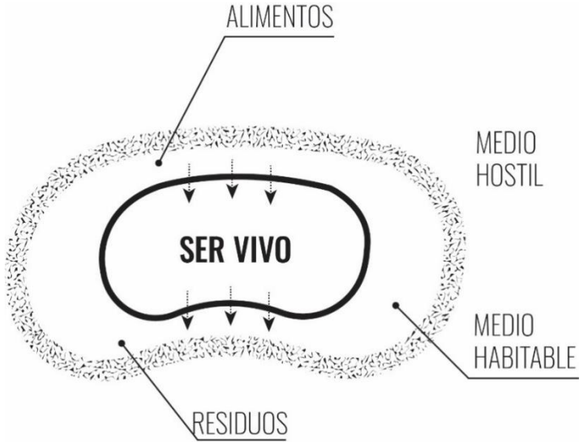


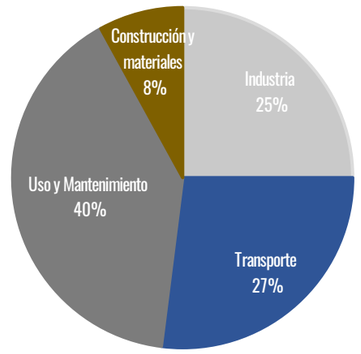
Gráfico 6 Síntesis sobre las exigencias físicas, químicas y de seguridad en relación con el medio que habitan
Fuente: Rivero, s.f.

Ya en esta época se había profundizado en la interacción que tiene un edificio y el medio natural en el que se encuentra, además se evidencia la relación entre arquitectura, clima, forma, urbanismo y lugar. La arquitectura busca ser la respuesta a la adaptación del medio, se convierte en la evidencia de la evolución y el tiempo que la condicionan. (Olgyay, 1998)

El dialogo de la arquitectura y el ambiente se ha desarrollado desde los inicios del hombre junto con sus primitivas construcciones de distintos tipos que van desde un hábitat hasta templos con connotación religiosa, en esta época tan primitiva los materiales con los que se trabajaban fueron autóctonos de las zonas de edificación, buscando principios de sustentabilidad para su adaptación al medio. Con el uso de nuevas tecnologías estas aplicaciones fueron disminuyendo, dando paso a una arquitectura que no responde al medio al que pertenece por lo tanto la misma ocasiona problemas al medio en el que ha sido emplazada. (Rosales, 2016)

Estudios del Sistema de Información Energética de los Estados Unidos, nos muestran que el impacto ambiental producido por la construcción corresponde a casi la mitad de las emisiones de gases de efecto invernadero que se registran anualmente, estos resultados pueden ser mayores a nivel global. Estas cifras se dan en base al uso y mantenimiento de las edificaciones, mas no se las atribuye directamente a su construcción o materiales, lo que nos esclarece el panorama, mostrando que el bajo aprovechamiento de los recursos naturales para la producción de confort dentro de las edificaciones deriva en un consumo energético causante del daño ambiental que sufrimos actualmente. (Ching & Shapiro, 2014)

Tabla 2, Consumo energético por sector dentro de la construcción
Fuente: Ching & Shapiro, 2014



Con base en los datos anteriores, surgen planteamientos sobre el trabajo de la arquitectura para mitigar este impacto que causa a lo largo de su vida útil. Es necesario concebir una arquitectura pensada en la eficiencia y enfocada en la restauración del daño que produce con su aparición. (Ching & Shapiro, 2014)

Gráfico 7 Planteamiento de la arquitectura bioclimática
Fuente: (Sánchez, s.f.)

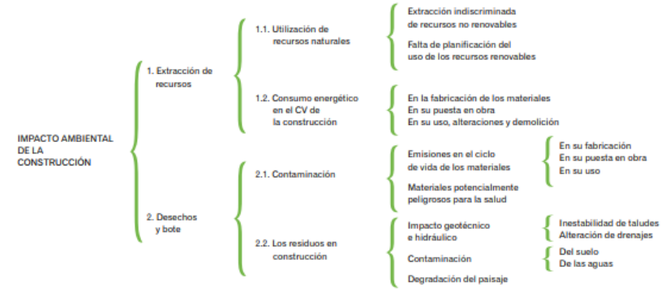
Es así como aparece el termino de arquitectura bioclimática, que, a partir del entendimiento de la necesidad creada desde la arquitectura y urbanismo sin planificación hacia una arquitectura responsable y adaptativa. En respuesta a esto la arquitectura sustentable busca optimizar los recursos naturales y sistemas edificable, de manera que se minimice el impacto ambiental. A partir de ella surgen términos como “arquitectura bioclimática”, “arquitectura pasiva” o “arquitectura solar”, todas ellas responden a la necesidad de adaptación de la edificación con su entorno. (Olgyay, 1998)

El clima, la vegetación, el ecosistema y su desarrollo son varios los puntos de partida a los que actualmente responde la arquitectura y la construcción como parte de los problemas derivados durante todo su ciclo de vida, el consumo energético ocurre durante todo el ciclo de vida de las edificaciones que van desde la extracción de materias primas, transporte y uso de estas, hasta su modificación o demolición. Este ciclo genera producción de desechos y residuos entre gases, calor y escombros provocando la pérdida de recursos naturales y la aplicación de energías adicionales. (Acosta, 2009)

> “El tema de la sostenibilidad de la construcción está directamente relacionado con el de la sostenibilidad de los asentamientos humanos y del medio ambiente, con el objeto de mejorar las condiciones de vida de la gente” Acosta, 2009, pág. 18

Como podemos ver en la gráfica anterior el impacto ambiental de la construcción es bastante amplio, este surge desde varios niveles, la arquitectura sostenible es una de las estrategias adoptadas por la arquitectura contemporánea para la disminución del impacto ambiental, esta surge del concepto de “Construcción Ecológica” planteada entre los años 60 y 70, si bien es cierto actualmente es una de las tendencias con mayor crecimiento en el mundo por la crisis climática que nos aqueja hoy en día. (Acosta, 2009)

Tabla 3, Impacto Ambiental de Construcción
Fuente: Acosta, 2009



Para el desarrollo de una arquitectura más limpia y ecológicamente consciente surgen varias herramientas y

estrategias que ayudan a expandir y concientizar el interés sobre la reducción del impacto ambiental. La premisa no es la de hacer más con menos, tampoco de la reducción simple del consumo de recursos, se trata de lograr consciencia que permitan que los ciclos de vida de las construcciones no se direccionen a la metodología de la cuna a la tumba sino de la cuna a la cuna. (Acosta, 2009)

La arquitectura ha buscado dar respuestas al medio ambiente desde hace ya varios años, una de las acciones que se determinaron fue La Declaración de Chicago de la Unión Internacional de Arquitectos (UIA) en 1993, con esta declaración se manifestaron claras intenciones en pro del cuidado medioambiental. (Hernández Pezzi, 2007)

La calidad de la arquitectura también se encuentra enmarcada en esta dirección puesto que se conoce que edificaciones con menos elementos artificiales y mayor espacio para la naturaleza, son edificios con mejor funcionamiento y calidad. Esto parte de los espacios con mejor calidad de luz natural, ventilación natural y protección de la contaminación auditiva son más agradables y recomendables para el desarrollo de cualquier actividad. (Hernández Pezzi, 2007)

Para el diseño sustentable, ecológico y regenerativo existen varias estrategias aplicables sobre la arquitectura, una de ellas viene de la mano del diseño solar pasivo. (Rivero , s.f.)

> "El diseño solar pasivo puede mejorar el rendimiento energético del edificio en tres aspectos: calefacción, refrigeración e iluminación. La importancia relativa de este ahorro energético varía según la situación y la función del edificio." Hernández Pezzi, 2007, pág. 13

La arquitectura sustentable toma en cuenta aspectos como: materiales, en busca de evitar el uso de recursos no renovables y presentar alternativas a materiales utilizados actualmente que causan un gran impacto ambiental; residuos, el sector de la construcción como se menciona anteriormente es uno de los mayores productores de residuos no degradables, se pueden reducir mediante el planteamiento de una mejor gestión de obra, la reutilización de las edificaciones antiguas u obsoletas (Hernández Pezzi, 2007).

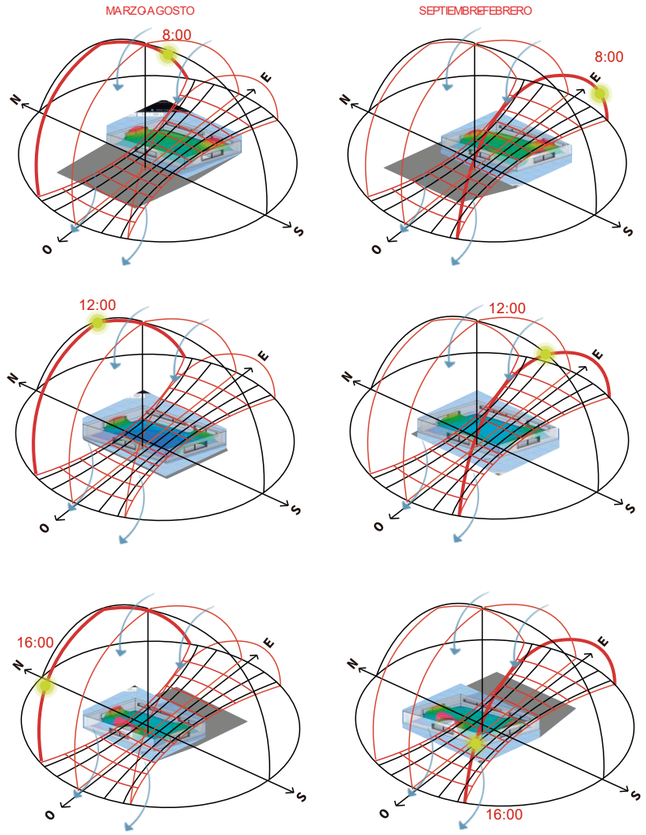


Gráfico 8 Estudio solar, Quito – Ecuador
Fuente: Elaboración propia

> "Entre 1950 y 2005, el nivel de urbanización aumentó de 29 a 49%, mientras que las emisiones globales de carbono a partir de la quema de combustibles fósiles aumentaron casi 500%" ONU - Habitat, 2016, pág. 25

La planificación urbana es otro de los factores con los que la arquitectura puede responder ante el medio ambiente y los daños que ha causado a lo largo de su desarrollo, la energía utilizada en el transporte como ha sido analizada es uno de los muchos factores que ha perjudicado al medio ambiente, el planteamiento de estrategias que reduzcan tiempos de traslado y delimitación adecuada del suelo son algunos de los puntos que como arquitectos se pueden replantear y mejorar. (Hernández Pezzi, 2007)

Gráfico 9 Beneficios de una buena planificación urbana
Fuente: (ONU - Habitat, 2016)

El concepto de sostenibilidad se debe extender hacia el urbanismo para la creación de una nueva visión para el diseño de las ciudades, de esta manera no solo idealizar la edificación del nuevo desarrollo sustentable sino en la optimización y aprovechamiento de la ciudad ya construida. (Turégano Romero, Velasco Callau, & Matínez Garcia, 2009)

Certificaciones medioambientales para edificios

La preocupación de las industrias, la de la construcción para nuestro interés, por controlar y mejorar el ámbito de la sustentabilidad en su desarrollo, ha desarrollado varias estrategias enfocada en reducir el impacto que produce y preservar y optimizar el uso de los recursos naturales ha llegado a posicionarla como un mérito dentro de la rama arquitectónica y constructiva, (Valverde Farré, Chavarro Ayala, & Álvarez López, 2017), es así como surgen las certificaciones ambientales para edificaciones, planteando una metodología de evaluación sobre la edificación en base a los valores medio ambientales. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018)

> "La industria de la construcción está involucrada significativamente con el uso de los recursos naturales y la contaminación ambiental. Diferentes estrategias para la mitigación de la huella ambiental de las edificaciones han emergido y se han establecido como las herramientas más notables el desarrollo de normas y certificaciones medioambientales." Valverde Farré, Chavarro Ayala, & Álvarez López, 2017, pág. 71

Desde hace varios años existen las Certificaciones ambientales que surgen como una herramienta de aplicación voluntaria pensada para identificar la calidad ambiental de una edificación o como acompañamiento del diseño, estas herramientas se presentan como un reconocimiento para una organización, proyectista, constructor o diseñador que enmarca los valores medio ambientales del edificio. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018)

Esta herramienta se ha desarrollado en varios países como parte de una estrategia que tiene un equilibrio entre las tres dimensiones de la sostenibilidad: social, medioambiental y económica, el enfoque del desarrollo sostenible en la construcción debe centrarse en una perspectiva a largo plazo, que analiza la importancia de todo el ciclo de vida del edificio, esto implica que un edificio no solo debe ser sostenible en sí mismo si no transcender a escalas mayores, sean estas locales, regionales o globales. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018)

Gráfico 10 Certificaciones a nivel mundial
Fuente: Valverde Farré, Chavarro Ayala, & Álvarez López, 2017

Bajo el escenario de responsabilidad las certificaciones parten de un consenso universal que evalúa a la arquitectura sostenible con base en un listado de parámetros a cumplir, estas evalúan la sustentabilidad ambiental de las edificaciones con parámetros cuantitativos y cualitativos. Estos criterios con carácter ético buscan evitar el greenwashing, término utilizando para manejar una estrategia de marketing sustentable promoviendo un falso compromiso con la reducción de las emisiones de carbono y optimización de recursos. (Trebilcock, 2008)

> "Las certificaciones de sustentabilidad para edificios son herramientas que podemos usar para medir y documentar sustentabilidad como medio de soporte integrado al diseño e interdisciplinaridad colaborativo" (CPW, 2018, p. 14)

Existen diversas certificaciones a nivel mundial ya que es una creciente práctica en el ámbito de la construcción, resulta complicado llevar a cabo una comparación entre los puntos que trata cada uno de estos certificados. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018)

En adelante se hará una breve descripción y comparación entre algunos certificados que cubren distintos parámetros a escala internacional, regional y local basados en la publicación sobre la Categorización de los sistemas de certificación de edificaciones según la definición de edificios sostenible, estos son: Active House, BREEAM, DGNB, System Denmark, Green Star, HQE, LEED, LBC, Miljöbyggnad, Nordic Ecolabel, WELL. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018)

Tabla 4, Certificado de construcción sostenible DGNB
Fuente: Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018

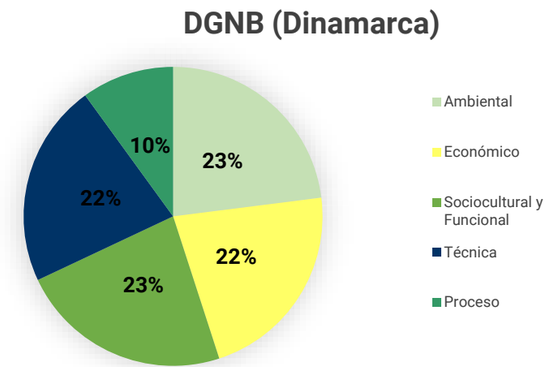


Tabla 5, Certificado de construcción sostenible BREEAM
Fuente: Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018

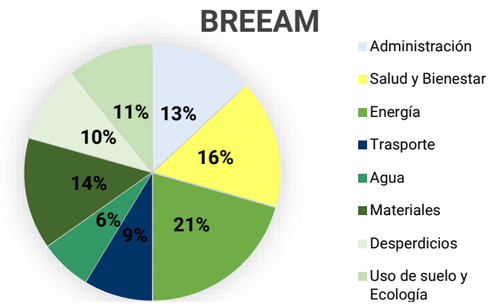
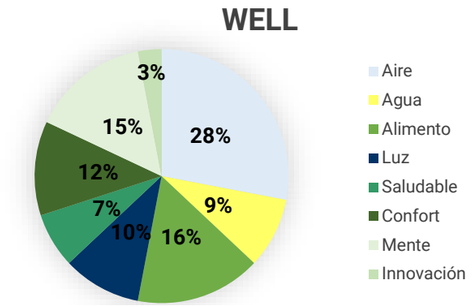


Tabla 6, Certificado de construcción sostenible WELL
Fuente: Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018



Cada uno de estos certificados tienen una estructura propia, y tratan con mayor énfasis puntos específicos de acuerdo con su enfoque existiendo tres aspectos fundamentales de sostenibilidad: calidad ambiental, calidad económica y calidad social, en el siguiente cuadro se describen las subcategorías de estas tres ramas. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018)

En el gráfico 10 se pueden observar algunos de los certificados utilizados en la región, para este trabajo nos guiamos en los parámetros establecidos por la certificación del ILFI (International Living Future Institute) llamado LBC (Living Building Challenge), este certificado busca una mayor producción de energía y agua propia en comparación al resto de certificaciones. (CPW, 2018)

Gráfico 11 Certificaciones usadas en Latinoamérica
Fuente: CPW, 2018

Esta certificación consta de 20 imperativos los cuales deberán se r aprobados correctamente puesto que esta es una de las certificaciones más rigurosas que existen en comparación con LEED o BREEAM, además de ser una de las más avanzadas en materia de entorno sustentable y conexión social. La certificación consta con 7 parámetros definidos como pétalos, cada uno se basa en aspectos a cumplir para lograr esta certificación. (CPW, 2018)

Esta certificación busca innovación dentro de los pétalos de Agua, Energía y Salud, con el fin de mantener los altos estándares de aprobación en cuanto a la producción autosustentable de cada una de las edificaciones que ingresan al programa. (CPW, 2018)

Los cuatro pétalos restantes Lugar, Belleza, Materiales y Equidad son el punto de balance entre la naturaleza y el desarrollo social dentro de los proyectos, se busca un enfoque que este dirigido al desarrollo cultural y social del entorno en el que se emplaza el proyecto. (CPW, 2018)

Latinoamérica frente al cambio climático

> "Habitualmente cuando se habla de los problemas ambientales y la arquitectura se pone el acento en los aspectos relacionados a la naturaleza. Sin embargo, desde la perspectiva latinoamericana se puede verificar que los mayores impactos se darán en la mayor creación artificial del hombre y donde habita la mayor parte de la población: la ciudad. El espacio público y sus connotaciones sociales son protagonistas esenciales donde debe proponerse la innovación." Moisset, 2014, pág. 83

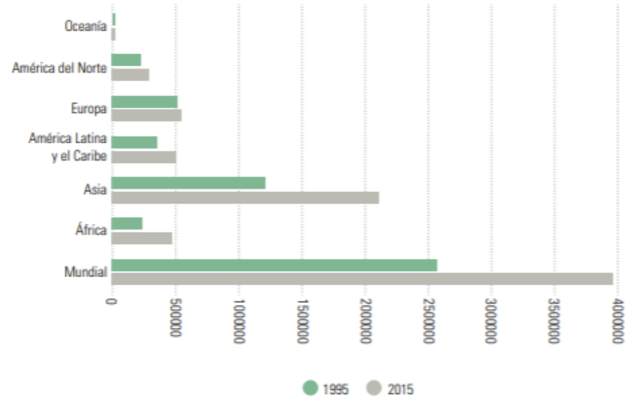
La globalización es el impacto que percibimos en todas las escales des las prácticas vecinales, procesos, actores, objetos hasta el desarrollo de las políticas de gobierno locales y nacionales (Metzger, Rebotier, Robert, Urquieta, & Vega Centeno, 2016), producto de ello nos encontramos con las ciudades, viene de numerosos procesos que brindan riesgos y oportunidades (López Valencia, 2012). Haciendo referencia a las distintas configuraciones que se producen con la interacción de distintos actores dando como resultado configuraciones social presentes en el desarrollo de la estructura urbana de manera permanente. (Metzger, Rebotier, Robert, Urquieta, & Vega Centeno, 2016)

El problema medio ambiental con el que vivimos en la actualidad supera las soluciones individuales y todos los límites políticos que puedan suponer los países, es sin duda alguna un problema de la humanidad (Moisset, 2014).

Por lo tanto, es importante identificar como estamos ubicados como región. Según datos de las Naciones Unidas, el crecimiento de la población urbana en América Latina y el Caribes durante el período de 20 años es del 1.74%, concentrándose mayoritariamente el período de 1995 al 2000 con el mayor porcentaje del 2.19%, si la población urbana va en aumento el suelo que es necesario para su ocupación se incrementa en una tasa mucho mayor a este porcentaje. (ONU - Habitat, 2016)

Desde hace aproximadamente 20 años el fenómeno conocido como el éxodo rural ha ido en descenso, puesto que este fenómeno aceleró el crecimiento urbano desmedido a mediados del siglo XX mismo que origino la creación de la ciudad latinoamericana, actualmente el crecimiento demográfico urbano es natural. La aparición de la ciudad se da de la mano de esta migración que imprimió el paisaje autoconstruido, asentamientos periféricos que dotaron de diversidad al desarrollo de las ciudades latinoamericanas, barrios informales, vivienda popular que construyen la expansión urbana, reconfigurando la relación entre ciudad y campo. (Metzger, Rebotier, Robert, Urquieta, & Vega Centeno, 2016)

Tabla 7 Población Urbana a mediados de año (1995 - 2015)
Fuente: ONU - Habitat, 2016



> "Las ciudades de América Latina han tenido un patrón de crecimiento físico y poblacional acelerado, en muchos lugares poco o nada planificado, sobre todo desde mediados del siglo XX. Según la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), en la década de 1980 la población urbana de la región superaba el 60%, en 1990 fue del 71%, en 2005 del 77% y en 2015 sería del 80%, con diferencias según los países" Gómez Salazar & Cuvi, 2016, pág. 106

La situación de las ciudades latinoamericanas deriva del problema del desmedido crecimiento de las periferias urbanas, adherido al aumento de la población vulnerable y el impacto que este provoca en el clima. Este crecimiento ha aumentado las cifras de la población urbana en la región, cuantificada en un79,5% y en aumento según los datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2017) (Díaz Osorio, 2019).

En la siguiente gráfica se puede apreciar la comparativa entre la emisión de CO2 globales y de América Latina y el Caribe, aclarando que gran parte de estas emisiones vienen de

procesos de cambios de uso de suelo y utilización de fuentes de energía para diferentes usos. (CEPAL, 2020)

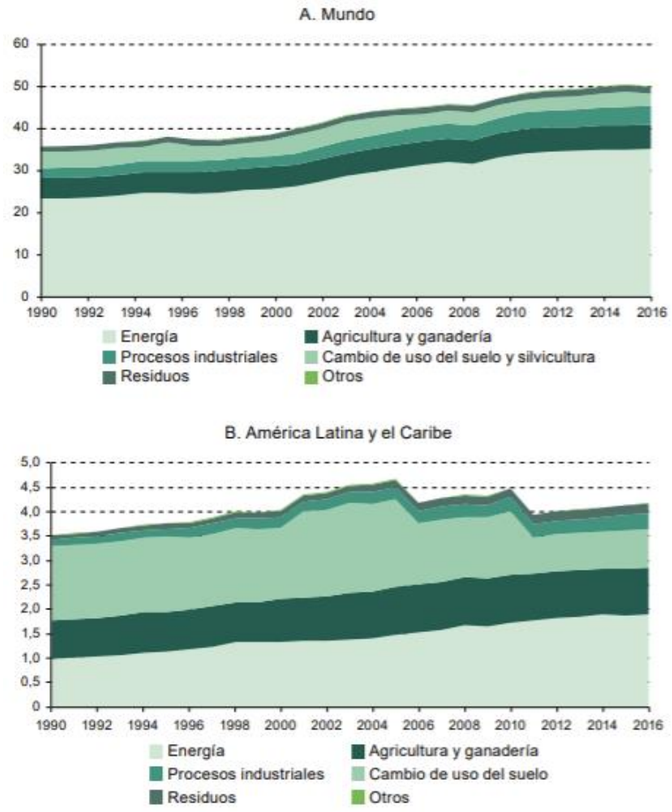
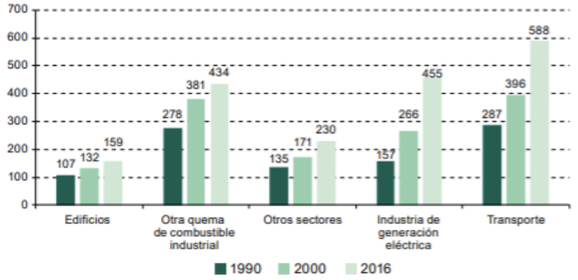


Gráfico 12 Emisiones de gases de efecto invernadero 1990-2016 en América Latina
Fuente: CEPAL, 2020

Del crecimiento acelerado de las periferias latinoamericanas se puede evidenciar la desconexión con los procesos de planeación y la débil participación de los arquitectos en su constitución, en una escala local con los procesos de intervención urbana planificada se puede lograr un mejor nivel de sustentabilidad global (Díaz Osorio, 2019).

Es importante identificar los aspectos relevantes de una evaluación de vulnerabilidades sobre los asentamientos urbanos y la capacidad de afrontarlos dentro de su contexto referente a los cambios globales. (López Valencia, 2012)

Tabla 8 . Emisiones de CO2 energía, 1990, 2000 y 2016 (en megatoneladas de CO2)
Fuente: CEPAL, 2020



En 2005 se publica el índice de sustentabilidad ambiental (ESI), en él se puede evaluar la calidad de los recursos y la protección de medio ambiente, el índice evalúa 5 variables; Sistemas Ambientales, en él se califica la vitalidad de los sistemas ambientales, al mantenerlos sanos estos van en mejora, América Latina está debajo del promedio. (Moisset, 2014)

Reducción de la vulnerabilidad humana, al no generar tensión antropogénica no se forman daños visibles en los sistemas medio ambientales, por lo tanto, el país es más sustentable, el resultado a Latinoamérica es moderado. (Moisset, 2014)

También encontramos entre estos puntos la Reducción de la vulnerabilidad humana, la sustentabilidad del país depende de que los sistemas sociales no se vean afectados por los disturbios ambientales (Moisset, 2014), es preciso entender que la sustentabilidad urbana de Latinoamérica depende directamente de la reducción de la vulnerabilidad humana frente a los conflictos ambientales. (López Valencia, 2012)

Las ciudades en desarrollo no pueden enfrentar este tipo de vulnerabilidades de la misma manera que lo haría una ciudad desarrollada o de primer mundo pese a que ambas se direccionan en el mejoramiento de la calidad de vida de su población, condiciones sociales, urbanas, económicas, ambientales culturales y políticas las mismas son completamente distintas (López Valencia, 2012), bajo estas observaciones en el ESI América Latina tiene un desarrollo moderado en este punto. (Metzger, Rebotier, Robert, Urquieta, & Vega Centeno, 2016)

La capacidad social e institucional es otro de los puntos que se pueden evaluar en este índice de sustentabilidad ambiental, un país es sustentable si sus instituciones y modelos sociales dan una respuesta eficaz a los desafíos ambientales. Por último, la administración global se mide con la capacidad de cooperación entre países para la mitigación de problemas ambientales comunes (Metzger, Rebotier, Robert, Urquieta, & Vega Centeno, 2016).

Las ciudades de Latinoamérica que se encuentran dentro de los países en desarrollo son las que están mayormente expuestas amenazas de tipo natural permanente, éstas se han incrementado como resultado el cambio climático. sin embargo, en su mayoría las ciudades en desarrollo son las que menor emisión de gases de efecto invernadero producen. esto se debe a la reciente aparición de la industria por lo tanto no han tenido una participación significativa dentro de la problemática ambiental que impacta al mundo, sin embargo, por su carácter de informalidad reciben el mayor impacto que se genera a partir de la crisis medioambiental aumentando la vulnerabilidad de estas. (López Valencia, 2012)

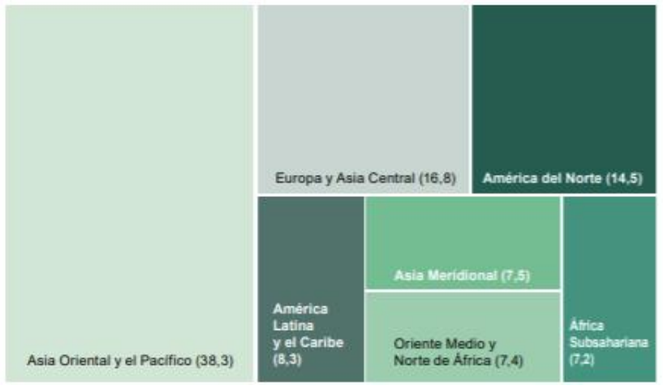


Gráfico 13 Distribución de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero por región, 2016
Fuente: CEPAL, 2020

> "Estas áreas urbanas tienen también serias limitaciones en cuanto a su capacidad de adaptación frente a los problemas ambientales de origen antrópico, entre los que pueden identificarse los tecnológicos y sociales: contaminación del aire y del suelo, malos hábitos de consumo, insuficiencia de recursos financieros y falta de educación, como algunos de los aspectos amenazantes ante los cuales tanto la población como su entorno deben generar una respuesta estratégica que permita su propia sustentabilidad." López Valencia, 2012, pág. 117

Podemos entender a la vulnerabilidad como un sistema cíclico, que toma en cuenta las amenazas según su tipo, agregado a estas los aspectos políticos y económicos que afectan de igual manera a las vulnerabilidades a las que puede estar expuesto un asentamiento y su población. (López Valencia, 2012)

Por ello, la sustentabilidad urbana se debe central en la reducción de vulnerabilidades de los asentamientos, lo que conlleva a una mejora significativa de la capacidad de adaptación al cambio climático y a la delimitación y reconocimiento de los límites sociales y ecológicos. (López Valencia, 2012)

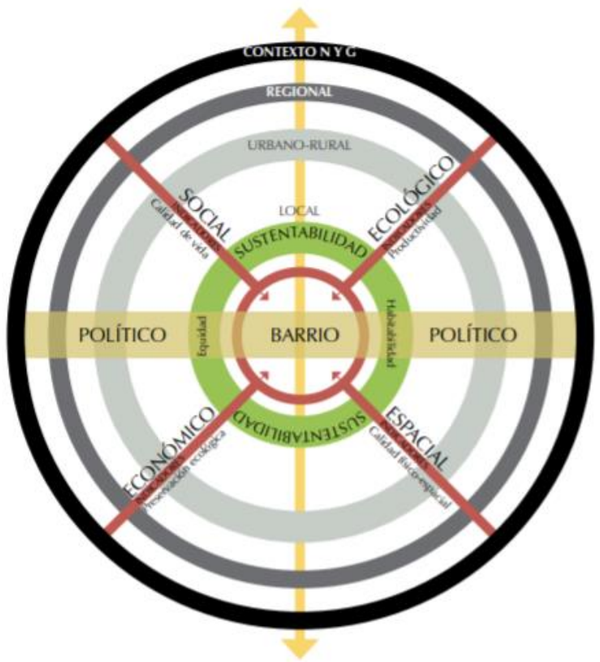


Gráfico 14 Propósito, mecanismos y objetivos para la valoración del territorio
Fuente: López Valencia, 2012

La valoración de la vulnerabilidad frente a los problemas ambientales a los que se presenta un asentamiento urbano se da por medio de la caracterización de las problemáticas asociadas con la comunidad que ocupa estas áreas, a través de tres variables que son el bienestar, equilibrio y seguridad (López Valencia, 2012). En América Latina la inseguridad ha dado respuesta al surgimiento de comunidades cerradas en la mayoría de las grandes ciudades, mismas que se autoabastecen de servicios urbanos completos y vías privadas con los que se conectan. (ONU - Habitat, 2016)

> "El crecimiento de las comunidades cerradas ha sido, en parte, una respuesta al aumento del crimen y la preocupación por la seguridad; tiene muchas más ramificaciones, llevando a un consumo desmesurado y exagerado del espacio público, incrementando la polarización, privatización y segmentación del espacio público" ONU - Habitat, 2016, pág. 20

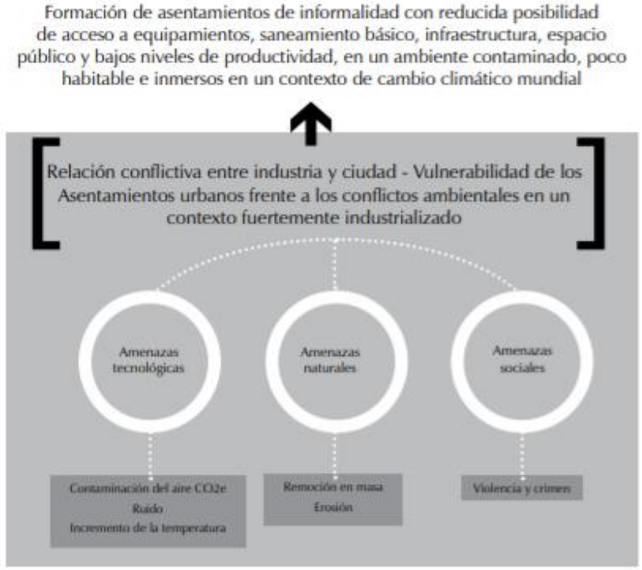


Gráfico 15 Conflictos ambientales identificados
Fuente: López Valencia, 2012

Esta ha sido en parte una respuesta al aumento del crimen y la preocupación por la seguridad, misma que resulta en un consumo desmesurado y exagerado del espacio público, el cual aumenta la privatización y la segregación del espacio público, el cual acrecienta la separación entre el ingreso y los grupos sociales (ONU - Habitat, 2016).

Esta problemática de gentrificación y barrios cerrados debate a la dinámica urbana de una ciudad, reclamando nuevas prácticas urbanas. El habitante se encuentra dentro del paradigma de estar dentro de la ciudad la cual es su residencia y generadora de oportunidades económicas, pero limita su interacción social y cultural, reconfigurando el desarrollo espacial, social y económico. (Metzger, Rebotier, Robert, Urquieta, & Vega Centeno, 2016)

Ecuador, ¿un país sustentable?

El 20 de octubre de 2016 se realizó en la ciudad de Quito el encuentro hábitat III sobre la vivienda y el desarrollo urbano sostenible, en él se trataron temas como la agenda de desarrollo para los objetivos sostenibles 2030. Este encuentro sirvió para que la asamblea general de las Naciones Unidas refrenda la nueva agenda urbana que establece los principios para la planificación construcción desarrollo y gestión de las zonas urbanas. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Dentro de este encuentro el Ecuador adquirió compromisos sobre el desarrollo de la agenda hábitat sostenible de Ecuador 2036, este es un instrumento nacional que establece los lineamientos para la planificación sostenible a largo plazo y el uso y gestión del suelo además de la de definición de acciones y estrategias que generan políticas públicas de urbanos y colectivos de vivienda. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

El Ecuador con cifras hasta el 2010 tiene una población total de 14483499 habitantes de los cuales el 62,7% vive en ciudades según las proporciones que indica el INE esta aumentará un 64% para el 2020 con ello el Ecuador se ha transformado en un país en el que predomina la urbanidad lo cual invierte la distribución poblacional que hasta 1970 era de 39,5% para la población urbana y el 60,5% para la población rural. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

Este incremento desmedido de la población urbana generó un desarrollo urbano desordenado sin regulaciones ni control carente de prestación de servicios básicos y con grandes entidades territoriales como nos indica el SEMPLADES, este modelo de desarrollo no ha sido sustentable ni en términos económicos sociales o ambientales generando ciudades inequitativas y excluyentes con un mercado de suelo con fuertes tendencias a la especulación además de la poca articulación entre los distintos actores que intervienen en el territorio. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

La población y el territorio tienen un limitado acceso al suelo para equipamientos, espacio público y vivienda en sectores de menor ingreso, esto se da como resultado a la extrema

migración que se desarrolló en el país del campo a la ciudad generando trastornos socio espaciales. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

Como resultado obtenemos la relación entre la concentración de la propiedad y los procesos especulativos que agrandan la segregación espacial urbana y se agrava con la presencia de barrios exclusivos cerrados, el crecimiento de una ciudad pensada desde el transporte individual deja de lado a los peatones y minimiza las dinámicas sociales y culturales que son las responsables de dar vida a una ciudad. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

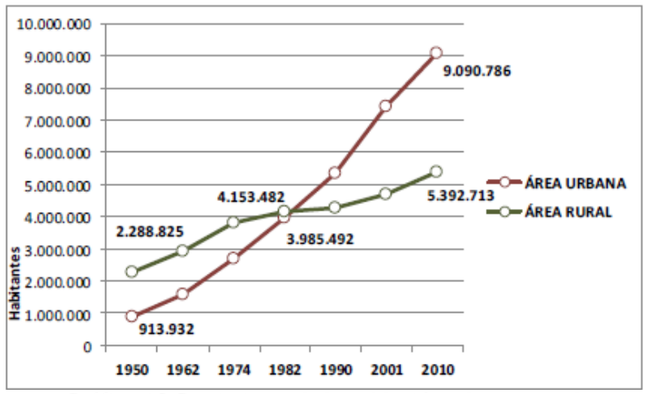


Gráfico 16 Crecimiento de la población urbana y rural
Fuente: INEC, Censos de Población y Vivienda 1950, 1962, 1974, 1982, 1990, 2001, 2010.

Este fenómeno también afecta a los cinturones de la reserva ecológica los suelos destinados a la agricultura y otras áreas con características que no sintonizan con la implantación de infraestructura, la proliferación de asentamientos irregulares en zonas de riesgo aumentado y persiste dentro de un mercado informal que resulta en una escasez de un solo exequible por la falta de control. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

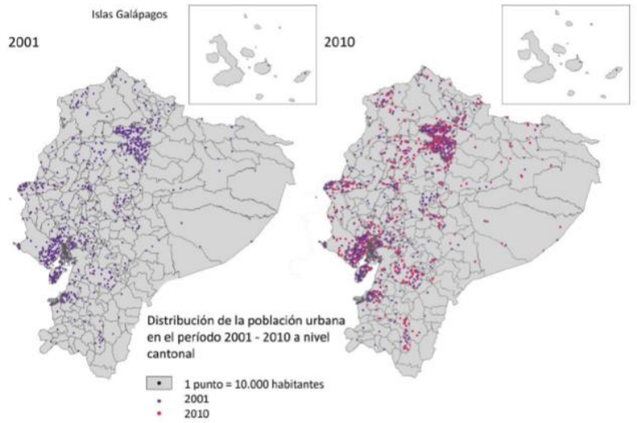


Gráfico 17 Concentración de la población urbana 2001 y 2010
Fuente: Censo de Población y Vivienda (2010). Elaboración: MIDUVI (2015).

La inequidad urbana es la realidad de la mayoría de las ciudades ecuatorianas aproximadamente 2.8 millones de ciudadanos del Ecuador están localizados en asentamientos precarios e irregulares, se calcula también que aproximadamente 37064 hogares están localizados en zonas de amenaza no mitigables, protegidas o declaradas no habitables. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

La escasez de áreas verdes y de esparcimiento dentro de las ciudades ha disminuido ya que el índice verde urbano es de los 4,7 metros cuadrados por habitante muy por debajo de los índices internacionales recomendados. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

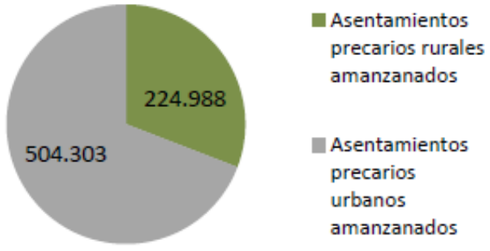


Gráfico 18 Vivienda urbana y rural en asentamientos irregulares
Fuente: Fuente: Censo de población y vivienda INEC (2010)
Elaboración: MIDUVI (2014).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera 9 metros por habitante un parámetro mínimo de área verde urbana, bajo este estándar se compara la situación actual el largo del territorio ecuatoriano y se reconoce que existe un déficit de áreas verdes urbanas dentro del país, en la actualidad el espacio público es de baja calidad y escaso y no hay suficientes espacios de recreación. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

La repentina expansión urbana no genera dinámicas que mejoran la calidad de vida de la población de un modo equitativo por lo cual ciertos municipios han tomado iniciativas con procesos de recuperación del espacio público. Bing (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

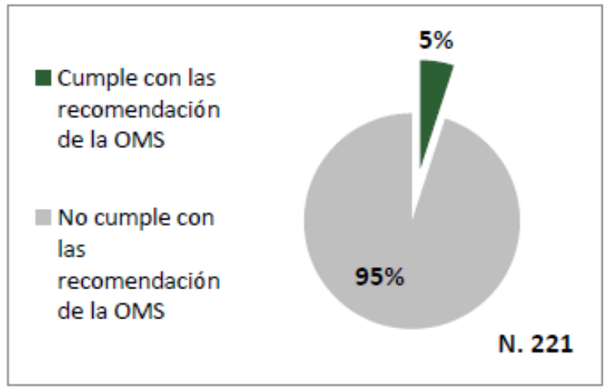


Gráfico 19 Cumplimiento de recomendaciones de la OMS
Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda INEC (2010),
Elaboración: INEC (2012).

El índice verde urbano del Ecuador es del 4,69 metros cuadrados por habitante y sólo el 5% es decir 10 de 221 municipios cumplen con la recomendación de la OMS, Pichincha es una de las únicas provincias que cumple la recomendación de la OMS ya que posee 18.85 metros de área verde por habitante seguido de Tungurahua con un índice de 6,18 metros cuadrados por habitante finalmente se encuentran Los Ríos con 0,52 metros por habitante que es la provincia con el menor índice verde urbano. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

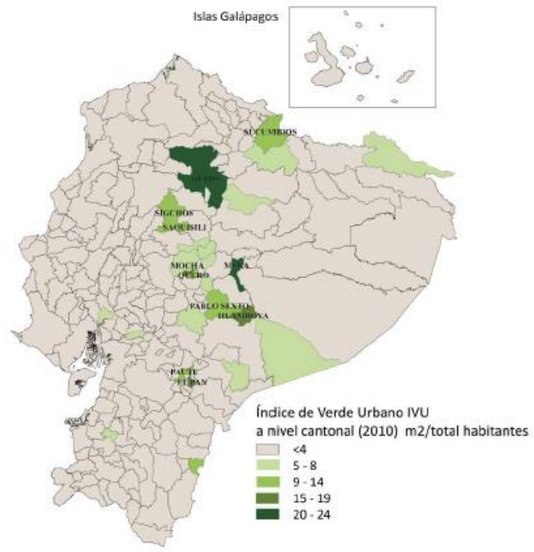


Gráfico 20 Cantones con IVU recomendado por la OMS

Fuente: Censo de población vivienda INEC (2010). Elaboración: MIDUVI (2015).

Como se mencionado anteriormente los países en desarrollo son los que menos contribuyen con la emisión de gases de efecto invernadero pero son los más afectados en Ecuador se reconoce que el cambio climático es un desafío que afecta de manera directa la seguridad del desarrollo y el bienestar de nuestra población de la misma manera se han realizado esfuerzos para reducir la vulnerabilidad que conlleva este fenómeno. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

Se han implantado políticas que aportan a la disminución de la emisión de gases invernadero a nivel nacional cómo es el artículo 413 de la Constitución del Ecuador (2018) que hace referencia a la gestión de cambio climático y busca el promover la eficiencia energética además del desarrollo y el uso de buenas prácticas, tecnologías limpias y sanas. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

De la misma manera en el artículo 414 busca adoptar medidas adecuadas para la mitigación del cambio climático limitando las emisiones de efecto invernadero partiendo por la deforestación, la contaminación atmosférica y adoptando medidas de conservación de los bosques y la vegetación. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

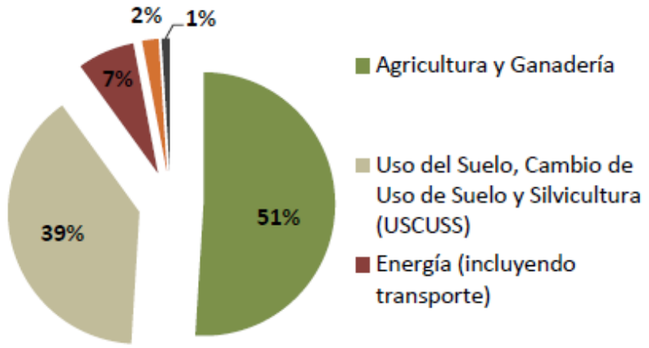


Gráfico 21 Principales emisiones de GEI en el Ecuador por sector

Fuente: (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

El sector agrícola es el Pilar fundamental para lograr se verán y a alimentaria y un elemento que rige la economía nacional por lo cual es importante la fuente de empleo que genera y sus ingresos, este sector representa la primera fuente de emisiones de gases de efecto invernadero con un incremento del 24% en los últimos 16 años aproximadamente un promedio del 1.5% anual. las prácticas comunes dentro de la agricultura cómo el uso excesivo de fertilizantes la quema de desechos orgánicos la expansión de la frontera agrícola generan importantes emisiones de gases de invernadero. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

El crecimiento demográfico acelerado es proporcional al aumento de la vulnerabilidad especialmente en los asentamientos que se encuentran ubicados en zona de riesgo La Subsecretaría de hábitos de sentimientos humanos estima que existen 777613 viviendas en zonas de riesgo y más de 2 millones de asentamientos en zonas de riesgo. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

Estas son las de riesgo tienden a presentar condiciones que podrían convertirse en riesgos específicos relacionados por lo general con el aumento del uso y la presión para la conversión del suelo aumentando el uso energético, la quema de combustibles fósiles entre otros. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

El Ecuador se encuentra inmerso en un cambio de la matriz productiva lo que conlleva a dirigir los esfuerzos en implementación y mejoramiento de equipamientos e infraestructura para aprovechar el potencial económico del territorio y a partir de ello desarrollar estrategias para cambiar las condiciones de desarrollo y cumplir con los compromisos adquiridos a partir de la agenda urbana de las Naciones Unidas. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

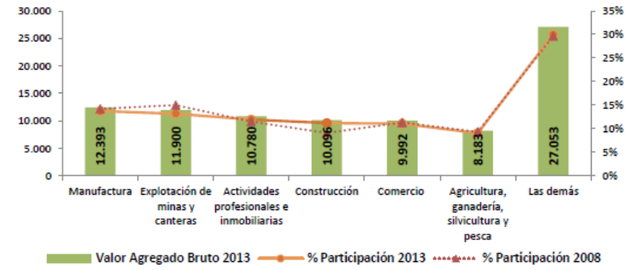


Gráfico 22 VAB, Valor Agregado Bruto Nacional

Fuente: BCE, Cuentas Cantonales. Elaboración MIDUVI (2015).

La principal fuente de ingreso económico del país hasta donde dependencia de la actividad agrícola y petrolera, esto ha cambiado a través de los años puesto que se ha concentrado en la manufactura y la explotación de minas y canteras concentrando el 26,9% del valor agregado bruto nacional. Por otra parte, las actividades profesionales de inmobiliarias referentes a la construcción han incrementado su nivel de participación en el VAB nacional. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

El valor agregado bruto nacional del sector inmobiliario nos indica que al año del 2003 una alta concentración de 10 ciudades acumula el 84% de este valor de este porcentaje el 68% se acumula dentro de Quito y Guayaquil mostrando como se desarrolla el aumento del límite urbano dentro de estas metrópolis. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

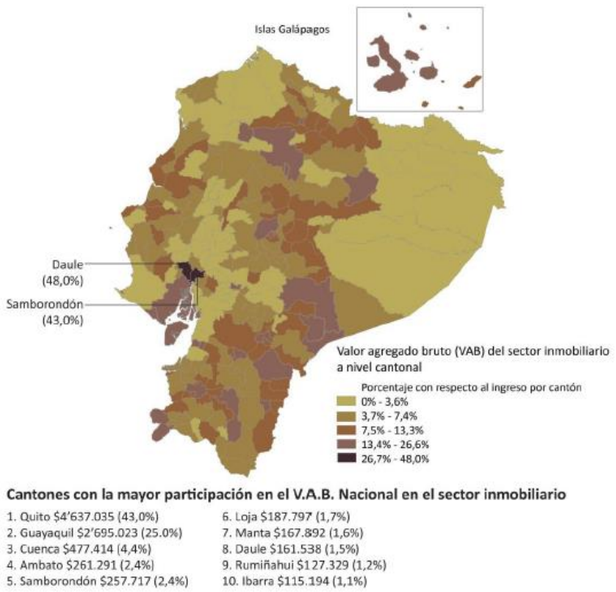


Gráfico 23 VAB del sector inmobiliario

Fuente: Banco Central del Ecuador (2013). Elaboración: MIDUVI (2015).

El Ecuador se encuentra en la implementación de estrategias para mejorar el desarrollo de la ciudad partiendo por la mejora y los derechos humanos en el desarrollo urbano generando una ciudad inclusiva que promueve el crecimiento con equidad, dentro del artículo 30 de la Constitución del Ecuador se señala que todos los habitantes tienen derecho a un hábitat seguro y saludable y una vivienda adecuada y digna independientemente de su situación económica. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

Estas políticas ayudan a marcar un precedente de la mano del ordenamiento territorial para generar una planificación urbana y que las ciudades sean más eficientes, estén mejor preparadas para reducir las desigualdades y promover la prosperidad de todos sus habitantes. La participación ciudadana es el espacio donde la ciudadanía genera iniciativas autónomas que pueden incidir de manera efectiva orientando a los procesos de Gobernación. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

La generación de una legislación urbana y un ordenamiento territorial adecuado es 1 de los principales retos que tiene el Ecuador pues el país se ha consolidado como una nación principalmente urbana. La falta de recursos para la dotación de servicios, la reducción del déficit de vivienda formal, el mejoramiento del transporte público y la generación de espacio público de calidad son parte de los retos con a partir de los cuales el país busca general soluciones para el mejoramiento del desarrollo urbano.

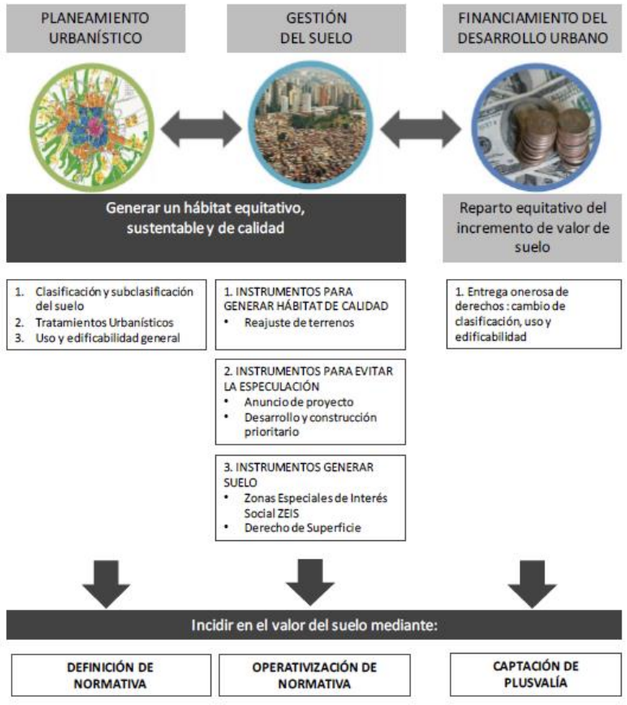


Gráfico 24 Componentes sobre el planteamiento de la legislación urbana

Fuente: MIDUVI (2015). Elaboración: MIDUVI (2015)

El Ecuador cuenta con una herramienta llamada Lotus que busca desarrollar los derechos constitucionales a partir del desarrollo urbano el hábitat y la vivienda, además de generar directrices que promuevan el uso eficiente equitativo y equilibrado y sostenible del suelo urbano y rural. también establece parámetros de calidad urbana con respecto a espacios públicos de infraestructura y equipamientos con lo cual busca facilitar el acceso al suelo para la dotación de espacios públicos vivienda de interés social equipamientos de infraestructuras. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

Esta herramienta también está dirigida a establecer parámetros y mecanismos que eviten la especulación inmobiliaria y permitan la redistribución de la plusvalía del suelo en desarrollo urbano dentro de las zonas más desfavorecidas de las ciudades también promover la coordinación y cooperación entre entidades organizaciones sociales y la ciudadanía para los diferentes procesos de desarrollo facilitando el acceso público a la información urbanística y propiciando el cumplimiento de los planteamientos definidos por los GAD. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015)

Quito, edificabilidad y sustentabilidad

> "En Quito se buscó ordenar y dar lógica a la ciudad moderna mediante la planificación, sobre todo desde mediados del siglo XX, cuando comenzó a crecer de modo longitudinal y disperso, dando lugar a nuevos bordes periurbanos. Pero al igual que en ciudades como Bogotá, muchas planificaciones se vieron rebasadas por las dinámicas de asentamiento informal" (Gómez Salazar & Cuvi, 2016, pág. 106)

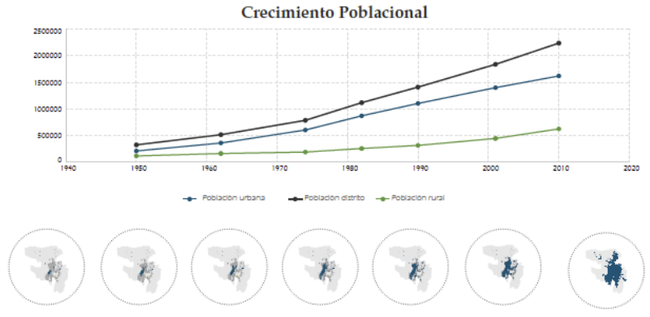


Gráfico 25 Crecimiento poblacional del Distrito Metropolitano de Quito

Fuente: (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

El distrito metropolitano de Quito tiene una población de 2239161 habitantes que representa el 15,5% de la población nacional, su carácter de capital político-administrativa la proyectan como un nodo de concentración de actividades, articulación regional y representación nacional lo que ofrece significativas potencialidades desde una perspectiva productiva turística y de conservación. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

El bienestar humano del distrito metropolitano depende de la protección del capital natural ante patrones de producción y consumo que puedan atentar contra una sostenibilidad, durante

los últimos 30 años la tendencia al cambio de uso de suelo ha incrementado debido a la dinámica socioeconómica del distrito metropolitano de Quito. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

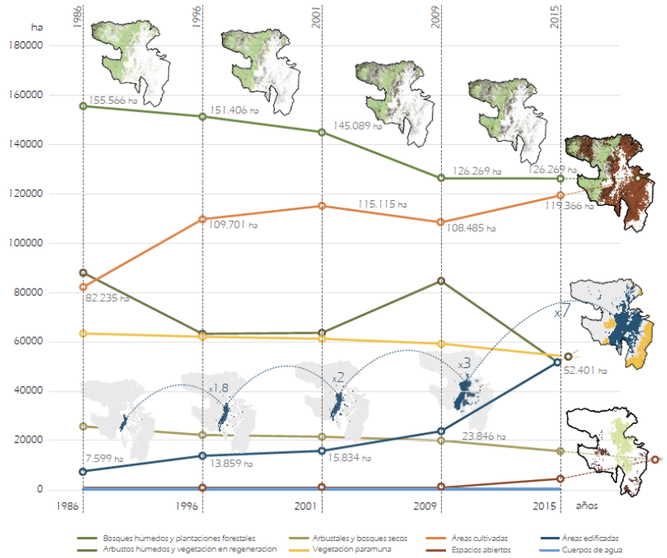


Gráfico 26 Tendencia a la pérdida o incremento de la cobertura de suelo del DMQ 1986-2015

Fuente: (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

A partir del año 2001 se marca una tendencia a la deforestación y la pérdida de vegetación nativa con el fin de facilitar la conectividad entre noroccidente del distrito y otras regiones del país, el incremento de la Mancha urbana y la evidencia de una acelerada dinámica productiva y constructiva duplica la superficie en construcciones de baja densidad en las áreas periféricas influenciadas por la presencia de equipamiento. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

En la gráfica anterior podemos decir silenciar los procesos de deforestación que se han generado con el crecimiento y aumento de la población dentro de las zonas urbanas además del uso de zonas de protección para la agricultura, el distrito metropolitano de Quito ha distribuido su territorio entre vegetación natural, área edificada, bosques, sistemas productivos mayores de 5 hectáreas, sistemas productivos menores a 5 hectáreas y canteras. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

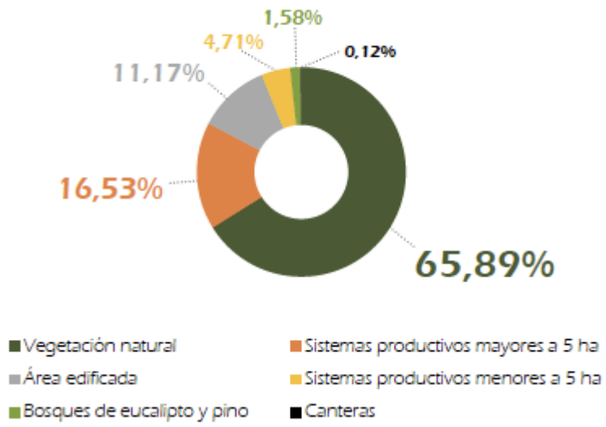


Gráfico 27 Distribución del área del DMQ

Fuente: (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

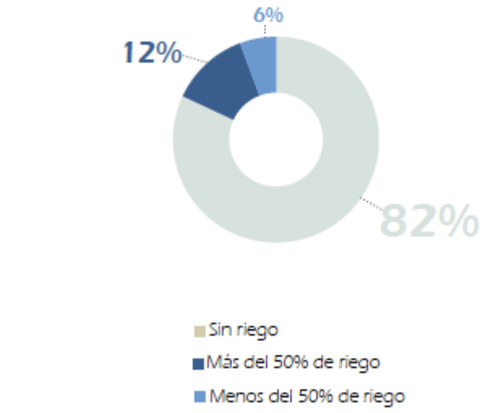


Gráfico 28 Zonas de riego

Fuente: (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

Es importante conocer el entorno en el que se desarrolla en la ciudad de Quito, siendo la zona urbana que posee el 72% de la población del distrito metropolitano de Quito en comparación con el 28% que equivale la población rural, se evidencia que el territorio busca mantener un mayor porcentaje de vegetación natural en comparativa con el área edificada de esta manera evitar el deterioro de la calidad de ecosistema en el que se desarrolla la urbe. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

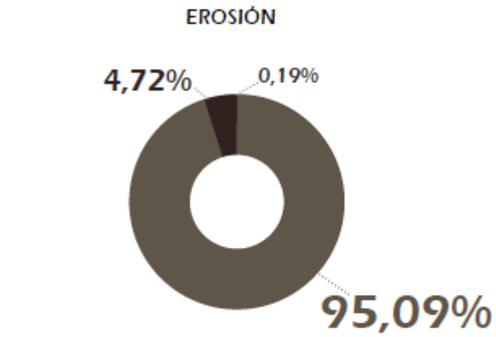


Gráfico 29 Erosión de la tierra

Fuente: (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

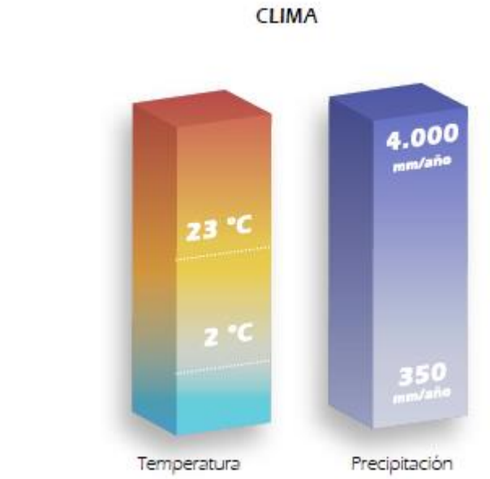


Gráfico 30 Clima del DMQ

Fuente: (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

Los indicadores que se asocian a la sostenibilidad son herramientas clave para una gestión ambiental dentro de la ciudad sirven para definir los objetivos y metas a corto y largo plazo y evaluar periódicamente la situación entre logros y avances, a escala mundial existen y se exigen varias iniciativas para la construcción de estos indicadores.

"El Índice de Ciudades Verdes permite comparar la sostenibilidad ambiental de las

distintas urbes participantes en áreas claves de la gestión, tales como: calidad del aire, gobernanza ambiental, CO2, energía, edificaciones, transporte, desechos y uso del suelo, y agua" Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016, pág. 89

Bajo esta calificación la ciudad de Quito refleja Arias con calificación alta en materia de calidad de aire y con valores bajos en parámetros como el saneamiento, lo cual impulso a la generación de indicadores de una ciudad sostenible adaptados a las realidades del distrito metropolitano de Quito. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

Gráfico 31 Huella ecológica entre el sector urbano y rural

Fuente: Secretaría de Ambiente, Distrito Metropolitano de Quito. 2014

Estos indicadores nos ayudan a conocer el estado en el que se encuentra el territorio la relación entre el ambiente y el desarrollo sostenible que establecen una línea en el cual se definirá las políticas y estrategias que encaminarán a construir un Quito sostenible, los indicadores urbanos so: 1) energía y CO2, 2) uso de suelo y ordenamiento territorial, 3) transporte, 4) gestión integral de residuos sólidos, 5) agua potable, 6) saneamiento, 7) calidad de aire, 8) agricultura urbana. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

Por otro lado, los indicadores del área rural son: 1) ecosistemas, 2) agricultura, 3) protección de fuentes de agua, 4) aprovechamiento minero de áridos y petroleros, 5) gestión de riesgos forestales, 6) vulnerabilidad al cambio climático. Cada uno de estos sectores se consideró teniendo en cuenta una serie de indicadores cuantitativos y cualitativos que los complementan para un análisis de las relaciones entre las zonas rurales y urbanas bajo un enfoque de desarrollo sostenible y responsabilidad ciudadana. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

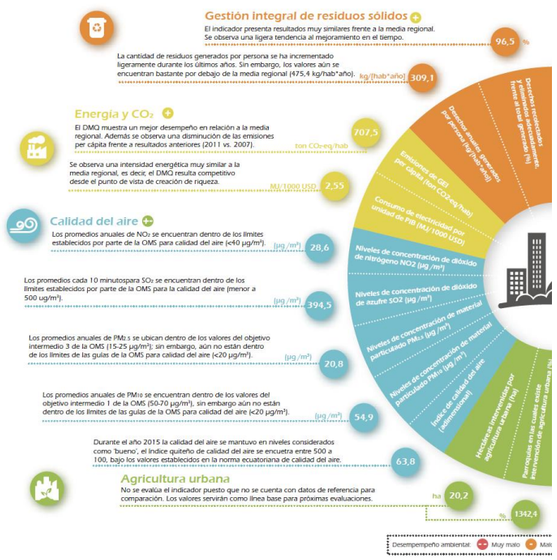


Gráfico 32 Indicadores Urbanos

Fuente: (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

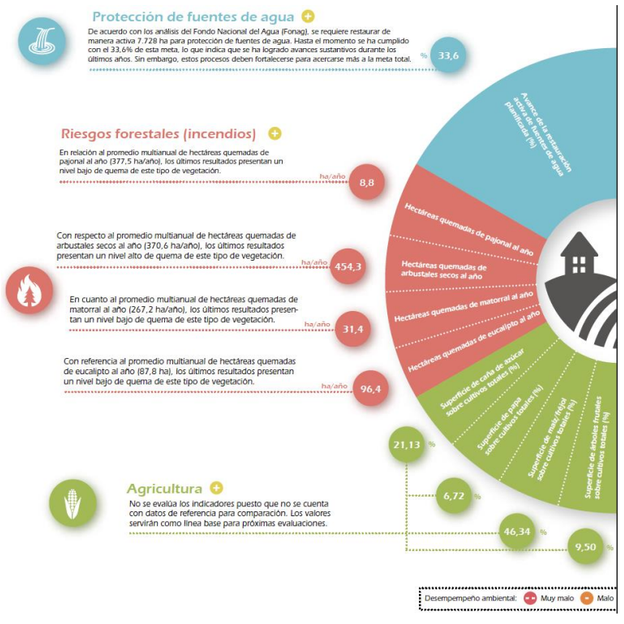


Gráfico 33 Indicadores Rurales

Fuente: (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

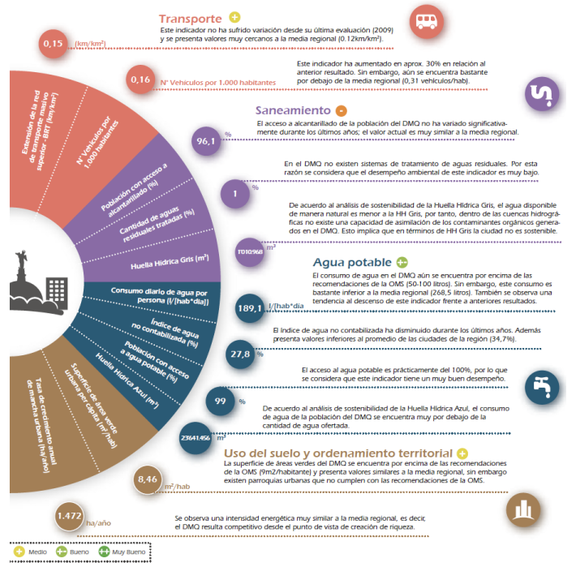


Gráfico 34 Indicadores Urbanos

Fuente: (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

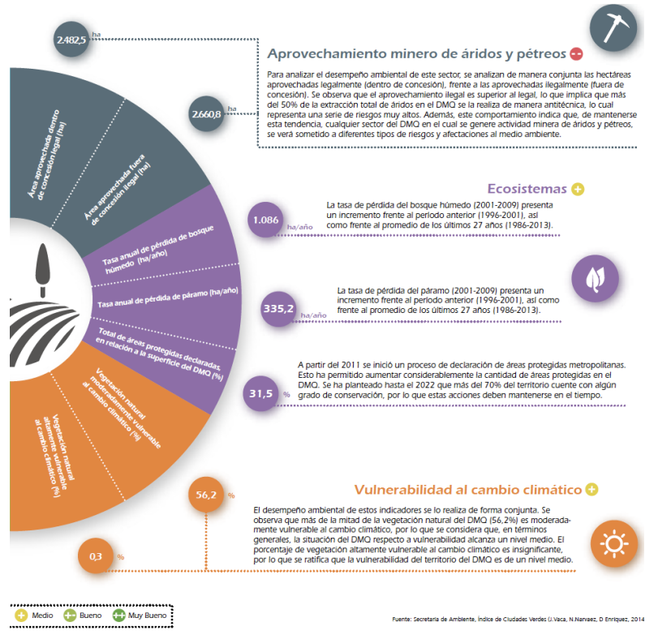


Gráfico 35 Indicadores rurales

Fuente: (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

De acuerdo con los resultados individuales de estos indicadores se puede determinar que tanto el sector urbano como rural se encuentran en un nivel medio de sostenibilidad, la huella ecológica asociada a hogares doméstica está dividida en 5 categorías: alimentos, transporte, vivienda, bienes y servicios. El indicador de la huella ecológica nos permite medir el impacto ecológico que se genera en hectáreas globales y compararlo con la capacidad regenerativa de la naturaleza de esta manera se pueden medir los límites ecológicos del planeta. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

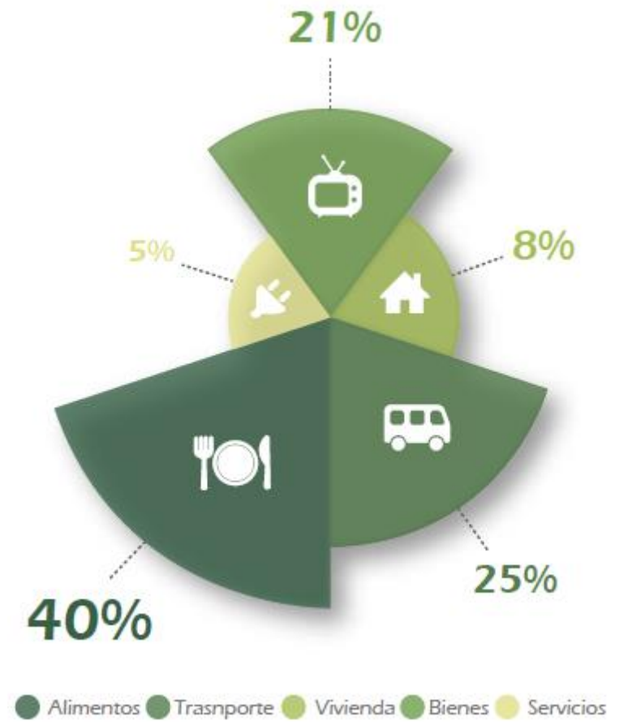


Gráfico 36 Huella ecológica del DMQ 2011, por consumo en hogares
Fuente: (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

> "La mayor contribución a la huella ecológica del DMQ está relacionada con el consumo en hogares (83%), luego con la formación bruta de capital fijo (15%) y finalmente con el gobierno (2%)." Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016, pág. 96

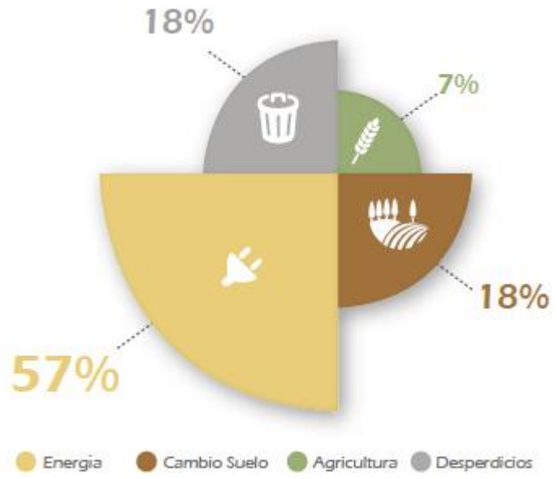


Gráfico 37 Distribución por sectores de la emisión de GEI
Fuente: Secretaría de Ambiente, Equipo de Cambio climático, Huella Ecológica del DMQ, 2014

En comparativa con las cifras a nivel nacional el sector agrícola no es 1 de los mayores emisores de gases de efecto invernadero dentro del distrito metropolitano de Quito esto se debe a las características propias de un gran centro urbano como lo es el distrito sin embargo el mayor productor de gases de efecto invernadero es del sector de la energía. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

Esto se debe al alto consumo energético derivado de los significativos niveles de quema de combustibles fósiles y generación de residuos este fenómeno sucede en las zonas urbanas principalmente, este porcentaje es importante ya que el territorio del distrito metropolitano de Quito representa menos del 2% del territorio nacional sin embargo representa también el 15% de la población total lo que implica una importante tasa de generación de residuos y consumo energético. (Hampshire.edu, 2018) (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

Una consecuencia de la emisión de gases de efecto invernadero es la huella de carbono, esta huella de carbono dentro del territorio nacional equivale al uso de energía eléctrica de más de 15 millones de hogares urbanos en un año y 125 millones de árboles en 10 años. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

Dentro del distrito metropolitano el mayor emisor de la huella de carbono proviene del sector del transporte representada con el 36% del total de esta, la segunda fuente de emisión más importante es el consumo de diésel por los sectores industriales y de transporte con una representación del 28%, en tercer lugar, encontramos a la descomposición de residuos en un relleno sanitario. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

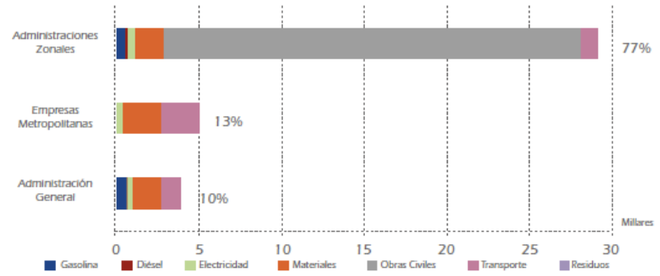


Gráfico 38 Proyección de la huella de carbono y fuente de emisión
Fuente: Secretaría de Ambiente, Proyecto de Huella de Ciudades, 2014

> "Las principales variables que determinan el escenario socioeconómico son la cantidad de habitantes en la ciudad, el Producto Interno Bruto per cápita, el parque automotor de la ciudad, la cantidad de industrias registradas por año y la cantidad de residuos generados por año. Para cada una de ellas se consideraron proyecciones de crecimiento." Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016, pág. 146

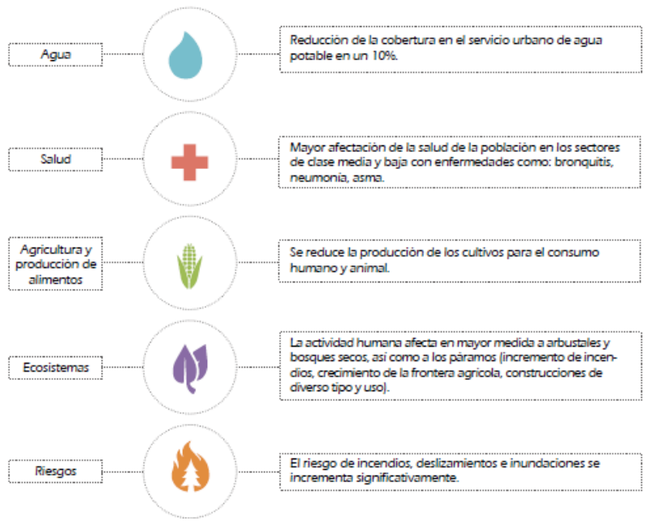


Gráfico 39 Proyección de los sectores vulnerable por el cambio climático para el 2050

Fuente: Secretaría de Ambiente, Estudio de la Vulnerabilidad al Cambio Climático, 2014

Como parte de los procesos de cambio climático que afectan la calidad ambiental a nivel mundial se generan vulnerabilidades dentro de territorios aumentando son las de riesgo las cuales alteran los ecosistemas, los sectores en los que se enfocan las vulnerabilidades son: agua, salud, agricultura, ecosistemas y zonas de riesgo. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

Dentro del territorio nacional el distrito metropolitano de Quito es uno de los territorios más afectados por incendios forestales esta problemática se agudiza con la proyección de las vulnerabilidades dentro del distrito. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

La ciudad de Quito está enfocada en cumplir los parámetros de una ciudad sostenible para lo cual se deben tomar en cuenta las estrategias planteadas desde las políticas públicas con las cuales se establece y coordina una correcta planificación territorial y un desarrollo urbano sostenible. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

Barrios ilegales y la huella de carbono, caso La Argelia

Los asentamientos irregulares han ido en ascenso a medida que la vivienda social ha perdido fuerza y enfoque, este tipo de asentamientos ha surgido en su mayoría en América Latina, África y Asia. Se los han denominado de varias maneras cono barrios pobres, población informal, ocupantes ilegales entre otros, todos estos calificativos hacen alusión a un estigma cultural, la cual parte de la inexistencia legal de los mismos y como consecuencia sufren una falta de servicios como instalaciones públicas, agua potable, recolección de basura entre otras. (ONU - Habitat, 2016)

La pobreza y la exclusión social es uno de los indicadores de la baja calidad de los asentamientos de origen informal, mismos que tiene una repercusión directa el aumento del impacto ambiental. Los problemas sanitarios en las áreas urbanas y la creciente industrialización acrecientan los riesgos y vulnerabilidades de las ciudades en desarrollo. (Lehman, 2010; Beatley, 2000, como se citó en López Valencia, 2012)

Es otro el panorama en ciudades que han logrado su desarrollo cuyo interés se centra en la eficiencia energética, movilidad alternativa, aumento del interés y desarrollo cultural, el desarrollo de nuevas tecnologías y enverdecer a las edificaciones. (Lehman, 2010; Beatley, 2000, como se citó en López Valencia, 2012)

Entre las modificaciones a la naturaleza que trae como resultado este tipo de asentamientos están las alteraciones al suelo, aire, agua, biodiversidad y paisaje no solo al contaminarlos por la llegada de un poblado, también puede llegar a desaparecer poniendo en peligro a varias especies propias del lugar y a sí mismos. (Gómez Salazar & Cuvi, 2016)

En estos procesos el aumento a de la vulnerabilidad a desastres naturales como terremotos, inundaciones, movimientos en masa, incendios, erosión y contaminación por mencionar unos cuantos es inminente, sin plan de respaldo alguno la inestabilidad de estos va en creciente. (Gómez Salazar & Cuvi, 2016)

> "En la ciudad de Quito, Ecuador, la ocupación informal de suelos rurales y de conservación ecológica, y su conversión en suelo urbano, creció desde la década de 1970, a través de invasiones y venta de lotes en mercados informales, principalmente en los contornos de la ciudad en expansión." Gómez Salazar & Cuvi, 2016, pág. 101

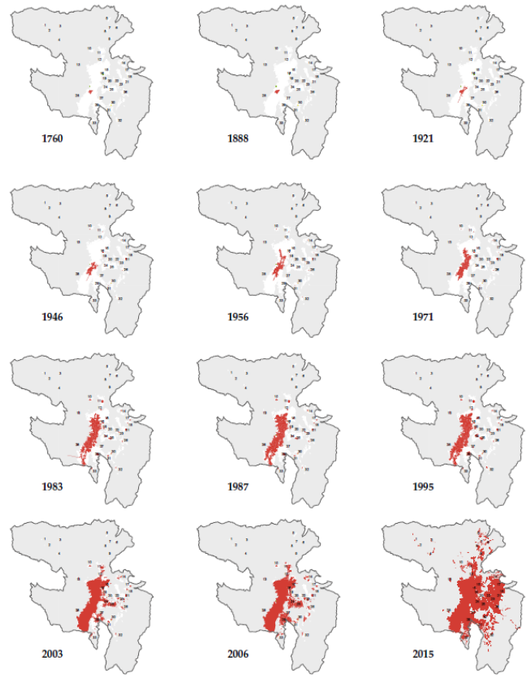


Gráfico 40 Crecimiento de mancha urbana
Fuente: (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2016)

A finales de los 60 e inicios de los 70 los primeros asentamientos informales aparecieron con una diferencia temporal con países como Colombia, Perú y Brasil, países que ya habían vivido este período. En el momento este fenómeno se minimizo considerándolo pasajero, muy contraria a la realidad que nos demostró y delimito nuevas dinámicas que se encuentran fuera del control administrativo de cualquier municipio o entre regulador, resultando en un mercado paralelo. (Bastidas Meza, 2018)

Este mercado paralelo genero vertientes propias sobre las cuales abrirse paso ocupando zona indistintas e incluso zonas de alto riesgos y suelo no permitido cercando a la ciudad en la década de los 80. Este problema en un inicio pasajero se transformó en una instancia incontrolable, misma que no cuenta con políticas acordes para poder frenar este crecimiento informal de las periferias que exigen obras y servicios del ente a cargo. (Bastidas Meza, 2018)

> "Está claro que ahora la incorporación o densificación de áreas urbanas obedece a la

lógica del capital, antes que, a una estrategia planificada, generando en las áreas geológicamente diferenciadas (norte-centro-sur), la concentración de funciones urbanas (comercio, servicios, etc.) que viene a la vez aparejada por la segregación residencial y de uso de suelo.” Lozano, 1991, p.176

En América Latina y Quito, este tipo de acciones han sido las protagonistas de la expiación urbana de la ciudad desde mediado del siglo XX. el programa de las naciones unidad (ONU - Habitat, 2016) identificó dos tipos de asentamientos informales; los barrios marginales de esperanza que se caracterizan por estructuras de construcción propias de manera ilegal con procesos de consolidación y mejora de vivienda, los cuales se encuentran en mayor cantidad en la ciudad. (Gómez Salazar & Cuvi, 2016)

Los barrios marginales de la desesperación son del tipo donde las condiciones ambientales y los servicios están en un proceso de degeneración, no podemos dejar de lado las zonas de hacinamiento conocidos como tugurios en los cuales encontramos a una población de bajos ingresos. (Gómez Salazar & Cuvi, 2016)

“Observamos que las dinámicas e impactos ambientales de esos asentamientos en su entorno inmediato, y en el territorio urbano de modo amplio, construyen una elevada resiliencia urbana negativa.” Gómez Salazar & Cuvi, 2016, pág. 101

Gráfico 41 Esquema de la de organización territorial radial concéntrica (1748-1904)
Fuente: (Carrión & Erazo Espinaza, 2012)

La crisis del modelo socioeconómico sostenido por grandes haciendas desde la colonia que manejaba la capital produjo el fortalecimiento de nuevos modelos sociales, es así como aparecieron en la escena nacional los comerciantes acensándose en el centro de la ciudad cambiando el estilo de vida de la urbe modernizándolos. Este es el punto de partida de la segregación espacial de la ciudad, desplazando hacia el norte todos los equipamientos que servían a una clase adquisitiva con poder. (Castañeda Vera, 2013)

La reforma agraria que aparece cerca del año de 1959 junto con el fortalecimiento de las organizaciones sociales da paso a la parcelación de las haciendas, así mismo la instalación de industrias al sur de Quito forman el nuevo modelo de desarrollo que iniciaba en América Latina. En este contexto los asentamientos humanos en el sur de Quito aparecieron, en un inicio con un carácter rural, disperso y desordenado. (Castañeda Vera, 2013)

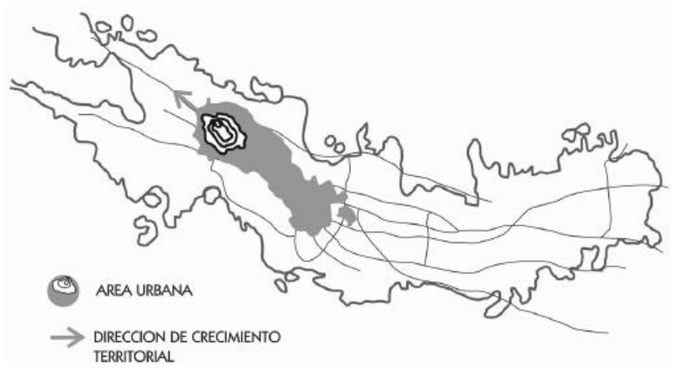


Gráfico 42 Esquema de la forma de organización territorial longitudinal (1904-1960
Fuente: (Carrión & Erazo Espinaza, 2012)

El problema urbano de la ciudad empieza cuando el crecimiento desmedido de la ciudad hacia sitios inaccesibles como laderas o colinas que no cuentan con servicios urbanos y es muy difícil llevarlos hacia allí. Esto a causa de segregación socio económica que se marcó en la época, limitando de manera contundente las posibilidades de distribución equitativa y participativa dentro del eje central de la ciudad, lo que obliga a la clase trabajadora a situarse en las periferias cerca de sus fuentes de trabajo. (Achig, 1983)

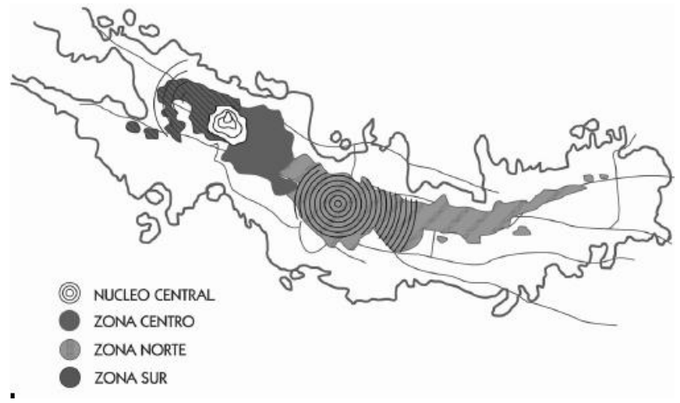


Gráfico 43 Esquema de organización territorial longitudinal polinuclear (1960-1970)
Fuente: (Carrión & Erazo Espinaza, 2012)

La parroquia La Argelia aparece a fines de los años 70’s debido a la migración interna que vive el país en ese momento, la primera parcelación se dio en 1970 de los cuales se vendían lotes mínimos de mil metro cuadrados, la parcelación de la hacienda La Argelia tenía como único objetivo la creación de huertos familiares donde únicamente se podría sembrar, de manera informal se edificaron en ellos viviendas y de manera espontánea, se formaron barrios rurales que surgían sin planificación, dando como resultado que los mismos moradores tracen las calles del sector a través de mingas. (Castañeda Vera, 2013)

En el año de 1975 la hacienda y se inició la formación de asentamientos mismos que actualmente se han consolidado como barrios, esto contribuyó para un proceso migratorio que delimitó a la ciudad con el cordón urbano que conocemos actualmente como el Distrito Metropolitano de Quito. No fue hasta 1985 que el Municipio de Quito empieza el trámite de legalización de este barrio periférico como zona urbana de la ciudad. (Castañeda Vera, 2013)

Como hemos mencionado antes, el surgimiento de las periferias trae consigo grandes vulnerabilidades que no desaparecen aun siendo reconocidos como zona urbana, La Argelia presenta un problema bastante serio en cuanto a la mala utilización del suelo (Sandoval Gallardo, 2003), si bien es cierto este territorio fue destinado en un inicio para huertos familiares, el aumento de la población urbana causo el cambio de uso del suelo en este y otros barrios de la ciudad. (Inapanta Martínez & Tipán Cueva, 2017)

Los servicios han ido llegando de manera paulatina al sector, presentando en sus inicios problemas como falta de alcantarillado, falta de una red vial y acumulación de basura en las quebradas y laderas del sector (Sandoval Gallardo, 2003). Es evidente que, todos los asentamientos urbanos formales o no tienen consecuencias significativas en el medio ambiente, esto tiene que ver con la naturaleza sedentaria del desarrollo urbano siendo el pago recursos y espacios naturales, degradando los mecanismos ecológicos propios del lugar. (Gómez Salazar & Cuvi, 2016)

En la ciudad los barrios de procedencia informal como La Argelia, han incrementado la relación destructiva entre la naturaleza y los ambientes mal concebidos y altamente vulnerables, por su naturaleza inmediata acarrean problemas como la falta de planificación, no solo de su crecimiento carecen de una construcción y proyección adecuada incapaz de resistir la actividad sísmica. (Gómez Salazar & Cuvi, 2016)

La naturaleza de los habitantes de esta zona está más conectada a un ámbito rural donde la misma naturaleza provee de materiales, agua y tierras para el cultivo, pero también se da paso a metabolismos ineficientes y la destrucción de sistemas de vida natural. (Gómez Salazar & Cuvi, 2016)

La necesidad de una vivienda para muchos de los habitantes de estas zonas es mucho más fuerte que la conciencia sobre el impacto ambiental que causa su estilo de vida, obtener los servicios que brinda la vida urbana aumenta el daño ambiental y las crecientes brechas sociales (Gómez Salazar & Cuvi, 2016). Esto ha provocado una urbanización difusa en el sector, por lo que podemos evidenciar el incremento en problemas ambientales. (Sandoval Gallardo, 2003)

> “Hábitos de consumo inmoderados e irreflexivos, tanto de los recursos naturales como de los espacios públicos, aumentan la problemática ambiental del sector La Argelia disminuyendo la calidad de vida individual y colectiva de los moradores del lugar. Estos hábitos suponen producción de residuos y usos ineficientes y degradativos de recursos naturales como el suelo, el agua, la energía” Sandoval Gallardo, 2003, pág. 110

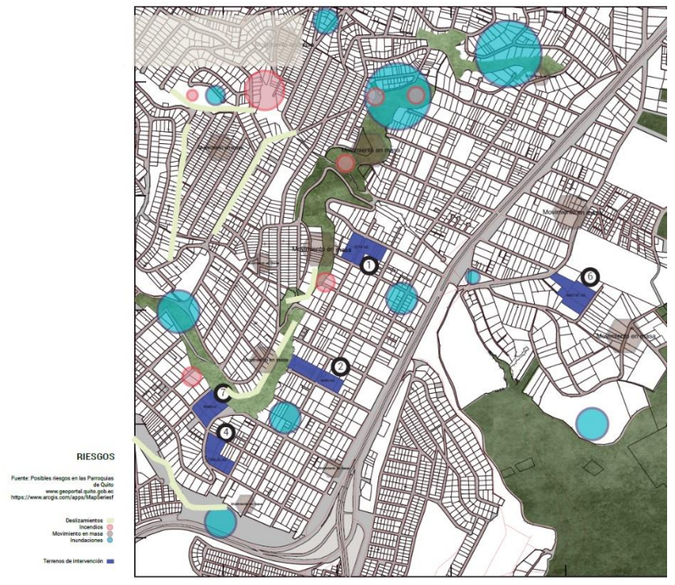


Gráfico 44 Mapa de riesgos
Fuente: Elaboración propia

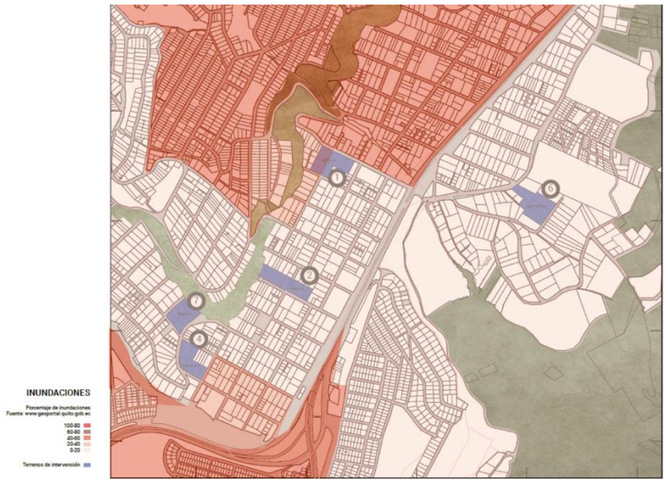


Gráfico 45 Mapa de inundaciones
Fuente: Elaboración propia

La vulnerabilidad a riesgos naturales debido a la falta de planificación del sector de La Argelia, la mala utilización del suelo, la exposición a riesgos locales como derrumbes, hundimientos, inundaciones debido a su morfología es solo la muestra de cómo la falta de proyección de las ciudades aumenta el riesgo no solo de los habitantes del lugar, también perjudica el ecosistema propio de toda la ciudad. A esto debemos añadirle la poca o nula concientización ambiental que hay en el sector, agravando los problemas ambientales debido a la generación de botaderos en ladras y quebradas, descargas domesticas que se dirigen a fuentes hídricas del sector, este ritmo de actividades desgasta y desequilibran irreparablemente el entorno y los ecosistemas propios del lugar. (Sandoval Gallardo, 2003)

1.2.2. Análisis Crítico

Gráfico 46 Árbol del problema

Fuente: Elaboración propia

1.2.3. Formulación del problema

El cambio climático exige alternativas para la proyección de las ciudades, la falta de compromiso por parte de sus habitantes ha dado como resultado un constante deterioro del entorno natural, social y cultural. Es evidente la velocidad con la que han crecido las ciudades lo que nos muestra la desconexión generada entre la necesidad y la planificación, puesto que las necesidades están en constante variación y la planificación no ha alcanzado este ritmo.

El trazado urbano de las ciudades latinoamericanas nos dibuja claramente el límite por el cual se implantaron ciudades y acrecentaron desigualdades. Este parece un tema poco o nada relacionado con el cambio climático, sin embargo, el crecimiento de la brecha social es proporcional al desgate ambiental.

En un contexto global podemos hacer esta comparativa entre los países desarrollados y los países en desarrollo. Se menciono anteriormente que, aunque los mayores causantes de la emergencia ambiental actual son las grandes potencias industriales, los países con menos emisiones son los que reciben los efectos de este deterioro.

En el contexto local esto se traduce al aumento de asentamientos periféricos informales que forman parte de la problemática ambiental. Si un barrio se establece sin una estudio y proyección previo, es probable que este se encuentre en constante riesgo debido a cambios en su entorno.

La Argelia es muestra de este problema, cuya edificación ha sido basada en la paulatina migración de la ruralidad. Esto también da paso a que el contexto urbano actual de este sector este más apegado al funcionamiento rural, de esta manera se acreciente la brecha del mejoramiento entorno al medio ambiente que todos debemos proyectar para un desarrollo sostenible de la ciudad.

Es necesario tener una estructura de desarrollo determinada, para no caer en patrones de crecimiento disperso que solo contribuye al desgaste del suelo, aumento del consumo de energía y combustibles fósiles. Otro resultado de la segregación es la pérdida de identidad cultural y apropiación del lugar, vemos una creciente edificación autónoma que en lugar de ser cercana a un mayor desarrollo solo impide y retrasa el mismo.

1.2.4. Justificación

Es evidente la creciente necesidad sobre el control de la contaminación que producimos a lo largo del desarrollo de las ciudades, debido a la falta de compromiso sobre el diseño y proyección de estas. A consecuencia de ello vemos el crecimiento desmedido y desordenado, mismo que se encarga de dañar ecosistemas en los que se emplazan comunidades para su desarrollo dentro de una ciudad.

Es necesario desarrollar estrategias de diseño desde la concepción de cada proyecto. La vivienda necesita ser planificada y adherida a su entorno para formar un vínculo con el mismo y ambos puedan desarrollarse sin limitar al otro, la construcción es la responsable del desarrollo de la humanidad y con ello uno de los mayores responsables del desgaste ambiental y la crisis energética en la que vivimos actualmente.

Por ello es necesario asumir esta responsabilidad, implementando, innovando y retomando criterios que se dejaron de lado en el transcurso de su desarrollo, el camino de evolución que tomo la arquitectura, sin lugar a dudad olvido los criterios más importantes sobre los cuales se impulsó. Podríamos plantear una involución sobre la materialidad actual, debido a que se ha obviado el costo ambiental que esta llega a producir.

Manejar criterios sobre diseño bioclimático es el primer paso para generar un consumo responsable de los recursos energéticos encargados de satisfacer las necesidades de confort, entender el espacio en el que se habita es el primer paso de cara a una arquitectura responsable y sustentable.

En el Ecuador se ha avanzado muy poco en temas de desarrollo sustentable, puesto que, el entendimiento y comunicación entre el entorno, el espacio habitable y el habitante sufre de una desconexión absoluta, la segregación socioeconómica de las ciudades latinoamericanas es un problema que acrecienta el desgaste ecológico y ambiental, puesto que hemos obligado al proletariado a invadir las periferias de la zona urbana en busca de una propiedad donde poder establecerse y exigir derechos sobre la ciudad.

Un ejemplo de ello es el caso de La Argelia, un sector que se consolido cambiando el uso del suelo de agrícola a residencial sin tomar en cuenta las consecuencias que un asentamiento urbano puede traer con este hecho. Actualmente es preocupante que las ciudades se consoliden de esta manera, ya que, necesitamos un pleno entendimiento y compromiso con el lugar en el cual se pretende edificar.

La falta de este compromiso ha acarreado problemas al sector que derivan de la amplia variedad de vulnerabilidades que posee, no solo por el desgaste ambiental, sino también por el deterioro del entorno que se produce por el desconocimiento que se refleja con la degeneración de los ecosistemas circundantes y la producción de desechos indiscriminadamente.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Diseñar una propuesta de vivienda colectiva, tipo cohousing enfocada en el desarrollo sostenible y regenerativo, enfocado en el cumplimiento en los imperativos de la certificación Living Building Challenge (LBC)

1.3.2. Objetivo Específico

- Analizar las necesidades medio ambientales del sector de la implantación
- Generar e implementar estrategias de diseño que promuevan un desarrollo sostenible y regenerativo
- Diseñar estrategias que permitan un desarrollo equitativo del proyecto
- Propiciar espacios de encuentro social y cultural, incentivando el reconocimiento de la identidad.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

Tabla 9 Marco teórico
Fuente: elaboración propia

Ciudades Sostenibles	Vivienda y Comunidad	Innovación y Materialidad	Análisis de Referente
La arquitectura bioclimática como respuesta para un entorno sostenible	La vivienda de siglo XXI	Arquitectura vernácula, volver a las bases para innovar	Matriz comparativa
Estrategias bioclimáticas y aplicación de Certificaciones	Vivienda colectiva sostenible	Arquitectura en tierra, la forma de regresar a la naturaleza	
Importancia de la eficiencia energética y la generación de confort térmico en la vivienda	Cohounsing	Impresión 3D en la arquitectura	

2.1. Ciudades Sustentables

El concepto de ciudades sustentables radica en la redefinición de la redefinición de la riqueza y el salvaguardar el capital natural que hemos heredado (agua, aire, biodiversidad, entre otros) para poder legar un futuro sostenible y regenerativo a las generaciones futuras. Para ello, las ciudades y sus edificaciones deben entenderse como sistemas ecológicos renovables, mismos que deberán ser monitoreados y medidos en cuanto a la huella de carbono, desechos y polución produzcan. (Galindo Mora, 2012)

> "Ciudad Sostenible es aquella que ofrece una buena calidad de vida a sus ciudadanos, minimiza sus impactos al medio natural, preserva sus activos ambientales y físicos para generaciones futuras, y a través de ello promueve su competitividad. De la misma manera, cuenta con un gobierno local con capacidad fiscal y administrativa para llevar a cabo sus funciones urbanas con la participación de la ciudadanía." Terraza, Rubio Blanco, & Vera , 2016, pág. 22

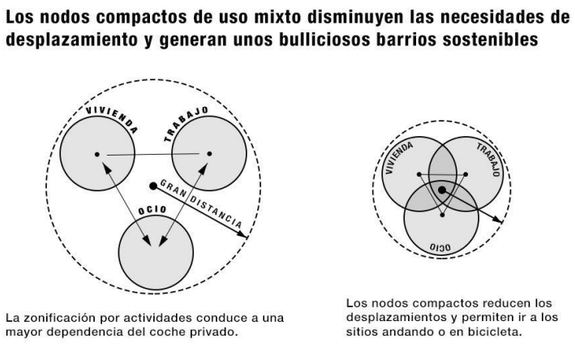


Gráfico 47 Diagrama de nodos de uso mixto
Fuente: (Rogers & Gumuchdjian, 2000)

La relación de desarrollo que existe ente las ciudades y la urbanización tienen una relación muy significativa, esta no siempre ha sido que el desarrollo de las ciudades se relacione con procesos globales o nacionales. Para la creación de políticas resulta sencillo dejar de lado asentamientos con necesidades latentes especialmente cuando la población urbana representa una minoría y estas políticas atienden solo a esta pequeña burbuja. (UN-Habitat, 2020) "El 75% de la población mundial vive en áreas rurales o en asentamientos urbanos de menos de 500.000 habitantes." (Terraza, Rubio Blanco, & Vera , 2016, pág. 53)

La novedad es que actualmente los procesos de urbanización actuales y futuros junto con las ciudades son parte integral del desarrollo planetario, los vínculos entre las ciudades y el campo han ido mejorando, generando una dinámica con enfoque en una agenda urbana globalizada con del cumplimiento del Acuerdo de París para la Reducción del Riesgo de Desastres climáticos. (UN-Habitat, 2020)

Tabla 10 Propuesta de sostenibilidad urbana
Fuente: (Terraza, Rubio Blanco, & Vera , 2016)

La arquitectura bioclimática como respuesta para un entorno sostenible

La arquitectura bioclimática puede variar poco o mucho desde la Constitución del diseño, muchas veces no son muy rentables debido a los grandes ahorros que se generan con la disminución del uso de energía eléctrica y agua. la arquitectura bioclimática no sólo utiliza estos puntos como estrategias, también vemos sistemas pasivos basados en un diseño que ha tomado en cuenta el espacio la orientación el lugar en el que se emplaza la dimensión y modulación de las ventanas además de tener en cuenta la importancia de la selección de los materiales. (Consuegra, 2006)

Los principios bioclimáticos deben aparecer como un hábito a lo largo de la construcción no sólo como una excepción, por ello se hablan de buenas prácticas y de una arquitectura eficiente no de una arquitectura singular. las buenas prácticas tienen como objetivo manejar una calidad de ambiente interior la reducción de los efectos negativos sobre el entorno natural y la calidad de la arquitectura. (Neila, 2000)

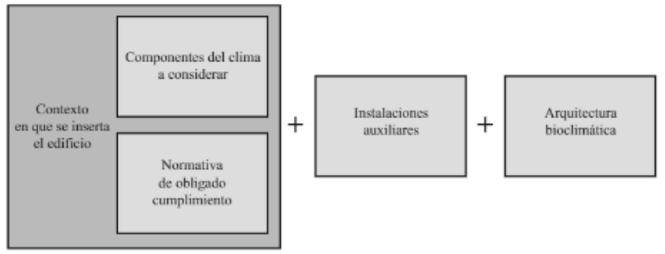


Gráfico 48 Diagrama de consideraciones de diseño eficiente
Fuente: (Turégano Romero, Velasco Callau, & Matínez Garcia, 2009)

La arquitectura bioclimática parte de aspectos globales como el urbanismo, movilidad, derecho al sol, minimización del consumo de energía y el reciclaje. El diseño de un edificio debe estar enfocado en la reducción de las necesidades de confort térmico de manera que produzca su mayor eficiencia, el uso de materiales apropiados por sus características naturales, ciclo de vida e impacto tanto como en la salud y el ambiente son parámetros importantes de los que parte la arquitectura Bioclimática. (Turégano Romero, Velasco Callau, & Matínez Garcia, 2009)

> "Una construcción bioclimática reduce la energía consumida y, por tanto, colabora de forma importante en la reducción de los problemas ecológicos que se derivan de ello (el 30% del consumo de energía primaria en los países industrializados proviene del sector de la edificación)." Garzón, 2011, pág. 16

El efecto que causa la construcción de edificaciones sobre el entorno se basa en la relación que se genere entre la producción de desechos y el aprovechamiento de los materiales, sin lugar a duda ninguna construcción es 100% eficiente es importante entender el impacto que puede llegar a producir este asentamiento, de esta manera se podrán generar estrategias que aporten a un desarrollo sostenible del lugar. (Neila, 2000)

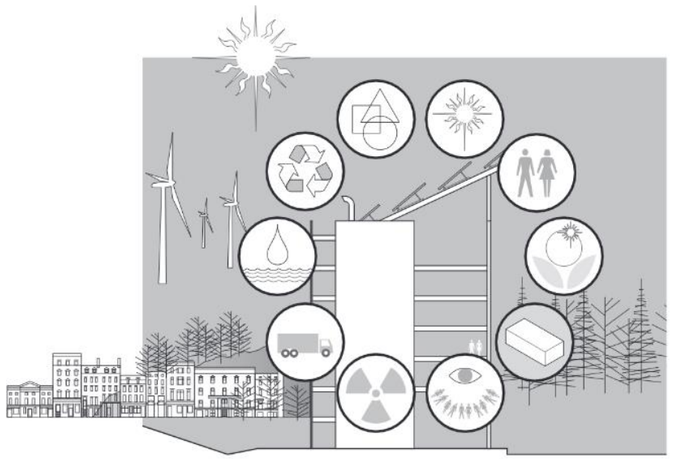


Gráfico 49 Arquitectura ecológica
Fuente: (Ching & Shapiro, 2014)

Esta arquitectura se podría entender como regional, es decir propia del lugar, que no olvida su cultura y tiene una naturaleza específica, la arquitectura bioclimática es la fusión de los conocimientos adquiridos por la arquitectura tradicional con técnicas avanzadas en el confort y ahorro energético. (Garzón, 2011)

Se puede afirmas que una arquitectura de calidad es aquella que muestra mayor interés y respeto por el medio ambiente con carácter confortable, bajas emisiones de CO_2, materiales con bajo consumo energético y reciclables (Garzón, 2011), la calidad del ambiente interior se relaciona con las condiciones adecuadas de temperatura, humedad, espacio y calidad del aire. (Neila, 2000)

También debemos tomar en cuenta el impacto que producen los asentamientos y buscar un desarrollo sostenible del lugar, puesto que el consumo de los recursos naturales y energía debe ser consciente, mínimo y regenerativo para evitar la desvinculación con el entorno. (Neila, 2000)

Es posible bajo pequeñas modificaciones lograr un mayor aprovechamiento de la energía solar que llega a una edificación, aunque no hayan sido construidas bajo estos principios, para empezar, es necesario observar y entender el lugar en el cual se emplaza nuestro proyecto de esta manera sabremos las horas en las que la energía solar llega el interior de nuestro proyecto. (Consuegra, 2006)

También debemos tomar en cuenta las obstrucciones solares que se proyectan ya sea por árboles o edificaciones circundantes, en el Ecuador el camino solar se dirige de este a oeste estando radiación directa hacia el este en horas de la mañana y una menor radiación hacia el oeste en horas de la tarde. al entender la dirección en la que el sol fluye durante el día podemos plantear estrategias que permitan una mayor acumulación de energía solar en puntos específicos de la edificación. (Consuegra, 2006)

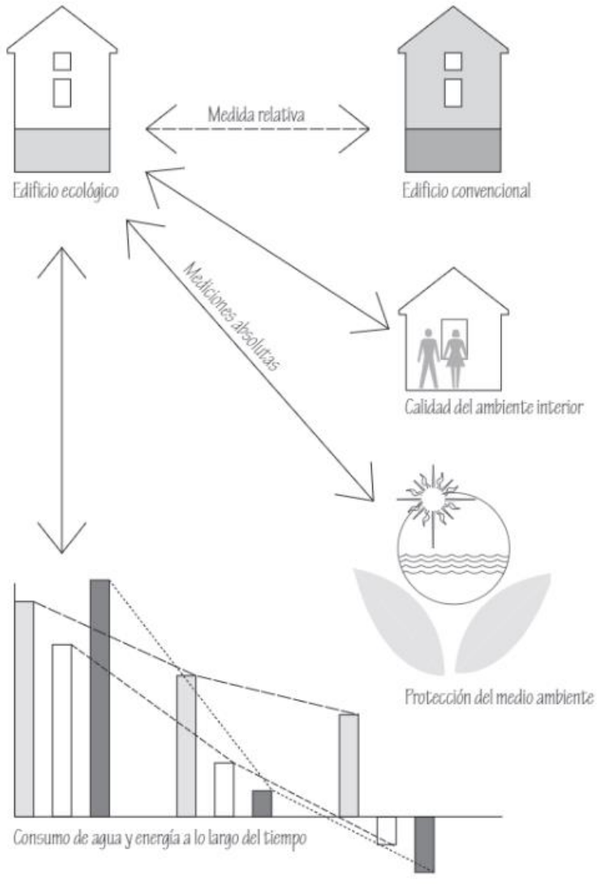


Gráfico 50 Diagrama comparativo edificio ecológico vs edificio convencional
Fuente: (Ching & Shapiro, 2014)

La arquitectura bioclimática exige un diseño adaptable que puedan proyectarse para cumplir las necesidades futuras, los usuarios futuros podrán alargar el ciclo de vida de los edificios aprovechando las nuevas tecnologías y modificando los espacios entornos de estructuras para dar respuesta al cambio de necesidad, si un edificio no es adaptable dejará de ser útil y mermará la calidad del entorno y la arquitectura. (Heywood, 2015)

Estrategias bioclimáticas y aplicación de Certificaciones

Para el proceso de diseño pasado en estrategias bioclimáticas, se analizan y estudian dos aspectos fundamentales los cuales se caracterizan en el enfoque de las características climáticas del lugar y condiciones existentes. para lograr un bienestar mediante el análisis de estas condiciones es necesario tomar en cuenta los requerimientos de los ocupantes y la optimización de recursos.

> "La casa bioclimática incorpora recursos de diseño que permiten aprovechar las condiciones favorables del clima y del medio natural, mientras ofrece protección de los impactos desfavorables del ambiente externo." Garzón, 2011, pág. 19

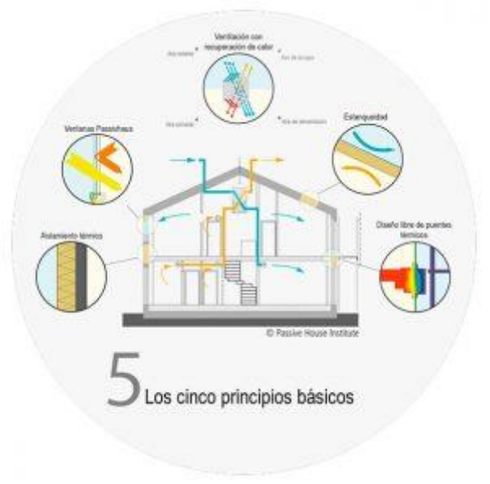


Gráfico 51 5 principios básicos del diseño bioclimático
Fuente: (Arquima, 2017)

En varias ocasiones la certificación de edificios no garantiza la reducción del consumo de energía, por el contrario, se han dado casos en los que estos mismos edificios certificados son los mayores consumidores de energía (Ching & Shapiro, 2014), existen un sin número de diferentes certificaciones para edificios a nivel global, una manera sencilla de entender sus similitudes y diferencias parte de entender cuáles son los parámetros por los cuales se rige cada una de las certificaciones,

de esta manera podemos entender el enfoque que cada una de las certificaciones analiza. (CPW, 2018)

Para esta investigación analizaremos a profundidad las características acerca del Living Building Challenge, cuyo enfoque como hemos visto en la tabla anterior se apega más a lo ambiental y lo social. Este certificado es uno de los certificados ambientales norteamericanos con mayor enfoque ambiental, buscando la eficiencia energética de los edificios y su sustentabilidad y autonomía. Este certificado tiene un enfoque social con aproximadamente un 55% y un enfoque ambiental con un aproximado del 45%. (CPW, 2018)

Gráfico 52 Análisis del LBC
Fuente: (CPW, 2018)

Para poder entender la evaluación de las certificaciones se dividen en 3 categorías calidad ambiental calidad económica y calidad social dentro de estas 3 categorías se presentan 13 aspectos que se evalúan dentro de cada una de las certificaciones ambientales. (CPW, 2018)

Calidad ambiental (45%)

La calidad ambiental de un edificio es el impacto que ejerce sobre la naturaleza, entorno, clima y recursos. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018)

(5%) Impacto ambiental. - Reducir el impacto del carbono incorporado de la construcción (CO2). (CPW, 2018)

Contexto y emplazamiento

El contexto y el emplazamiento es un punto importante para tomar en cuenta como estrategia para la reducción del impacto ambiental, para un diseño sostenible es necesario realizar un correcto y completo análisis del sitio, así podremos entender los contextos geográficos naturales culturales socioeconómicos y urbanos presentes en el entorno inmediato y próximo. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

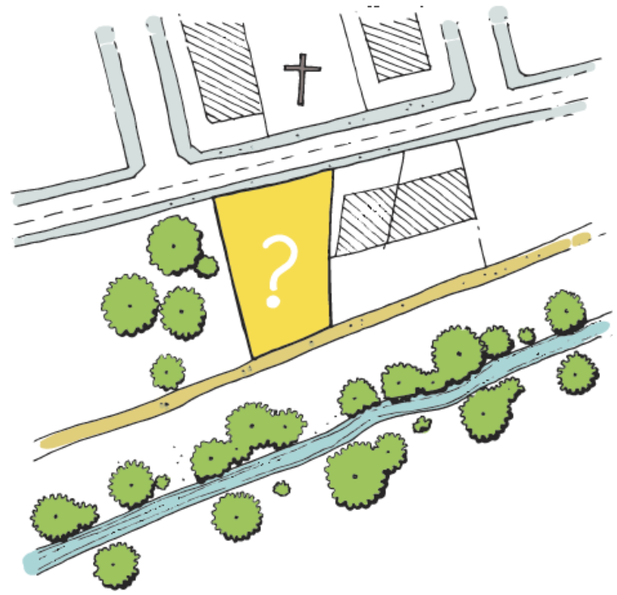


Gráfico 53 Emplazamiento
Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Se debe tener en cuenta que no existe una construcción que no ejerza un impacto ambiental en su entorno de emplazamiento, el programa que posee el proyecto es el responsable de evitar que los emplazamientos supongan riesgos para la salud de los habitantes, además de contar con medidas de prevención y remediación como por ejemplo espacios de amortiguación, espaciamiento entre edificios y aislamientos. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Al centrarse en el contexto se puede identificar la diversidad de factores que influyen en el proyecto, estas van más allá y pueden minimizar el impacto a largo plazo de acuerdo con la elección del emplazamiento, la protección de espacios vulnerables es una prioridad ya que estos suelen estar definidos por normativas e incluir áreas de elevado valor agrícola son las verdes y hábitats de especies amenazadas. (Ching & Shapiro, 2014)

Gráfico 54 Contexto y emplazamiento
Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

(12%) Recursos. - disminuir el uso de recursos como energía, materiales, combustibles y agua. A través del uso limitado de estos. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018)

La producción de al menos del 105% de la energía utilizada para el edificio debe ser suministrada por fuentes renovables, además de contar con el 100% de suministro de los sistemas de circuito cerrado o reciclados en el lugar como aguas grises aguas negras y agua de lluvia. El abastecimiento responsable de materiales como la madera metal piedras y rocas es necesario bajo este imperativo. (CPW, 2018)

Diseño solar pasivo, conservación de la energía

Que el diseño solar pasivo se refiere al uso de energía solar para calefacción qué refrigeración de las viviendas, los

sistemas pasivos suelen ser bastante simple y no precisan de sistemas mecánicos complejos. dentro del diseño solar pasivo se manejan estrategias como ventanas manipulables masas térmicas chimeneas, son elementos comunes que se encuentran en el diseño pasivo. (Arkiplus.com, 2021)

Para un diseño solar pasivo es transcendental entender la importancia de la reducción del uso de los combustibles fósiles para disminuir la contaminación ambiental que produce el sector de la construcción, el objetivo de este diseño es rehabilitar los edificios para que sean energéticamente eficientes y nos brinda su eficiencia y más altos estándares de confort. (Consuegra, 2006)

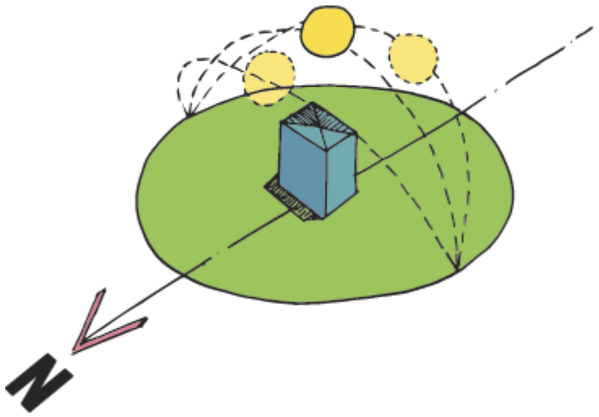


Gráfico 55 Soleamiento y sombra

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

El diseño solar pasivo puede utilizarse para calefacción refrigeración iluminación y su principal función es la de reducir la energía auxiliar la que tomamos de la red eléctrica pública, el control ambiental también puede lograrse bajo pequeñas estrategias aplicadas al diseño eficiente de un complejo de vivienda. (Consuegra, 2006)

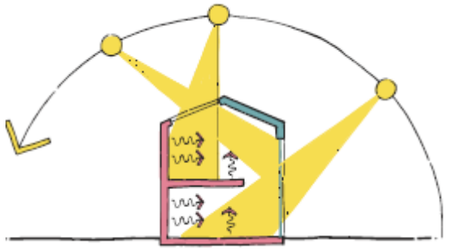


Gráfico 56 Consumo energético y de recursos en una edificación

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

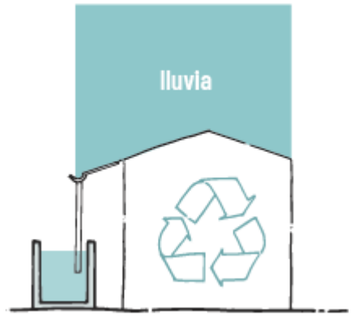


Gráfico 57 Reciclaje de agua lluvia

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Iluminación y ventilación

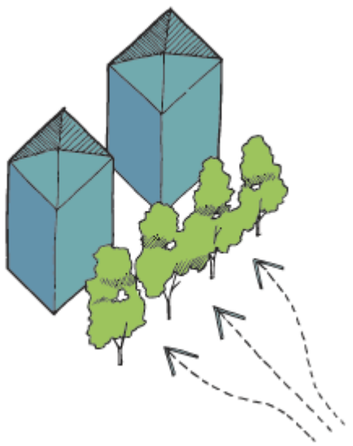


Gráfico 58 Iluminación y ventilación

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

La ventilación es una estrategia fundamental por lo tanto se debe facilitar la ventilación natural con elementos básicos como las ventanas opuestas para permitir una ventilación cruzada o a su vez sistemas estructurales que permitan una correcta ventilación. (Neila, 2000)

Al igual que la ventilación y la iluminación natural es una de las estrategias que se deben aplicar para un diseño sostenible la iluminación natural tiene como punto clave la captación de energía y el mejoramiento de los espacios interiores. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

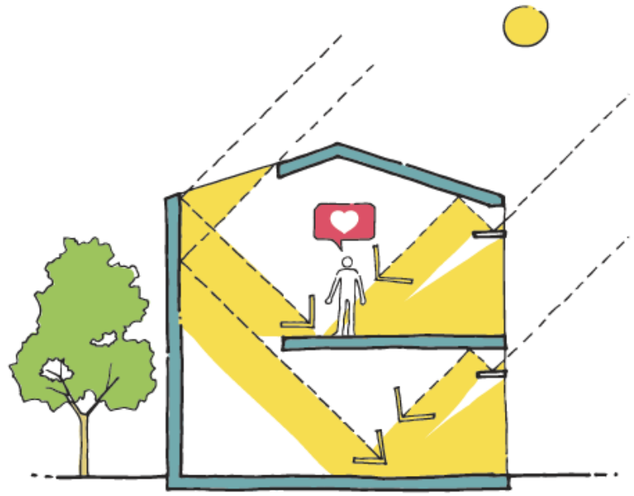


Gráfico 59 Iluminación y ventilación

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

(7%) Reciclaje. - prevenir los desperdicios de construcción, por ejemplo, con la correcta planificación. Eliminar los residuos a toda costa por medio del reciclaje o la reutilización. El edificio debe contar con componentes para la separación y reciclaje. Uso de materiales reciclados. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018)

La reducción de los desperdicios en todas las fases de la construcción de una edificación es necesaria para poder cumplir con este imperativo, el uso de al menos un material rescatado cada 500

metros cuadrados construidos, es parte de los parámetros que evalúa esta certificación, se debe crear espacios dedicados a la infraestructura que tratará los residuos. (CPW, 2018)

Residuos

Durante la preparación del terreno para una edificación se genera un gran número de residuos, estos residuos contienen materiales como piedras tierra y plantas los proyectos arquitectónicos enfocados en la sostenibilidad deben evitar que dichos residuos se trasladen a vertederos o zonas vulnerables. los residuos peligrosos deben gestionarse y tratarse de manera adecuada y responsable los proyectos sustentables deben contar con un plan de gestión de residuos integrado un plan global para gestionar los residuos de la obra y aspectos que se generan en el transcurso de esta. (Ching & Shapiro, 2014)

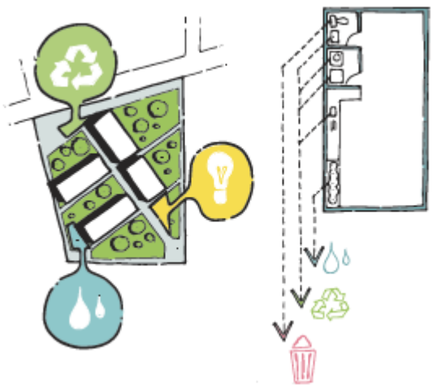


Gráfico 60 Programa de vivienda

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

El contar con un plan de gestión que organice los sistemas de manejo reducción tratamiento y posterior uso de los residuos domésticos debe pensarse desde el interior de la vivienda separando y clasificando los residuos reciclables y no reciclables orgánicos e inorgánicos, la vivienda colectiva necesita generar una conciencia sobre la gestión de los desechos que producen dentro del complejo de vivienda. De esta manera evita ser un centro de producción de desechos y optimiza la gestión de estos. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

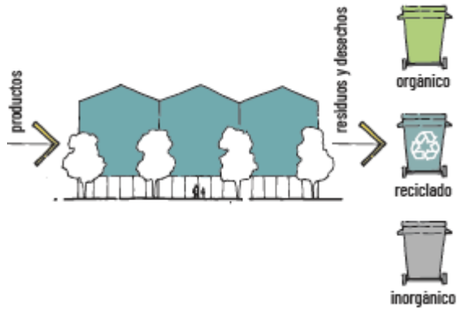


Gráfico 61 Eficiencia energética

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

(14%) Biodiversidad. - limitar el uso de nuevas áreas para la construcción. Incrementando la reutilización del área desarrollada. El edificio debe contribuir el incremento de la biodiversidad. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018)

Para el emplazamiento de un proyecto debemos utilizar terrenos previamente desarrollados, evitar construir sobre o cercano a hábitats ecológicos sensibles además de incluir un plan de paisaje que incluya especies nativas use áreas de Exteriores para la producción de alimentos y reserve al menos las 0,4 hectáreas a través de una organización de confianza. (CPW, 2018)

La vida de la vida diversidad es un punto importante para considerar al momento de emplazar un proyecto, se debe potenciar de forma activa favoreciendo las especies, estableciendo conexiones para incrementar la vegetación y distintos de esta manera generar una gran variedad de ecosistemas que coexisten. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Gráfico 62 Paisaje natural y edificado

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

(7%) Toxicidad. - Reducir o evitar el uso de materiales tóxicos. En el caso de uso de sustancias problemáticas tener en cuenta la ubicación de estas dentro del edificio. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018)

Él se busca evitar el uso de fertilizantes o pesticidas para mantener el paisaje además de contar con un estado de materiales que no están permitidos, la conocida lista roja de materiales, en ella encontraremos materiales no permitidos por su excesivo consumo energético (CPW, 2018)

Materiales

El uso de materiales reciclados y de materiales con bajo impacto es una de las estrategias que se pueden utilizar para disminuir la cantidad de desechos que se produce durante la construcción, los residuos sólidos urbanos en muchas ocasiones acaban en vertederos los cuales llegan a contaminar aguas subterráneas. (Neila, 2000)

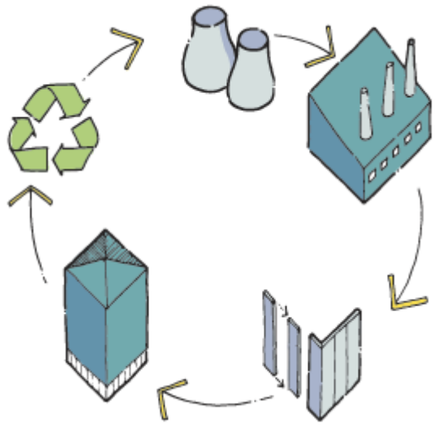


Gráfico 63 Materiales y sostenibilidad

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Calidad económica

La calidad económica de los edificios el balance razonable entre el costo total y la calidad de la edificación. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018). Como hemos podido observar del LBC no tiene parámetros directamente relacionados con el aspecto económico que se evalúan en muchos otros programas de certificación ambiental. (CPW, 2018)

Calidad social (55%)

La calidad social de los edificios son acuerdos con la salud y bienestar de los seres humanos. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018). El LBC cuenta con 7 parámetros importantes todos relacionados con un enfoque fuerte sobre la sostenibilidad social entendiendo como a la equidad como el eje principal en la valoración social.

(3%) Seguridad y acceso. – personas y un edificio seguro a través del suministro de seguridad contra incendios, cambio climático, estructuras portantes, estabilidad, etc. Conocimiento del procedimiento en caso de emergencia. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018)

Dentro de este imperativo se calcula el exceso de agua de lluvia adecuadamente se garantiza un acceso seguro y permite el acceso público en áreas del edificio. (CPW, 2018)

Accesibilidad

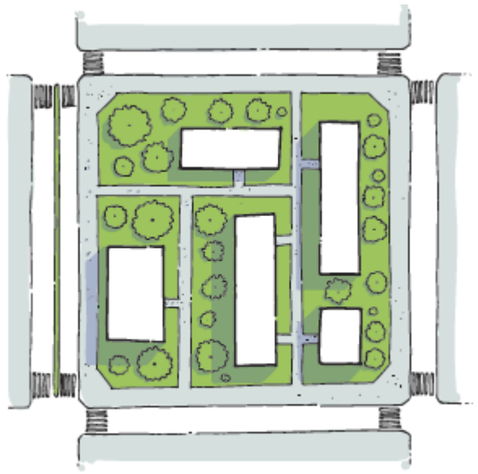


Gráfico 64 Accesibilidad

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

La proyección de circulación peatonal y accesibilidad universal es importante para mejorar y mantener la conectividad del proyecto con su entorno además de contar con la señalización adecuada y rutas para una movilidad alternativa. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

(11%) Bienestar. – bienestar en el uso diario del edificio respecto con lo físico y experiencia de confort climático dentro del mismo. En consecuencia, la calidad del confort térmico, visual, acústico, de aire, agua, iluminación e iluminación natural. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018)

El uso de ventanas operables en las habitaciones proporciona luz natural y aire fresco crear un plan interior saludable mantener la calefacción y ventilación dentro del inmueble son puntos guían este parámetro. (CPW, 2018)

Confort térmico

La calidad del ambiente interior tiene que ver con la calidad del aire y las condiciones hidro térmicas además de su correcta distribución. estructura bioclimática toma en cuenta tanto el ambiente exterior y el posible daño al entorno como el ambiente interior y la repercusión sobre los ocupantes. (Neila, 2000)

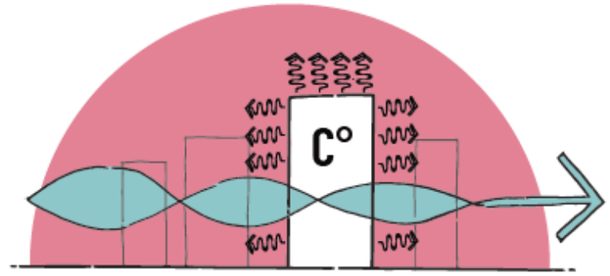


Gráfico 65 Confort térmico

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

(24%) Arquitectura. – calidad arquitectónica y espacial. Acceso a áreas exteriores atractivas. Adaptación y contribución al entorno existente. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018)

Para el mes y es importante crear un ambiente biofísico usando formas y patrones en relación con la naturaleza lugar clima y cultura, sin reducir el área existente manteniendo lugares ventilados con luz de sol y acceso a la naturaleza. La escala humana juega un papel importante al integrar el arte y las características del diseño del proyecto apoyando con prácticas sostenibles y utilizando materiales regionales. (CPW, 2018)

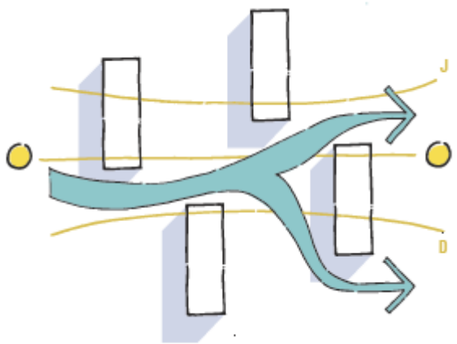


Gráfico 66 Eficiencia energética en un proyecto habitacional
Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

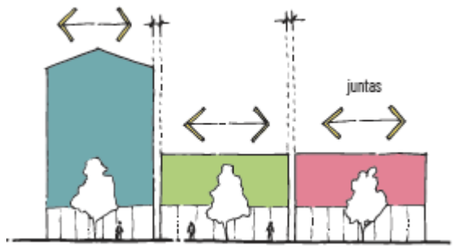


Gráfico 67 Lógica, geometría y estructura
Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

(5%) Transporte. – opciones de transporte saludable dentro y fuera del edificio, por ejemplo, parqueadero de bicicletas y escaleras. Incluir facilidades que promuevan la salud y el transporte sustentable. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018)

El sistema de movilidad dentro de los proyectos debe estar varado en fomentar el transporte en base al poder humano, proporcionando instalaciones para bicicletas y peatones, al interior del diseño la distribución debe contar con escaleras de manera que los usuarios sean animados a usarlas. (CPW, 2018)

Movilidad

La contaminación asociada con el transporte es otro de los factores importantes a tomar en cuenta al momento de elegir el emplazamiento para un proyecto, es importante contar con instalaciones adecuadas que favorezcan al sistema de transporte menos contaminante, además es necesario generar una conexión interna del proyecto con la ciudad. (Ching & Shapiro, 2014)

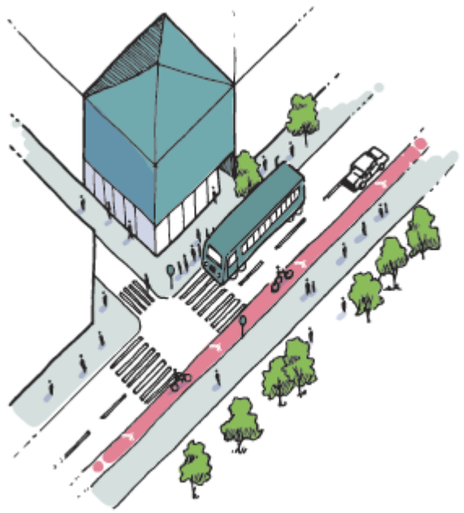


Gráfico 68 Acceso al transporte
Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

(12%) Responsabilidad social. – trazabilidad y compra responsable de servicios y materiales para la construcción. Enfoque en el ambiente laboral en particular durante la fase constructiva. (Zimmermann, Skjelmose, Guldager Jensen, Birgisdottir, & Knorr Jensen, 2018)

El certificado exige el uso responsable y abastecimiento de madera bajo certificación, además de contar con una organización diversa y justa, el programa del LBC cuenta con una certificación de la organización Just, la misma que se encuentra involucrada en la fase de diseño y construcción. (CPW, 2018)

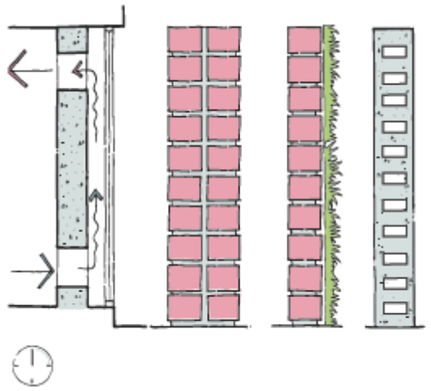


Gráfico 69 Sistemas y elementos constructivos eficientes
Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Gráfico 70 Sistemas eficientes
Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Dentro del aspecto ambiental los criterios con mayores consideraciones se enfocan en los recursos como el agua y la energía, mismas que representan una disminución de consumo de recursos, lo que se refleja en una disminución económica. El aspecto de bienestar, que tiene un gran enfoque en el clima interior y el confort, por lo tanto, podría aumentar la productividad y de ese modo aumenta el valor del edificio. (CPW, 2018)

Importancia de la eficiencia energética y la generación de confort térmico en la vivienda

El factor que más ha influido en el confort ha sido la temperatura del aire interior, se ha empezado a entender el papel que tienen otros factores como la humedad el movimiento del aire la ropa el grado de actividad la temperatura de las superficies de entorno como paredes suelos y las superficies de la ventana

por las que se producen las pérdidas de radiación. (Ching & Shapiro, 2014)

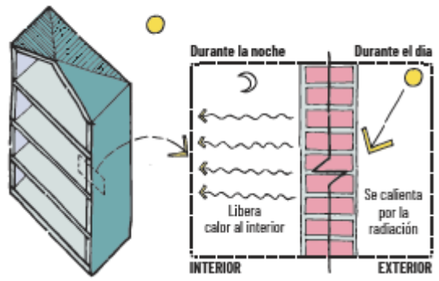


Gráfico 71 Confort térmico interno

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

La eficiencia energética está directamente relacionada con la generación de espacios adecuados y confortables, la orientación, ventilación, luz natural y asoleamiento son parte de las estrategias que nos aportan energía de manera natural. El uso adecuado de estas estrategias permite la disminución del impacto que proyecta una vivienda en su construcción además le permitirá ambientes adecuados para el desarrollo del hábitat. (Montaner , Muxí, & Falgán, 2011)

El confort térmico dentro de una vivienda está relacionado con la calidad de aire para ello, se debe emplear estrategias que regulen la temperatura, la dirección del aire, la humedad interior y un correcto sistema de distribución de energía además de una aplicación de materiales adecuados. (Neila, 2000)

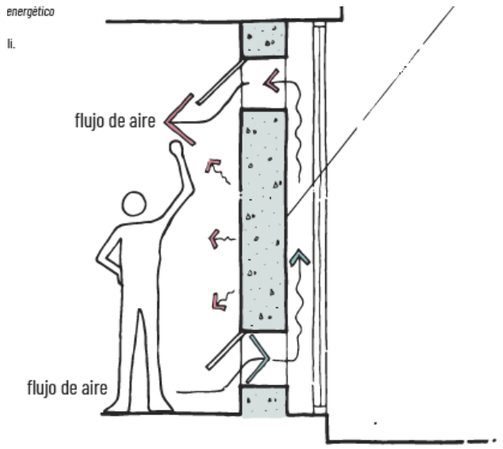


Gráfico 72 Muro trombe

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

La iluminación natural representa un ahorro energético además de generar espacios agradables para el desarrollo del hábitat, puede partir desde la orientación de manos en puntos estratégicos para permitir la captación de la radiación y distribuir la en el interior. la radiación directa se puede evitar por medio de la aplicación de estrategias para la difusión de los rayos solares reflejándolos en dirección a pisos y muros, de esta manera podemos asegurar una correcta iluminación y distribución del calor dentro del espacio habitable. (Neila, 2000)

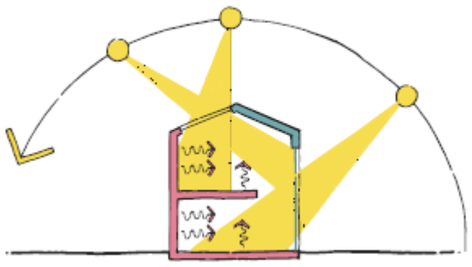


Gráfico 73 Iluminación natural y consumo energético

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

El aprovechamiento de los recursos naturales permite reducir la demanda de redes públicas, una estrategia para la reducción del consumo de agua es cosechar el agua de lluvias que cae sobre las superficies de las cubiertas, se infiltran de forma natural y se utilizan para usos domésticos complementarios, asimismo aguas residuales colectivas pueden ser tratadas de manera ecológica. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

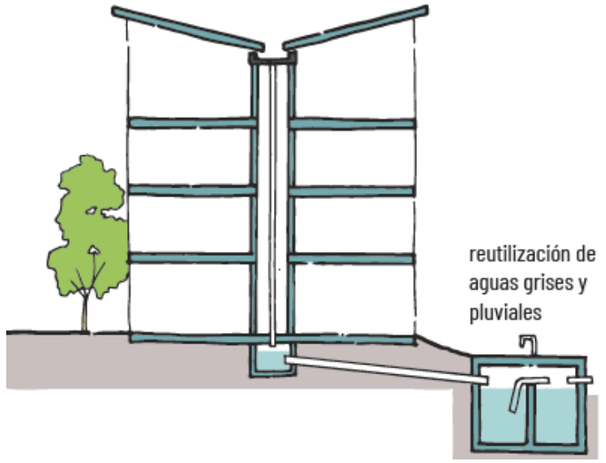


Gráfico 74 Instalaciones en la edificación

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Los efectos del clima sobre el hombre influyen directamente su energía como en la salud del habitante, para ello se necesita la aplicación de este tipo de estrategias que generan espacios en los cuales el hombre se puede desarrollar de mejor manera, el ser humano tiene pérdidas energéticas e intercambio de calor dentro de los espacios por lo cual es necesario tomar en cuenta la zona de confort térmico adecuado para el desarrollo de cada una de las actividades dentro de las edificaciones. (Olgyay, 1998)

El confort humano está también relacionado con el estado de ánimo y los sentidos, el 20% de ocupantes pueden no sentirse a gusto en su entorno independientemente del tamaño funciona la situación en la que se encuentra el edificio. las condiciones ambientales de interiores deben ajustarse de modo que garanticen la comodidad de la mayoría de sus habitantes tanto en el día como en la noche sin importar la estación lugar o consumo de energía que se realice. (Heywood, 2015)

Mantener el control del entorno por parte del usuario equivale a la satisfacción de este, inclusive los edificios disponen de sistemas de gestión ambiental que se adecúan a las necesidades de sus usuarios, los ocupantes deben poder desplazarse por el proyecto sin la necesidad del cambio de vestimenta. Dentro de los parámetros de confort se encuentra la

facilidad de mantenimiento, todos los de edificaciones necesitan un mantenimiento periódico es necesario generar facilidad para el mantenimiento si se busca edificar una solución sostenible. (Heywood, 2015)

2.2. Vivienda y comunidad

La vivienda del siglo XXI, las distintas formas de habitar

> "La vivienda es el primer espacio de sociabilización y la representación espacial de las diversas agrupaciones familiares. Por ello ha de ser capaz de albergar las diversas maneras de vivir que se evidencian en las sociedades del siglo XXI. La pregunta de partida es: ¿qué cambios se han producido en la sociedad, las costumbres, los trabajos y las estructuras familiares?" Montaner , Muxí, & Falgán, 2011, pág. 21

La vivienda es uno de los espacios característicos que refleja la evolución de la sociedad. No sólo por la dinámica familiar y social que se genera en su entorno, ya que no nos muestra la evolución de una pirámide demográfica muy distinta de la de hace 30 años, la cual responde únicamente a los movimientos geográficos, dinámicas sociales o estudios. (Montaner , Muxí, & Falgán, 2011)

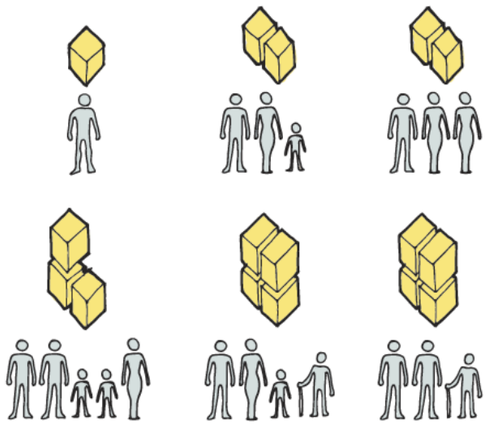


Gráfico 75 Integración socio espacial

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

El cambio de los nuevos dinámicos ha definido la necesidad actual de vivienda dentro de estas dinámicas se encuentran rasgos como que la población se estanca, pero la cantidad de viviendas aumenta los hogares unipersonales son los que tienen el mayor crecimiento además de la modificación en la composición de hogares y el incremento de la autonomía atención de los adultos mayores. (Montaner , Muxí, & Falgán, 2011)

Partes de las soluciones para lograr afrontar la necesidad diversa de tipos de vivienda radica en el desarrollo de mecanismos flexibles, los cuales radican en la generación de espacios de mínima jerarquía es decir tamaños semejantes lo que ayuda a la apropiación de estos de manera particular. Otra forma de flexibilidad radica en la facilidad de distribución y redistribución del mobiliario puesto que el espacio es necesario para diversos usos. (Montaner , Muxí, & Falgán, 2011)

También se plantea a la casa como un lugar de trabajo esta nueva estructura laboral ha provocado que la vivienda se vuelva a considerar como un lugar de trabajo en el cual se percibe una remuneración, para muchas mujeres este lugar siempre ha sido un espacio laboral. el ámbito de trabajo dentro de la vivienda se ha desarrollado en muchos países tanto en clase media como en sectores de bajos recursos. (Montaner , Muxí, & Falgán, 2011)

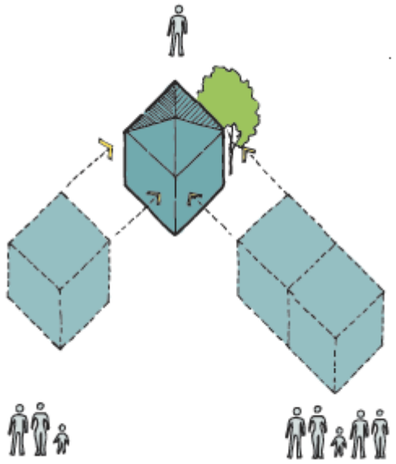


Gráfico 76 Integración de la vivienda

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Como se plantea anteriormente una casa sin jerarquías es un modelo que busca resolver en su interior temas de equidad de género, por lo cual se designan espacios sin diferencias notorias puesto que las necesidades de espacio son las mismas durante toda la vida. (Montaner , Muxí, & Falgán, 2011)

Una vivienda sin jerarquía potencia la interacción comunitaria al tiempo que favorece la individualidad, puesto que entendemos a la vivienda como un lugar de trabajo y buscamos espacios que permitan realizar distintas tareas. La accesibilidad es otro factor necesario para responder ante la demanda de viviendas, debe considerarse la accesibilidad como un derecho dentro de la vivienda. (Montaner , Muxí, & Falgán, 2011)

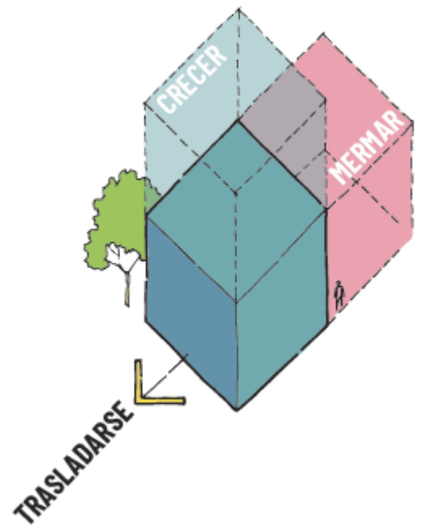


Gráfico 77 Espacios flexibles y adaptables

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

El problema de la vivienda va más allá de la denominación funcional de espacios, la vivienda tiene como característica la facilidad en la realización de distintas tareas al tiempo que conjuga el individuo con el colectivo. El vivir juntos de manera independiente es cada vez más aceptado en la sociedad, puesto que se utilizan espacios de descanso y trabajo que permitan almacenar y moverse cómodamente por lo cual la vivienda del siglo XXI replantea la manera de concepción de esta. (Montaner , Muxí, & Falgán, 2011)

> "Las viviendas serán mejores cuanto mejor se adapten a su localización en la ciudad y a las características de la morfología urbana, y

destacarán aquellas que introduzcan aportaciones al entorno por su estructura espacial, calidad arquitectónica y cesión de espacios comunes. La valoración de la calidad arquitectónica de la vivienda contemporánea se hace desde la óptica de su relación con el funcionamiento de la ciudad y el uso de la colectividad.” Montaner , Muxí, & Falgán, 2011, pág. 39

La necesidad del planteamiento de una vivienda adecuada dentro de la ciudad es un factor fundamental para mantener la sostenibilidad del planeta, puesto que depende directamente del replanteo que se debe en torno a la construcción de las ciudades teniendo en cuenta que el tejido habitacional representa aproximadamente el 80% de cada una de ellas. (Montaner , Muxí, & Falgán, 2011)

También se plantea la influencia de la tecnología en la forma de la vivienda, esta necesidad se ha marcado en base a la necesidad de personalización del ambiente además de los cambios que produce los modos de vida contemporáneo. En una sociedad que cambia constantemente es necesario tener la capacidad de una respuesta inmediata y acorde a las complejas realidades que se marcan, sin dejar de lado la flexibilidad en la construcción del espacio habitable. (Montaner , Muxí, & Falgán, 2011)

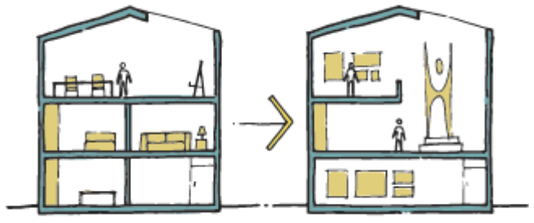


Gráfico 78 Espacios y mobiliarios flexibles

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

La definición de sistemas estructurales de constructivos es cada día más accesible en conjunto con la posibilidad de modificaciones y actualizaciones fáciles de aplicar dentro del hábitat, la introducción de las nuevas tecnologías busca un mayor nivel de confort por lo cual el uso adecuado de la tecnología tiene gran influencia sobre las cualidades de la vivienda facilitando el uso de distintos materiales y alternativas sustentables (Montaner , Muxí, & Falgán, 2011)

Vivienda colectiva sostenible

“No se puede hablar de vivienda colectiva sostenible si no se acuñan una serie de aspectos desde el punto de vista urbano, que le otorguen ese carácter.” (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020, pág. 17)

La proyección de la vivienda colectiva parte de varios puntos complejos que para su estudio se dividen 5 componentes urbano, arquitectura, construcción, eficiencia energética y social para un entendimiento dinámico y completo. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

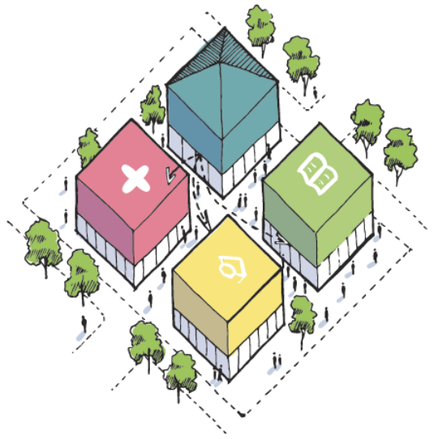


Gráfico 79 Diagrama de localización del proyecto

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Es recomendable emplazar una vivienda colectiva dentro de la ciudad para evitar impactos negativos para el medio ambiente y problemática socioeconómica que causa la dispersión urbana, los impactos positivos del emplazamiento dentro de la ciudad es la reducción de tiempos de traslado, garantiza el acceso a servicios y fuentes de empleo y evita la segregación. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

La movilidad cercana a sistemas de transporte público, para evitar el uso del automóvil actividad que refuerza la desigualdad social generando contaminación y congestión que obliga a una mayor inversión en infraestructura vial. La densidad y la diversidad de uso son puntos importantes para tomar en cuenta para mejorar la calidad de vida de las personas y aportar a la disminución del impacto ambiental tanto en movilización como en tugurización. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Para analizar el componente socioespacial hay 4 puntos a tomar en cuenta funcional, físico, relacional, simbólica. La mera coexistencia grupal no garantiza la integración social, es necesario tomar en cuenta toda la diversidad de familias y necesidades, lo que evita la estandarización y da paso a la sostenibilidad social que aporta a la continuidad cultural, inclusión social y la apropiación e identidad. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Gráfico 80 Diagrama de Espacios públicos colectivos

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Es necesario pensar en el contexto inmediato a la edificación más no sólo en la obra arquitectónica, el espacio público circundante a la vivienda es un tema clave, se deben diseñar espacios de circulación pensado en una extensión de esta o crear espacios semi privados que sean permeables con la vivienda y el espacio público. Habitar el espacio público es la única manera de prevenir el deterioro del espacio generando un control social voluntario de los espacios públicos. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

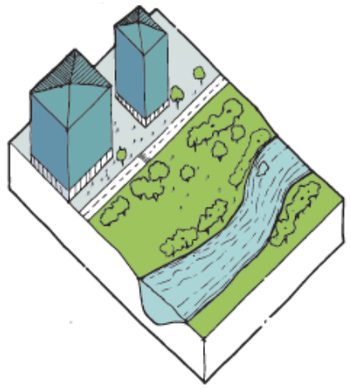


Gráfico 81 Paisaje natural edificado

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Es importante entender donde se emplazará el proyecto ya que debe de adaptarse a los elementos de la naturaleza existente especialmente sobre la vegetación de calidad puesto que estos representan el hábitat de varias especies. se debe considerar la biodiversidad existente y potencializar en forma activa manteniendo el cuidado y el incremento de la vegetación. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

En el ámbito arquitectónico la vivienda colectiva sostenible busca revertir la condición actual que se caracteriza por producir un prototipo único que se repite indefinidamente hasta saturar el sitio donde se emplazó. una vez entendida en la realidad de cada 1 de los contextos se debe empezar a trabajar de manera justa en la implantación de los proyectos no saturar los sitios de emplazamiento respetar las preexistencias dotar de espacio público y motivar encuentros de los usuarios. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

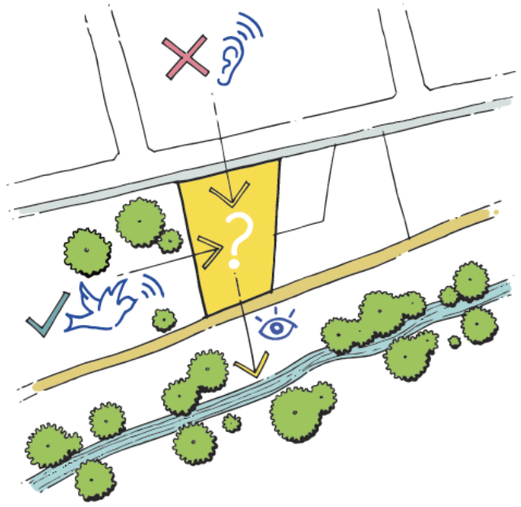


Gráfico 82 Componente arquitectónico de una vivienda colectiva sostenible

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Para el desarrollo de las propuestas de una vivienda sostenible es necesario entender en qué entorno trabajamos sea este clima viento y condiciones atmosféricas, esto nos dará una pauta para generar estrategias que nos ayuden a una correcta distribución y un y un mayor aprovechamiento energético. Es recomendable un programa de vivienda funcional con usos mixtos ya que generan una diversidad de actividades las mismas que aportan a la generación de una comunidad. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Otro de los componentes a evaluar para la construcción de una vivienda sostenible es el componente constructivo este componente gira en torno a la materialidad, la estructura, instalaciones y elementos constructivos que se emplearán en el proyecto, transformar los materiales de un espacio habitable y confortable es vital para una construcción sostenible. Se necesita evaluar qué materiales se utilizarán en el proyecto sus propiedades y el impacto ambiental que genera en la obtención de estos. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

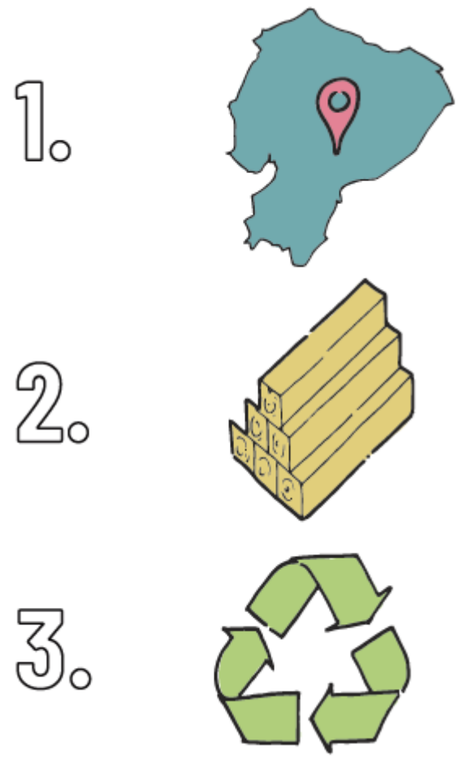


Gráfico 83 Materialidad y sustentabilidad

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Para poder generar una construcción sustentable es necesario entender los parámetros que utilizaremos para esta construcción, como ya hemos mencionado a lo largo de esta investigación el sector de la construcción es el responsable de la mayoría de las emisiones de CO 2 además de ser una de las industrias con un mayor consumo de energía cerca del 30% de las materias primas y el 25% de agua, por ello es responsabilidad del diseñador dar soluciones a esta problemática enfocando los esfuerzos en la obtención de materias primas con bajo consumo energético, locales y recicladas si se da el caso. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

No podemos hablar de construcción sustentable o vivienda lectiva sostenible sin tomar en cuenta la eficiencia energética, este.es de vital importancia para generar un cambio dentro del ámbito de la construcción. si bien es cierto la demanda de energía de una vivienda es alta debemos minimizar este consumo. para obtener este resultado se debe tener en cuenta las

necesidades de una vivienda, y generar estrategias bioclimáticas que satisfagan las mismas. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Es necesario disminuir la huella ecológica y ahorrar energía además de disminuir la explotación de recursos para generar el confort dentro de una vivienda, todas las decisiones arquitectónicas sin importar la escala deben aplicar estrategias pasivas de adaptación y control natural con el fin de adecuar las condiciones térmicas internas o generar energía que operen con los mínimos recursos posibles, la eficiencia y rentabilidad económica de un proyecto de vivienda está ligado al ahorro energético, una buena iluminación, confort térmico y calidad de aire. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

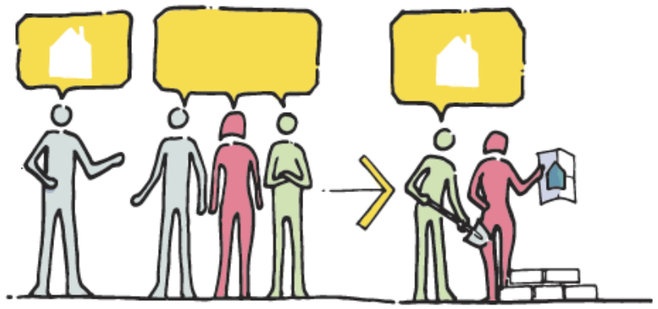


Gráfico 84 Componente social

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Para una vivienda colectiva no podemos dejar de lado el componente social actualmente todo proyecto que tenga un fin colectivo debe cuidar cómo implicar a los beneficiarios y promotores. por ello es importante contar con procesos participativos de socialización y con herramientas comunicativas. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

El alto déficit de vivienda dentro de nuestro país es una tendencia que ha generado esta problemática de manera unilateral los gobiernos han intentado imponer soluciones al déficit de vivienda lo cual muchas veces ha resultado en problemas aún mayores. Bajo este contexto el conseguir proyectos de vivienda colectiva exitosos consiste en entender las verdaderas necesidades de los diferentes actores y la única manera de conseguir este entendimiento es mediante los procesos de participación. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

La comunicación es uno de los ejes principales de los proyectos de desarrollo por tanto es necesario investigar y fijar claramente los objetivos y estrategias que se determinarán mediante los diferentes actores, cada miembro de un sistema social debe sentirse escuchado ya que los proyectos sociales se deben a la aceptación y los valores culturales que comparte la comunidad dando paso a un futuro con un sustento que se transforma en un alto índice de satisfacción y aceptación. (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Cohousing, vivir en comunidad

El cohousing surge a partir de la necesidad de habitar en comunidad hace casi 4 décadas, estas comunidades autogestionadas buscaron suplir la necesidad de pertenencia y apoyo. El modelo de residencia cohousing está formado por viviendas de uso privado y son las comunitarias como una extensión de la unidad de vivienda. (Del Monte, 2017)

El cohousing aparece como respuesta a las nuevas dinámicas de habitar, pese a que los modelos de vida siguen en evolución, son variables e imprevisibles en la actualidad la gran diversidad social exige nuevas dinámicas de convivencia. El desarrollo individual de la sociedad ha marcado la necesidad del incremento en la vivienda, el mismo que sea proyectada de manera indiscriminada sin tomar en cuenta el factor social y comunitario. (García Peréz & Moya González, 2018)

El cohousing presenta fortalezas como la flexibilidad qué es el resultado del método participativo, el cual permite la adaptación de cada comunidad y su contexto cultural en particular. esta adaptabilidad es fundamental para el funcionamiento de este tipo de vivienda puesto que responde a la necesidad cambiante de sus habitantes dentro de los distintos procesos de vida. (Del Monte, 2017)

La idea del cohousing parte de la antigua aldea donde la comunidad tenía una participación efectiva y autónoma, este principio de básico de privacidad e independencia económica es lo que hace de este modelo de vivienda una alternativa sostenible para la edificación de vivienda dentro de la ciudad. (Del Monte, 2017)

El cohousing se centra en grupos comunitarios como la tercera edad, la evolución de los hogares familiares, los departamentos compartidos además de las situaciones transitorias. Cada uno de estos grupos presentan necesidades específicas como espacios privados en los cuales se desarrolla un entorno familiar cercano y espacios comunales en los que se desarrollará su entorno social independientemente del alcance familiar, el modelo de vivienda brinda acompañamiento a grupos vulnerables como el de la tercera edad además de facilitar el aspecto económico a usuarios jóvenes. (García Peréz & Moya González, 2018)

La situación de migración ha encontrado una respuesta a la falta de vivienda dentro de este modelo comunitario, puesto que se puede encontrar la posibilidad de trabajar dentro de la vivienda en la que reside sin la necesidad de adaptar un nuevo espacio para esta actividad. Podemos destacar que cada grupo social comparte necesidades, como compañía flexibilidad espacios privados y espacios para el desarrollo comunitario en los cuales pueden encontrar un apoyo. (García Peréz & Moya González, 2018)

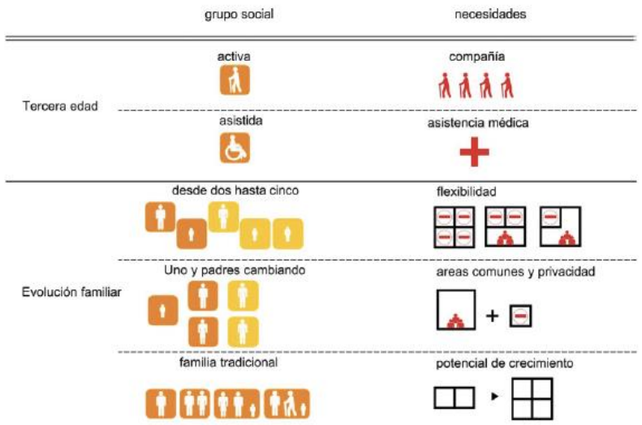


Gráfico 85 Necesidades por grupos sociales

Fuente: (García Peréz & Moya González, 2018)

Dentro de las características que definen al cohousing podemos destacar el equipamiento comunitario como extensión de la vivienda, la cual genera áreas suplementarias y de uso diario. las viviendas económicas e individuales son otras de las características que se generan dentro de un cohousing, este modelo de vivienda es autogestionado por los propios residentes que se encargan de desarrollar actividades periódicamente. (Del Monte, 2017)

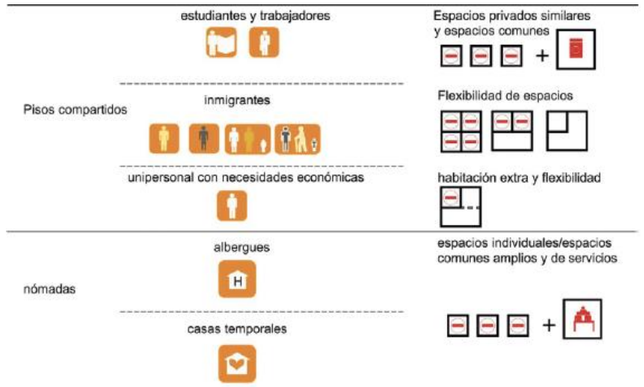


Gráfico 86 Necesidades por grupo social

Fuente (García Peréz & Moya González, 2018)

La vivienda del siglo XXI necesita espacios sin jerarquía generando equidad lo cual forma parte de este modelo participativo de vivienda, además del diseño intencional para el contacto social y la generación de objetivos sociales prácticos dentro de la comunidad. (Del Monte, 2017)

Gráfico 87 Definición de Cohousing

Fuente: (García Peréz & Moya González, 2018)

2.3. Innovación y materialidad

Arquitectura vernácula, volver a las bases para innovar

La Arquitectura vernácula es considerada como una adaptación e integración entre el hombre y el medio ambiente; refleja una interacción entre lo culto universal y lo popular lugareño, entre lo rural y lo urbano. Constituye un auténtico patrimonio, que recoge el saber tradicional de los pueblos y comunidades, posee una capacidad de integración de lo diverso, lo nuevo de nuestro pueblo, en un lenguaje propio, rico en matices y expresiones, inmerso en un permanente proceso de cambio. (Rivas, 2017)

En definición se puede considerar que es un producto cultural que habla de la estrecha relación que se da entre la gente y el lugar que ocupa, incluyendo sus recursos naturales su paisaje y su clima, donde manifiesta un admirable talento, para crear sus edificaciones y ubicarlas en armonía con el entorno natural, contrario a la práctica de constructores profesionales que elaboran previamente planos definidos y programados para implantarlos en el medio ambiente natural, los mismos que son realizados íntegramente acuerdo a lo planificado. (Rivas, 2017)

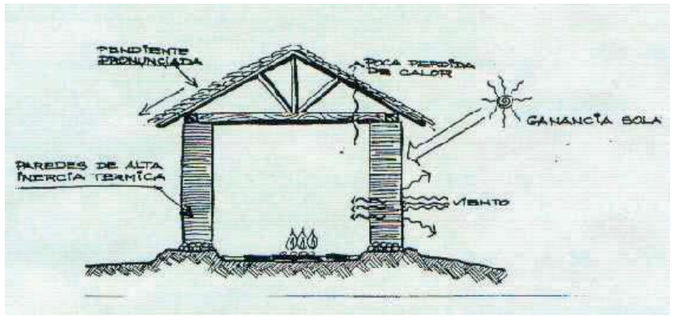


Gráfico 88 Diagrama arquitectura vernácula

Fuente:(Lafebre M, 2012)

Las características básicas de la Arquitectura vernácula entre otras es la siguiente:

> "Es elaborada por sus propios moradores, para su construcción usan exclusivamente materiales de su entorno, está representada por unidades o módulos de formas simples y repetitivas, dan alojamiento a grupos familiares, su diseño es pragmático, el proceso o sistema constructivo es transmitido de padres a hijos, las técnicas constructivas se pasan de maestros a aprendices, usan herramientas básicas y simples, la mano de obra proviene del núcleo familiar o de la vecindad, no utilizan planos ni especificaciones técnicas, no existe control de gobiernos seccionales, su financiamiento viene de sus propios recursos" (Lafebre M, 2012,pag.25)

La Arquitectura Vernácula en nuestro país, está conceptualizada con términos muy superficiales, como doméstica, nativa, de nuestra casa, por lo que en Arquitectura tiene una interpretación más ambigua y es: anónima, espontánea, indígena, rural, etc. Rudofsky, lo define como "Silencioso testimonio de formas de vida ricas en profundas intuiciones, aunque escasas en progreso" (Lafebre M, 2012)

Sin embargo, en la actualidad y mediante políticas de Gobiernos Seccionales, se ha hecho parte del Patrimonio Cultural Nacional de nuestro país, constituyéndose en reserva invaluable del Hábitat y modelos adecuados para propuestas de Sistemas Constructivos apropiados que permitan la implementación en gran escala, de programas nacionales de Vivienda, los mismos que respondan positivamente a la demanda de Confort, estética, seguridad y economía.(Lafebre M, 2012)

Por lo tanto, las formas y técnicas constructivas Vernáculas del Ecuador, son expresión simbólica de nuestra cultura, trasmitida de generación en generación, mediante la voz del jefe de la casa o el maestro de la obra. (Lafebre M, 2012)

Existen varias corrientes culturales que aportaron para el desarrollo de la Arquitectura Vernácula en nuestro país, entre ellas están: el mestizaje entre la cultura precolombina y la española de la colonia, que aportaron, La Primera: los recursos naturales y su innata habilidad, La Segunda: los sistemas constructivos. (Rivas, 2017)

Otra sería: las Etnias de diferentes lugares del país que, alejadas de los centros urbanos, tratan con poco éxito de sobrevivir en el presente, tratando sobre todo de conservar su identidad, a pesar de las presiones de la colonización, del turismo y de la explotación petrolera. (Rivas, 2017)

Mas allá de la apariencia material y de la forma, nuestras Etnias le da un sentido espiritual y mágico, constituyéndose en un "Espacio Sagrado" donde sus habitantes, nacen, viven, mueren y emprenden su último viaje, de ahí su carácter simbólico y mágico.(Rivas, 2017)

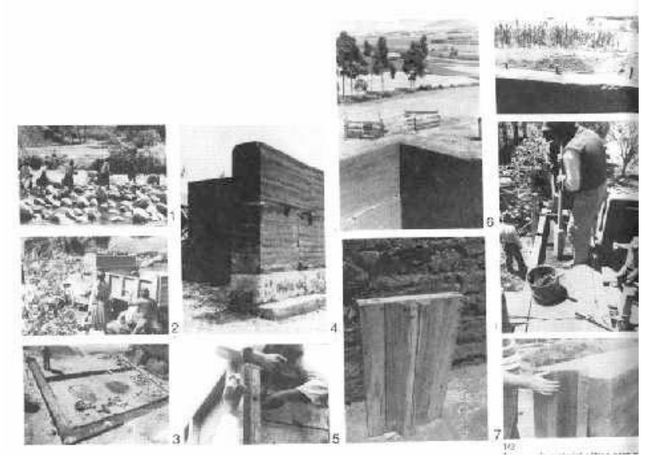


Gráfico 89 Fabricación Muro de tapial

Fuente: (Lafebre M, 2012)

Al ser considerado actualmente, como un proceso de autoconstrucción mediante técnicas tradicionales que se entrelazan y confunden con la expresión plástica, producida artesanalmente con materiales locales, constructivamente imperfecta, de acuerdo con la región se manifiesta con características propias y rescatables dentro de su cultura y forma de vida libre e integracionista(Rivas, 2017)

Si examinamos las técnicas vernáculas de construcción, podemos encontrar en ellas las raíces que nos permitan plantear hoy en día, adecuadas tecnologías de construcción y apropiadas a cada una de las regiones del país y que respondan a las demandas de los sectores más necesitados y marginados por las grandes ciudades donde viven acinados grandes sectores de la población de escasos recursos económicos.(Rivas, 2017)

Los niveles de conocimiento y especialización de la mano de obra, el tipo de herramientas y equipos de construcción, que poseen en la actualidad en estos sectores de población, para la utilización de este sistema constructivo, no son los adecuados.(Rivas, 2017)

En la medida que se utilicen herramientas sencillas, mano de obra medianamente entrenada, materiales que puedan transformarse sin mayor inversión por industrialización o consumo energético, podremos entonces dar respuesta a la creciente demanda de vivienda que requieren las familias de escasos recursos económicos del país.(Rivas, 2017)

En nuestro país, podemos decir que la técnica constructiva predominante, es el hormigón armado y el sistema ancestral de construcción, hoy es identificado como un sinónimo económico de pobreza, transformándose en Paradigma Social (Lafebre M, 2012)

Las Universidades, a través de sus facultades de Arquitectura, Ingeniería civil, mecánica industrial, están en la obligación de realizar un proceso de constante investigación de las formas vernáculas, que permita revalorizar e innovar la construcción tradicional, frente a los materiales actuales que en su mayoría son contaminantes y no renovables. La experimentación y posterior edificación de prototipos de vivienda donde se utilicen materiales y técnicas no convencionales que ayuden así a la solución del déficit habitacional que va creciendo cada día.(Rivas, 2017)

Partiendo del principio de que La Arquitectura Vernácula es una integración entre el hombre y su medio ambiente y recoge el saber tradicional de su pueblo, su cultura y sobre todo su Región (Rivas, 2017)

Si nos enfocamos en las características de la vivienda vernácula en la región de la Sierra tenemos una tipología de vivienda con un sistema constructivo muy definido (Rivas, 2017)

En lo que respecta a la cimentación dentro de su sistema constructivo tradicional, tenemos la forma de implantar la vivienda, donde la Base de Piedra es el elemento utilizado como la Cimentación de toda la construcción, que además sirve para conformar una plataforma en el terreno en el cual la casa estará asentada y se soluciona cualquier desnivel que pueda presentar el terreno, en algunos casos se crea un espacio en la parte inferior de la plataforma denominado como un cuarto bajo, que le utilizan como granero o refugio para sus animales.(Rivas, 2017)

Una vez completada la cimentación se procede a la parte de muros portantes que constituyen la envolvente de la vivienda, conformados por sus componentes como la tierra, el carrizo, la cabuya y la madera que para su elaboración proviene del mismo terreno, tienen cualidades de inercia térmica que permiten mantener una temperatura de confort en el interior de los espacios, también se utiliza la madera al natural que proviene de lugares muy cercanos al terreno donde habitan, es empleada en toda la estructura de la vivienda, esto es en columnas, vigas, aleros, cubierta, mobiliario, etc. (Rivas, 2017)

Por último, tenemos el cierre de cubierta en su gran mayoría la totalidad de la cubierta es de teja cerámica común, elaborada en el mismo sector donde habita la comunidad, este material de construcción tradicional es muy común en estas viviendas, el mismo que es colocado sobre la estructura de madera y pegado con una mezcla de tierra preparada en el mismo sitio. (Rivas, 2017)

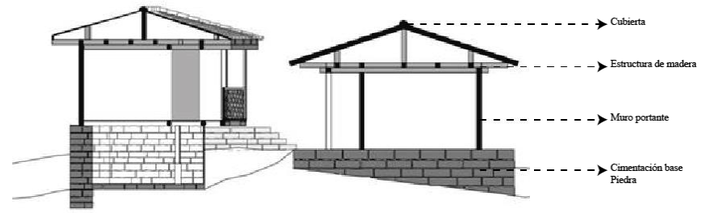


Gráfico 90 Corte vivienda vernácula

Fuente: (Rivas, 2017)

Es de consideración que muchas veces no tenemos en cuenta al momento de diseñar o edificar que la materialidad es muy importante en lo que respecta confort térmico, recordemos que antes ninguna vivienda constaba con sistemas de aire acondicionado o calefacción y a pesar de eso no carecían de comodidad térmica en cualquier circunstancia del clima.(Rivas, 2017)

> “El rango de confort en nuestro país se encuentra entre los 18° y 26°, según la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) en el capítulo 13, Eficiencia Energética en la Construcción en Ecuador.” (Rivas, 2017,pag 21)

Considerando esto es un punto de referencia preciso al momento de orientar la edificación y elegir el material adecuado según la zona y darle esa identidad a la edificación. (Rivas, 2017)

Arquitectura en tierra, la forma de regresar a la naturaleza

El desarrollo de la humanidad ha estado sujeto a la tierra, de ella proviene el alimento, resguardo y se ha convertido en materia prima para la construcción, para mantener la relación con la naturaleza es importante entender la importancia de una construcción sostenible, de la mano de la producción de materiales sostenible que nos permitan proyectar a la arquitectura desde su concepción hasta el fin de su vida útil sin

afectar al contexto ambiental, cultural y económico. (Zuleta Roa, 2011)

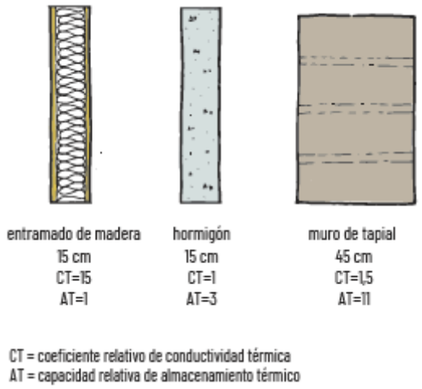


Gráfico 91 Materiales y sostenibilidad

Fuente: (Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos, 2020)

Una construcción sostenible no solo se encarga de concebir altos niveles de confort y calidad de vida para sus habitantes, se encarga del buen funcionamiento del espacio con la iluminación, ventilación calidad del paisaje utilizando estos parámetros como energías alternativas que ayudan a generar armonía con el entorno además de aprovechar los materiales existentes en el lugar. (Zuleta Roa, 2011)

> "Un material sostenible podría definirse como aquel de fácil reposición en la naturaleza, que no posee agentes químicos artificiales que pueden dañar la salud, de fácil acceso tanto por su abundancia en el entorno donde se va a realizar la construcción como por los costos económicos de su producción o extracción y totalmente reciclable." Zuleta Roa, 2011, pág. 38

La tierra como material de construcción es totalmente inofensiva entendiéndola como libre de agentes contaminantes, entre sus características tenemos que es 100% reciclable en su estado natural sin aleaciones con algún otro material. Además, la encontramos en todos los lugares en donde se pretenda edificar, por lo general todo tipo de tierra es útil para la construcción, de no ser este este el caso es fácilmente adaptable en conjunto con otros materiales naturales como paja, yeso, cal o distintos tipos de plantas. (Zuleta Roa, 2011)

La construcción en tierra requiere un costo energético bastante bajo al reducir casi en su totalidad el gato por transporte, otra de las bondades que presenta son las excelentes propiedades térmicas al poder almacenar grandes cantidades de calor y cederlo posteriormente lo que permite generar confort térmico al interior de las edificaciones. (Zuleta Roa, 2011)

Tabla 11 Embodied Energy (kW/m3) de diferentes materiales de construcción

Fuente: (Yuste, s.f.)

MATERIAL	ENERGÍA UTILIZADA (KwH/M3)
Cemento	2640
Ladrillo cocido macizo	1140
Chipboard	1100
Plasteboard	900
Bloque de hormigón	600 – 800
Ladrillo cocido perforado	590
Ladrillo de silicato de calcio	350
Arena natural/agregados	45
Tierra	5 - 10
Paja	4.50

Las propiedades acústicas que acompañan a la construcción en tierra aportan con un gran aislamiento acústico impidiendo la contaminación acústica, la sostenibilidad del material es única sin duda alguna es única, para reafirmar su condición de sustentable es su asequibilidad económica, la generación de empleos es otro beneficio del uso de este material además de mantener un valor cultural alto pues es el punto de encuentro entre los saberes ancestrales y las aplicaciones actuales. (Zuleta Roa, 2011)

Se afirma que el 30% de la población mundial habita en casas de tierra, lo que convierte a la tierra en una materia prima básica para la solución de vivienda en particular en los países en desarrollo. En Perú el 60% de las viviendas son de tapial apisonado y en algunos casos de adobe, otro país es la India que en el año de 1971 tenía al menos el 72.2% de sus construcciones hechas en tierra, Francia por su parte tiene un 15% de construcciones de vivienda en tierra. (Riveros, 2007 como lo cita Zuleta Roa, 2011.)

Gráfico 92 Arquitectura en tierra en el mundo

Fuente: (Gatti, 2012)

Son varia las razones para el uso de la tierra como material de construcción entre los que podemos nombrar están el respeto con el medio ambiente, que como se menciona antes este material se reduce la producción de emisiones de CO2 y reduce el desgaste energético durante el proceso constructivo.

Tabla 12 Emisiones de CO2 de distintos materiales

Fuente: (Gatti, 2012)

MATERIAL	Densidad	Emisiones por kg	Emisiones por m3
Tapial (sin estabilizar)	2200 kg/m3	0.004 kg CO2/kg	9.7 kg CO2/m3
Adobe	1200 kg/m3	0.06 kg CO2/kg	74 kg CO2/m3
Hormigón en masa in situ	2360 kg/m3	0.14 kg CO2/kg	320 kg CO2/m3
Hormigón prefabricad, 2%de acero	2500 kg/m3	0.18 kg CO2/kg	455 kg CO2/m3
Pared de ladrillo macizo	1600 kg/m3	0.19 kg CO2/kg	301 kg CO2/m3
Pared de ladrillo hueco	670 kg/m3	0.14 kg CO2/kg	95 kg CO2/m3

Impresión 3d en la arquitectura

La impresión 3D es una tecnología que permite la creación de piezas tridimensionales mediante un mecanismo de adición de capas en distintos materiales, esto originalmente se lo realizaba en escalar pequeñas para representaciones de objetos en tercera dimensión con material plástico.(González, 2017)

Esta tecnología ha evolucionado con el paso del tiempo y se ha involucrado en otras ramas de la ciencia como la salud, ingeniería, arquitectura, arte y moda e investigación espacial. En este caso tomamos a la arquitectura para explicar el proceso que ha tomado la tecnología 3d en el sector de la construcción a través de varios ejemplos y métodos usados en el mundo. (Perrot et al., 2018)

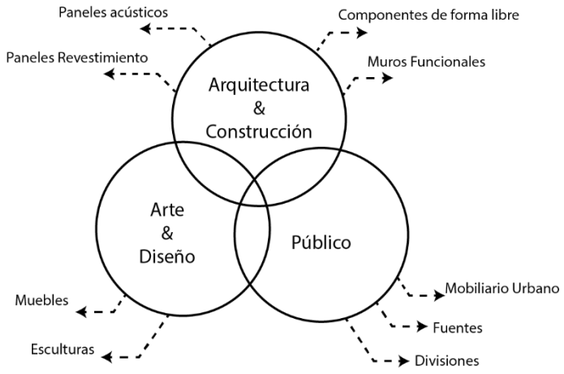


Gráfico 93 Diagrama de la aplicación de la impresión 3D en la construcción

Fuente: (Amado, 2019, pag.29)

Especialmente este método en la arquitectura empezó para representación de maquetas de modelos arquitectónicos con el fin de ahorrar tiempo y materiales, pero con el paso de los años existen pioneros que han ido más allá de simples maquetas y lo han llevado a modelos habitables generando un cambio en el sistema actual constructivo y reduciendo el impacto generado por las industrias constructoras. (Khoshnevis, 2017)

Gracias a la versatilidad de los materiales constructivos y de la tecnología 3D podemos crear y mejorar los métodos de procesamiento y diseño de mezclas de materiales basados en la tierra, pues los estudios existentes han permitido a la industria de la construcción desarrollar nuevos métodos de fabricación aditiva que permita obtener elementos a gran escala de hormigón u otros materiales para la construcción a partir de la impresión 3D.(Amado, 2019)

Se conoce que desde 1998, Hinczewski utilizo por primera vez una técnica de tres dimensiones conocida como SLA para la creación de piezas de cerámica, luego en 2001 Khoshnevis, empezaría con la técnica del Contour Crafting para la fabricación de piezas de yeso, luego en 2012 fue Lim, mostro por primea vez la impresión con componentes de hormigón prefabricado. (Amado, 2019)

A pesar de los diferentes descubrimientos, estos nuevos métodos se, destacan 3 tecnologías diferentes, denominadas Contour Crafting, D-Shape y Concrete Printing, que han permitido pasar a la macroescala. (Amado, 2019)

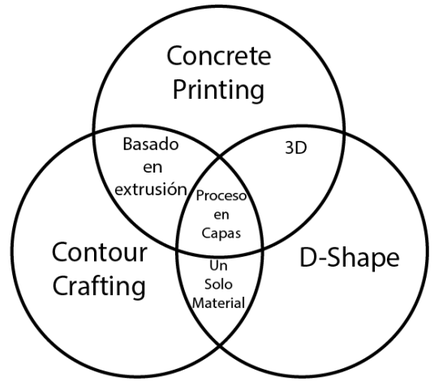


Gráfico 94 Diagrama de procesos de fabricación 3D

Fuente:(Contour Crafting Corporation, 2017)

Partiendo por la técnica usada por Khoshnevis que es el Contour Crafting explica que utiliza la superposición por capas, expulsando el material mediante boquillas.

> "El conjunto de la boquilla debe disponer de tres componentes de control de movimiento: extrusión, rotación y desviación de la paleta. Las máquinas que utiliza son pórticos XYZ que se mueven en dos pistas paralelas, instaladas en el sitio de la construcción. Éstas necesitan de un sistema de control de movimiento de seis ejes para coordinar las posiciones." (Amado, 2019,pag 31)

Este proceso existe 2 fases la extrusión de bordes exteriores por capas, y la fase de llenado del núcleo que se lo puede llegar a realizar con distintos materiales según las necesidades. (Amado, 2019)

Gráfico 95 Contour Crafting, proceso constructivo

Fuente: (Lim et al., 2012)

El siguiente método fue desarrollado por la universidad de Loughborough bajo el parámetro constructivo de la extrusión siendo similar al contour crafting pero con mayor nivel de desarrollo en geometrías complicadas aunque carece de precisión por lo cual fue limitado a objetos como columnas y muros de hormigón prefabricado. (Loughborough University)

Este método es conocido como concrete printing y su proceso constructivo se basa en un pórtico con un brazo mecánico que depositan las capas de material apto para soportar cargas estructurales complejas. (Amado, 2019)

Es de esta manera que se lo considera ideal para usarlo en servicios constructivos, pues sería capaz de resolver sistemas de fachadas que no son tan comunes y no sería posible fabricarlos de una manera convencional. (Lim et al., 2012)

Gráfico 96 Modelo concrete printing

Fuente: (Lim et al., 2012)

Por último, tenemos la técnica de D-Shape que empieza en 2004 bajo el mando de Enrico Dini, su método se basa en la deposición selectiva de polvo, a este se le agrega aglutinante para que endurezcan y se lo realice del espesor deseado, se coloca y se compacta, para finalizar unas boquillas colocadas sobre un pórtico robótico se encargaran de rellenar los espacios seleccionados inyectando el aglomerante capa por capa.(Amado, 2019b)

Gráfico 97 The Radiolaria pavilion técnica D-Shape

Fuente: (D-Shape,2004)

D-Shape cubre una gran cantidad de sectores:

"• Sector Medioambiental: método de selección y separación automática de envases para líquidos con visión artificial y con filtros RX; métodos para la remediación de suelos áridos;

• Sector Militar: implementación de sistemas de protección antibalística;

• Sector Arqueológico: realización de una réplica del Arco de Palmira y otros monumentos;

• Sector Marítimo: realización de impresos en 3D: Módulos de Protección y Restauración de Costas, Módulos de Repoblación de Peces, Acantilados Artificiales;

• Sector de Mobiliario Artístico y Urbano: realización de varios objetos de diseño impresos en 3D.

• Sector de la construcción: sistemas de construcción innovadores para edificios y componentes de edificios (impresión 3D a gran escala) y recetas y métodos relacionados para el desarrollo de materiales de construcción reciclados. "(D-Shape,2004)

D-Shape maneja casi cualquier material de tipo granular como: grava, arena, corcho, caucho, pero el más utilizado por la empresa es el cemento portland 32.5 R con arena gruesa para generar la apariencia de piedra en su acabado final.(Amado, 2019)

Como podemos ver en la siguiente grafica encontramos todas las características y el resultado final luego de un trabajo de impresión. (Amado, 2019)

Propiedades del material	Metodo	
Resistencia a compresión		
Ortogonal a sus capas	UN EN ISO 12390-3	37.28 MPa
Parallelo a sus capas		33.78 MPa
Resistencia a Tensión		
Ortogonal a sus capas		3.35 MPa
Parallelo a sus capas		3.15 MPa
Densidad		2150 kg/m3
Modulo eslasticidad		
Ortogonal a sus capas		2000 MPa
Parallelo a sus capas		4000 MPa
Porosidad	Analisis Imagen Digital	2.50 %
Radio de unión de agregados		50 - 60 %
Falla mecanica comparada con la standar UNI EN 12390-3		

Gráfico 98 Propiedades de material y técnica D-Shape

Fuente:(Amado, 2019)

A partir de estas 3 tecnicas surge la asociación "3D Construction printing "tomando como punto de partida la técnica de Khoshnevis a mediados de 1990, empezó a crecer el estudio de impresión 3D en el campo de la arquitectura y construcción ya que su crecimiento fue exponencial en 9 años. (Amado, 2019)

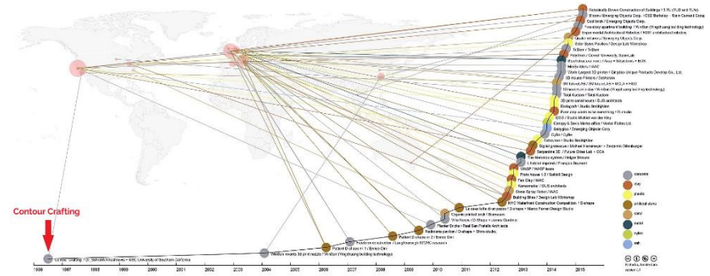


Gráfico 99 Crecimiento de la impresión 3D desde el 1990

Fuente: (Amado, 2019)

El grafico también determina los proyectos que se han realizado en los diferentes países con un total de 66 proyectos: 34 en Europa; 17 en Estados Unidos, la parte norte y sur de América; y 15 en Asia, incluyendo Rusia y Australia dentro del recuento. Europa lidera en cuanto a número de proyectos desarrollados, así como en colaboración entre instituciones educativas y empresas. (Amado, 2019)

Asia consigue la delantera en proyectos llevados a cabo por la gran cantidad de edificaciones construidas y empresas que las respaldan, este es el caso de la empresa china, Winsun Decoration Design Engineering Co, desde 2014 realizo un conjunto de 10 casas la cual fue plasmada por una impresora de 32m de longitud la cual basa en la tecnología.(Amado, 2019)

En Eurápa la Universidad de Tecnología de Eindhoven adopta la tecnología Contour-Crafting (Amado, 2019)

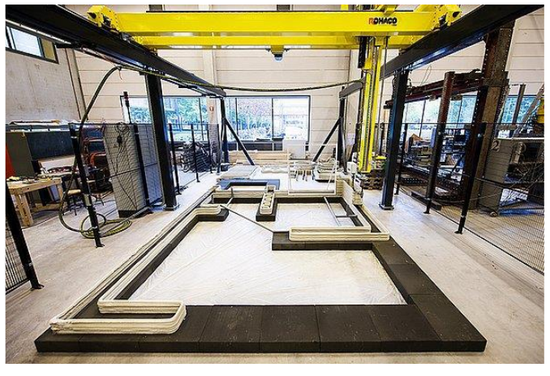


Gráfico 100 Impresora TU/e

Fuente:(Amado, 2019b)

DUS Architects, con sede en Amsterdam, fabrica en 2013 una casa de canal de polipropileno con la impresora KamerMaker de 6m de altura, basada en la tecnología FDM. (Amado, 2019)

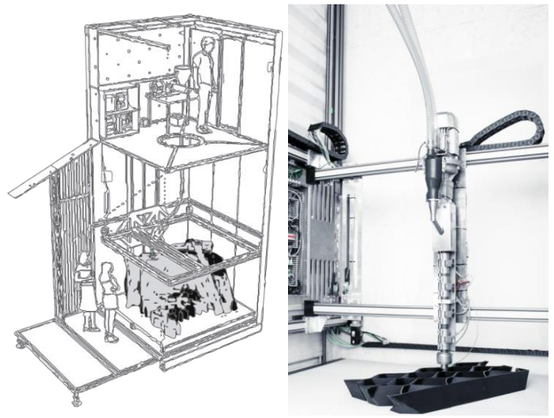


Gráfico 101 Impresora KarmerMarker
Fuente:(Amado, 2019)

En 2019 la OTF (Open Thesis Fabrication) nos plantea la forma de crear sistemas de construcción sostenibles mediante la fabricación aditiva impresión continua y geometrías en voladizo para mejorar las capacidades estructurales. (Iaac,2019)

Los estudiantes seleccionaron 7 módulos con la misma característica tangencial, pero con ángulos de curvatura diferente, con ellos mediante su tangencia se logran conectar los módulos y gracias a esto nos permite la creación de muros, columnas y habitaciones, cada una con sus funciones y cualidades específicas. (Iaac,2019)

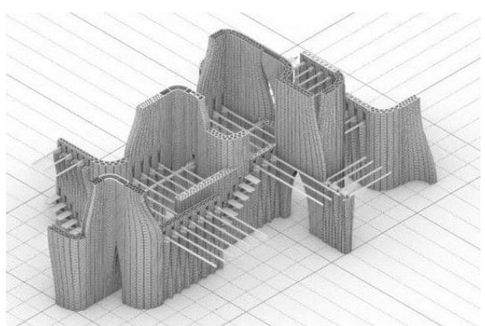


Gráfico 102 Impresión 3D en tierra
Fuente: (Iaac,2019)

Este sistema está enfocado en hacer una casa permeable sin distinción entre interior y exterior y creando suaves transiciones entre el suelo y primer nivel o en dirección horizontal y vertical gracias a sus aberturas en forma de pliegues es muy intuitivo seguir su circulación (Iacc,2019)

Gracias a este concepto de la casa sin fin se repensaron muchos aspectos en el sistema de construcción actual en cuanto a elementos de conexión, integrándolos en una superficie continúa creando un solo espacio a la vez. (Iacc,2019)

Fue gracias a WASP (empresa de fabricación de material y piezas 3d) en Italia que consiguieron materializar la idea usando el material experimental de la casa y trabajando con otros materiales a diferentes escalas gracias a la impresión 3D y diferentes máquinas para trabajar en mayores escalas se finalizó con un concepto viable. (Iacc,2019)

Gráfico 103 Muro para gradas impreso 3D
Fuente: (Iacc,2019)

Sin lugar a dudas la impresión 3D es una tecnología que ha llegado para quedarse y revolucionar la manera de concepción de los modelos arquitectónicos con base a materiales sostenibles y diseños enfocados la bioclimática, gracias a sus avances en poco tiempo se puede esperar que la fabricación sea un poco más económica en los próximos años y este sea el método revolucionario que el planeta estaba esperando para reducir el impacto generado en todos los campos de la construcción.(Amado, 2019b)

2.4. Análisis de referentes

Lange Eng Cohousing Community

Gráfico 104 Lange Eng Cohousing Community
Fuente: (Dorte Mandrup A/S, 2016) (Dorte Mandrup A/S, 2016)

Tabla 13 Datos del referente Cohousing
Fuente: Elaboración propia

Nombre	Lange Eng Cohousing Community
Ubicación	Albertslund – Dinamarca
Arquitecto	Dorte Mandrup Arkitekter
Ingeniería	Leif Hansen Ingeniører
Paisaje	Marianne Levinsen Landskab
Programa	54 residencias y una casa comunal
Área	6400 m2

Estado	Construido 2009

El cohousing es la invasión danesa desde 1960 transgrediendo la manera tradicional de vivir, en él se da prioridad a los espacios comunes y la relación de comunidad que se da entre las familias que lo habitan. (Dorte Mandrup A/S, 2016)

En este proyecto podemos ver cómo el perímetro exterior del bloque se cierra con la fachada que da hacia el bosque revestidos de un material idéntico, al mismo tiempo en el interior del edificio la vistas hacia el jardín es más ligero y abierta, de esta manera cada una de las viviendas tiene acceso al espacio del jardín compartido, las terrazas y a lo largo de las fachadas se ofrece una plataforma en la que pueden convivir entre vecinos. (Dorte Mandrup A/S, 2016)

El enfoque morfológico que reproduce el trazado de este proyecto es muy similar al de la ciudad, el proyecto propone una importante inversión en términos programáticos ya que los espacios íntimos de las casas dan a un perímetro exterior de la manzana, compuestos por aberturas más pequeñas y cubiertos con un material oscuro similar al utilizado en el techo. (Dorte Mandrup A/S, 2016)

En el otoño del 2004 un grupo de amigos y conocidos se reunieron para entablar una conversación entorno a las asociaciones de vivienda para mayo del 2005 eran un grupo de 6 familias para finales del año 4 de las familias habían decidido buscar un lugar al cual mudarse. Se inició con un total de 30 familias dispuestas y comprometidas para generar esta comunidad, actualmente este proyecto alberga 41 hogares 68 adultos y 39 niños. Albertslund se convirtió en el poblado que alojaría este proyecto de cohousing ideado y ejecutado por las familias que allí habitan. (Fraas, 2021)

Gráfico 105 Implantación Lange Eng
Fuente: (Kingston, s.f.)

Todas las viviendas de este proyecto tienen grandes ventanales que dan al patio central, las viviendas están en dos niveles abiertos con una habitación de doble altura utilizada como el espacio de sala-comedor. Como sabemos el cohousing cuenta con espacios mínimos para habitar, la habitación a doble altura tiene entre 8 y 13 metros cuadrados la entrada es desde el exterior del edificio. (Fraas, 2021)

El edificio se caracteriza por su fachada de madera negra en el exterior y su perfil de techo asimétrico Por su parte en el interior al patio la fachada está revestida con policarbonato cuentan con dos puertas una al norte queda hacia Nørreport y el resto da hacia Herstedlund, la puerta de la casa comunal queda en el sur dando hacia Gadagervej en el centro cuentan con un camino público que atraviesa el patio que es de acceso único para los habitantes del complejo ya que no cuenta con puertas qué límite en este espacio. (Fraas, 2021)

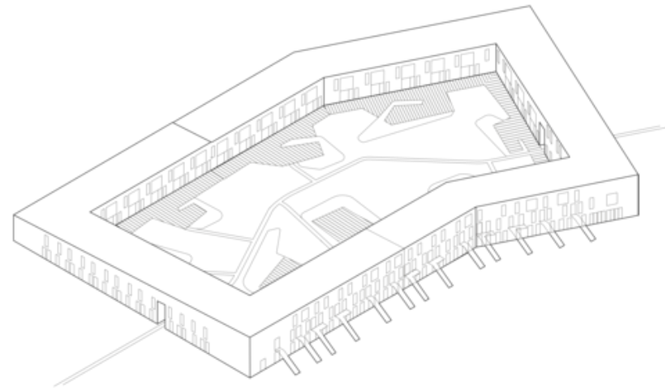


Gráfico 106 Isometría Lange eng
Fuente: (Dorte Mandrup A/S, 2016)

Diagramas

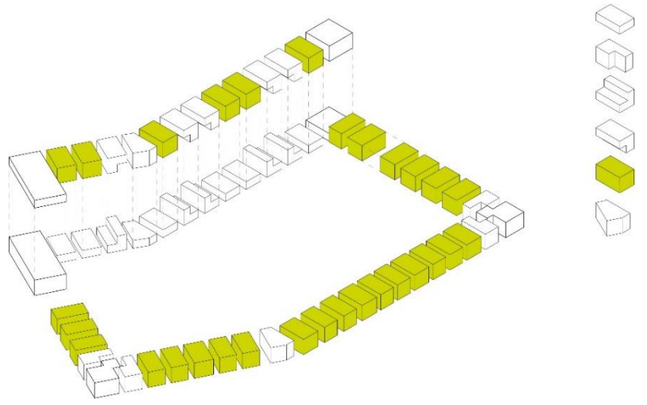


Gráfico 107 Distribución de las viviendas
Fuente: (Architizer, 2021)

En la imagen podemos ver 54 casas distribuidas a lo largo del proyecto con un área mayor, estas casas a diferencia del resto cuentan con una mayor área, el resto de las casas que podemos observar se distribuyen entre sí con espacios en doble altura superponiéndose en algunos casos, se cuenta con 6 módulos distribuidos alrededor del proyecto 1 de ellos juega el papel de casa comunal. Es de esta manera que el complejo se cierra y obtiene la forma de su cubierta irregular, el proyecto se distribuye a lo largo del perímetro de un patio central como medida de protección para los habitantes, formando un espacio social privado de uso comunal. (Architizer, 2021)

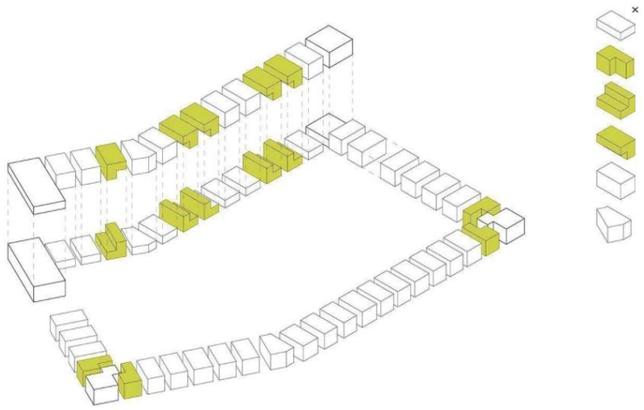


Gráfico 108 Esquema de distribución
Fuente: (Mandrup Dorte, 2019)

Las actividades comunales en este proyecto son de vital importancia, el proyecto no solo consta de 54 casas de varios tamaños y una casa comunal el patio al que lo rodea cuenta con terrazas individuales y compartidas juegos y aproximadamente 100 tipos de árboles frutales. las comidas comunitarias se realizan 6 días a la semana, cuenta con más de 200 vecinos de todas las edades los cuales se distribuyen las actividades como cocinar o lavar los platos cada 6 semanas. Estas viviendas ofrecen grandes espacios comunitarios además de la privacidad necesaria dentro de cada una de las unidades de vivienda. (Fraas, 2021)

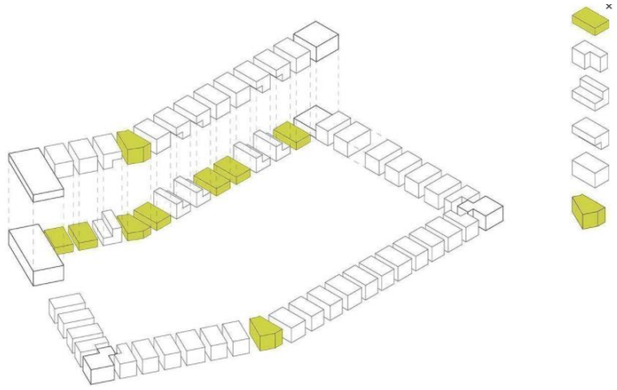


Gráfico 109 Esquema de viviendas
Fuente: (Mandrup Dorte, 2019)

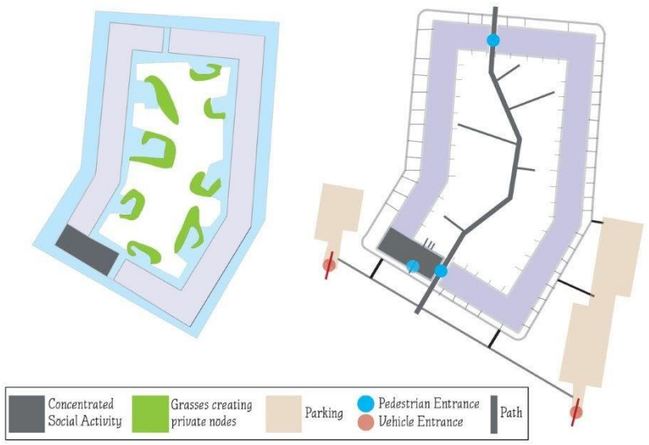


Gráfico 110 Diagrama de usos
Fuente: (Kingston, s.f.)

En este de grama se puede observar cómo se han distribuido las actividades, del lado derecho podemos ver donde se concentran las actividades sociales y donde se encuentran los nodos privados verdes, en la parte izquierda vemos la distribución de los parqueaderos fuera del conjunto con dos packs de estacionamientos. También se puede diferenciar las entradas vehiculares es y peatonales podemos ver también cómo se ha diseñado el recorrido interno y externo del proyecto. (Kingston, s.f.)

Exteriores

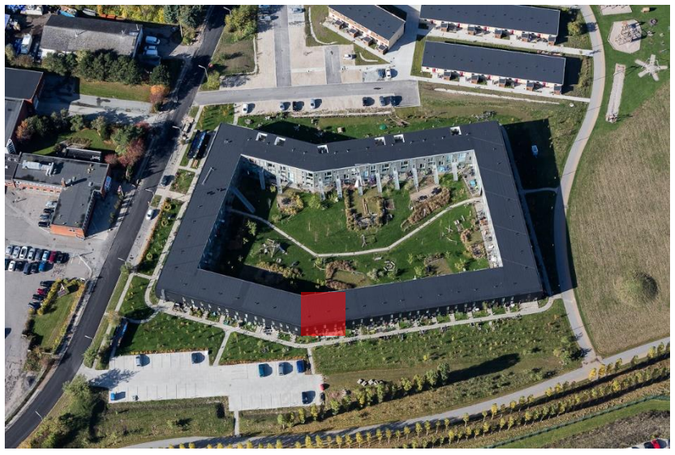


Gráfico 111 Vista aérea de Longe Eng
Fuente: (Architizer, 2021)

Albertslund está rodeado de zonas verdes el 60% de este municipio es natural, podemos encontrar áreas recreativas y naturaleza cómo Vestskoven un bosque maduro y exuberante con un kilómetro de senderos para el ciclismo carrera senderismo y equitación. Albertslund en 2007 se convirtió en el primer municipio de Dinamarca con certificación ambiental en el encontramos una vida asociativa diversa, el 60% del parque de viviendas en el municipio consiste en viviendas públicas áreas sociales y viviendas colectivas, las casas unifamiliares también son comunes. (Fraas, 2021)

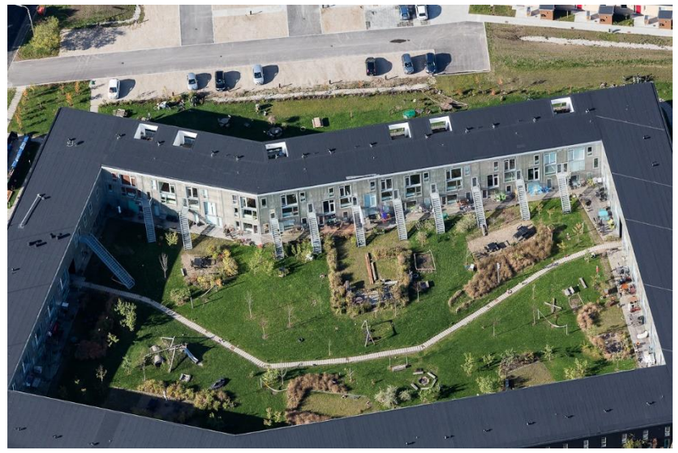


Gráfico 112 Imagen aérea de Longe eng
Fuente: (Architizer, 2021)

Este conjunto de viviendas estado ubicado al oeste de Copenhague está habitado por propietarios de distintas edades distribuidos en espacios desde 72 a 135 metros cuadrados está diseñado como un bloque típico danés con un plan abierto donde las casas envuelven a un jardín común, esta comunidad funciona como un lugar donde todos tienen un papel y cooperan con los demás el patio es su principal elemento donde comparten trabajan y residen todos juntos. (Architizer, 2021)

Plantas

Gráfico 113 Planta tipo A
Fuente: (Mandrup Dorte, 2019)

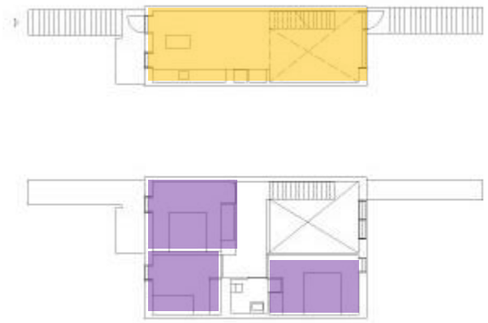


Gráfico 114 Planta tipo B
Fuente: (Mandrup Dorte, 2019)

Gráfico 115 Planta tipo C
Fuente: (Mandrup Dorte, 2019)

Sala-comedor-cocina
Terraza
Habitaciones
Baño

Como podemos observar en las plantas existen 3 tipos de distribución, en la planta tipo a observamos la distribución en un solo piso con dos habitaciones espacio de sala comedor cocina un baño una terraza comunal y dos de ingresos. en la planta tipo B podemos observar la distribución en dos plantas, la planta baja se usa únicamente para el área de sala cocina y comedor, además de contar con los dos ingresos. (Mandrup Dorte, 2019)

La planta tipo C se distribuye en dos pisos siendo ésta la que cuenta con un mayor número de habitaciones y metros cuadrados, en la planta baja vemos la distribución de sala cocina comedor un baño y dos habitaciones en la planta alta vemos dos habitaciones un baño y la terraza privada. (Mandrup Dorte, 2019)

Gráfico 116 Sección del complejo de viviendas
Fuente: (Mandrup Dorte, 2019)

Todas las unidades habitacionales cuentan con dos de ingresos 1 hacia la fachada principal y el exterior y el otro a su interior y el patio comunal además las viviendas que cuentan con un mayor número de habitaciones tienen un espacio de doble altura destinado para sala comedor, de esta manera se aprovecha cada metro cuadrado dentro del complejo generando espacios privados y sociales con la iluminación y espacio distributivo suficiente. (Mandrup Dorte, 2019)

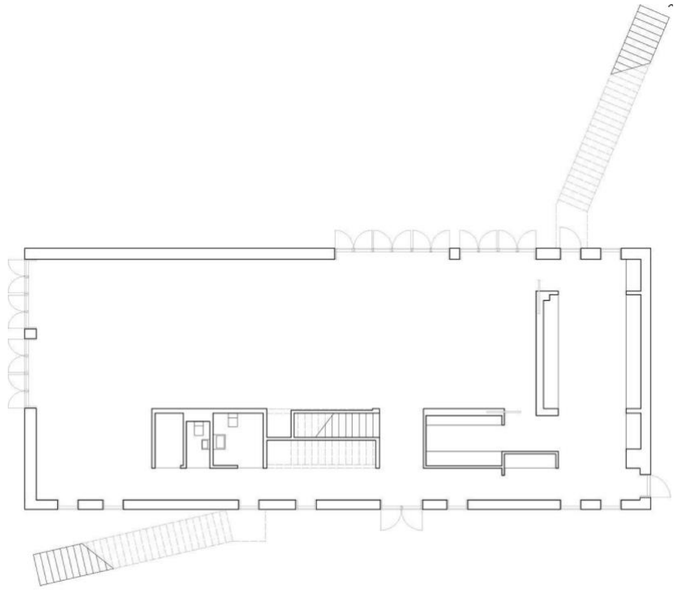


Gráfico 117 Planta de la casa comunal
Fuente: (Mandrup Dorte, 2019)

En la planta del área comunal podemos ver cómo se distribuye el espacio de cocina y comedor donde se realizan las actividades comunales que generalmente están destinados a realizarse cada cierto periodo de tiempo por todos los habitantes del conjunto, se puede observar que es importante la ventilación cruzada del lugar con varios ingresos distribuidos alrededor de este. (Mandrup Dorte, 2019)

Interiores

El éxito de esta unidad de vivienda colectiva radica en la repartición de roles, el punto de encuentro principal es el patio verde central allí se reúnen diariamente para organizar las actividades de jardinería entre otras. (Towards New Spitalfields, 2015)

Gráfico 118 Patio comunal interior
Fuente: (Dorte Mandrup A/S, 2016)

Gráfico 119 Imagen aérea, patio interior
Fuente: (Towards New Spitalfields, 2015)

Las instalaciones y actividades comunes se desarrollan en la vida cotidiana de los residentes, los grupos de trabajo son creados por los adultos estableciendo un modelo cooperativo con el fin de separar los grupos de trabajo y resolver las situaciones que enfrentan, funcionando como una unidad y comunidad en la que todos trabajan y aportan de forma voluntaria. (Towards New Spitalfields, 2015)

Gráfico 120 Interior de Lange Eng

Fuente: (Architizer, 2021)

La casa comunal del Ángel se encuentra en el extremo del lado de la puerta sur son dos plantas repartidas en 600 metros cuadrados cuenta con cocina sala de juegos y comedor para 100 personas en el primer piso de esta. (Towards New Spitalfields, 2015)

Gráfico 121 Casa comunal

Fuente: (Dorte Mandrup A/S, 2016)

Gráfico 122 Sala de juegos para niños interior

Fuente: (Towards New Spitalfields, 2015)

En el segundo piso cuenta con una sala de proyección con 20 asientos salón de eventos espacios de usos múltiples lugares de almacenamiento mini fútbol cafetería bar salas de música e informática, en el invierno la mayoría de las actividades del lugar se dan en esta casa comunal. (Towards New Spitalfields, 2015)

Gráfico 123 Cocina comunitaria

Fuente: (Mandrup Dorte, 2019)

Las viviendas del Ángel son de 2 pisos y un plan abierto a doble altura, las casas se incluyen espacios de comedor cocina y dormitorios en los pisos superiores son acogedoras soleadas y airadas. cada espacio de la casa cuenta con aproximadamente de 8 a 13 metros como se mencionó anteriormente. (Towards New Spitalfields, 2015)

Gráfico 124 Fachada interior

Fuente: (Architizer, 2021)

El diseño de estas viviendas tiene como punto de interés los techos asimétricos y sus fachadas oscuras los espacios de las viviendas en el conjunto varían desde 71, 95, 115 y 128 metros cuadrados en dependencia de las necesidades de los habitantes, puesto que el conjunto fue diseñado por un grupo de familias dispuestos a generar la comunidad. (Towards New Spitalfields, 2015)

Gráfico 125 Interior de la vivienda

Fuente: (Fraas, 2021)

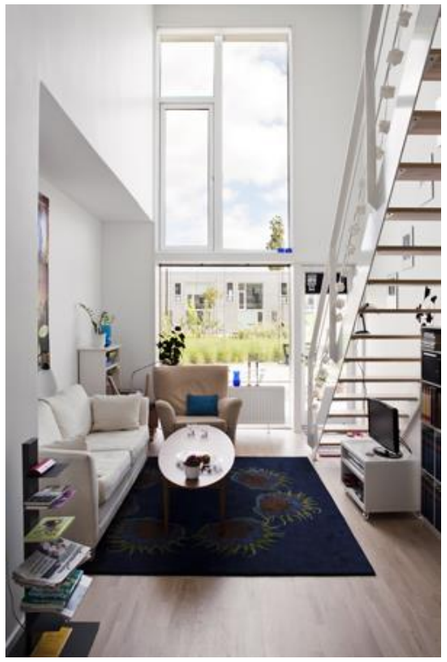


Gráfico 126 Interior, área social

Fuente: (Fraas, 2021)

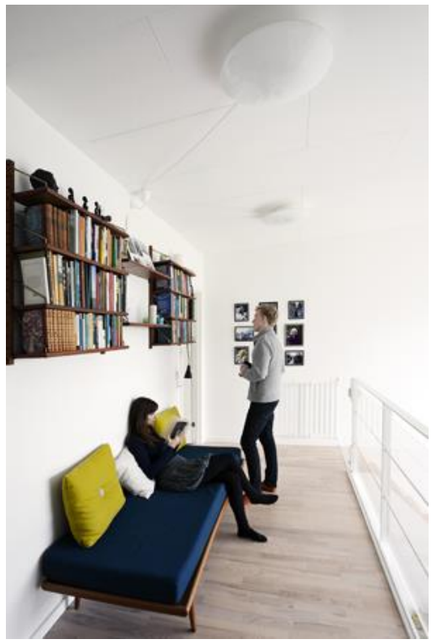


Gráfico 127 Espacio interior de Lange Eng

Fuente: (Fraas, 2021)

R.W. KERN CENTER

Gráfico 128 R.W. Kern Center

Fuente: (Benson, Robert, 2017)

Este edificio de usos múltiples está ubicado dentro del campus Hampshire College, el centro Kern es una de las instalaciones de usos múltiples diseñado con el más alto diseño sostenible con visión de futuro, genera su propia energía captura su propia agua procesada recicla sus desechos este edificio tiene aproximadamente 17000 pies cuadrados en los que se incluyen aulas, oficinas, una cafetería y galerías. (Draper, 2018)

Tabla 14 Información referente LBC

Fuente: elaboración propia

Nombre	K.W. Kern Center
Ubicación	Amherst, Massachusetts, USA
Arquitecto	Bruner/Cott & Associates, Inc.
Ingeniería	Berkshire Design Group
Paisaje	Richard Burke Associates
Programa	Edificio se usos múltiples
Área	16 940 pies cuadrados
Estado	Construido 2016

Gráfico 129 Implantación

Fuente: (Bruner/Cott & Associates, 2016)

Como objetivo esta edificación tiene un proceso de diseño inclusivo e integrado el equipo de diseño analizó profundamente las necesidades de su entorno, se planteó un edificio como un lugar cómodo atractivo que fomenta la comunidad la colaboración y la conversación entre los miembros de esta comunidad. El diseño del edificio debe relacionarse con su contexto y reflejar su entorno natural además de ser llamativo nuevo impresionante pero no pretencioso el edificio debería ser accesible flexible y adaptable. (Draper, 2018)

Plantas

Gráfico 130 Planta baja

Fuente: (Cott & Bruner, 2018)

Gráfico 131 Planta alta

Fuente: (Cott & Bruner, 2018)

Este edificio está ciertamente diseñado para las personas seguía en los principios del LBC además de incluir ventanas operables en distintos espacios que proveen de luz natural aire y una gran vista, el centro Kern es el resultado del diseño integral e inclusivo gracias a la proyección evaluación del equipo de diseño que buscaron generar instalaciones adecuadas de acuerdo con la necesidad de los estudiantes. (Cott & Bruner, 2018)

Certificación del LBC

El centro que fue diseñado para crear un impacto positivo en el ámbito social, económico y ambiental. El centro busca fortalecer el ámbito local y global de los mercados sustentables y productos regionales, al igual que minimizar el impacto del ciclo de vida del edificio con bajas huellas de carbono en sus materiales (Cott & Bruner, 2018). Este proyecto obtuvo la certificación full living en abril del 2018, esta certificación es la norma de construcción ecológica más dolorosa del mundo. el centro Kern representa los valores de Hampshire, el valor del edificio está en enseñar que es posible inspirar preguntas sobre cómo impactamos nuestro entorno. (Hampshire.edu, 2018)

La certificación del Living Building Challenge requiere que los propietarios documenten al menos de un año el desempeño del edificio y logren los 20 imperativos que forman parte de este desafío. (Hampshire.edu, 2018)

Sitio

En este imperativo es necesario entender la historia del entorno donde se edificará, este edificio anteriormente era un huerto con un suelo contaminado por el uso de pesticidas (R.W. KERN CENTER , 2020). El entorno del centro emula un ingenioso ecosistema predominante en una forma de prados de bajo mantenimiento, estas praderas preservan la vegetación nativa creando un campo un campus estéticamente agradable que minimiza la energía gastada en su mantenimiento y es compatible con la variedad de vida silvestre. (Cott & Bruner, 2018)

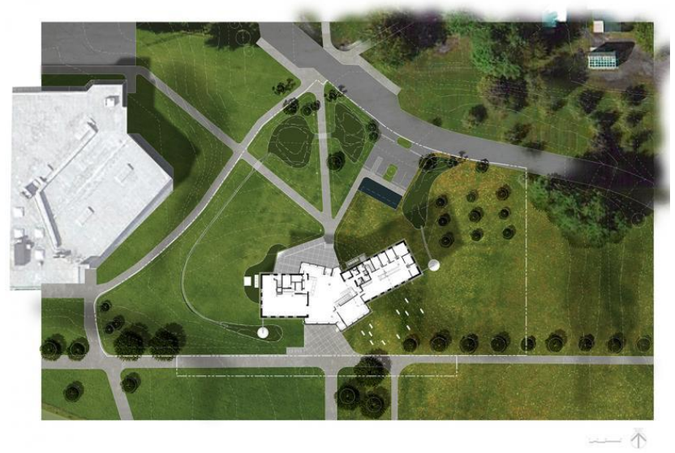


Gráfico 132 Entorno

Fuente: (Cott & Bruner, 2018)

Dentro del diseño del paisaje también encontramos jardines de lluvia ubicados estratégicamente que filtran el 100% de agua eliminando una escorrentía dañina, los arbustos también dan una estructura a los jardines de lluvia y dan frutos pequeños a mamíferos y aves. (Cott & Bruner, 2018)

Agua

Para poder cumplir con el imperativo de agua es necesario contar con estructuras diseñadas para recircular y reciclar el agua. El centro que opera como un sistema de agua neta cero lo que significa que el 100% del agua se obtiene procesa y administra en el sitio, el sistema de agua funciona como un ciclo natural en lugar de depender de recursos externos para transportar al agua al edificio y eliminar los desechos del sitio. (R.W. KERN CENTER , 2020)

Gráfico 133 Imperativo de agua

Fuente: (Benson, Robert, 2017)

El edificio está diseñado para recolectar y tratar el agua de lluvia para un uso potable, el sistema de recolección de agua de lluvia recoge las aguas del techo a través de canaletas y bajantes contando con filtros que permiten retirar escombros y se dirige a un tanque de 125 galones agua de lluvia que se dirigen hacia los jardines de lluvias cercanos. (R.W. KERN CENTER , 2020)

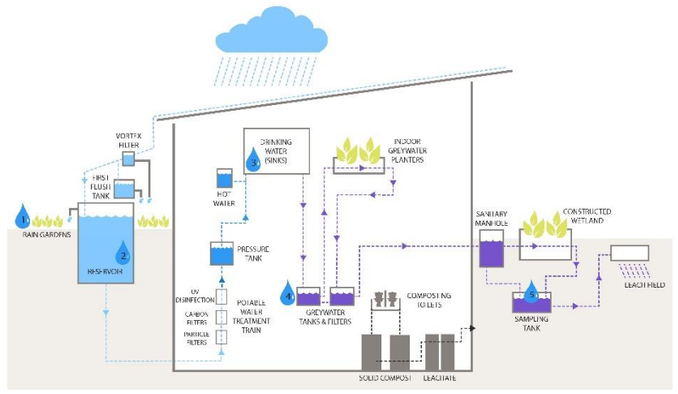


Gráfico 134 Diagrama de recolección de agua lluvia

Fuente: (R.W. KERN CENTER , 2020)

El flujo de agua también se ve facilitado por los inodoros de compostaje y un sistema eficiente de infiltración de aguas grises que asegura que el proyecto no está liberando aguas residuales fuera de este (Hampshire.edu, 2018), a diferencia de muchos edificios el centro Kern no tiene una conexión de alcantarillado ni un tanque séptico sus aguas grises se tratan en

un sitio antes de que se descarguen de manera segura al medio ambiente dentro de un sistema séptico. (R.W. KERN CENTER , 2020)

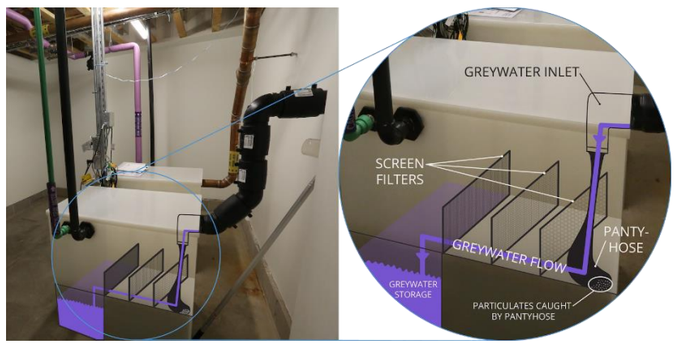


Gráfico 135 Funcionamiento del sistema de reciclaje de agua

Fuente: (R.W. KERN CENTER , 2020)

Actualmente el centro Kern utiliza pequeñas raciones de agua municipal hasta que se apruebe el diseño mejorado por parte del departamento de protección ambiental de Massachusetts, marcada de color morado, el agua final es la cantidad de agua que se utiliza a partir del del sistema de captación de aguas lluvias como podemos ver en la siguiente tabla. (R.W. KERN CENTER , 2020)

Tabla 15 Uso total de agua

Fuente: (R.W. KERN CENTER , 2020)

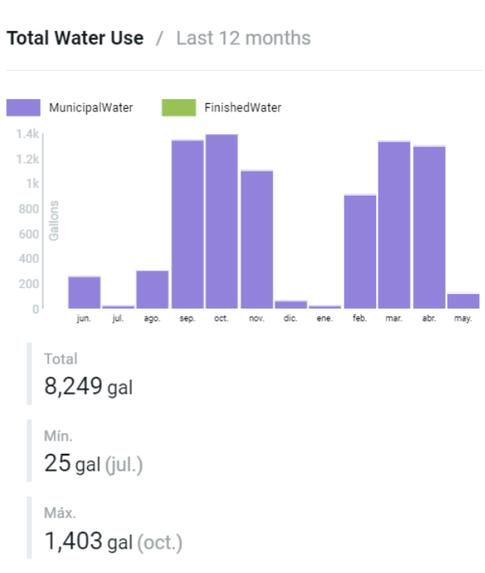
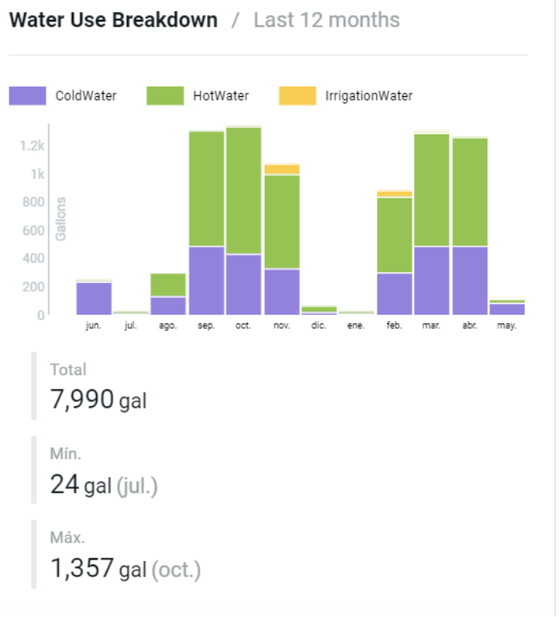


Tabla 16 Usos del agua

Fuente: (R.W. KERN CENTER , 2020)



Energía

El diseño sustentable del centro que dan comienzo con estrategias apropiadas para el clima, una orientación que optimiza el acceso solar hacia el edificio el aislamiento adecuado, un envolvente hermético, persianas de exteriores y ventanas de cristal triple ayudan a mitigar los cambios de temperatura típicos de la zona. (R.W. KERN CENTER , 2020)

Gráfico 136 Pétalo de energía

Fuente: (Benson, Robert, 2017)

El aprovechar la eficiencia energética incorporando materiales de baja energía y materiales que cumplen los parámetros del LBC, se generan grandes resultados dentro de la funcionalidad del edificio. se instaló un sistema fotovoltaico en la azotea del centro Ken, además de contar con una pequeña serie de baterías que ayudan a la estación de las demandas de la de energía pico. (R.W. KERN CENTER , 2020)

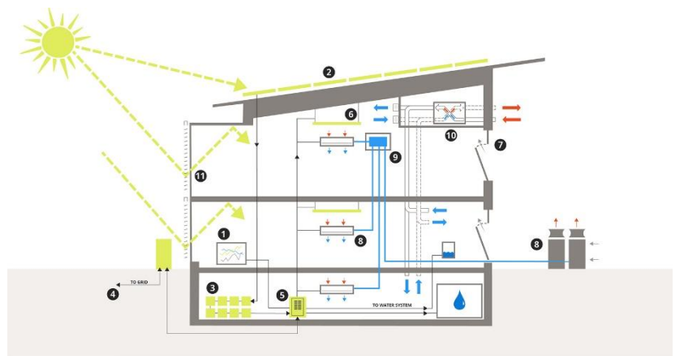


Gráfico 137 Diagrama de funcionamiento de la energía

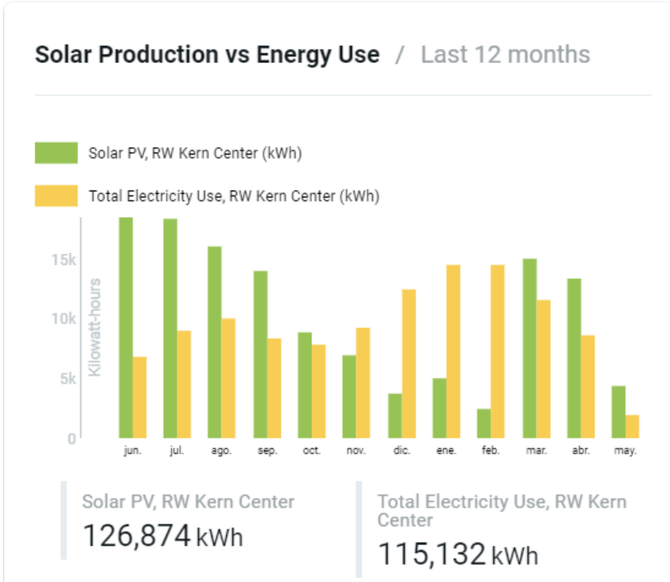
Fuente: (R.W. KERN CENTER , 2020)

El edificio cuenta con energía neta cero que se alcanza a través de los sistemas fotovoltaicos en el techo que generan aproximadamente un 17% más de la energía que necesita el edificio para funcionar. el diseño y monitoreo de la energía han arrojado resultados bastante cercanos al uso de la energía previsto. (Hampshire.edu, 2018)

El centro que en el transcurso de un año produce tanta energía como sea necesaria, una vez se ha cumplido en las necesidades del edificio la matriz solar devuelve a la red local energía disponible para otras edificaciones, sin embargo, cuando los paneles no producen energía necesaria para el funcionamiento de la edificación esta extrae electricidad de la red pública. (R.W. KERN CENTER , 2020)

Los conductos eléctricos expuestos y las tuberías expresan que los sistemas activos y pasivos se combinan para crear este edificio de energía neta cero. Además, el tablero digital que muestra de manera providente en los espacios comunes y centrales la información sobre los sistemas de desempeño del edificio. (R.W. KERN CENTER , 2020)

Tabla 17 Producción solar vs uso de energía
Fuente: (R.W. KERN CENTER , 2020)

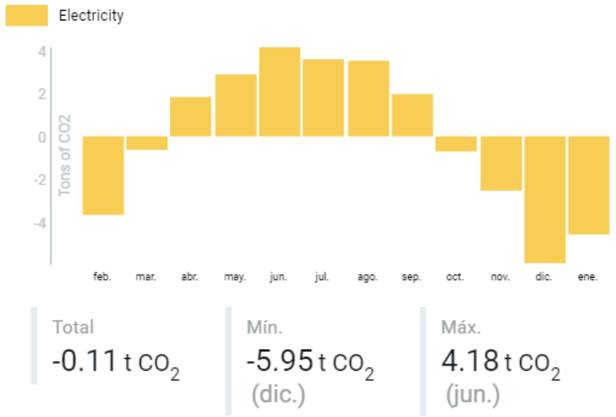


Salud y felicidad

Gráfico 138 Vista exterior
Fuente: (Bruner/Cott Architects, 2018)

El Kern Center equilibra la calidad de aire saludable y al mismo tiempo minimiza la cantidad de energía gastada, el sistema de seguimiento de 2 partes para mantener la sociedad de las partículas fuera del edificio es lo que ayuda a mantener el aire saludable y reduce las necesidades de mantenimiento. (R.W. KERN CENTER , 2020)

Tabla 18 Emisiones de CO2
Fuente: (R.W. KERN CENTER , 2020)



La ventilación del edificio es proporcionada por el sistema de ventilación y recuperación de energía que operen independientemente de la temperatura y se activó según los sensores de CO 2, si los niveles del CO 2 están por encima de los 1000 PPM la unidad se activa de lo contrario permanecen apagadas para ahorrar energía. (R.W. KERN CENTER , 2020)

Gráfico 139 Pétalo de salud y belleza
Fuente: (Benson, Robert, 2017)

Materiales

Durante todo el proyecto se utilizaron materiales de construcción que se encuentran dentro de la lista roja del LBC evitando el uso de productos elaborados a base de químicos tóxicos (Hampshire.edu, 2018), una buena parte de los materiales de construcción se obtuvieron muy cerca del sitio. (Schuler, 2018)

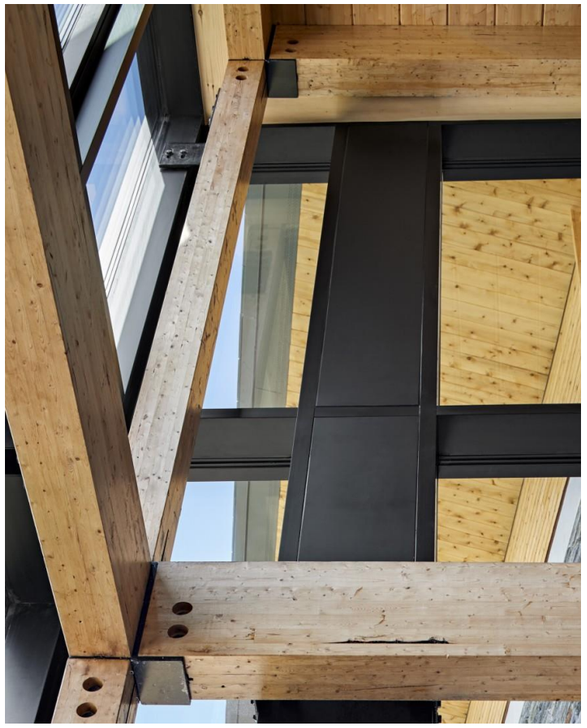


Gráfico 140 Estructura de madera
Fuente: (Schuler, 2018)

Los materiales y sistemas de construcción quedan expuestos por la transparencia de los materiales, la madera y los acristalamientos de muros cortinas constituyen una envolvente para el edificio. El Kern Center tiene una estructura de mando Terán real minada en su mayoría sin columnas es decir un entramado la estructura se complica un poco puesto que se busca eliminar cualquier material que sea innecesario. (Schuler, 2018)

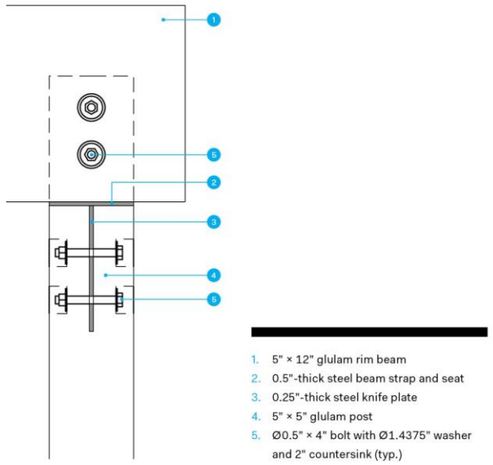


Gráfico 141 Detalle de sección, conexión columna viga

Fuente: (Schuler, 2018)

Las placas de acero en su mayoría ocultas cederán a los montantes de aluminio del sistema muro cortina, la facilidad con la que se acoplan las estructuras logra facilitar el desmontaje de este. (R.W. KERN CENTER , 2020)

Equidad

El centro que es el resultado de un proceso de diseño inclusivo e integrado junto con el equipo de diseño, el objetivo es fomentar la pasión por el aprendizaje la investigación y la ética de los estudiantes el contribuir con el conocimiento la justicia y el cambio positivo en el mundo. (Benson, Robert, 2017)

Esta intervención devolvió a la gente ya la naturaleza un lugar de encuentro y se creó un lugar centrado para peatones y estudiantes, estos caminos canalizan a la comunidad a través o hacia el edificio para fomentar una interacción espontánea y de manera natural el diseño del paisaje también aporta a esta interacción en el interior el área central con espacios comunes una cafetería y la galería es un lugar de encuentro importante. (Benson, Robert, 2017)

Gráfico 142 Pétalo de equidad

Fuente: (Benson, Robert, 2017)

Bajo el parámetro de equidad dentro de lo que estipula el LBC se debe entender los derechos sobre la naturaleza, se necesita respetar el acceso de las estructuras circundantes y así proporcionar un acceso adecuado a todos los usuarios. Es por esto por lo que el centro se implantó en un sitio alejado del resto de estructuras ya existentes de esta manera se garantiza el cumplimiento de este imperativo. (Benson, Robert, 2017)

Belleza

El enfoque del diseño sobre este imperativo es de vital importancia 1 de los puntos principales que el equipo de diseño consideró es la estructura del edificio, ya que necesitaba ser agradable para generar visuales y al mismo tiempo evitar el uso y desgaste de materiales y energía. (Benson, Robert, 2017)

Este proyecto rejuvenece a todo el campo al reintroducir el diseño paisajístico como eje central albergando flores silvestres flora y fauna propias del lugar, además de contar con una entrada acogedora al edificio principal. la irregularidad y la precisión de muros de piedra dan fe de un carácter artesanal con un concepto de un laboratorio viviente que inspiran nuevos planes de estudio para la ingeniería. (R.W. KERN CENTER , 2020)

Al ser este un edificio de carácter educativo manejar espacios con buena iluminación, ventilados y espaciosos aportan a la creatividad y mejoran el rendimiento de las personas que se encuentran dentro del mismo. el centro Kern se destaca por su materialidad, su diseño paisajístico y la facilidad que tiene para mimetizarse con su entorno. (R.W. KERN CENTER , 2020)

Gráfico 143 Pétalo de belleza

Fuente: (Benson, Robert, 2017)

El imperativo de belleza es inherente al diseño de esta edificación está definido a través de sus proporciones acabados y elementos lúdicos como rompecabezas, que están integrados a los elementos de construcción. (Hampshire.edu, 2018)

Las estructuras de madera crean sus propios desafíos, entre los beneficios de la estructura está la flexibilidad para la adaptación hacia las necesidades de la escuela (Schuler, 2018). El uso de piedra y madera local dentro del edificio enfatiza la importancia de la relación entre el interior y la plaza el paisaje y el entorno del edificio anima a las personas de disfrutar al aire libre. (Bruner/Cott Architects, 2018)

La simpleza de sus materiales los espacios abiertos las grandes alturas que podemos ver alrededor del edificio son las razones por las cuáles este proyecto cumple con todos los imperativos que presenta el LBC. Es necesario entender las necesidades del entorno de los usuarios para poder generar espacios sustentables agradables y de bajo impacto para los recursos naturales. (Bruner/Cott & Associates, 2016)

Gráfico 144 Vista interna
Fuente: (Benson, Robert, 2017)

2.5. Cuadro comparativo

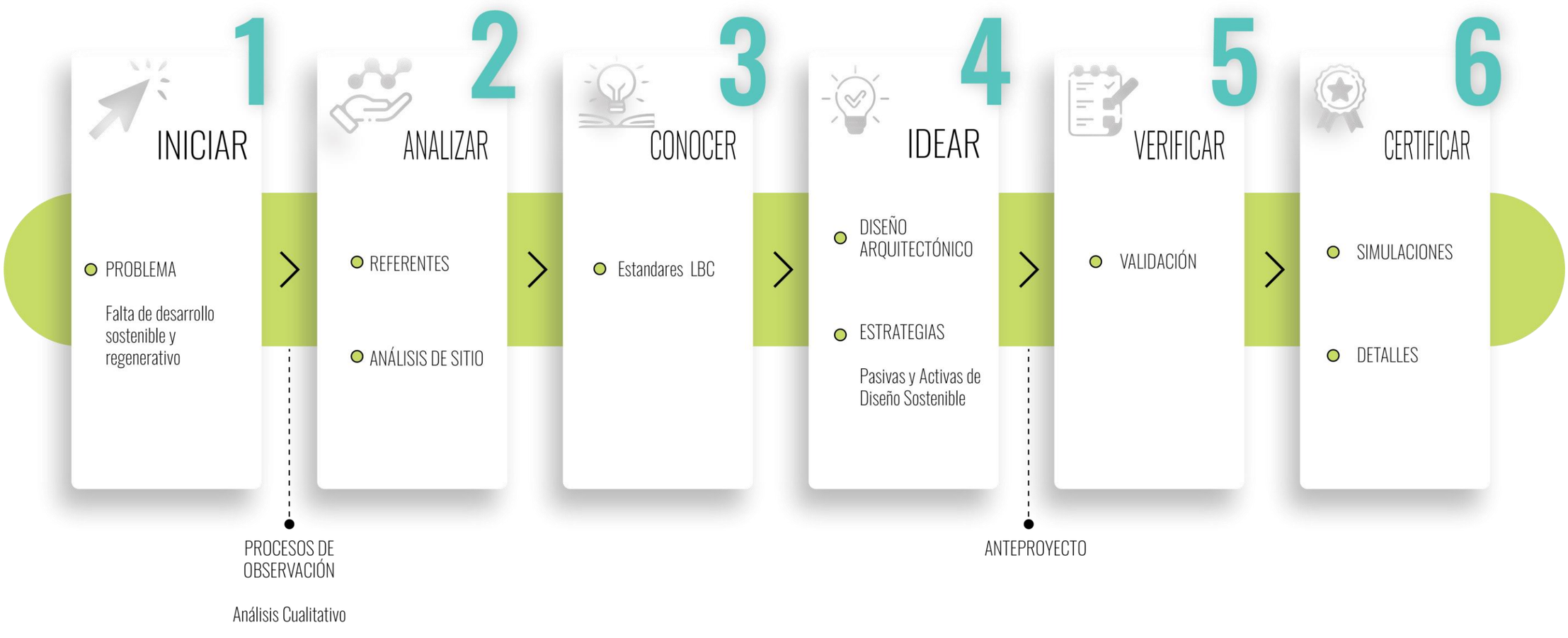
Gráfico 145 Cuadro comparativo

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III

3. METODOLOGIA

Tabla 19 Cuadro Conceptual de Metodología - Vivienda Regenratia
Fuente: Elaboración propia



3.1. Generalidades

El proceso de investigación se define como la actividad que está encaminada a la solución de un problema, todo problema de investigación comienza siempre como un problema de teorización. El diseño de la investigación qué es el conjunto de métodos seleccionados por el investigador para la búsqueda de nuevos hechos y la determinación de sus conexiones. (Básico & Guerrero A. M. G. F., 1984)

En esencia la investigación científica es similar a cualquier otro tipo de investigación, su característica principal es la organización y la rigurosidad con la que se toma en cuenta cada uno de los temas desarrollado durante la misma cuyo objetivo es el de producir conocimientos resolver y problemas. (Hernández Sampieri, 2014)

Aquí se decide qué datos se utilizarán los métodos analíticos la formulación del problema y qué instrumentos específicas utilizarán, tiene como objetivo general de respuestas confiables válidas a preguntas específicas, en términos de qué como cuando donde de dónde y por qué. también debemos tomar en cuenta que no toda la investigación tiene como propósito responder estas interrogantes puede tratarse únicamente de dar respuesta a una sola interrogante. (Básico & Guerrero A. M. G. F., 1984)

3.2. Enfoque de la Investigación

Han surgido diversas corrientes de pensamiento en relación con el enfoque de una investigación planteando al enfoque cualitativo y cuantitativo como los principales enfoques dentro de una investigación. Estos dos enfoques cuentan con procesos cuidadosos y metodológicos para poder llegar a generar conocimiento en términos generales cuentan con 5 estrategias relacionadas entre sí. (Hernández Sampieri, 2014)

> "1. Llevar a cabo las observaciones y la evaluación de los fenómenos. 2. Establecer suposiciones o ideas como consecuencia de la observación en la evaluación realizada. 3. Demostrar el grado de las suposiciones o ideas qué tiene fundamento. 4. Revisar las oposiciones de ideas sobre la base de las pruebas del análisis. 5. Proponer nuevas observaciones y evaluaciones para modificar y fundamentar las oposiciones e ideas incluso la generación de otras." Hernández Sampieri, 2014, pág. 15

Esta investigación tiene un enfoque de carácter mixto que se basa en el estudio del enfoque cualitativo y cuantitativo para sí poder obtener un mayor conocimiento tomando en cuenta entonces la realidad objetiva desde la perspectiva cuantitativa y la realidad subjetiva desde la aproximación cualitativa. (Hernández Sampieri, 2014)

Método cualitativo

El enfoque cualitativo es caracterizado por el planteamiento de un problema mas no de la delimitación de un proceso, los planteamientos de iniciales no son tan específicos en este enfoque no se prueban hipótesis, se generan durante el proceso del estudio. (Hernández Sampieri, 2014)

Este método se basa en la recopilación de datos no estandarizados ni predeterminados, por lo que la preocupación se concentra en los datos experienciales es decir descripciones detalladas de situaciones de eventos interacciones conductas observadas y manifestaciones, este proceso de indagación es más flexible debido a su carácter holístico pues evalúa el desarrollo natural de los sucesos sin intervención alguna. (Hernández Sampieri, 2014)

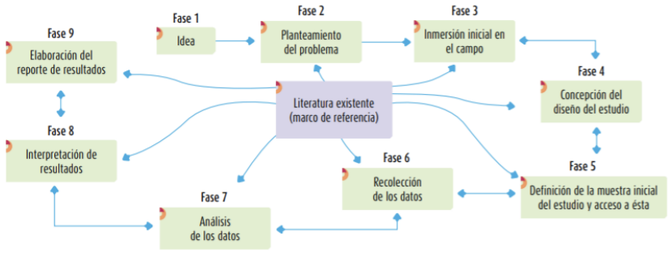


Gráfico 146 Proceso cualitativo

Fuente: (Hernández Sampieri, 2014)

Método cuantitativo

El enfoque cuantitativo tiene como características reflejar la necesidad de medir y estimar magnitudes sobre la problemática de la investigación, delimitar un problema y la recolección de datos, una vez el investigador ha planteado un problema se construye un marco teórico de la cual se deriva una hipótesis y se somete a prueba mediante diseños de investigación apropiados. (Hernández Sampieri, 2014)

Los análisis cuantitativos se interpretan en base a las hipótesis y estudios previos esa interpretación es una explicación te como los resultados encajan con el conocimiento existente, por ende, la investigación cuantitativa debe ser lo más objetiva posible siguiendo un patrón estructurado presente en la toma de decisiones y la recolección de datos tomados dentro de un segmento con el fin de que puedan ser replicados. (Hernández Sampieri, 2014)

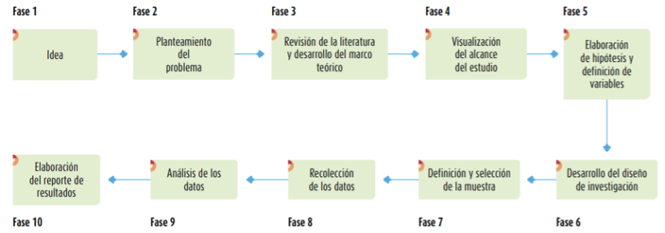


Gráfico 147 Proceso cuantitativo

Fuente: (Hernández Sampieri, 2014)

3.3. Modalidad de Investigación.

La modalidad de esta investigación está dividida en dos fases la fase diagnóstica basada en el enfoque cualitativo y la fase de síntesis basada en el enfoque cuantitativo. Con base en una sustentación bibliográfica y teórica respecto a la problemática planteada basada en la necesidad de vivienda regenerativa basada en el estudio y el contexto del entorno en base a encuestas y evaluación de la información.

3.3.1. Fase Diagnostica.

Problema

Sector de la Argelia apareció dentro de los límites urbanos de Quito como una información ilegal, esto delimitó las bases de su desarrollo planteando el desgaste ambiental que sufre el entorno con el crecimiento y expansión de este lugar. La falta de planificación y estudios sobre el entorno son la principal consecuencia del desarrollo de un asentamiento ilegal, ya que varios aspectos referentes a vulnerabilidades e impacto ambiental no han sido tomados en cuenta ni proyectados a futuro.

La necesidad constante de una vivienda dentro de la ciudad ha derivado en la ocupación de las periferias, estás han ido en crecimiento y una clara densificación sin tomar en cuenta el deterioro del suelo y ambiental con el que se establecen.

Además, se observó la calidad de las construcciones que se encuentran en el sector, con una clara falta de proyección y comunicación con el entorno asimismo de un análisis adecuado para el aprovechamiento de los recursos tanto energéticos como culturales, segregando de esta manera al sector y sus habitantes.

Procesos de observación

Dentro de los procesos de observación hemos recurrido al enfoque cualitativo para poder descubrir e interpretar las variables que genera la interacción y diversidad cultural que encontramos en el lugar, para poder contrarrestar la información con los datos obtenidos por medio de encuestas y análisis en base a los datos arrojados basados en el desarrollo social y cultural que nos proporcionan los habitantes de este sector.

Analizar

Para poder fundamentar esta investigación se realizó un análisis de sitio en el cual se analizaron componentes urbanos como la vialidad equipamientos y otros componentes sociales como el valor cultural con el que cuenta el sector, también se realizó el análisis de referentes para obtener pautas aplicables derivadas de un desarrollo sostenible y regenerativo.

Dentro de los componentes urbanos se observaron puntos importantes como la vialidad del sector que está enfocada en el tránsito vehicular y poco desarrollada para el tránsito peatonal o de un transporte alternativo como la bicicleta, el sector cuenta contra porte publico mismo que conecta con el centro de la ciudad lo cual es necesario debido a que la mayoría de las personas trabajan fuera del sector.

En componente social se evidencia el cambio de uso de suelo ya que el sector fue planificado en primera instancia para el desarrollo agrícola y debido a la alta demanda de vivienda dentro del lugar este uso ha variado. aún se pueden observar parcelas destinadas a la agricultura sin embargo estos no representan a la mayoría, esto dando como resultado el deterioro de la identidad cultural del lugar dejando de lado un hito histórico y cultural que se desarrolló en él.

Los resultados del análisis de sitio y el estudio de referentes plantean estrategias necesarias que se deberán de llevar a cabo a lo largo de la investigación y el planteamiento de una posible solución.

Conocer

Para poder plantear una solución bajo los requerimientos de sustentabilidad y regeneración se estudiaron los estándares que la certificación del Living Building Challenge maneja, los puntos que maneja esta certificación son1.de partida para el planteamiento de estrategias a desarrollarse.

La certificación del LBC está enfocada en el desarrollo medioambiental y social con enfoque sustentable y regenerativo por ello es importante la aplicación de los parámetros que evalúa esta certificación para cumplir con el planteamiento necesario.

3.3.2. Fase de Síntesis.

Idear

En este punto sí evaluó y sintetizó la información obtenida en la fase de investigación para poder plantear un proyecto que se adecúe a las necesidades que evidenciamos previamente, partiendo del diseño arquitectónico y con la aplicación de estrategias del diseño sostenible se plantea el diseño de una vivienda sustentable y regenerativa basada en los imperativos de la certificación Living Building Challenge.

Las herramientas utilizadas durante el desarrollo del diseño arquitectónico giran entorno elementos electrónicos como AutoCAD, Revit e ilustrador. El diseño arquitectónico en una primera instancia se ejecutó de manera grupal presentando una idea base con la cual se desarrollan los proyectos.

Dentro de este diseño se implementaron estrategias activas y pasivas que obedecen al diseño sostenible, de esta manera se puede garantizar que el proyecto está desarrollado a partir de estas características, mismas que nos brindan eficiencia energética en la vivienda y en el proyecto respondiendo a la necesidad de planificación y proyección del desarrollo sostenible y regenerativo.

Anteproyecto

El anteproyecto está sustentado bajo los parámetros expuestos anteriormente, contando con la proyección de una vivienda tipo cohousing que abarca temas ambientales, culturales y sociales en un mismo espacio. El desarrollo de este anteproyecto se basa en el análisis de la materialidad la implementación de Cultura y la reducción del impacto ambiental en su producción en base a técnicas tecnología e investigación científica.

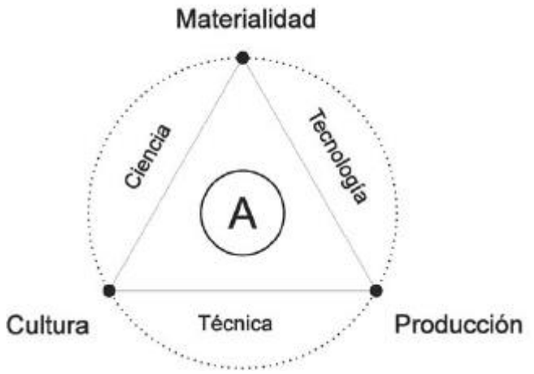


Gráfico 148 Diagrama de análisis

Fuente: Abondano, 2018

El anteproyecto se basa en el análisis presentado en el diagrama anterior, de esta manera responde a las necesidades encontradas mediante la investigación y propone una solución de carácter innovativo.

Verificar y Certificar

Para el proceso de verificación y certificación se validará la información obtenida a lo largo de la fase de análisis, la validez de esta información aportará lineamientos claros en base a las cuales se desarrollará el proyecto.

Se realizaron simulaciones con motores como Edge y plugin de Revit que muestran la eficacia de las estrategias planteadas para la eficiencia, esta herramienta nos ayuda a poner en evidencia los resultados que el estudio arroja y la importancia de tomar en cuenta estrategias bioclimáticas que efectivicen el uso de la edificación referente al uso de energía y agua.

También se desarrollarán detalles técnicos que muestran el funcionamiento y la aplicación de estas estrategias pasivas y activas acompañados de la innovación en la materialidad o producción. Estos detalles dejan en evidencia la validez y la función que desempeña la aplicación de esta investigación sobre el anteproyecto.

3.3.3. Encuestas

Tabla 20 Tabulación Importancia del Aspecto Comunitario
Fuente: Elaboración propia

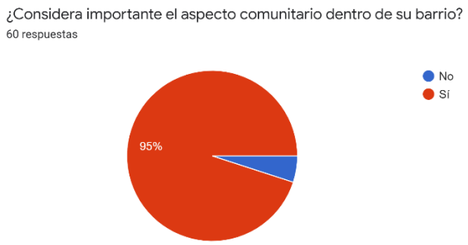


Tabla 21 Tabulación Actividades Comunitarias
Fuente: Elaboración propia

Tabla 22 Tabulación Modelo Comunitario
Fuente: Elaboración propia

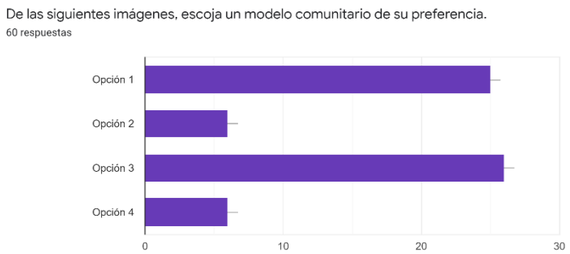


Tabla 23 Tabulación Vivienda Colectiva
Fuente: Elaboración propia

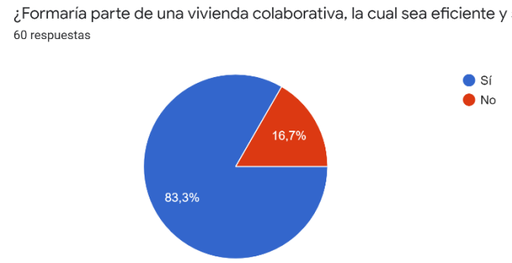


Tabla 24 Tabulación Estética
Fuente: Elaboración propia

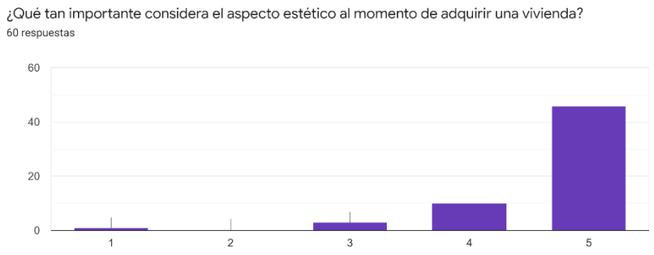


Tabla 25 Tabulación Material Constructivo
Fuente: Elaboración propia

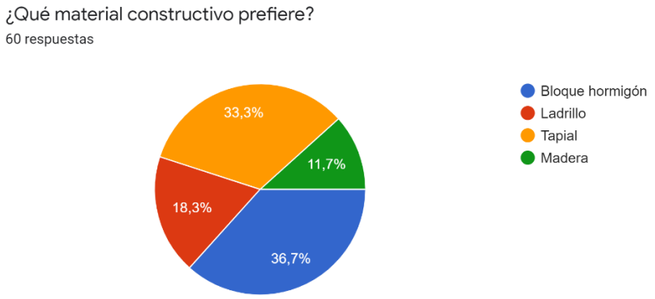


Tabla 26 Tabulación Espacios Verdes
Fuente: Elaboración propia

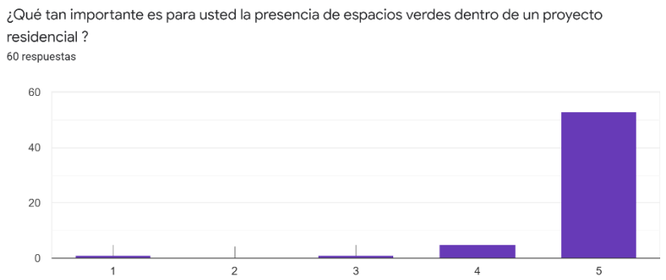


Tabla 27 Tabulación Confort Térmico
Fuente: Elaboración propia

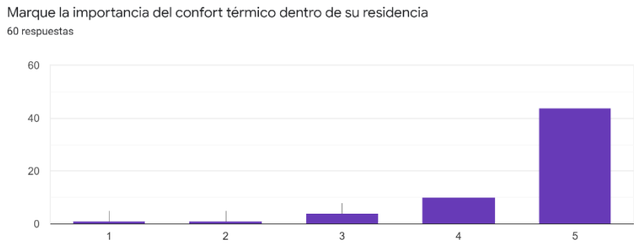


Tabla 28 Tabulación Espacios Agrícolas
Fuente: Elaboración propia

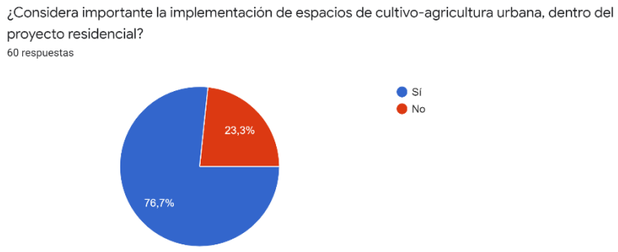


Tabla 29 Tabulación Espacios Comunes
Fuente: Elaboración propia

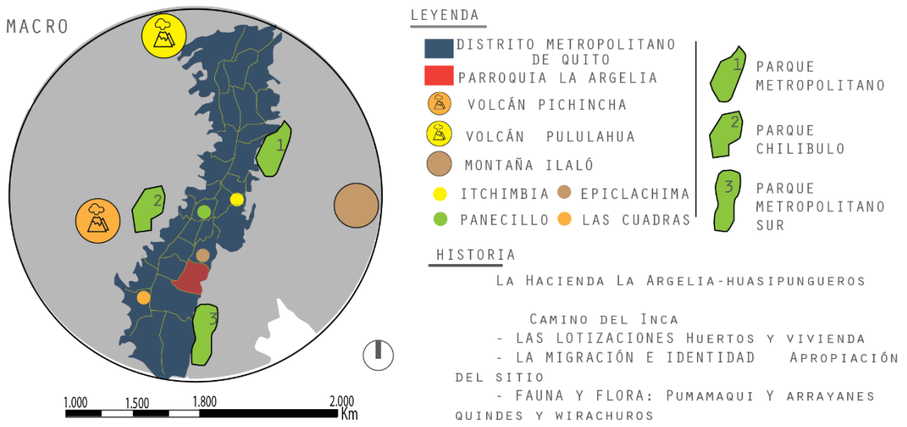
CAPITULO IV

4. PROPUESTA

01

ANÁLISIS DE SITIO

ANÁLISIS MACRO - CUIDAD



LEYENDA

- DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO
- PARROQUIA LA ARGELIA
- VOLCÁN PICHINCHA
- VOLCÁN PULULAHUA
- MONTAÑA ILALÓ
- ITCHIMBIA
- EPICLACHIMA
- PANECILLO
- LAS CUADRAS
- 1 PARQUE METROPOLITANO
- 2 PARQUE CHILIBULO
- 3 PARQUE METROPOLITANO SUR

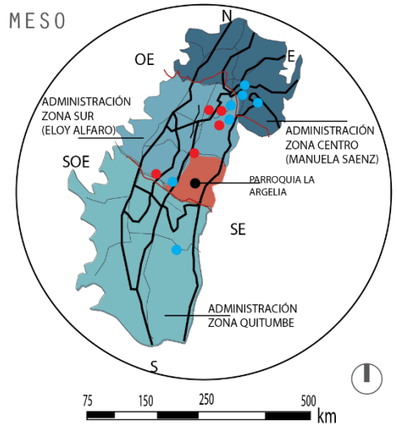
HISTORIA

La Hacienda La Argelia-huasipungueros

Camino del Inca

- LAS LOTIZACIONES Huertos y vivienda
- LA MIGRACIÓN E IDENTIDAD Apropiación del sitio
- FAUNA Y FLORA: Pumamaqui y arrayanes quindes y wirachuros
- 1985 se legalizo a los barrios de la argelia como zonas urbanas

ANÁLISIS MESO - SECTOR



ADMINISTRACIÓN ZONA ELOY ALFARO

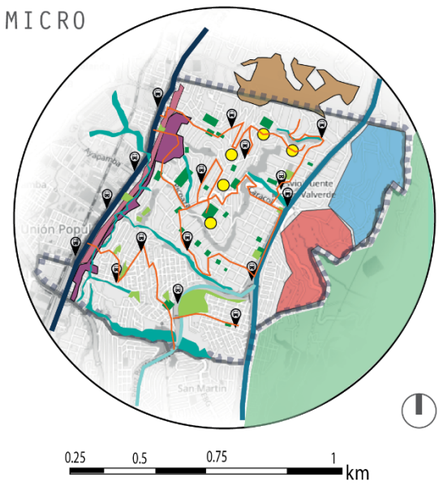
Extensión:	58005 ha.
Número de parroquias	9
Número de barrios	508
Equipamiento educativo :	488
centros de salud públicos	30
Actividades Comerciales:	14
Areas verdes	376,64ha
Areas protegidas	24 44 ha
Percepción inseguridad	80% de percepción como zona insegura

LEYENDA

- ADMINISTRACIÓN ZONA CENTRO
- ADMINISTRACIÓN ZONA QUITUMBE
- ADMINISTRACIÓN ZONA ELOY ALFARO
- PARROQUIA LA ARGELIA
- PLAZAS EMBLEMATICAS
- CENTROS DE DESARROLLO COMUNITARIO
- EJE LONGITUDINAL

FUENTE: PINEDA, DAVID

MICRO



PARROQUIA LA ARGELIA

Extensión:	717.8 Ha.
Número de barrios	41 barrios
Habitantes	57.500 mil habitantes.
Seguridad	30 Comités de Seguridad Ciudadana
Ambiente	Plantación de 500 árboles y 2.813 plantas nativas

Equipamiento Educativo
20 instituciones educativas

Cultura — "Inti Raymi" Ceremonia de ofrenda a la Pacha Mama Cutuglahua

Parada de Buses

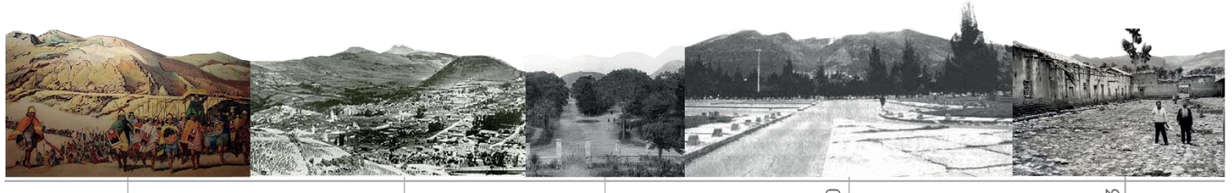
Ruta de Trasporte Publico

- LIMITE DE LA PARROQUIA LA ARGELIA
- AV. PEDRO VICENTE MALDONADO
- AV. SIMON BOLIVAR
- AV. GONZALO BUSTAMANTE
- INFRAESTRUCTURA DE SALUD
- QUEBRADAS DEL SECTOR
- ZONA INDUSTRIAL 2
- ZONA INDUSTRIAL 3
- ZONA RESIDENCIAL URBANA1
- ZONA RESIDENCIAL 2
- ZONA INDUSTRIAL
- ZONA AGRICOLA RESIDENCIAL
- ZONA PROTECCIÓN ECOLOGICA
- CONOCOTO
- EPLICACHIMA
- EQUIPAMIENTO

ANÁLISIS MICRO - PARROQUIA

FUENTE: PINEDA, DAVID

LINEA DE TIEMPO



1420
1533

TAHUANTINSUYO

ASENTAMIENTO INCA DEL PERIODO DEL UNIFICADO,HALLAZGOS ARQUEOLOGICOS EN CONOCOTO, LUGAR ANCESTRAL EPLICACHIMA CONECCION: CAMINO REAL.

1830
1930

LA REPUBLICA

SECTOR CONOCIDO COMO EL SUR EL CUAL EN 1903 PASO LA AV. MALDONADO ESTO HIZO QUE ESTE SECTOR SE IMPORTANTE EN EL INGRESO A AL CIUDAD DESDE EL SUR

1952
1969

HACIENDA LA ARGELIA

DEDIDACA A LA GANADERIA LIMITES:AV. MALDONADO Y QUEBRADA PROPIETARIO, MILITAR

1970

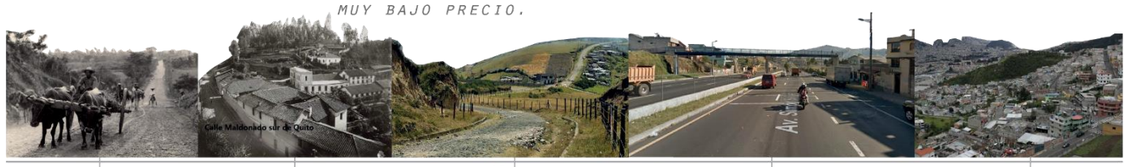
LOTIZACION Y CONFORMACION DEL BARRIO LA ARGELIA

VENTA DE TERRENOS A LA CLASE ALTA, PARA QUE EL SECTOR SEA DE UNA ELITE ESTIMADA, LOTE: 4000m2

1973

ABANADONO DE TIERRA

LAS FAMILIAS QUE ADQUIRIERON LOS LOTES MIGRARON A EEUU, POR EL BOOM PETROLERO Y BANANERO, HACIENDO QUE LO VENDAN A MUY BAJO PRECIO.



1974

MIGRACION

LAS FAMILIAS QUE COMPRARON LOS LOTES VIENEN DE DIFERENTES PARTES DEL PAIS LOTE:1000m2 LOTE: 500m2

1975
1976

CONFORMACION DE BARRIOS.

AL TENER MAS FAMILIAS SE CREA LA ARGELIA ALTA, BELLA ARGELIA, CONCEPCION SUR

2003

CAMINO DEL INCA QHAPAQ ÑAN

SE DECLARO PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD, EL CUAL SE LE UTILIZABA PARA CONECTA LOS BARRIOS DE NORTE A SUR.

2005

AV SIMON BOLIVAR

CONECCION DIRECTA ENTRE EL NORTE Y EL SUR, CUMPLE LA FUNCION DEL CAMINO DEL INCA.

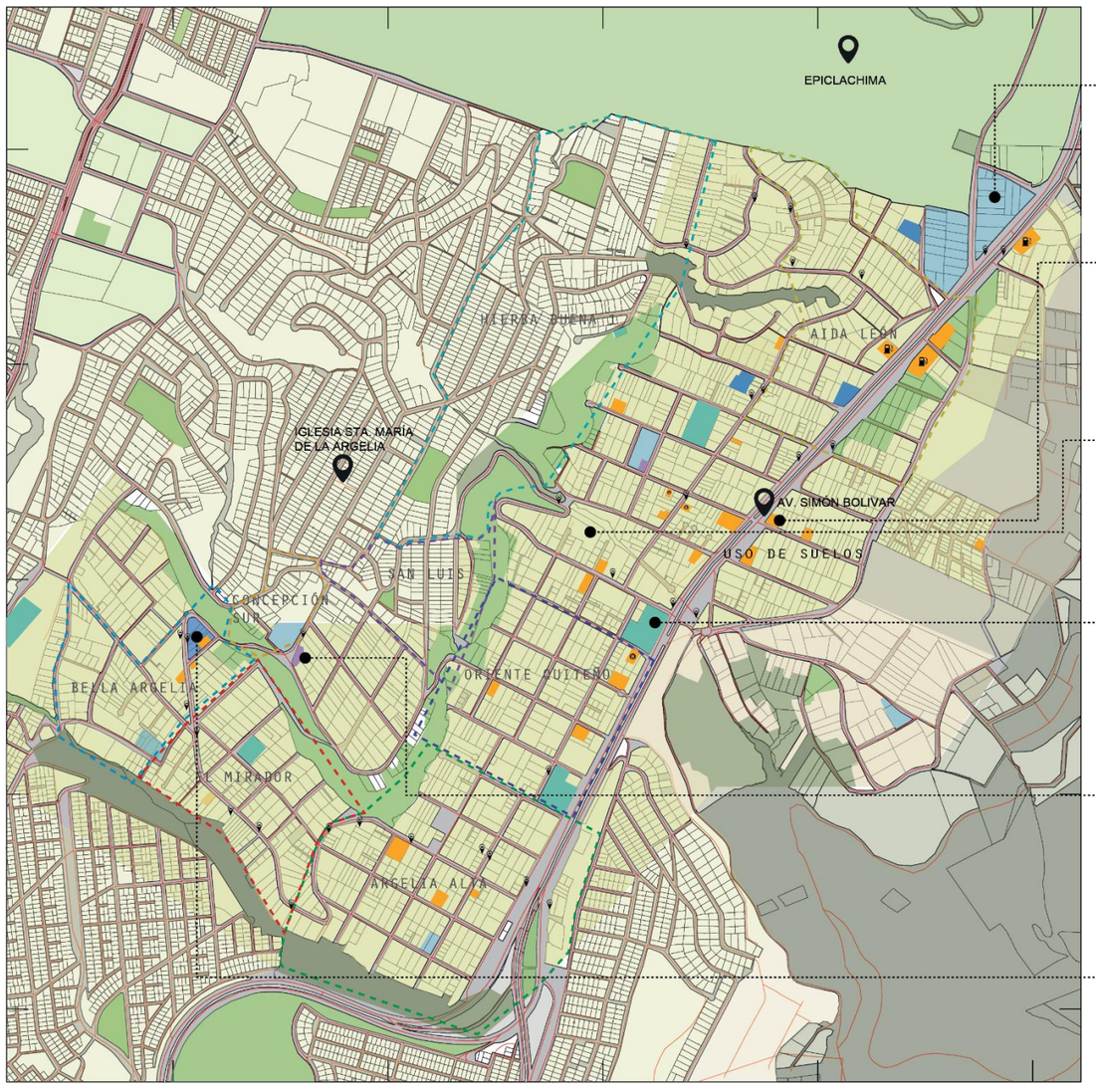
2008

INVACION INFORMAL

PUNTO DE INICIO DE LAS INFRAESTRUCTURAS INFORMALES, POR LO TATO FALTA DE SERVICIOS BASICOS, NO EXISTE PLANIFICACION TERRITORIAL

FUENTE: MALDONADO, GÉNESIS

USO DE SUELO



EQUIPAMIENTOS

SIMBOLOGÍA

- EDUCACIÓN BÁSICA - MEDIA
- COMERCIAL
- RELIGIOSO
- DEPORTIVO
- CENTROS DE SALUD
- ÁREAS VERDES
- VEGETACIÓN
- ÁREA DE PROT. ECOLÓGICA
- GASOLINERAS
- RESTAURANTES
- PARADA DE BUSES

- RESIDENCIAL URBANO 2
- RESIDENCIAL URBANO 1
- RESIDENCIAL AGRÍCOLA
- INDUSTRIAL

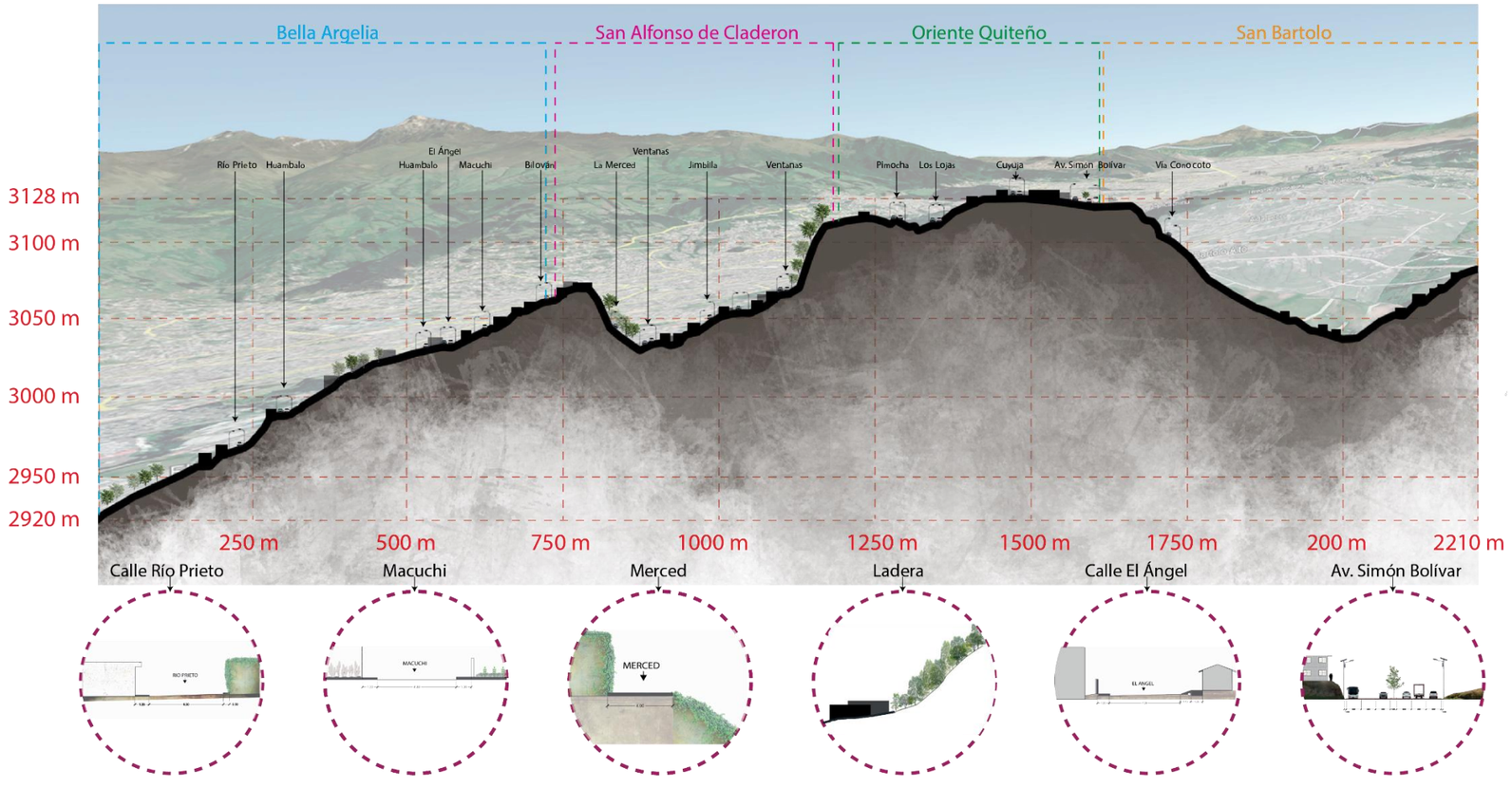
BARRIOS

- ARGELIA ALTA
- HIERBA BUENA
- AIDA LEÓN
- EL MIRADOR
- BELLA ARGELIA
- CONCEPCIÓN SUR
- SAN LUIS
- ORIENTE QUITEÑO

0 250 500 750 1000 m

FUENTE: ACHIG, JOHANNA

PERFIL URBANO



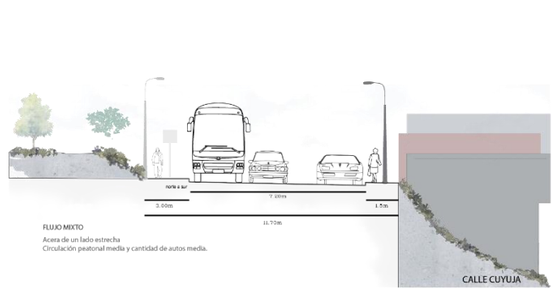
FUENTE: MELO, XAVIER

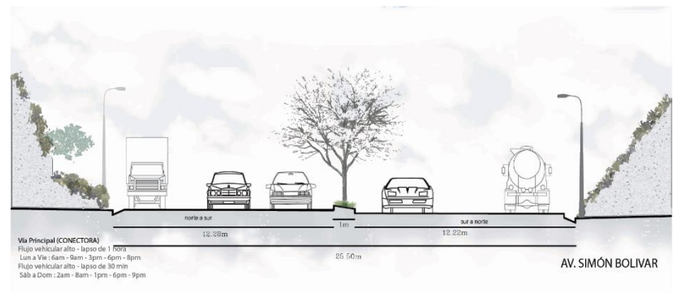
CORTES VIALES

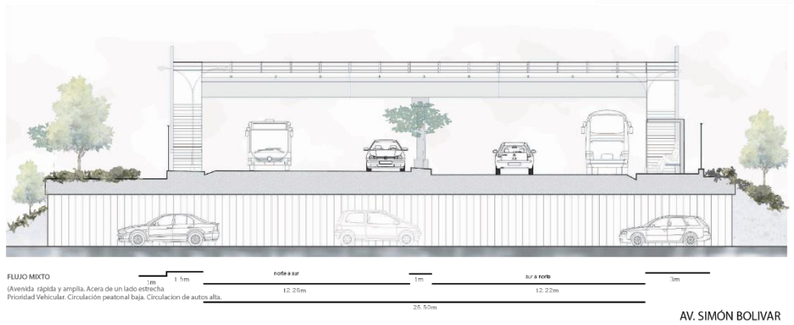
La Argelia está ubicada en el sur de Quito, una de sus características es su topografía la cual está rodeada por cerros y quebradas, esta zona a lo largo de la historia tiene varios aportes, varios cambios y varios tipos de propietarios, los cuales determinaron lo que hoy conocemos como la Argelia, su función inicial fue la ganadería y terminó siendo una zona residencial categorizada como sector de clase baja la cual está conformado por 6 barrios.

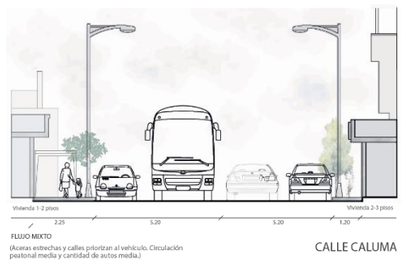
Que llevan gran parte de la franja que conforma la avenida maldonado, por otro lado, la cantidad de fábricas en sentido a la Simón Bolívar es mino y por su puesto la presencia de estos equipamientos es nula en lugares con más densidad.

Podemos observar nodos o puntos de encuentro de personas, estos convergen con los equipamientos que allí encontramos, tales como iglesias, parques, tiendas y paradas de buses que atraviesan el área a Estudiar. En los puntos rojos se demuestra que la actividad peatonal casi no existe, es de transición.









FUENTE: TITE, ANTHONY

HITOS

El Epiclachima es el fuerte militar más grande de Quito.
extensión de 60 hectáreas

La Av. Simon Bolivar permitió una mejor y más rápida comunicación.
Debido a la fuerte pendiente NO SE se produjo la densificación que se esperaba

Mirador Turistico al Vólcan Cotopaxi y vista al valle de Los Chillos ubicado en la Av. Simon Bolivar

La zona cuenta con topografía irregular.
Mirador la virgen del Quinche.
También Se Puede Observar La Quebrada Del Conde

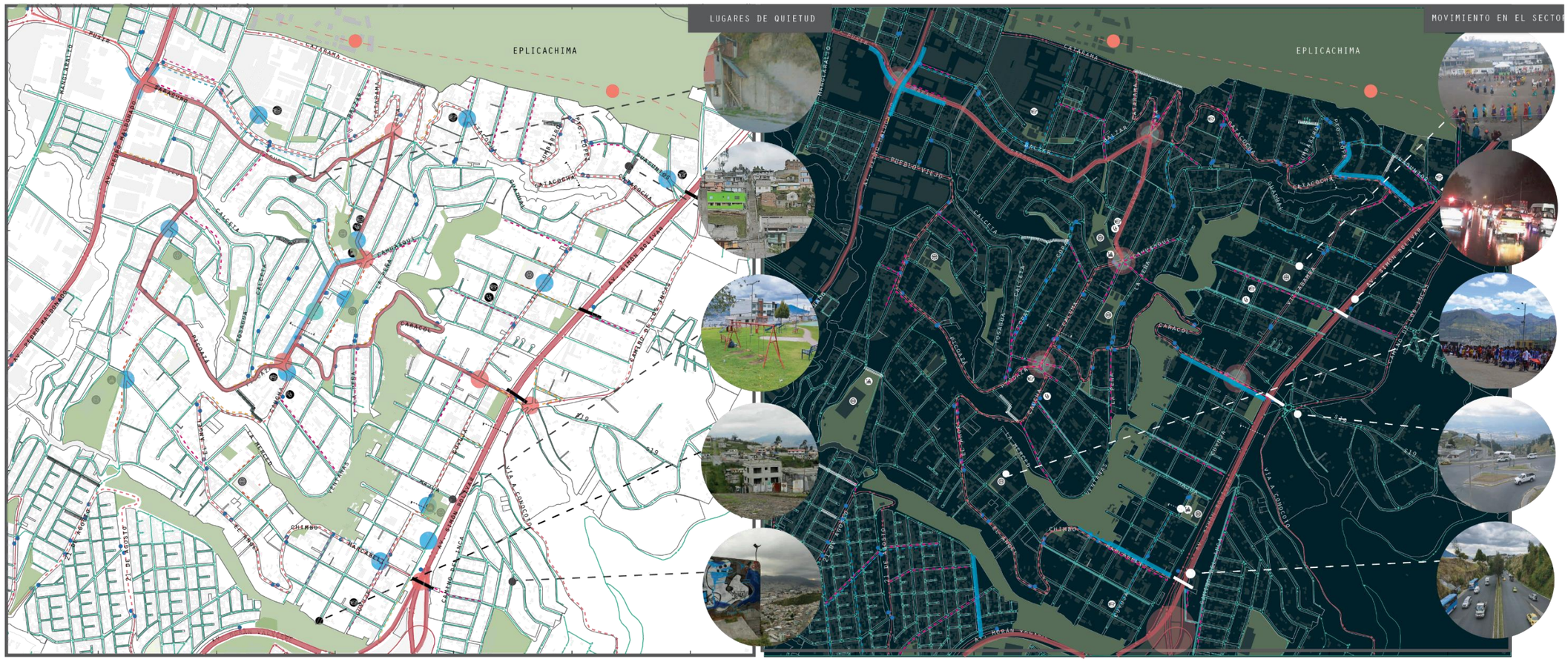
El redondel y tunel de guajalo es la principal conexión entre barrios de la Argelia y también es el principal retorno para el norte de quito

LA PARROQUIA LA ARGELIA SE CARACTERIZA POR SU PRONUNCIADA TOPOGRAFÍA , RODEADA DE CERROS, LADERAS Y QUEBRADAS.

EL CARACTER HISTÓRICO DEL SECTOR TIENE UN GRAN VALOR CULTURAL, DEL CUAL SE DESPRENDEN CARACTERISTICAS ESPECÍFICAS EN BASE AL DESARROLLO SOCIO CULTURAL DEL LUGAR

FUENTE: GAVILANES, CARLOS

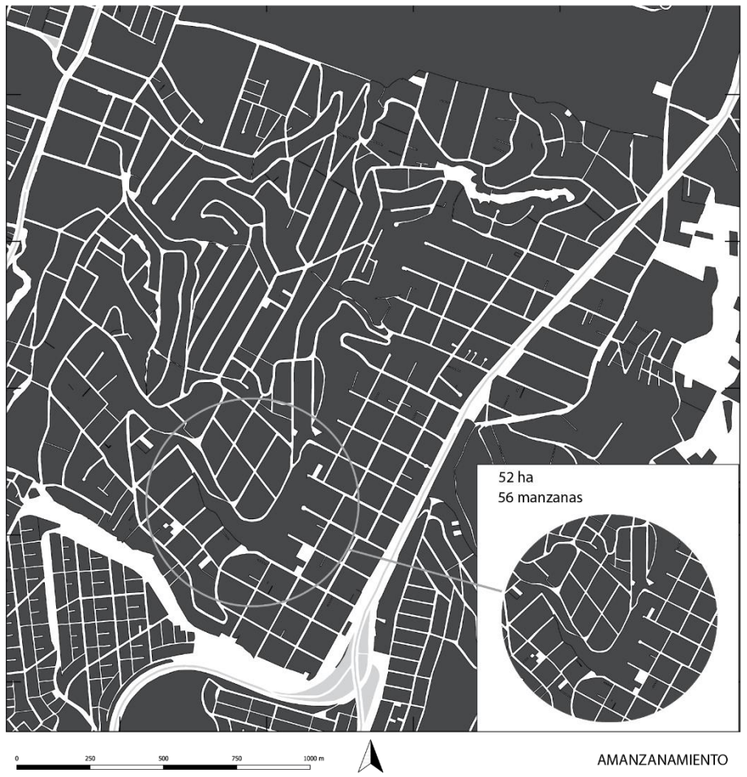
MOVILIDAD (DÍA)



La zona se estableció con la construcción de viviendas sin planificación en donde se puede evidenciar que el sector a intervenir tiene problemas de conexión inter – barrial con vías arteriales como la avenida Simón Bolívar que divide algunos barrios (Argelia Alta, Aída León, etc.); pese a esto, existe una conexión por debajo de esta vía arterial lo que se convierte en un paso importante de conexión. Adicional a esto, el transporte público es adecuado en algunos aspectos como la frecuencia de buses de aproximadamente 10 a 15 minutos, en las vías principales de la zona, por lo que el peatón recorre 300m aprox. para llegar a su destino; esto se enfrenta a intersecciones de varias vías, lo que implica varios nodos de concentración peatonal como vehicular.
En cuanto a la morfología vial, esta se rige a la topografía existente por lo que las vías son sinuosas y angostas en su mayoría; debido a esto, el sector optó por generar escalinatas que atraviesan el sector, permitiendo un mejor flujo peatonal entre barrios.

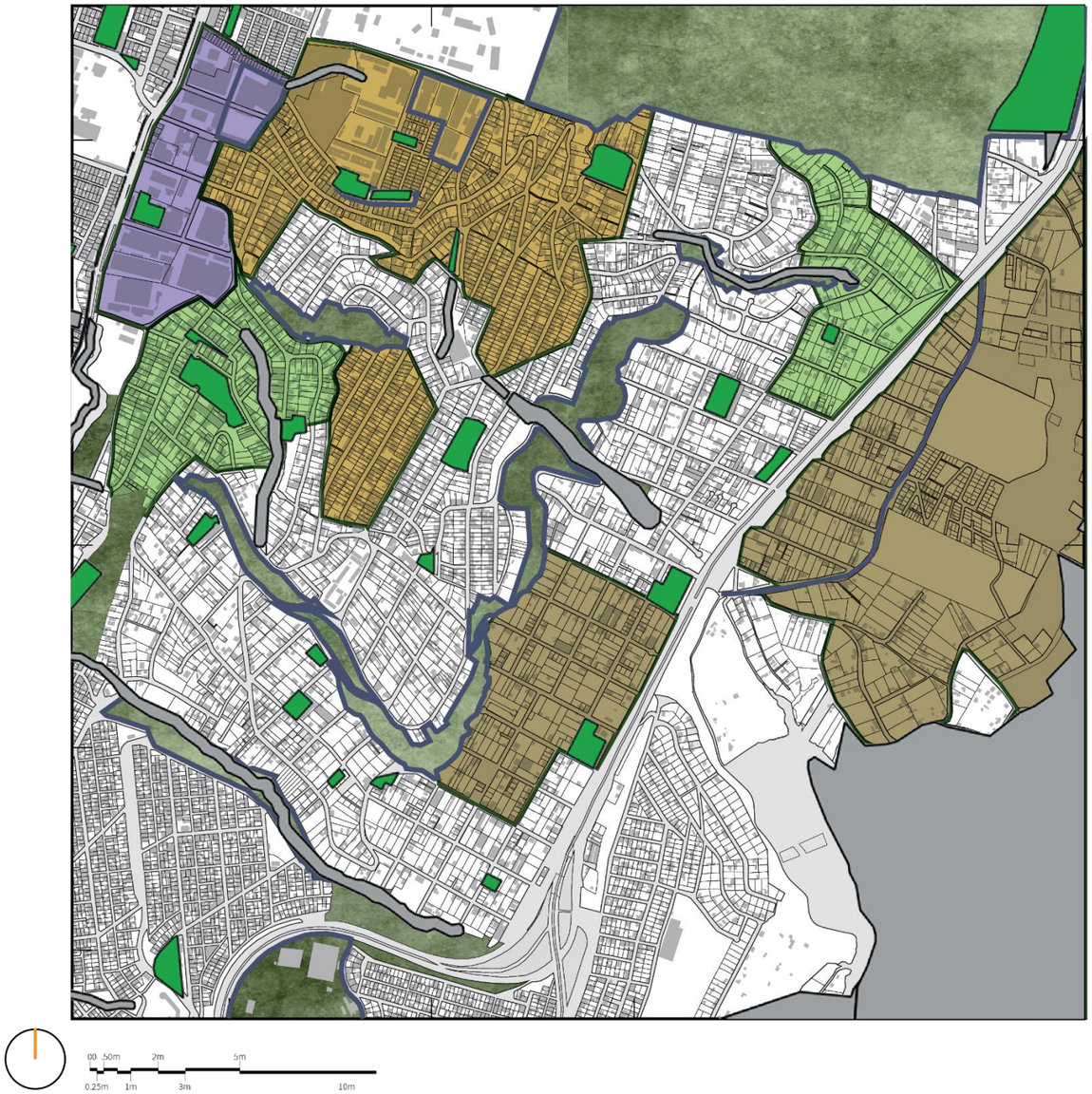
FUENTE: TOBAR, DAVID

OCUPACIÓN ACTUAL



La parroquia de La Argelia presenta una densidad edicada mayormente abarrotada en la parte occidental, por donde se encuentra la Av. Pedro Vicente Maldonado, eje arterial vial, pues en esa avenida se encuentran cercanos, centros comerciales, actividades de mercado, ujos y nodos peatonales, ciruclación de tranvías y BRT; razón por la cual la población del sector decide ubicarse en el occidente de La Argelia. Mientras tanto, la parte oriental del sector, presenta una desidad poco consolidada, pues debido a su cercanía con la cima geográca y la lejanía con las faldas que llevan al lugar ya mencionado de la Av. Pedro Vicente Maldonado, la población escasamente decide ubicarse en este lugar; la parte oriental posee en su mayoría lotes con huertos agrícolas y "construcciones" de chamizos.

TRATAMIENTO URBANÍSTICO



Nuevo desarrollo - Áreas subutilizadas

Terreno Sub-utilizado (terrenos que pueden mejorar), inmuebles para mejorar, zona industrial abandonada que puede mejorar, quebradas subutilizadas, parque lineal subutilizados, etc.

Redesarrollo

Espacios con sistemas viales muy deficientes
Espacios con sistemas de espacio público muy bajo
Espacios con fraccionamiento de lotes muy alto (en general son espacios que pueden intensificarse o adecuarse de mejor manera, es decir no hay red de espacio público consistente)

- Sistema vial en mal estado
- Fraccionamiento alto
- Espacio público deficiente
- Reconfiguración parcelaria

Renovación

Espacios en deterioro como espacios naturales bióticos o antrópicos (lugares naturales que están muy afectadas)

- Espacio Naturales Bióticos
- Espacios Naturales Antrópicos

Conservación

Áreas para preservar o para mantenerse
Lugares de patrimonio o lugar a conservar sin ser tocados

Consolidación

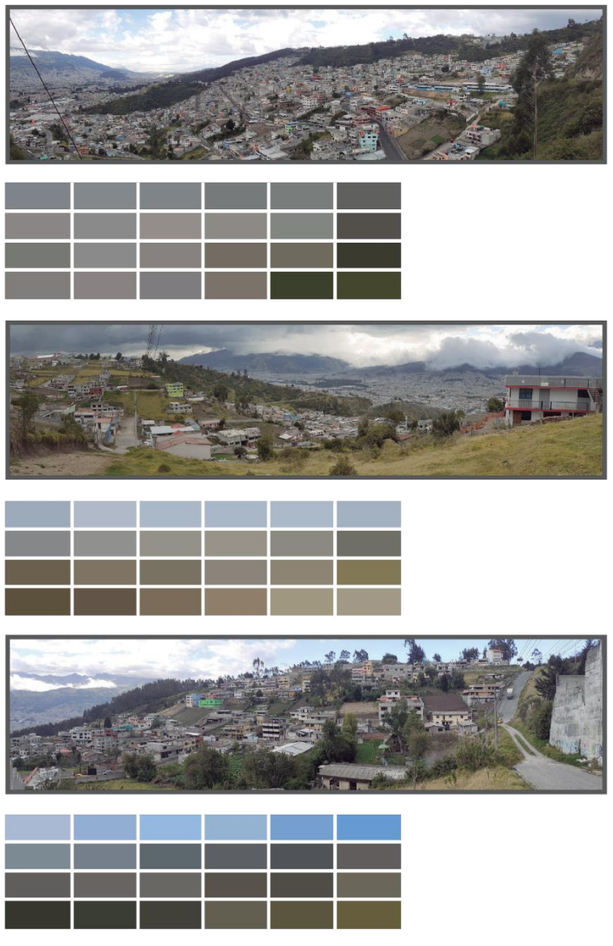
Espacios o áreas que tienen potencial para incrementar el uso del suelo edificable.

COLORIMETRÍA

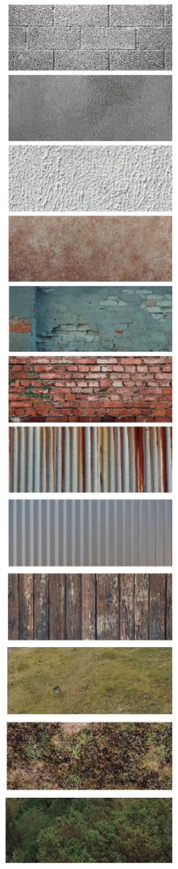
El sitio se encuentra en un terreno bastante sinuoso, esto nos brinda distintos tipos de movimientos de sombras durante el día ya que en la luz de la mañana hay sitios que tiene mucha mas sombra, el medio día es bastante homogéneo ya que la mayoría de las edificaciones reciben rayos solares de forma directa, la luz de las 4 de la tarde nos proporciona un poco más de luz ya que las pendientes están en su mayoría con inclinación hacia el oeste.

Eplicachima presenta una tonalidad, en general, fría y tenue, la cual se complementa con sus materiales constructivos, vistos, dañados o descuidados. En el sector podemos evidenciar puntos de contaminación como lo son basura y desechos no tratados.

De la misma manera al estar limitado por vías de alto tránsito vehicular se percibe el olor a esmog, que de alguna manera se ve reducido por las grandes áreas verdes que rodean al área de análisis.



TEXTURAS Y COLORES

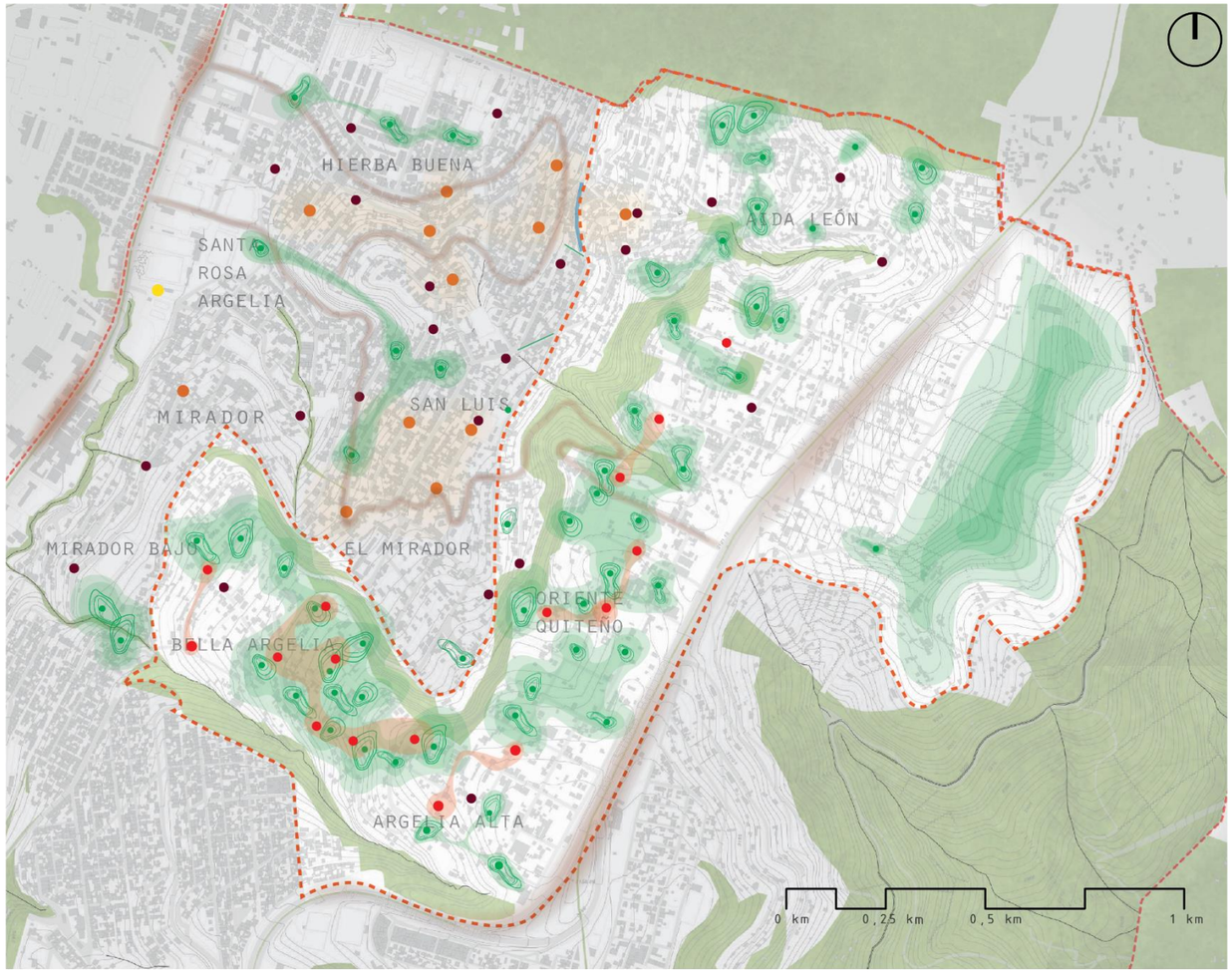


FUENTE: QUIGUANGO, DAVID

ANÁLISIS DE OLORES

El sector está rodeado de avenidas de alto flujo vehicular, lo que produce un fuerte ruido y contaminación en estos ejes. Dentro del perímetro existen ciertos focos de ruido que son dados por las actividades en el lugar. Este sector cuenta con varios puntos verdes y una accidentada topografía que dispersa el ruido ambiental.

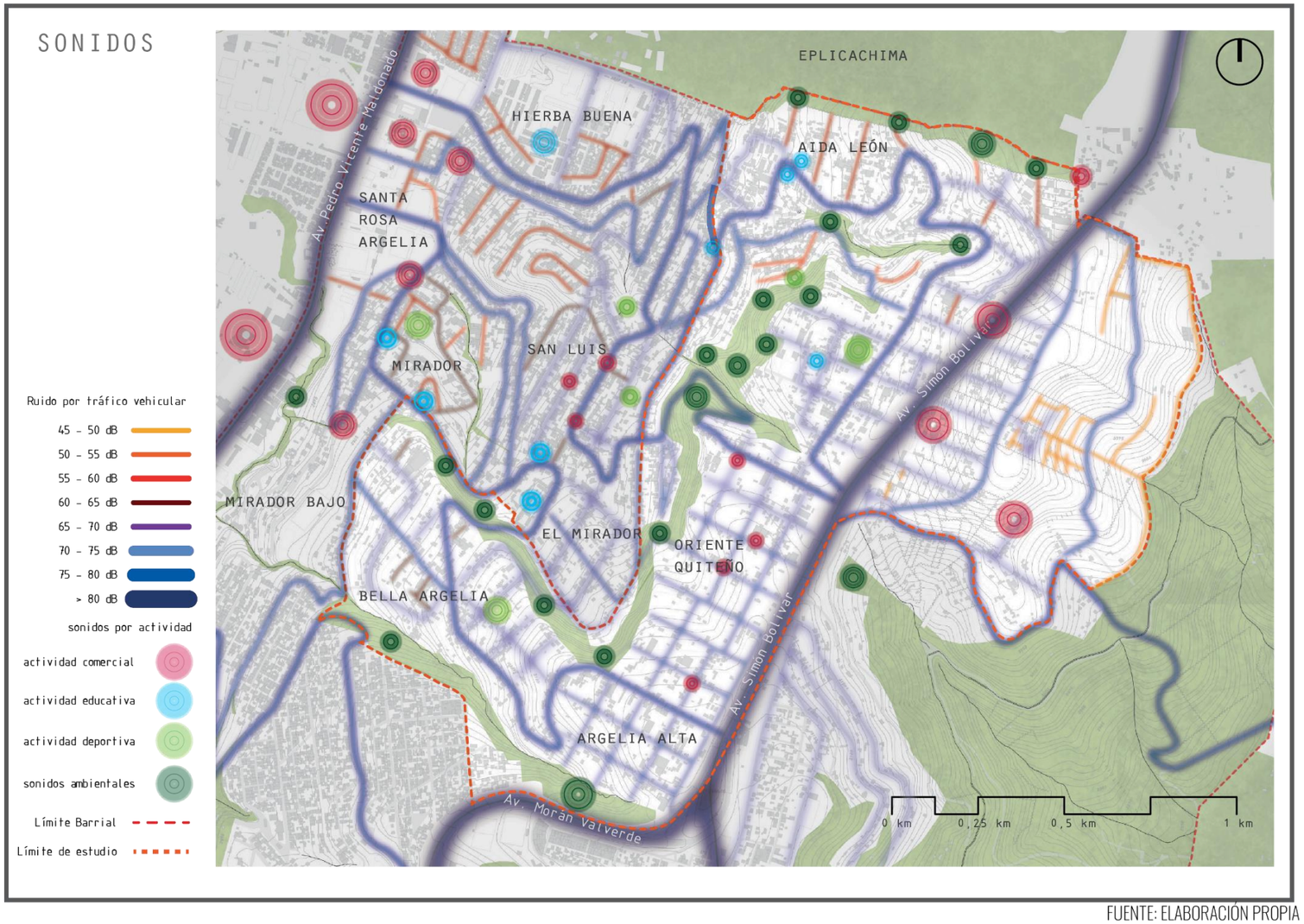
OLORES



- 3 u.o./m3 OLORES DE CARÁCTER MENOS INVASIVO.
  - COMPUESTO NATURAL (tierra, cesped, arboles, madera)
- 5 u.o./m3 OLORES DE CARÁCTER INVASIVO MODERADO.
  - EMISIÓN C02
  - INDUSTRIAL
  - COMIDA, BEBIDA
- 7 u.o./m3 OLORES DE CARÁCTER MÁS INVASIVO.
  - DESECHOS, BASURA
  - ESTIERCOL ANIMAL

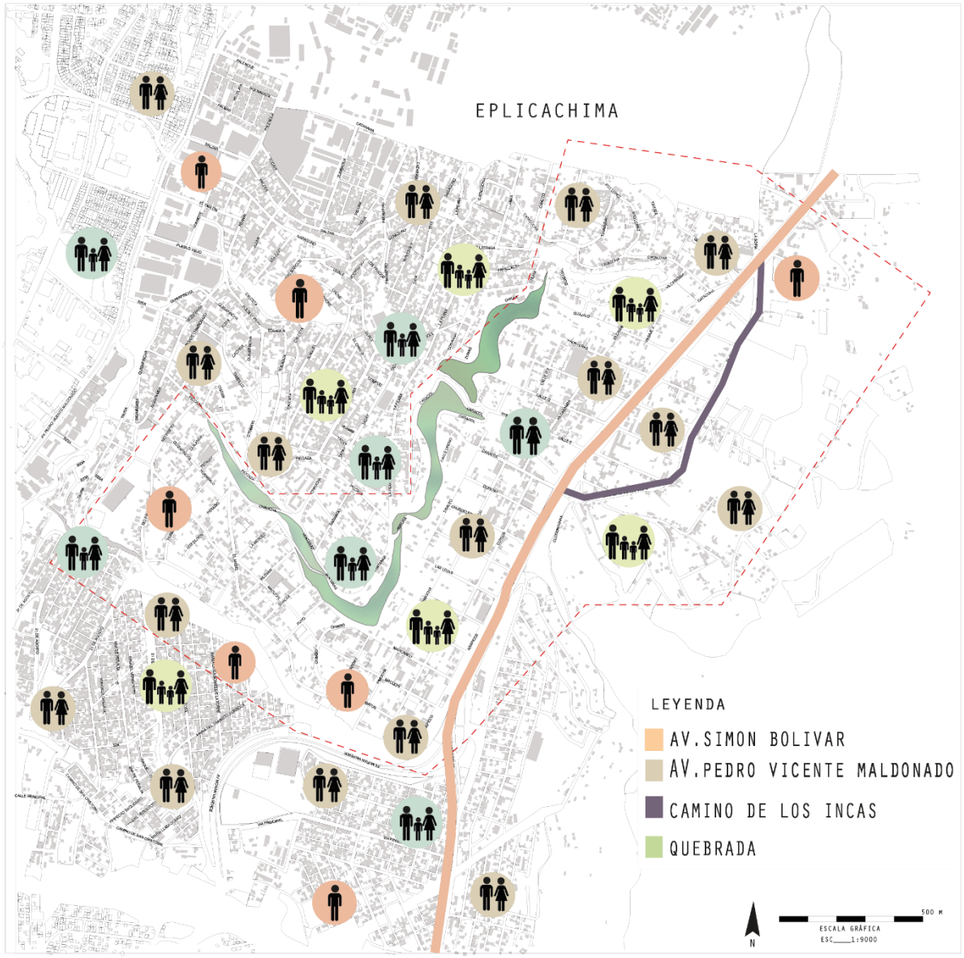
FUENTE: LEÓN, GABRIELA

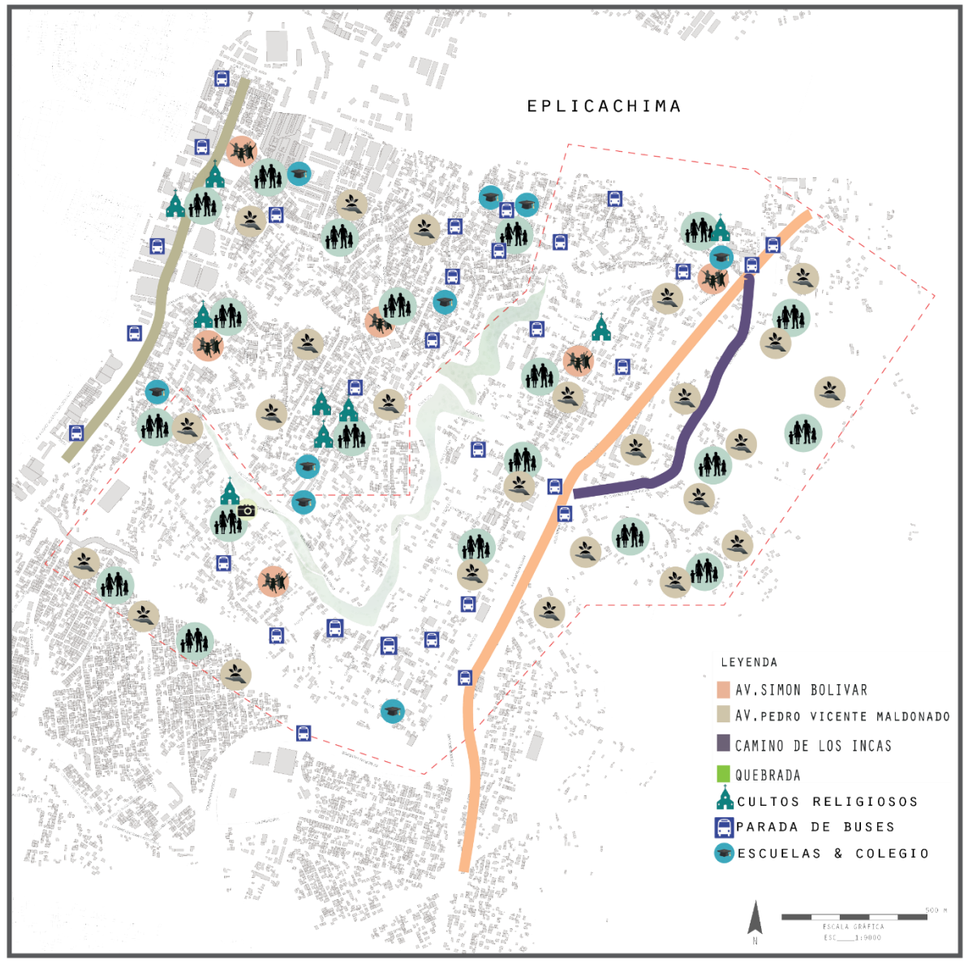
ANÁLISIS DE SONIDOS



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANÁLISIS ETNOGRÁFICO



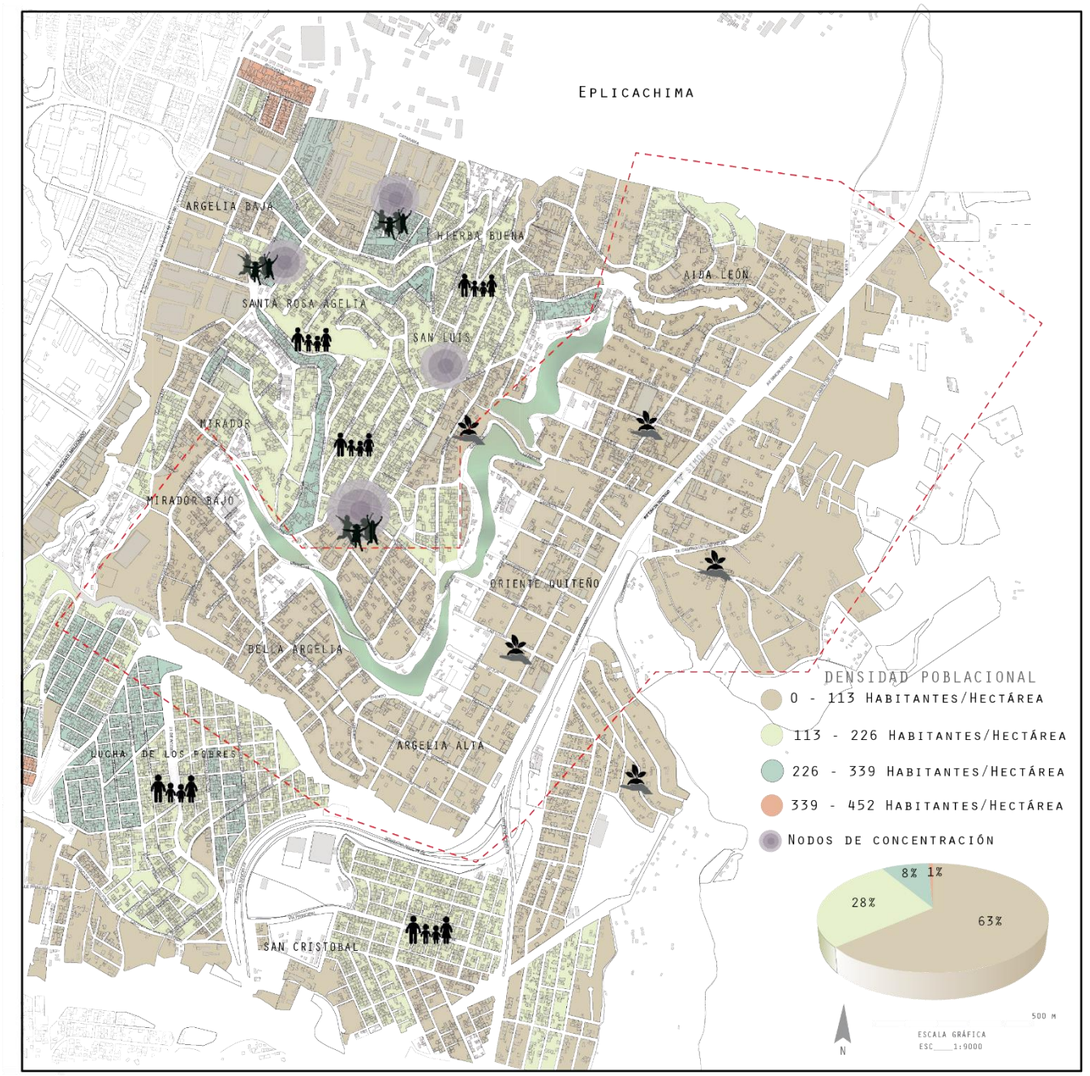


FUENTE: GUALOTO, ERICKA

ANÁLISIS ETNOGRÁFICO

Con el aumento de viviendas después de la legalización de los barrios el sector empieza a poblarse, pero no llega a consolidarse en su totalidad de esta manera se puede identificar que cerca de un 63% le sector es habitado por menos de 113 hab/ha esto principalmente por su actividad económica y el tipo de vivienda. Un 28% del sector se encuentra mejor consolidado debido a legalización por la categorización del suelo que es en gran parte residencial, el 9% lo conforman sectores en donde la densidad poblacional a alcanzado valores de entre 340 hab/ha.

En estos mapas se ubicó los principales riesgos tanto en seguridad como en riesgos naturales aquí podemos observar que el sector es bastante inseguro, por la naturaleza del sector existen actividades que generan mayor inseguridad y focos de irregularidades. De igual manera se puede ver y detallar los lugares más peligrosos del sector en cuestión a riesgo naturales se marcó lugares donde existen deslizamientos, inundaciones, movimiento en masa e incendios con esto delimitamos el sector por sus zonas inseguras.

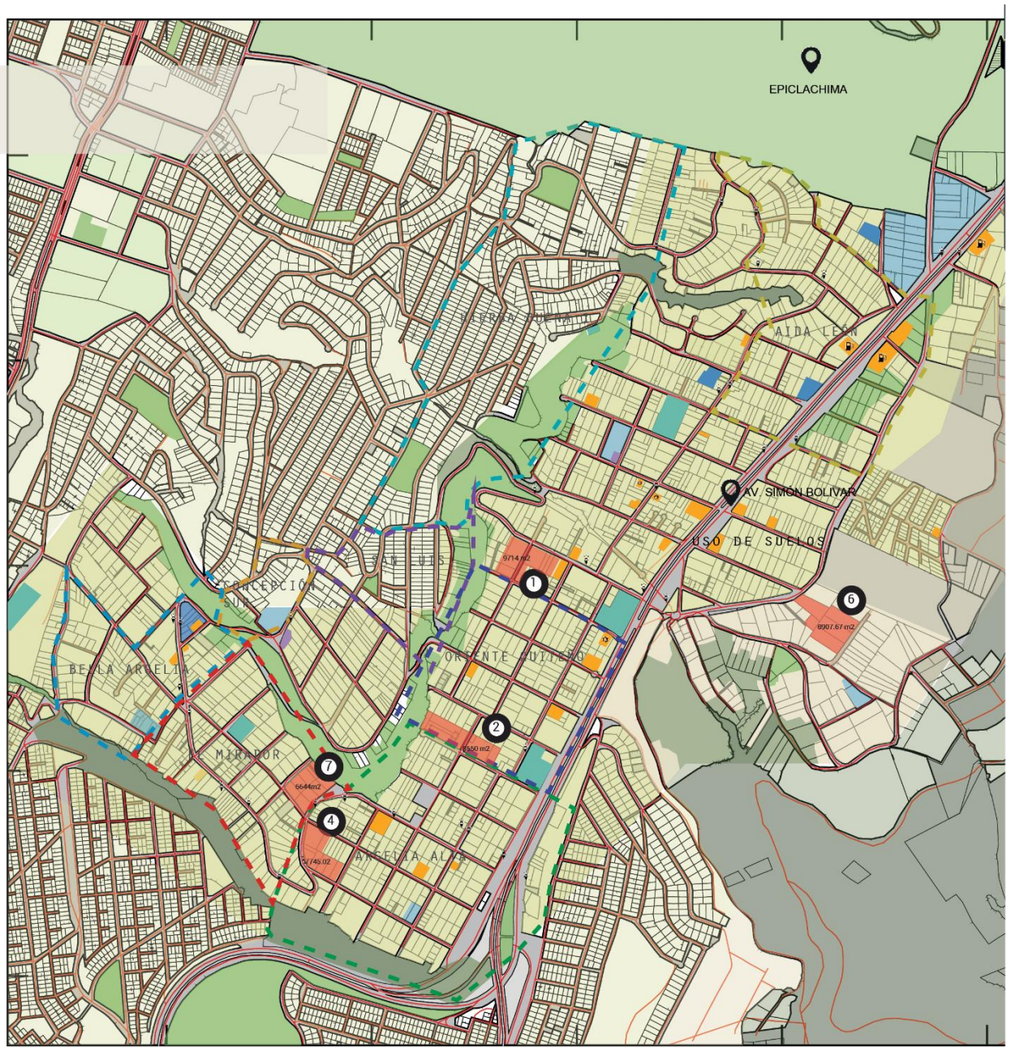


FUENTE: GUALOTO, ERICKA

ANÁLISIS USO DE SUELO

Con el aumento de viviendas después de la legalización de los barrios el sector empieza a poblarse, pero no llega a consolidarse en su totalidad de esta manera se puede identificar que cerca de un 63% le sector es habitado por menos de 113 hab/ha esto principalmente por su actividad económica y el tipo de vivienda. Un 28% del sector se encuentra mejor consolidado debido a legalización por la categorización del suelo que es en gran parte residencial, el 9% lo conforman sectores en donde la densidad poblacional a alcanzado valores de entre 340 hab/ha.

En estos mapas se ubicó los principales riesgos tanto en seguridad como en riesgos naturales aquí podemos observar que el sector es bastante inseguro, por la naturaleza del sector existen actividades que generan mayor inseguridad y focos de irregularidades. De igual manera se puede ver y detallar los lugares más peligrosos del sector en cuestión a riesgo naturales se marcó lugares donde existen deslizamientos, inundaciones, movimiento en masa e incendios con esto delimitamos el sector por sus zonas inseguras.



USO DE SUELO

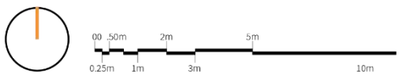
- EDUCACIÓN BÁSICA - MEDIA
- COMERCIAL
- RELIGIOSO
- DEPORTIVO
- CENTROS DE SALUD
- ÁREAS VERDES
- VEGETACIÓN
- ÁREA DE PROT. ECOLÓGICA
- GASOLINERAS
- RESTAURANTES
- PARADA DE BUSES

- RESIDENCIAL URBANO 2
- RESIDENCIAL URBANO 1
- RESIDENCIAL AGRÍCOLA
- INDUSTRIAL

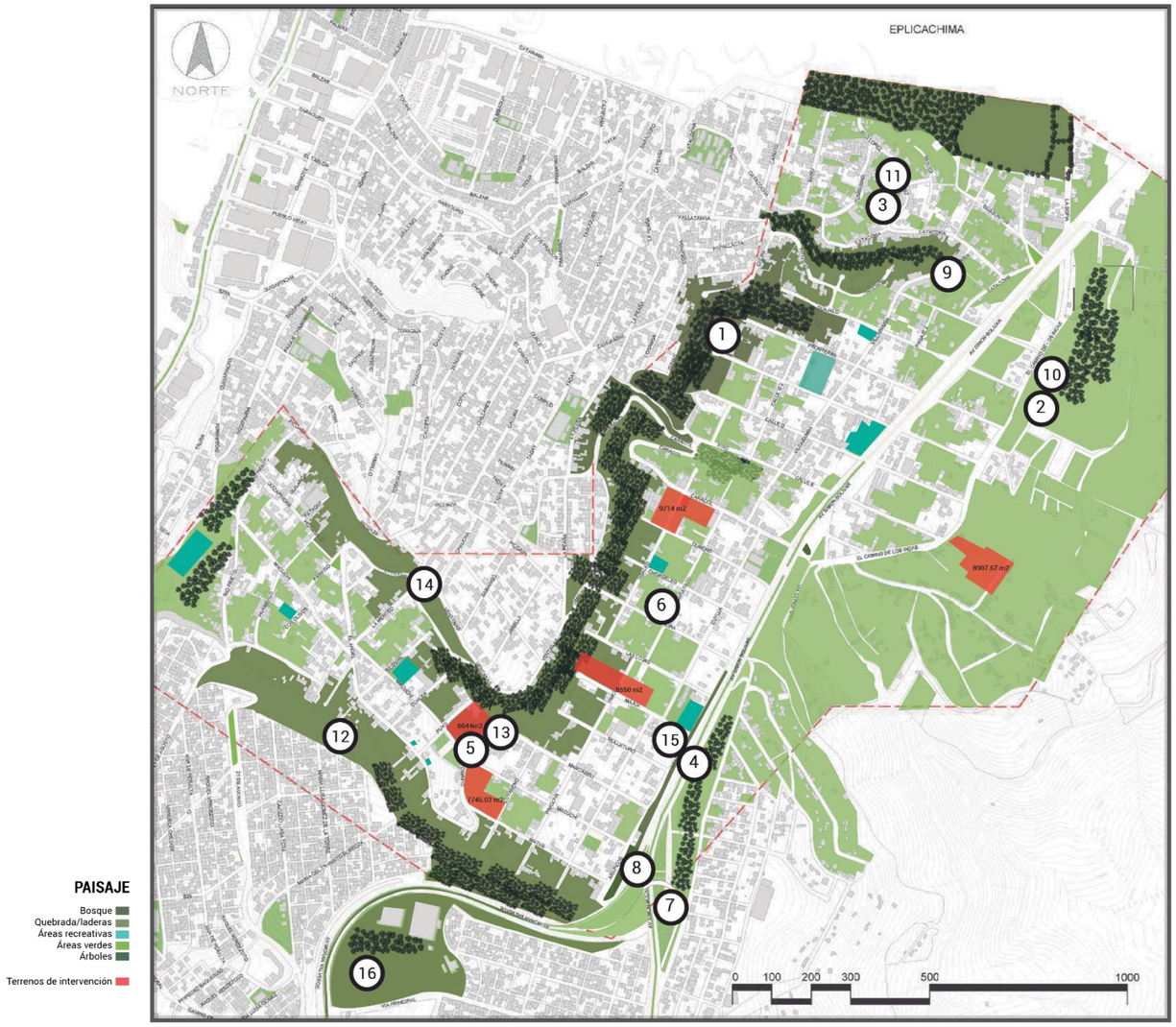
BARRIOS

- ARGELIA ALTA
- HIERBA BUENA
- AIDA LEÓN
- EL MIRADOR
- BELLA ARGELIA
- CONCEPCIÓN SUR
- SAN LUIS
- ORIENTE QUITEÑO

Terrenos de intervención



ÁREAS VERDES



Con base en el estudio del territorio y la información presentada previamente, se puede evidenciar que el sector de la Argelia ha tenido un desarrollo importante desde su concepción.

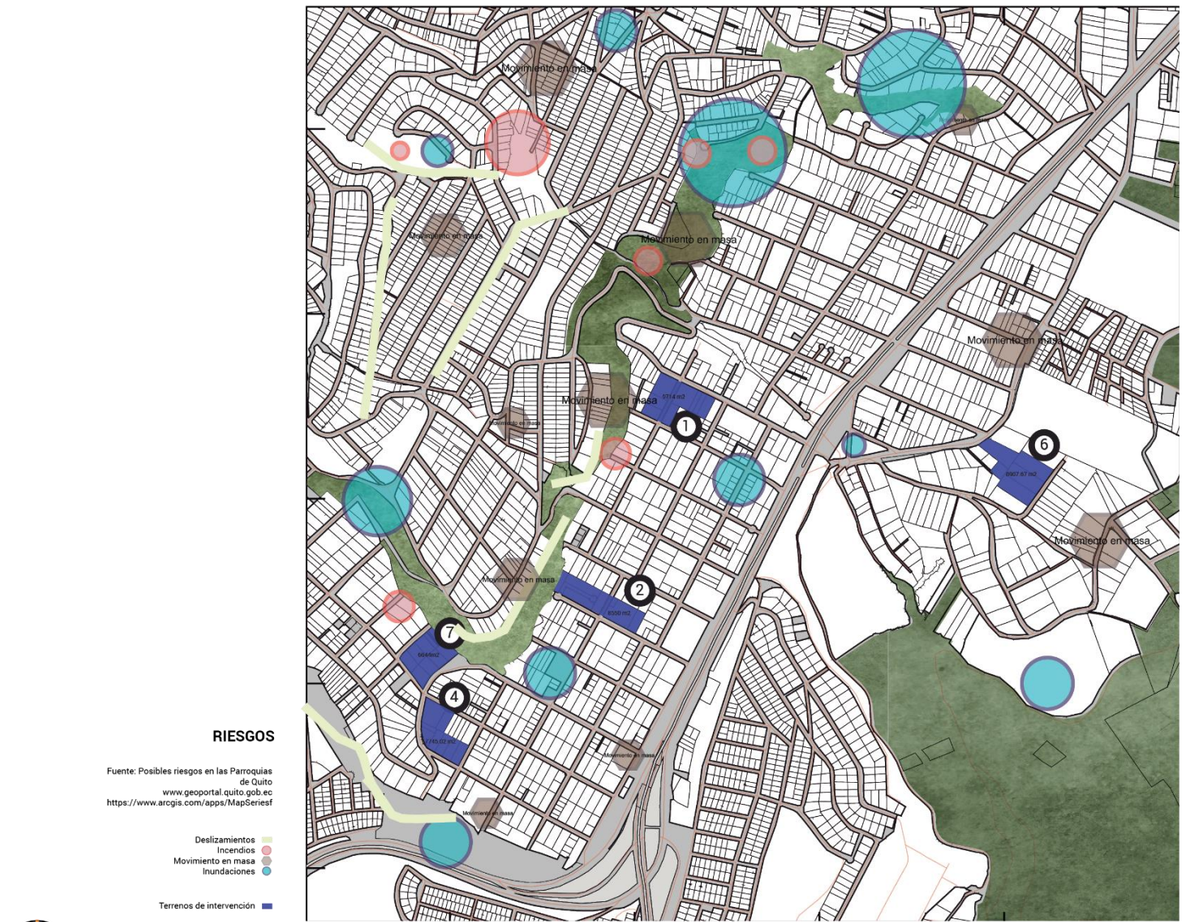
El uso de suelo de este sector se encuentra dividido en uso urbano residencial y uso urbano agrícola, esto se debe a las condiciones iniciales de su formación, previamente era un uso exclusivo agrícola que fue incrementado el número de asentamientos en territorio, debido a la migración dada en los años 70, esta migración obligo a los campesinos a asentarse en la periferia de la ciudad de ese momento.

Este crecimiento fue consumiendo paulatinamente los campos y convirtiéndolos en residencias permanentes, hasta formar asentamientos ilegales con directivas que tratarían esta condición para llegar a ser reconocidos dentro del perímetro urbano y un barrio consolidado.

En este camino el sector se vio afectado en el tema paisajístico puesto que al ser una invasión su concepción no se tomó en cuenta los factores medio ambientales, ecológico y paisajísticos con los que contaba el sector, perdiendo gran parte de la extensión natural, en el sector encontramos laderas y quebradas en un estado de poco cuidado e importancia, el aumento de residencias disminuyó en ciertos focos de aglomeración los espacios verdes con los que se contaban.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

MAPEO DE RIESGOS



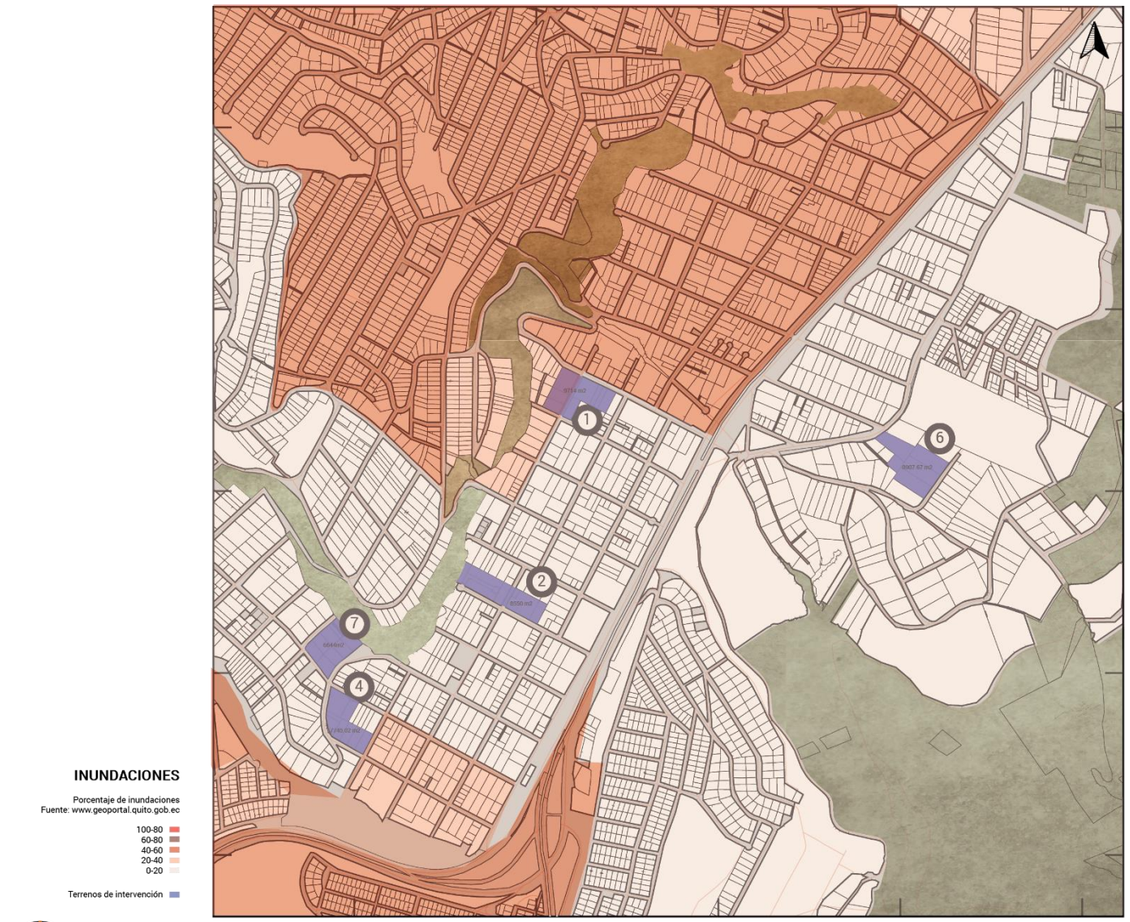
El sector de la Argelia actualmente está delimitado por dos avenidas que para su construcción irrumpió en el paisaje natural del mismo, se han declarado zonas de protección a quebradas y laderas del sector, mismas que deben ser recuperadas en su totalidad para poder manejar de mejor manera el paisaje que se aprecia actualmente en el sector.

Nuestro plan de intervención en el paisaje parte del estudio de la perdida de vegetación que ha sufrido el Distrito Metropolitano de Quito como se puede observar en la información presentada, el delimitar el crecimiento de espacios artificiales es uno de los intereses principales dentro de los proyectos que vamos a realizar, es por ello se ha estudiado la vegetación endémica del sector para poder devolver el valor ecológico y paisajístico con el que contaba el sector a inicios de su formación.

El sector de la Argelia pertenece a un piso climático identificado como Bosque Húmedo Montano Bajo, con una temperatura anual promedio entro los 12 y 18 °C contando con los meses de Julio y Agosto como épocas secas, estos suelos están sometidos a precipitaciones constantes ya que el promedio anual de precipitación oscila entre los 1000 y 2000 mm la vegetación original remanente es casi inexistente dado que la agricultura del lugar ha tomado estos espacios.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

MAPEO DE RIESGOS (INUNDACIONES)



ecológico y paisajístico con el que contaba el sector a inicios de su formación.

El sector de la Argelia pertenece a un piso climático identificado como Bosque Húmedo Montano Bajo, con una temperatura anual promedio entro los 12 y 18 °C contando con los meses de Julio y Agosto como épocas secas, estos suelos están sometidos a precipitaciones constantes ya que el promedio anual de precipitación oscila entre los 1000 y 2000 mm la vegetación original remanente es casi inexistente dado que la agricultura del lugar ha tomado estos espacios.

Las condiciones con las que cuenta el sector son favorables para el desarrollo de agricultura y ganadería, bajo estas circunstancias los espacios de sembrío y pastizales agrícolas han disminuido notablemente la valoración de las especies originarias, afectando también a la fauna que en ella podía habitar. El sector actualmente cuenta con una Fauna propia de la ganadería más no se pudo evidenciar fauna propia del sector, esto como resultado de la expansión de la mancha urbana.

En los proyectos buscamos equilibrar los espacios de uso agrícola y paisaje ecológico, puesto que el sector merece recuperar su identidad paisajística ecológica. El sector tiene focos de aglomeración residencial, pero también cuenta con espacios amplios estimados para uso agrícola, por ellos mantener el balance entre estos dos ecosistemas es importante para el desarrollo de nuestros proyectos.

Se quiere dotar al sector de un valor paisajístico importante, además de contar con espacios verdes de uso recreativo. Es importante generar y devolver el equilibrio a este ecosistema, si bien es cierto es sector cuenta con puntos carentes de desarrollo vial, este subdesarrollo es un punto de partida para encaminar los proyectos al aprovechamiento de espacios públicos con la ayuda de reforestación y recuperación de la vegetación endémica y la protección agrícola del sector.

Para mantener y frenar la expansión artificial es necesario proponer espacios de interacción entre la comunidad y el paisaje, estos espacios brindarán el valor al ecosistema y responsabilidad a los moradores. Manejar estrategias de conjunción entre moradores y vegetación nos ayudan a preservar futuras intervenciones dentro de la recuperación de espacios vegetales.

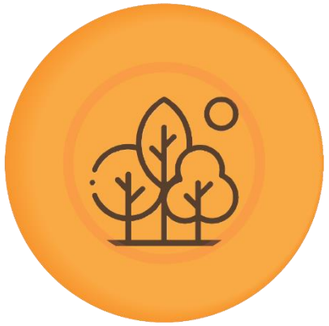
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

02

ESTRATEGIAS

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

ÁREA EXTERIOR COMÚN



- PLAZA DE ACCESO (200 M2)
- JUEGOS INFANTILES (80 M2)
- HUERTOS/JARDINES (2351 M2)
- ZONA DEPORTIVA (700 M2)
- LOCALES COMERCIALES (25 M2)

ÁREA INTERIOR COMÚN

- MAQUINAS (0.8 M2)
- BIBLIOTECA (400 M2)
- GIMNASIO (200 M2)
- SALA ESTAR COMPARTIDA (55 M2)
- BAÑO (5 M2)
- COCINA (20 M2)
- COMEDOR (10 M2)
- DESPENSA (4 M2)
- ASEO (4 M2)

VIVIENDA HABITACIONAL (3 PERSONAS)

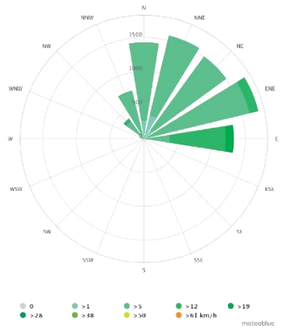
- SALA (10 M2)
- BAÑO (5 M2)
- BALCON (6 M2)
- COMEDOR (7 M2)
- COCINA (25 M2)
- DORMITORIO (10 M2)
- DORMITORIO MASTER (12 M2)
- BAÑO MASTER (5 M2)

UNIDAD HABITACIONAL (2 PERSONAS)

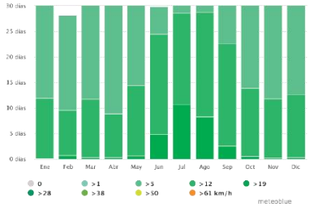
- SALA (10 M2)
- COMEDOR (7 M2)
- BALCON (6 M2)
- COCINA (25 M2)
- DORMITORIO MASTER (12 M2)
- BAÑO MASTER (5 M2)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

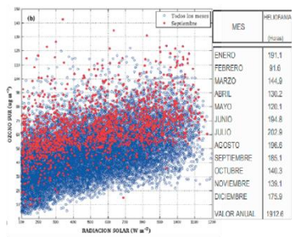
DIRECCION DE VIENTO



VELOCIDAD DE VIENTO

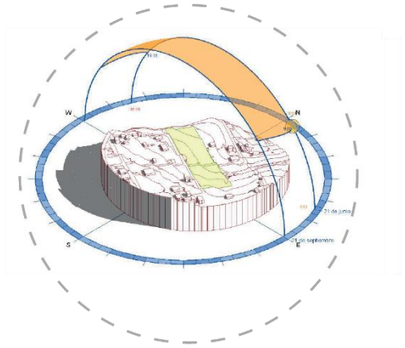


RADIACION SOLAR

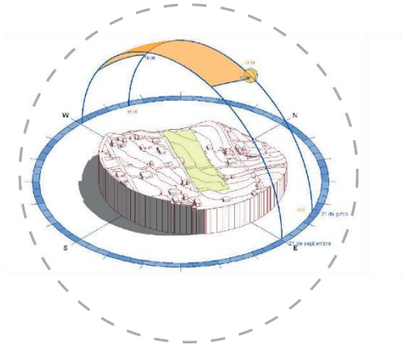


MES	HELIOFANIA (Horas)
ENERO	191.1
FEBRERO	91.6
MARZO	144.9
ABRIL	130.2
MAYO	120.1
JUNIO	194.8
JULIO	202.9
AGOSTO	196.8
SEPTIEMBRE	186.1
OCTUBRE	140.3
NOVIEMBRE	136.1
DICIEMBRE	175.9
VALOR ANUAL	1917.6

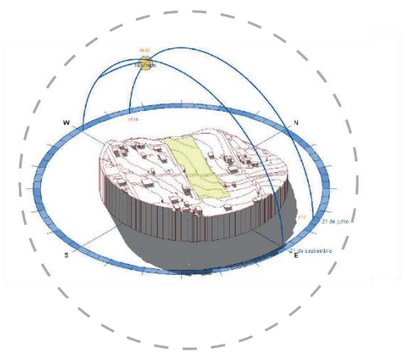
LOS PUNTOS AZULESCORRESPONDEN A TODOS LOS DATOS HORARIOS DEL 2007 AL 2012. LOS PUNTOS ROJOS SON LOS DATOS DE LOS MESES DE SEPTIEMBRE SOLAMENTE.
TABLA DERECHA SON DATOS DE HELIOFANIA DEL DMQ



HORA
9:00 AM



HORA
11:00 AM



ANÁLISIS TERRENO 2

Depués del análisis desarrollado previamente, se seleccionó el terreno número de dos de los que han sido marcados, por poseer caracteristicas como, ser espacios sin construcciones previas, enconttarse dentro de un territorio edificable sin afectar a las zonas protegidas .

Este terreno tambien se encuentra fuera de zonas de riesgo de movientos de tierra, inundaciones , deslizamientos e incendios. Otra carácteristica por la cual se legio el terreno es gracias a su ubicación estrategica entre el límite de barrios colidantes, lo que permitirá a través de la implementación del proyecto generar una zona de inclusión del sector .

El proyecto situado en el barrio La Argelia Alta en el sur de Quito, busca generar una conexión entre la arquitectura y el entorno. La elección de los materiales y el ciclo de vida son parte importante de este proyecto, el uso de materiales de la zona, la bioclimática son estrategías que nos permiten aprovechar los recursos y disminuir el impacto ambiental.(Mariani Graciela, 2016)

El confort climático de un edificio va de la mano con el desarrollo estético y el estudio de las necesidades del habitante de un espacio, puesto que el confort no solo es climático, tambien es visual. (Arévalo, 2015)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

PROPORCIÓN

La forma de un edificio representa un factor determinante en cuanto a su aprovechamiento climático y relación con el entorno, definiendo dos de sus principales características: la superficie de la envolvente y el volumen.

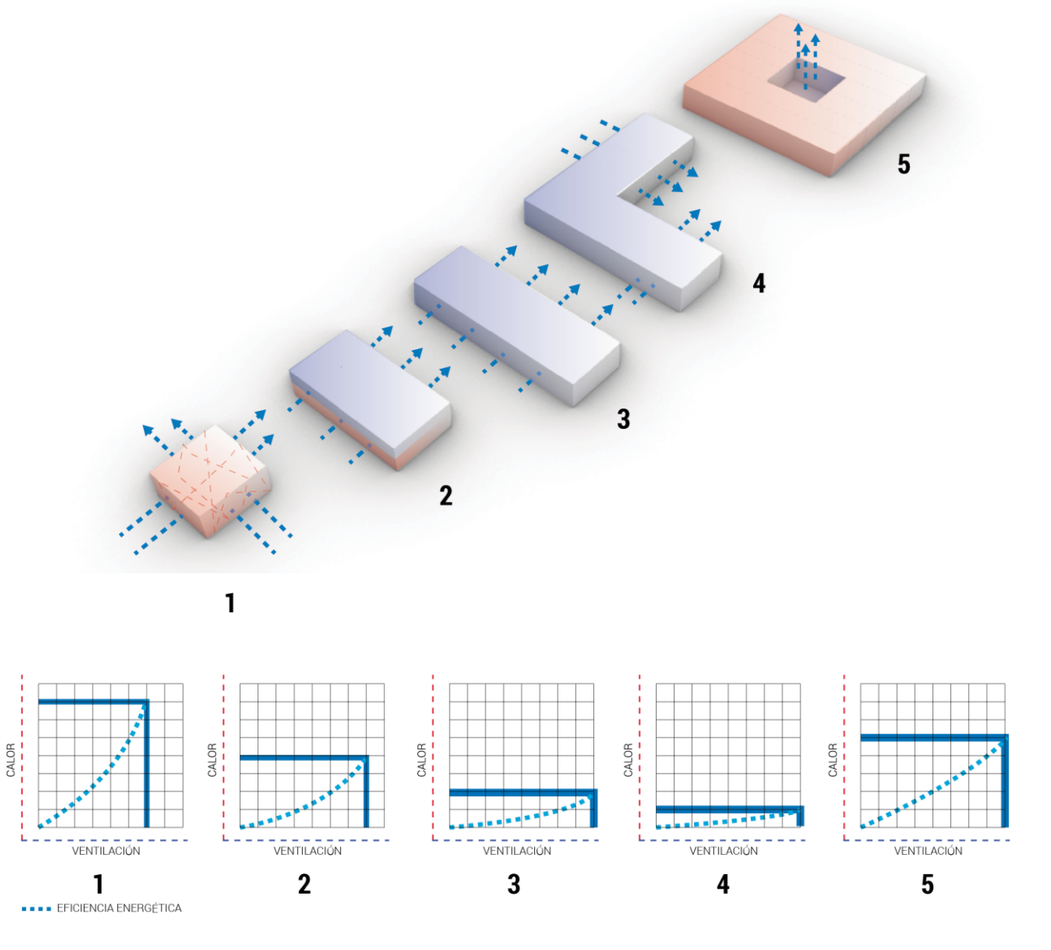
La superficie de la envolvente representa el límite físico de intercambio de calor entre el interior y el exterior, mientras que el volumen del edificio nos da una idea de su capacidad para almacenar energía. El factor de forma cuantifica esa relación entre forma y volumen a través del cociente entre la superficie de la envolvente del edificio y el volumen que alberga.

La superficie de contacto entre la vivienda y el exterior, lo cual influye en las pérdidas o ganancias caloríficas. Normalmente se desea un buen aislamiento, para lo cual, además de utilizar los materiales adecuados, la superficie de contacto tiene que ser lo más pequeña posible.

Para un determinado volumen interior, una forma compacta (como el cubo), sin entrantes ni salientes, es la que determina la superficie de contacto más pequeña. La existencia de patios, alas, etc. incrementan esta superficie.

Cuando un rayo de Sol entra a los espacios y tocar algún material, empieza a generar calor. Esto puede ser deseable o indeseable según cada caso. Por ejemplo, en Quito es conveniente calentar los espacios temprano en la mañana después de las noches frías, y calentar los espacios en la tarde para guardar calor para la noche. Esto podemos lograrlo dejando entrar el Sol por la mañana y la tarde, para que caliente los materiales interiores del espacio.

Para iluminar de manera natural, es fundamental entender los movimientos del Sol. Como es bien sabido el Sol sale por el Este y se oculta por el Oeste, teniendo diferentes inclinaciones cada hora. El siguiente diagrama muestra la inclinación solar Este – Oeste cuando los rayos del mediodía son perpendiculares al Ecuador, en los equinoccios de Marzo y Setiembre.



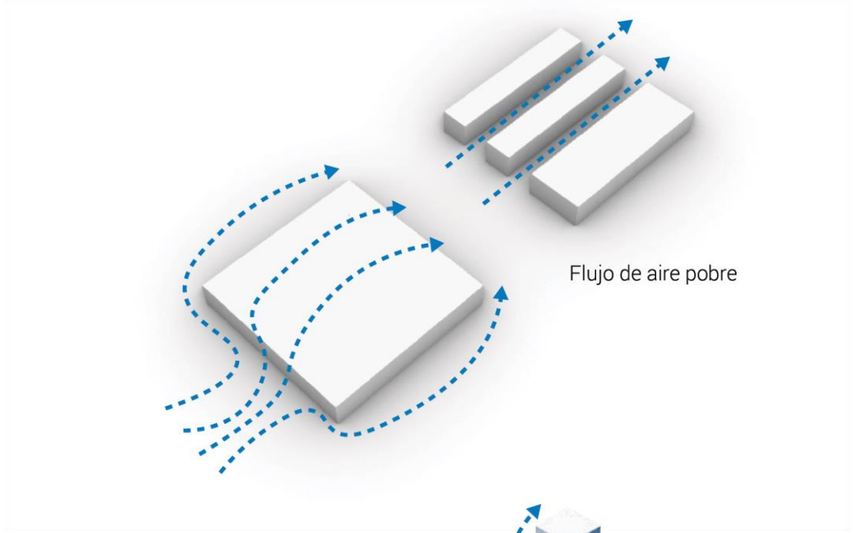
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

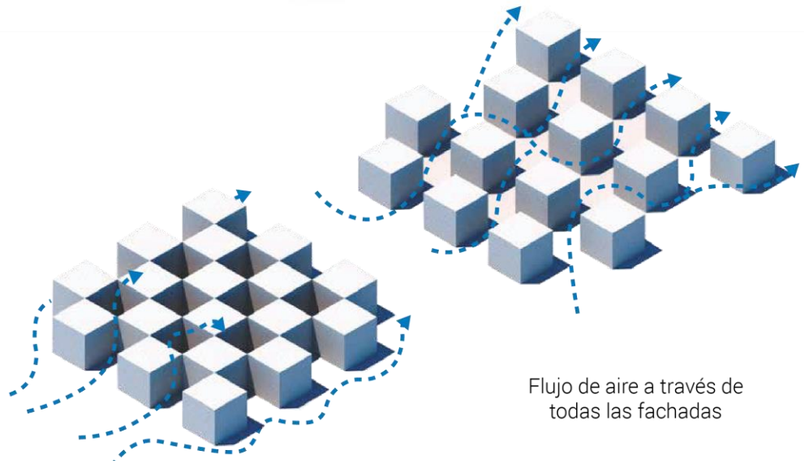
PROPORCIÓN

Ante unas distancia entre edificaciones de al menos 5 veces la altura de la edificación aguas arriba ofrece mayores oportunidades de ventilación para la edificación aguas abajo. Tenemos que aprender a utilizar el viento en la arquitectura para aprovechar sus características.

Cuando observamos el flujo de aire en una edificación crea una zona de alta presión en la cara de frente y de baja presión en la cara de atrás y en las caras paralelas a la dirección del viento. Las edificaciones alineadas en la dirección del viento crean sombras de viento a las otras edificaciones que están aguas abajo y en consecuencia una mala ventilación.

Esta situación, puede mejorarse orientando las edificaciones en un cierto ángulo en relación a la dirección predominante del viento. De esta forma también se incrementa la distancia efectiva entre las edificaciones.





FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ORIENTACIÓN

Una iluminación adecuada es fundamental para realizar las actividades dentro de los espacios. La iluminación artificial es uno de los principales factores de consumo de energía. Los edificios sostenibles aprovechan la energía gratuita del Sol iluminando los espacios mediante iluminación natural. Además, la iluminación natural tiene efectos sicológicos positivos sobre la salud de las personas.

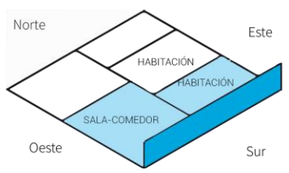
No es necesario que los rayos del Sol entren directamente al espacio, lo importante es que desde el interior podamos ver el cielo, esto nos garantiza una iluminación natural indirecta. De hecho, un rayo que entre directamente al espacio puede ser muy intenso y volverse incómodo si nos da en la cara o si sobrecalienta el espacio.

Alrededor del mediodía en cambio, no conviene dejar entrar el Sol pues a esas horas puede hacer calor y no queremos calentar más los espacios. Debe considerarse siempre la posibilidad de que el usuario pueda regular la temperatura interior. La manera más fácil y sostenible es mediante dispositivos manuales que permitan regular la intensidad de la ventilación cruzada.

Toda la información sobre ña aplicación de las estrategias de la certificación del LBC se desarrolla a detalle en los manueles de anexos de cada uno de los pétalos.

ORIENTACIÓN SUR

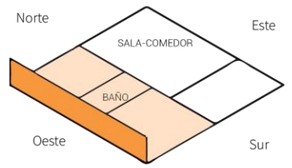
Sol todo el año del amanecer al mediodía.



COSTE ENERGÉTICO
Mínimo en calefacción
HABITACIONES RECOMENDADAS
Salón y dormitorios
SOLUCIÓN
Mínimo en calefacción

ORIENTACIÓN OESTE

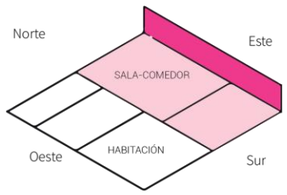
Sol todo el año desde el medio día al atardecer.



COSTE ENERGÉTICO
✓
HABITACIONES RECOMENDADAS
Salón y dormitorios
SOLUCIÓN

ORIENTACIÓN ESTE

Sol todo el día en invierno, primavera y otoño.
En verano solo las horas centrales del día, las de más calor.



COSTE ENERGÉTICO
✓
HABITACIONES RECOMENDADAS
Sala y habitaciones, podría incluirse un patio
SOLUCIÓN

ORIENTACIÓN NORTE

Sol en verano primera hora de la mañana y al atardecer.

COSTE ENERGÉTICO
Calefacción en invierno
HABITACIONES RECOMENDADAS
Salón y habitaciones
SOLUCIÓN
Ventanas con un buen aislamiento

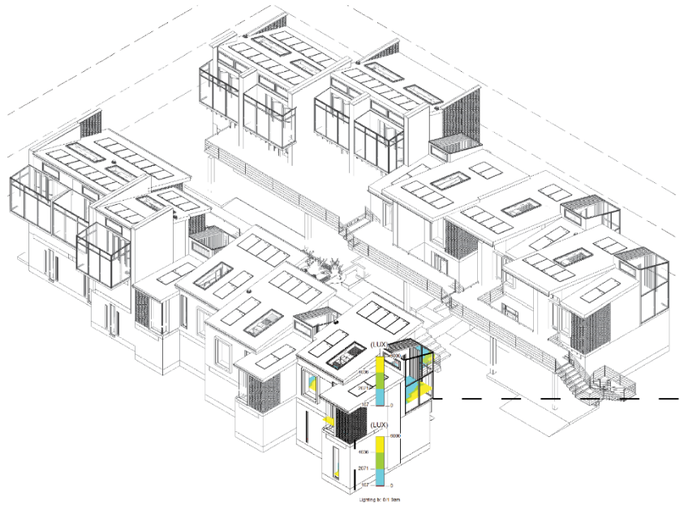
FUENTE: LEÓN, GABRIELA

03

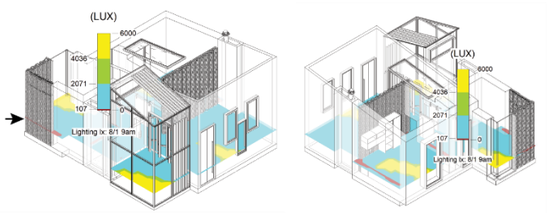
SIMULACIONES

Iluminación Natural

Insight 300lx-3000lx

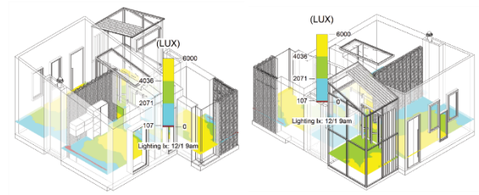


Agosto

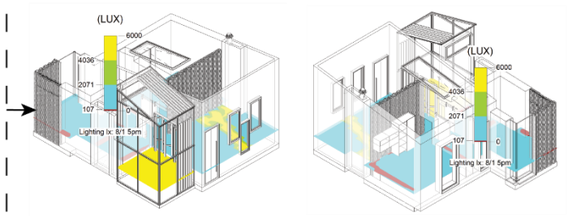


9am

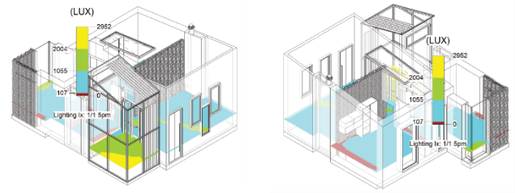
Diciembre



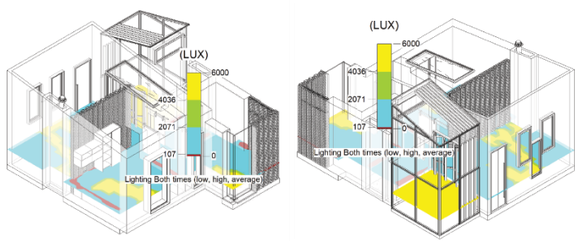
9am



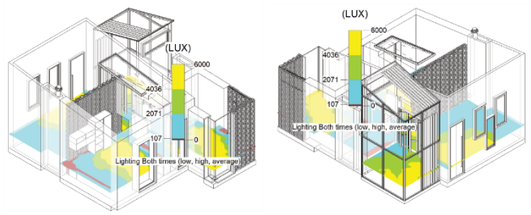
5pm



5pm



Puntos altos de Luz

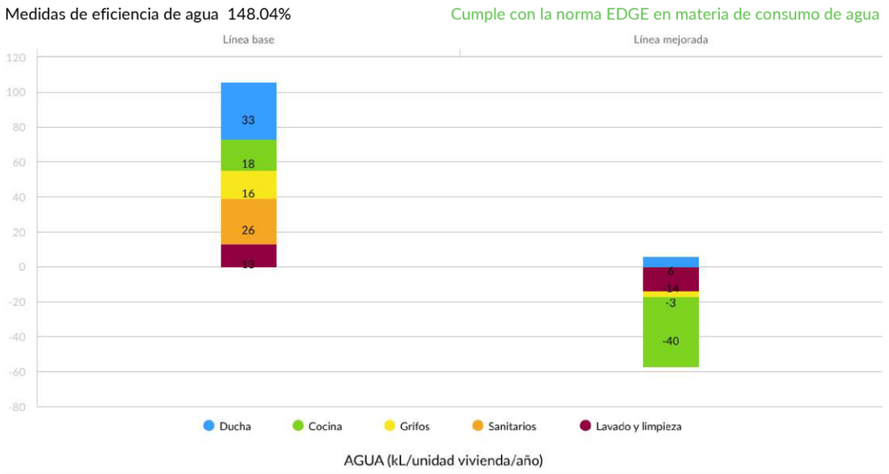


Puntos altos de Luz

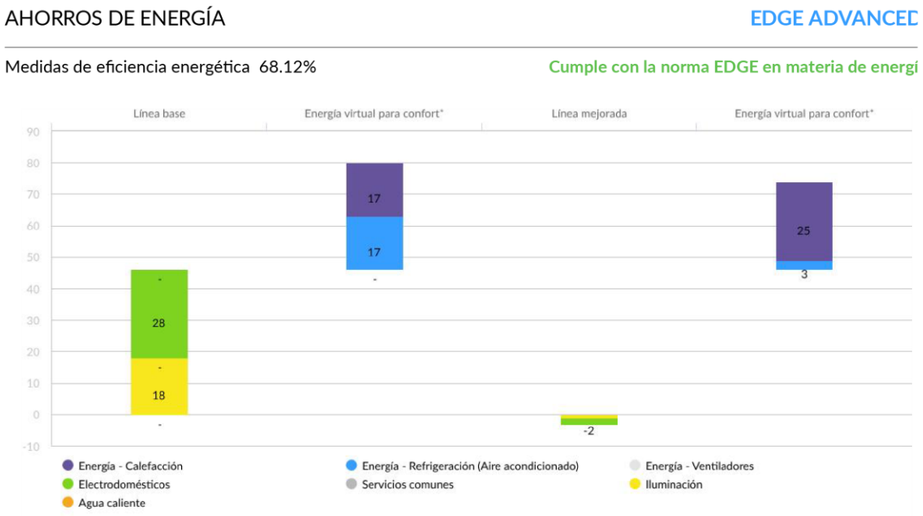
SIMULACIONES

Mediante el uso de simuladores de luz y consumo de energía , se pudo evidenciar que el proyecto cumple con los paramámetros de regeneración que exige la certificación de LBC. en la simulación de la cantidad de iluminación natural con la que cuenta el proyecto podemos evidenciar el incremento o disminución de luz según la grágica anterior.
De esta manera se puede desmostrar que la orientación y distribución espacial de la vivienda es acorde y adapatable a las necesidades que presenta cada época del año, siendo un punto importante el solario que es el encargado de distribuir y almacenar el calor que recolecta a lo largo del día.
Por otro lado con el uso del simulador de Edge podemos evidenciar que la aplicación de estragias pasivas para el consumo de agua, energía eléctria y optimización de los materiales son el mayor aporte para la disminusión de emisones de CO2. Como se aprecia en las gráficas siguientes el ahorro de agua por medio de medidas eficientes es el 148.04% lo que cumple con los parámetros establecidos por la certificación LBC.
En cuanto al ahorro de energía electrica se presenta el 68.12% siendo asi un proyecto sustentable energéticamente, por su parte en la sección de materiales las medidadas de eficiencia empleadas en el proyecto son del 76.28%, cumpliendo así con los puntos marcados por la certificación que se tomó como base para el desarrollo y diseño de este proyecto.

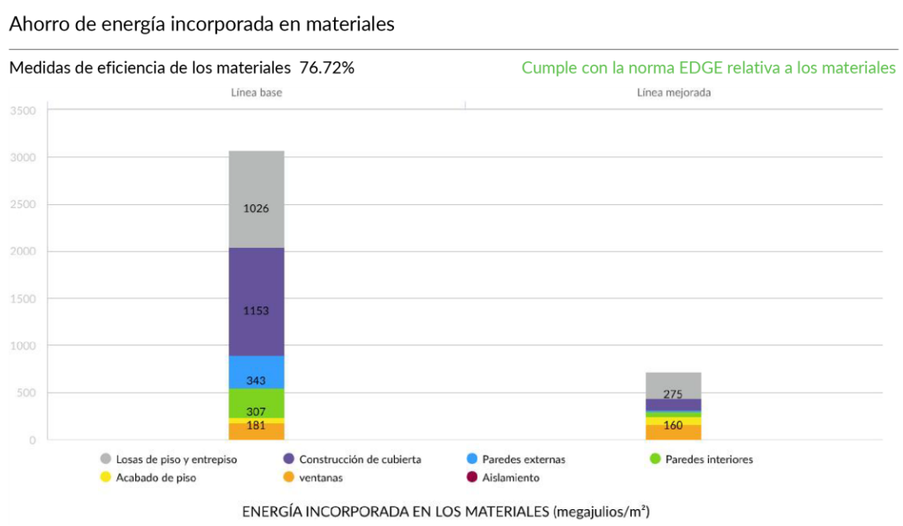
AHORRO DE AGUA



AHORROS DE ENERGÍA EDGE ADVANCED



Ahorro de energía incorporada en materiales



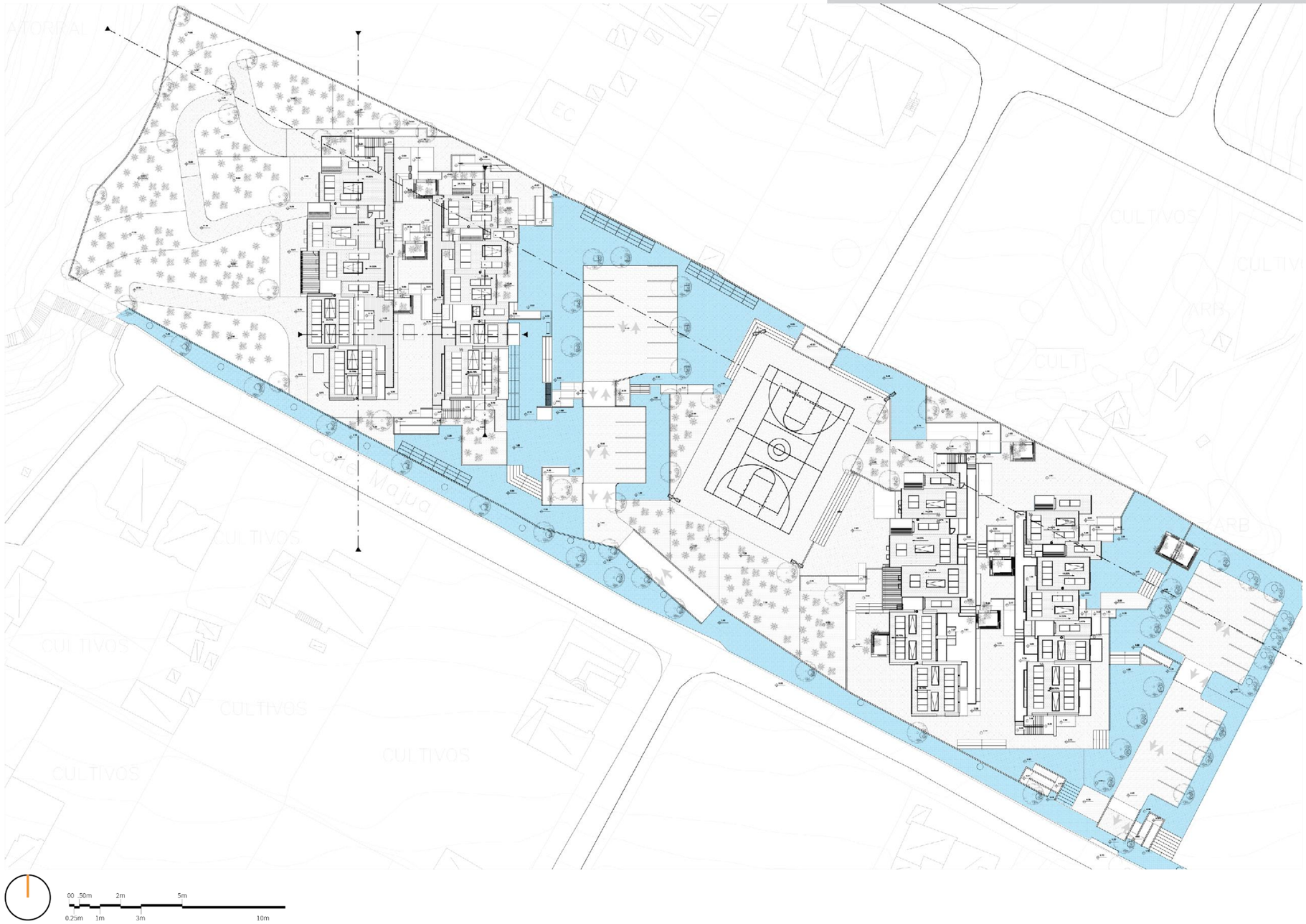
04

PLANIMETRÍA

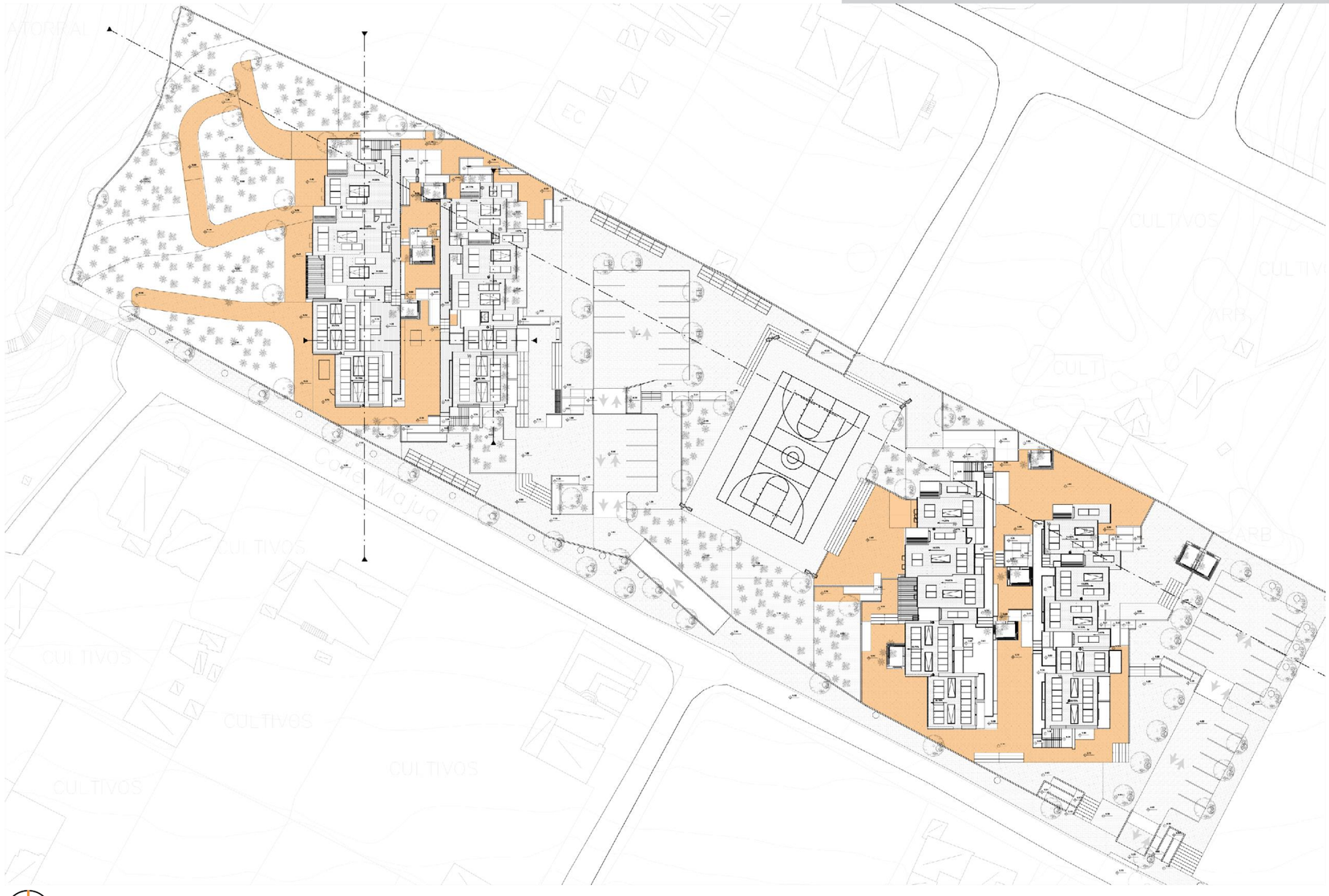
IMPLATACIÓN

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

IMPLATACIÓN



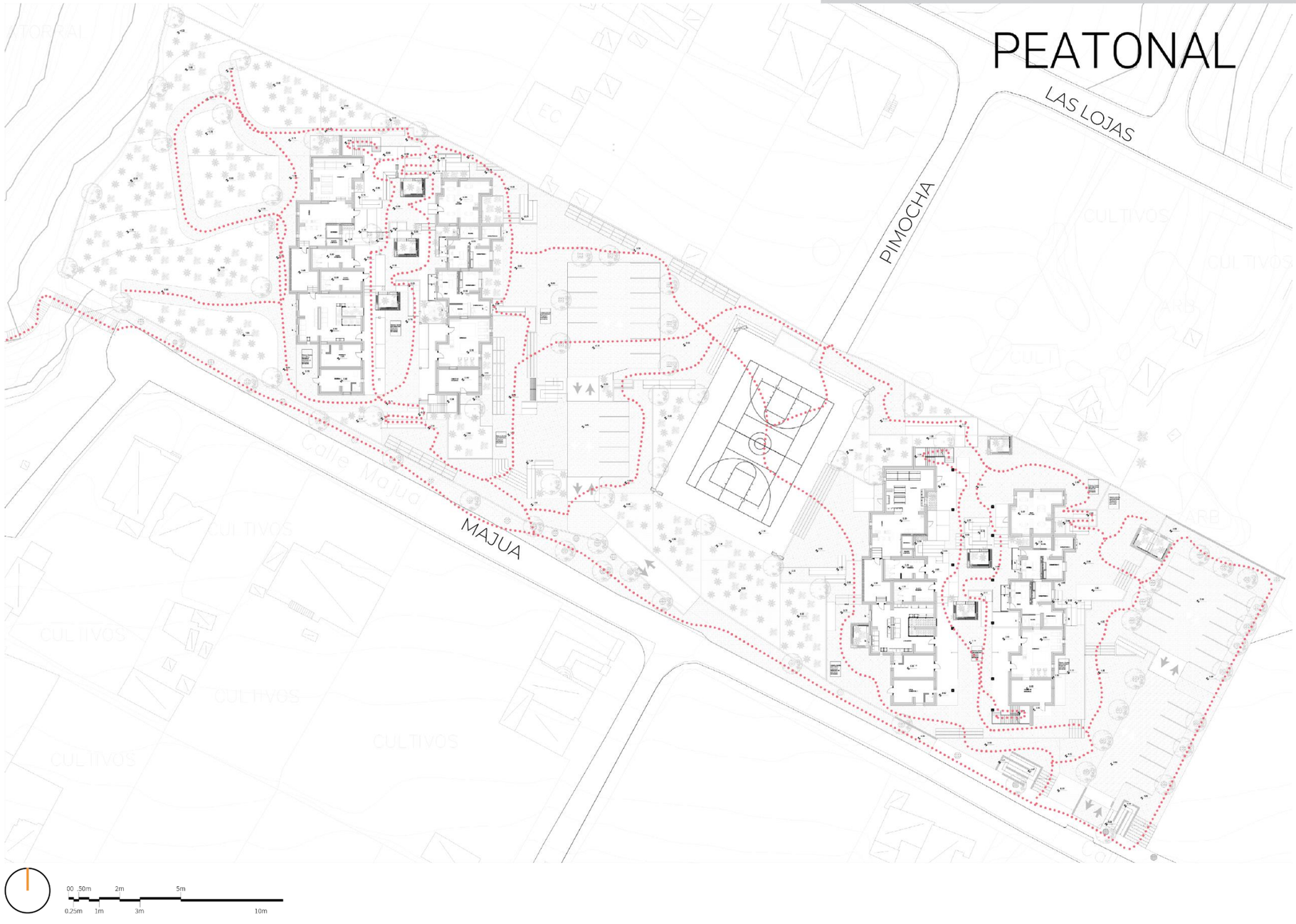
IMPLATACIÓN



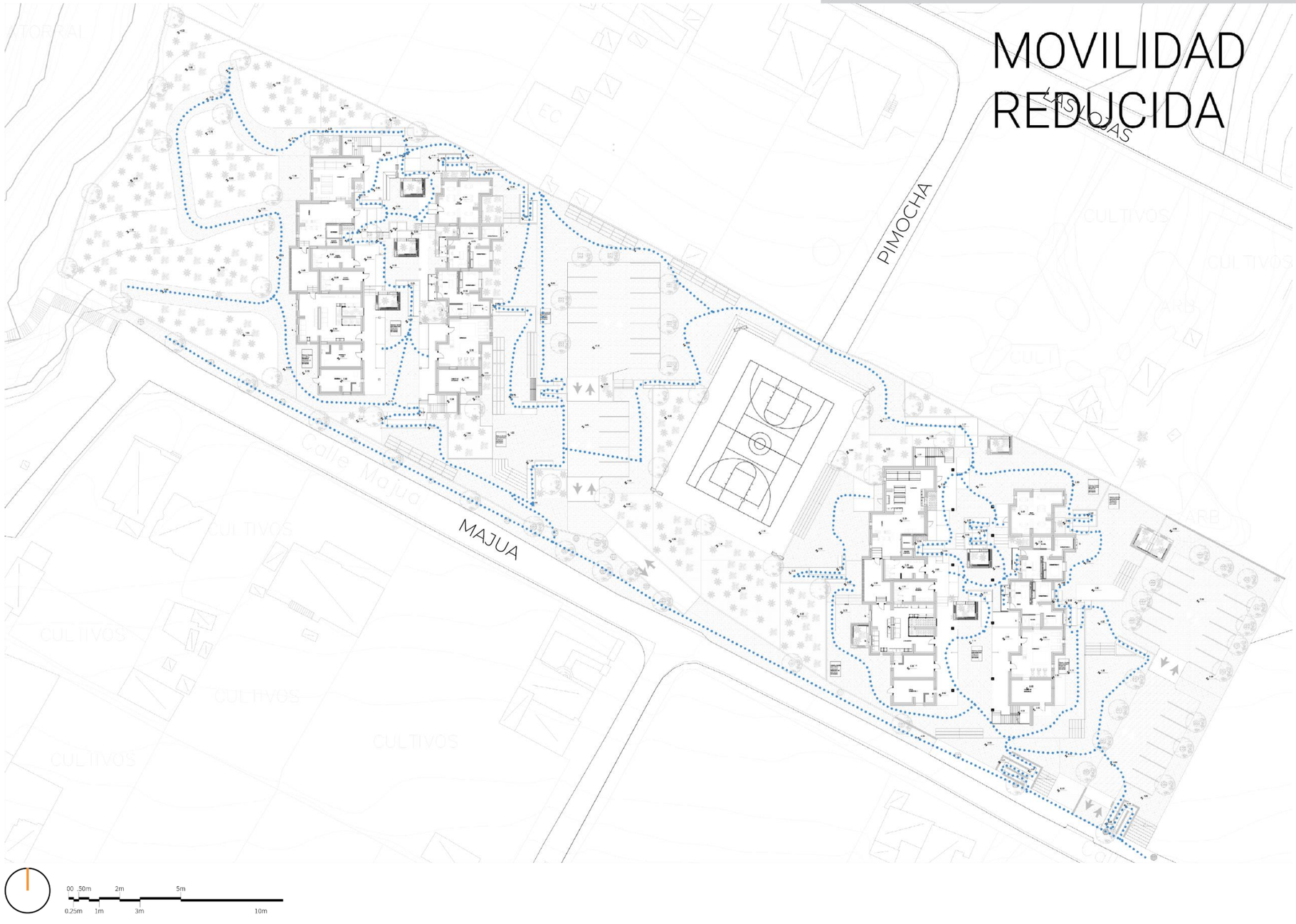
IMPLATACIÓN

IMPLATACIÓN

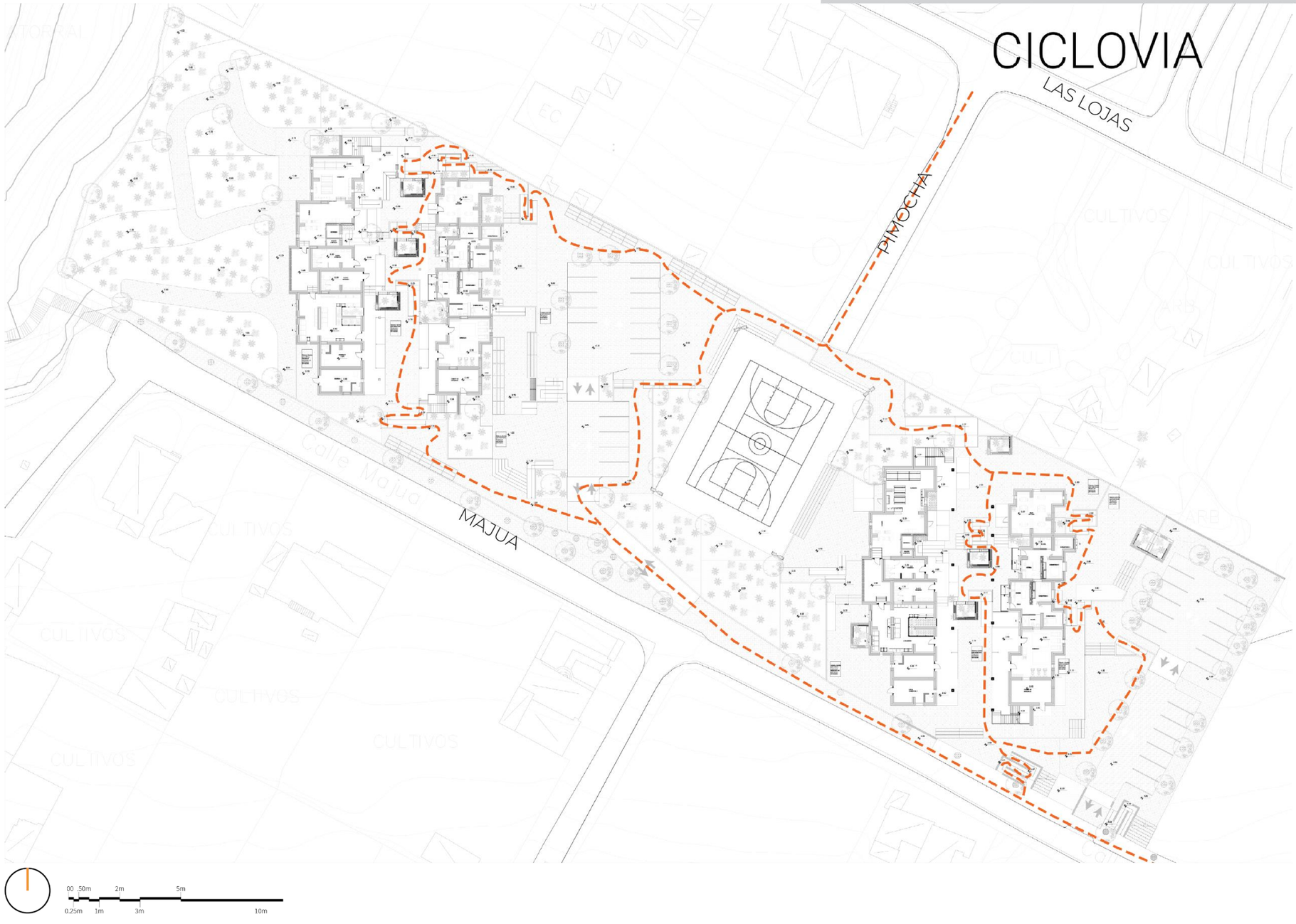
PLAN DE MOVILIDAD



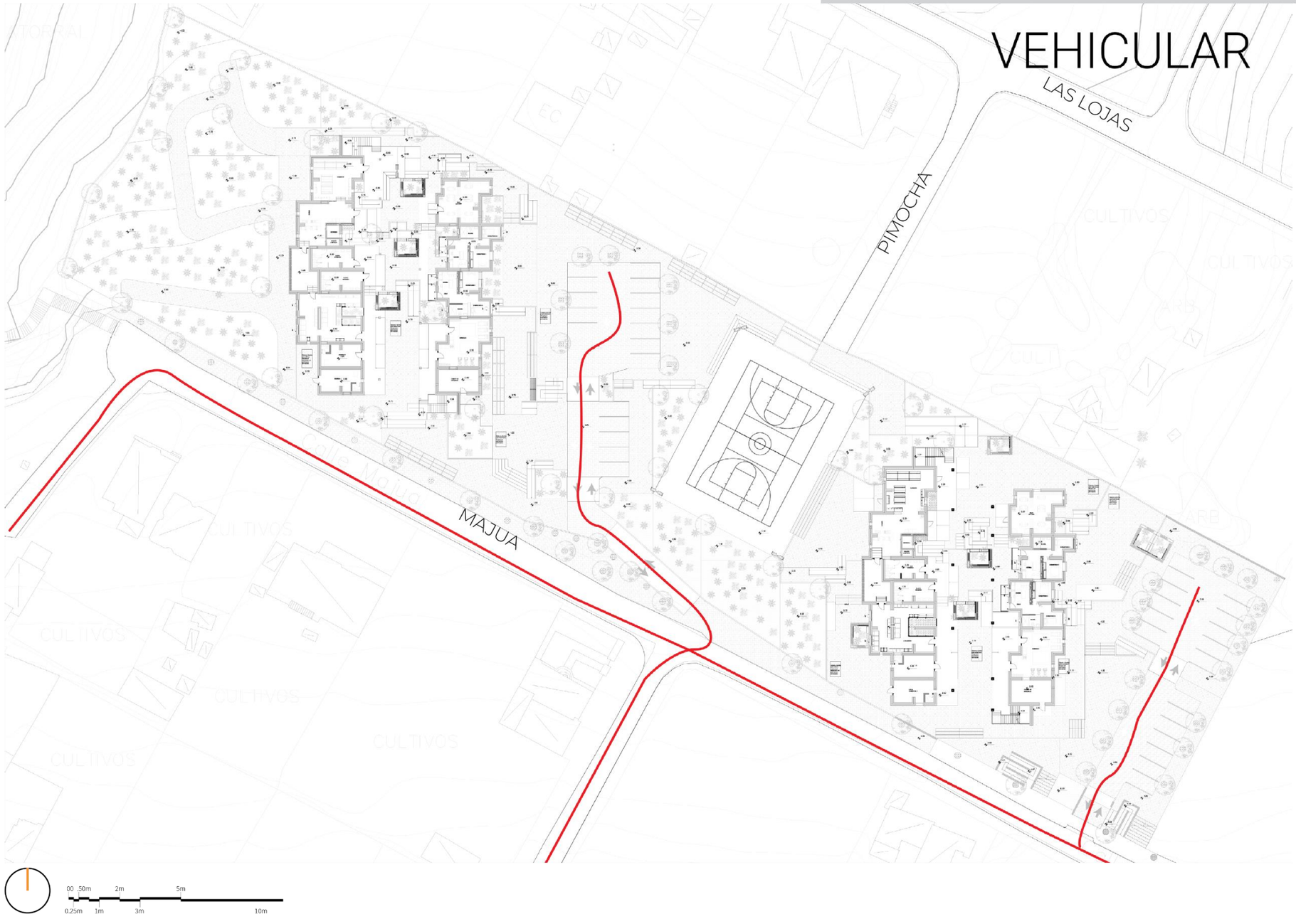
MOVILIDAD REDUCIDA



PLAN DE MOVILIDAD

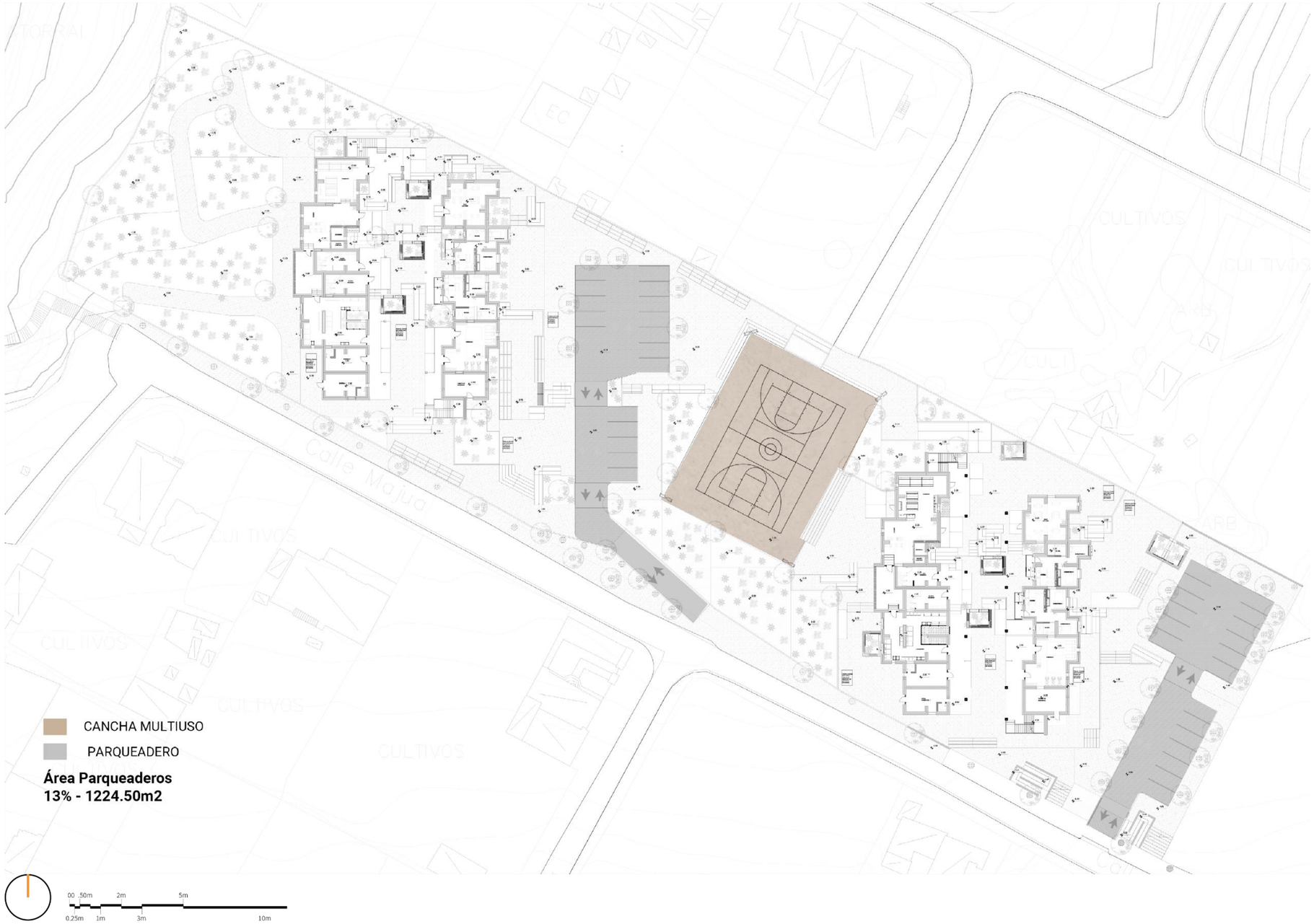


PLAN DE MOVILIDAD



PLAN DE PAISAJE

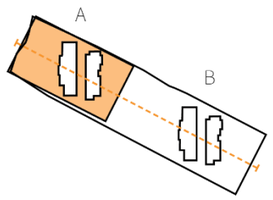
TORRAL
LAS LOJAS
PIMOCHA
CULTIVOS
EC
Calle Majua
MAJUA
ZONA COMUNAL
DPTO. MOVILIDAD REDUCIDA
ZONA DE ESTANCIA
SSHH
ZONA COMERCIAL
ZONA SERVICIOS
Área Gráfica Terreno
9876.29m2
00 .50m 2m 5m
0.25m 1m 3m 10m

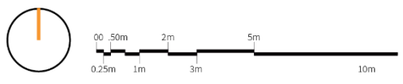

CANCHA MULTIUSO
PARQUEADERO
Área Parqueaderos
13% - 1224.50m2
00 .50m 2m 5m
0.25m 1m 3m 10m

PLAN DE PAISAJE

CORTE GENERAL LONGITUDINAL

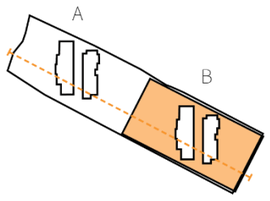
ZONA A



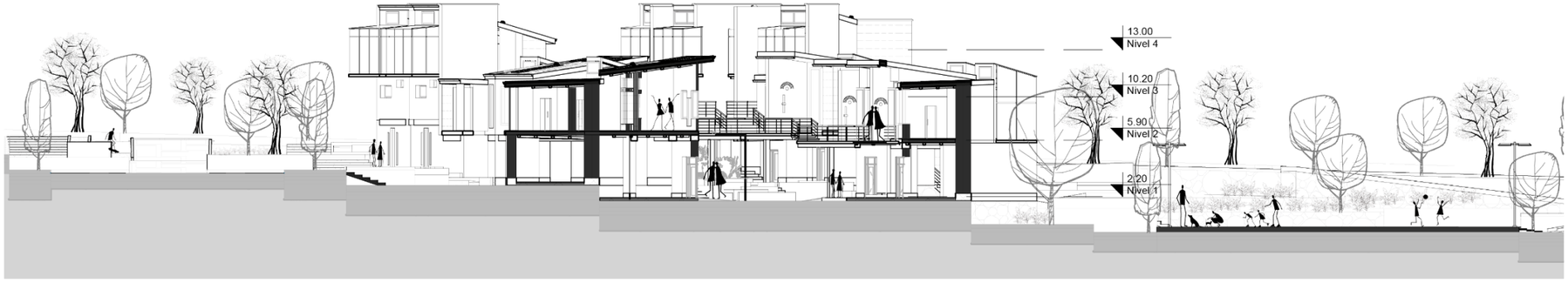


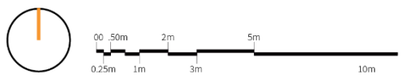
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

CORTE GENERAL LONGITUDINAL



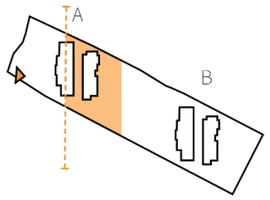
ZONA B



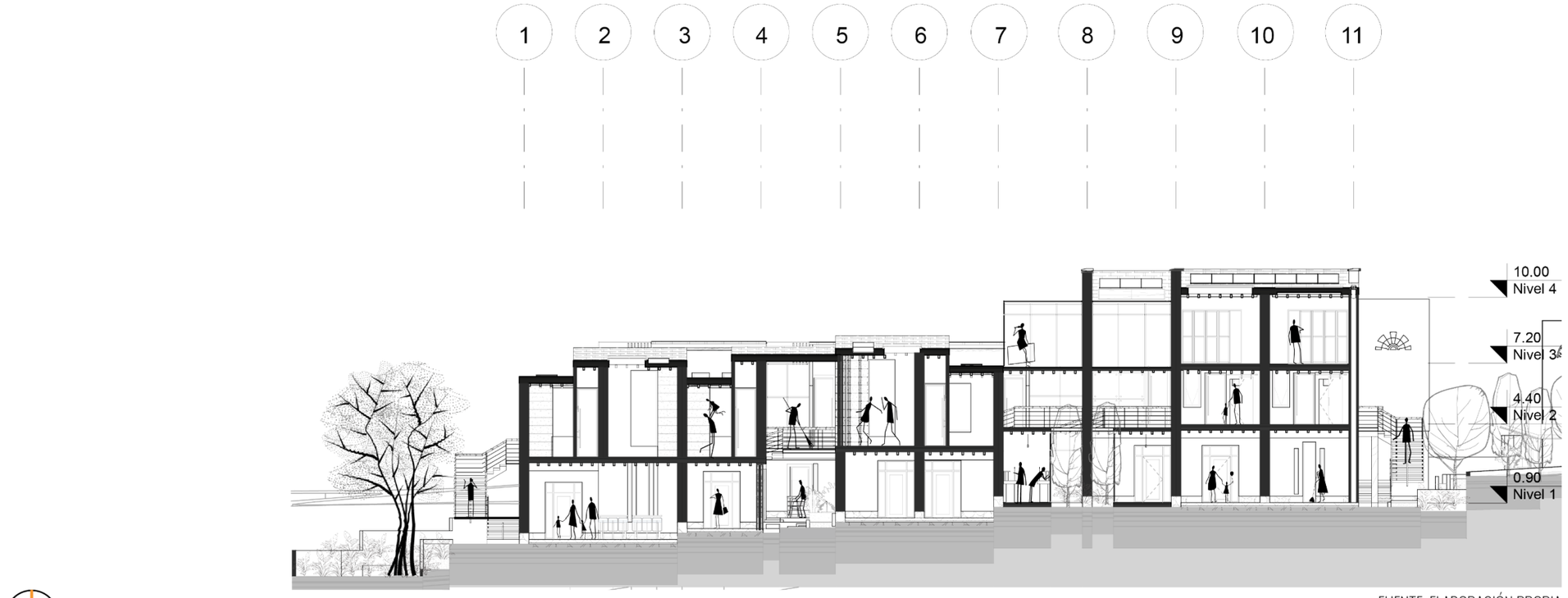


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

CORTE GENERAL TRANSVERSAL

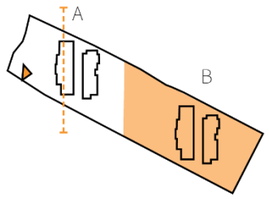


ZONA A

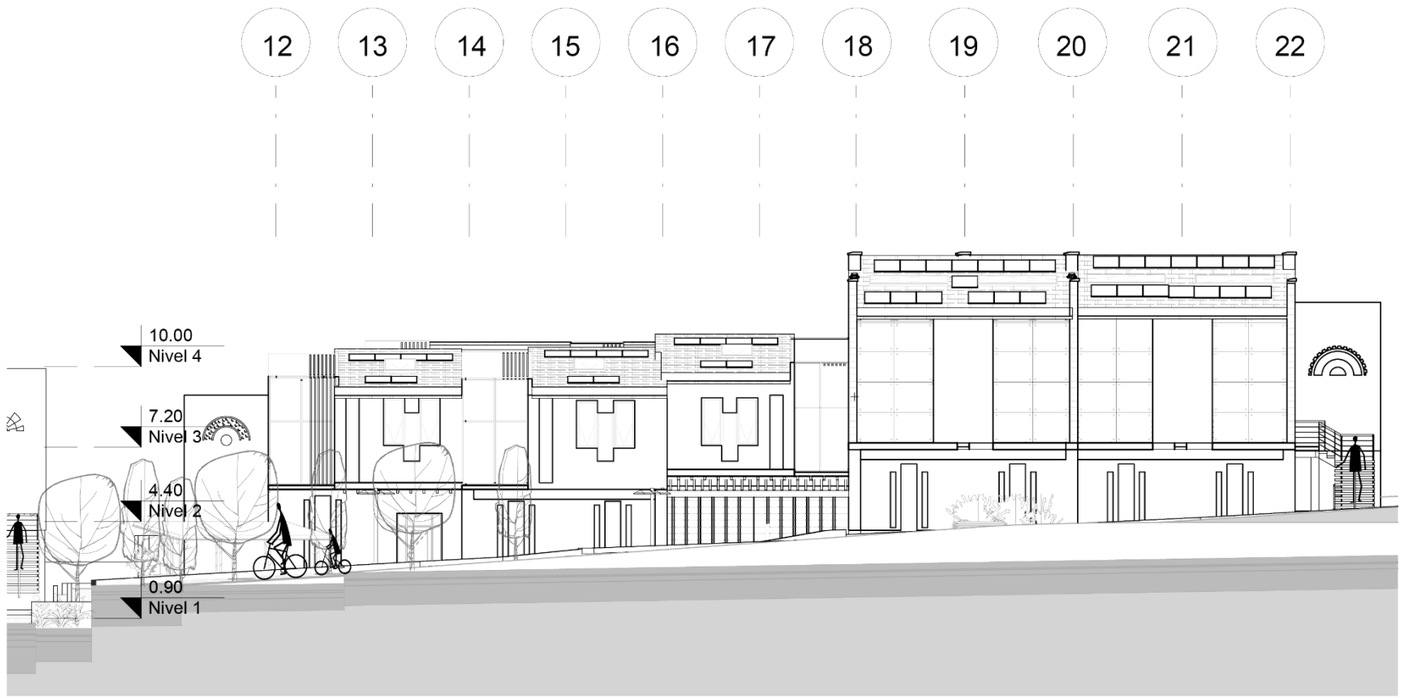


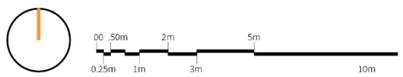
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

CORTE GENERAL TRANSVERSAL



ZONA B

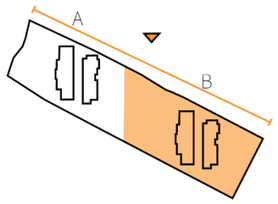


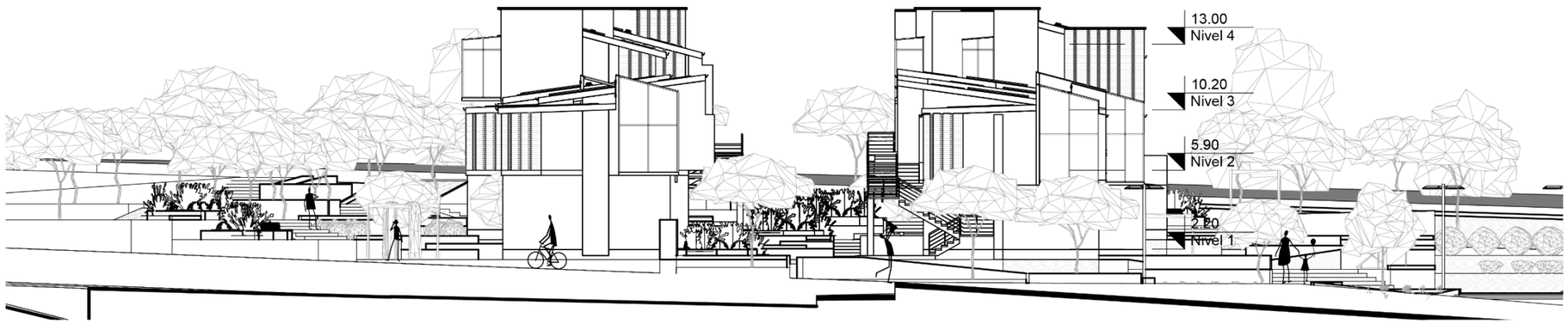


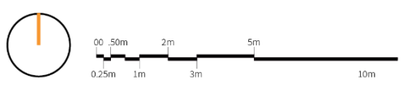
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FACHADA GENERAL NORTE

ZONA B



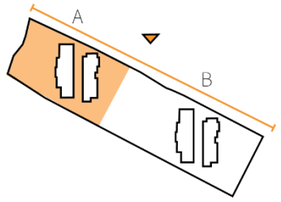


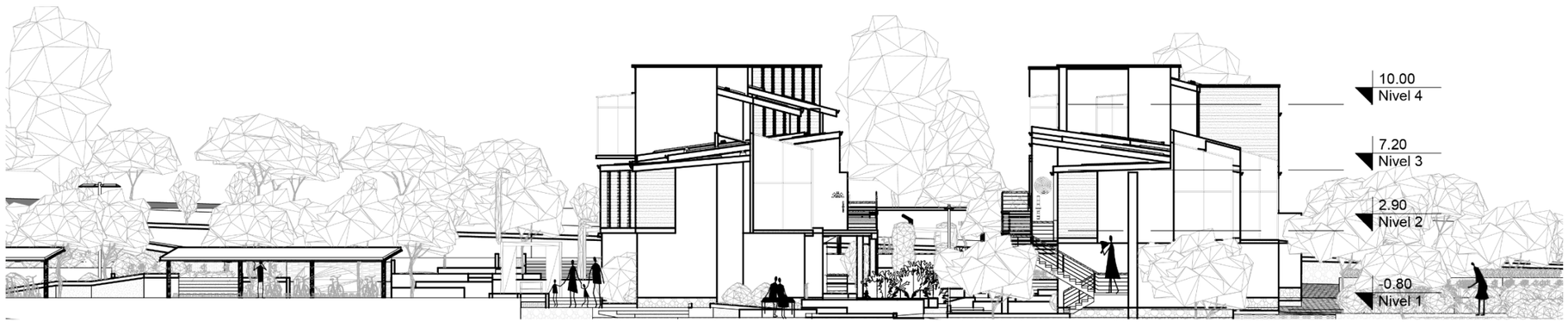


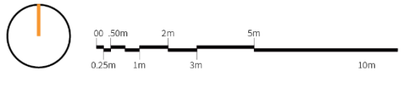
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FACHADA GENERAL NORTE

ZONA A

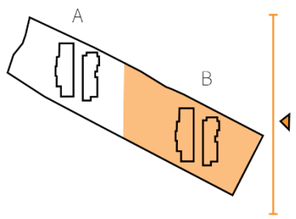




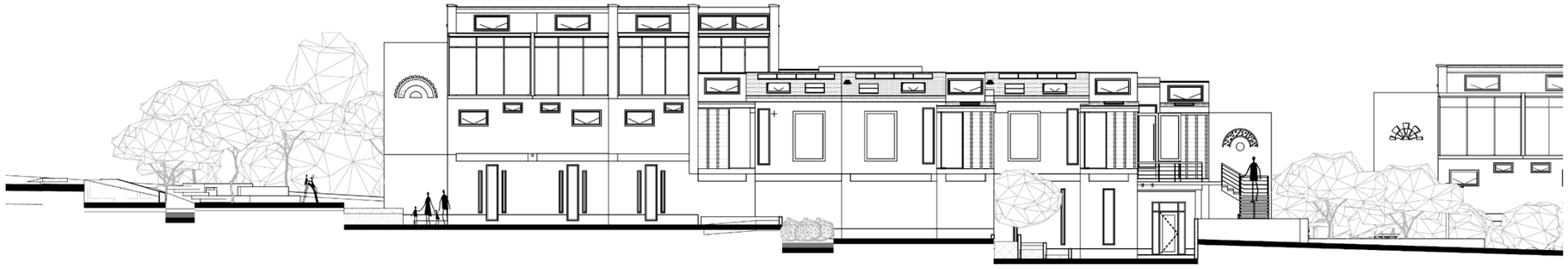


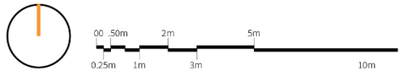
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FACHADA GENERAL ESTE



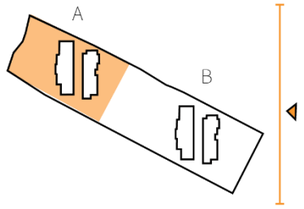
ZONA B



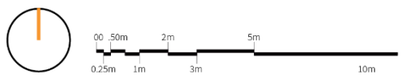


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FACHADA GENERAL ESTE



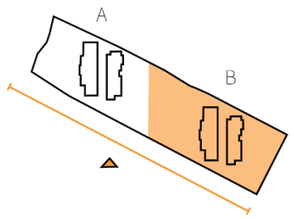
ZONA A

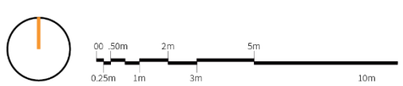


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FACHADA GENERAL SUR

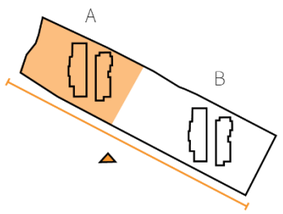
ZONA B



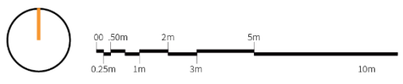


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FACHADA GENERAL SUR

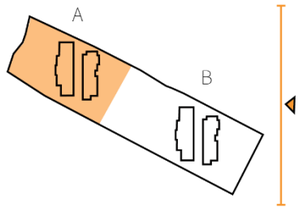


ZONA A

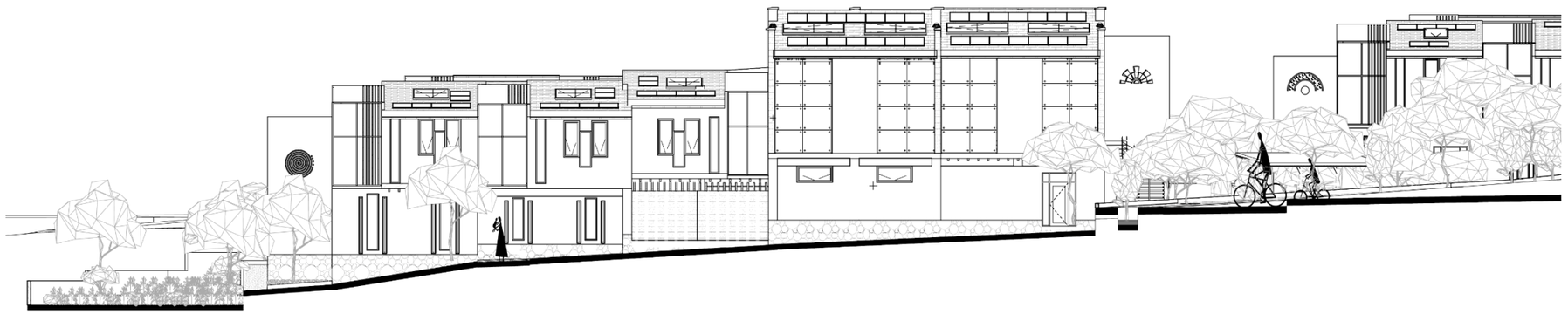


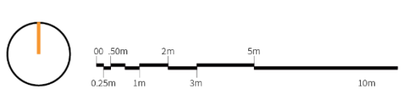
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FACHADA GENERAL ESTE



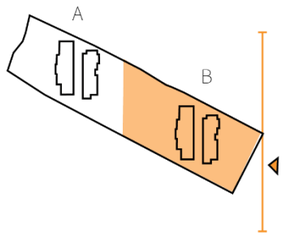
ZONA A



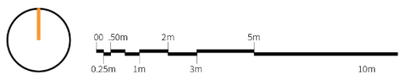


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FACHADA GENERAL ESTE



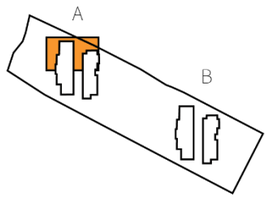
ZONA B

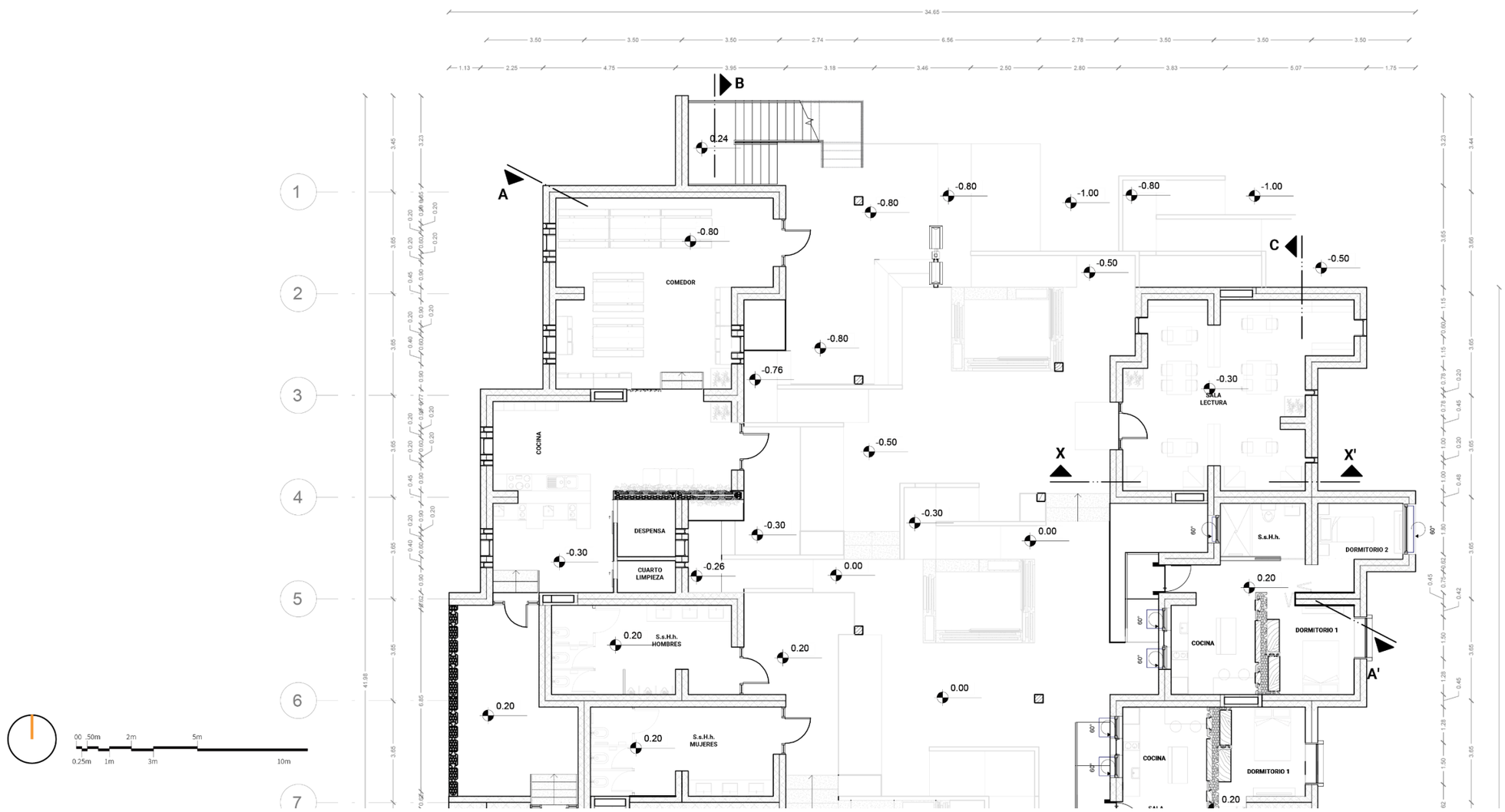


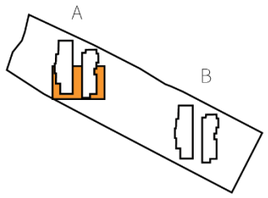
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

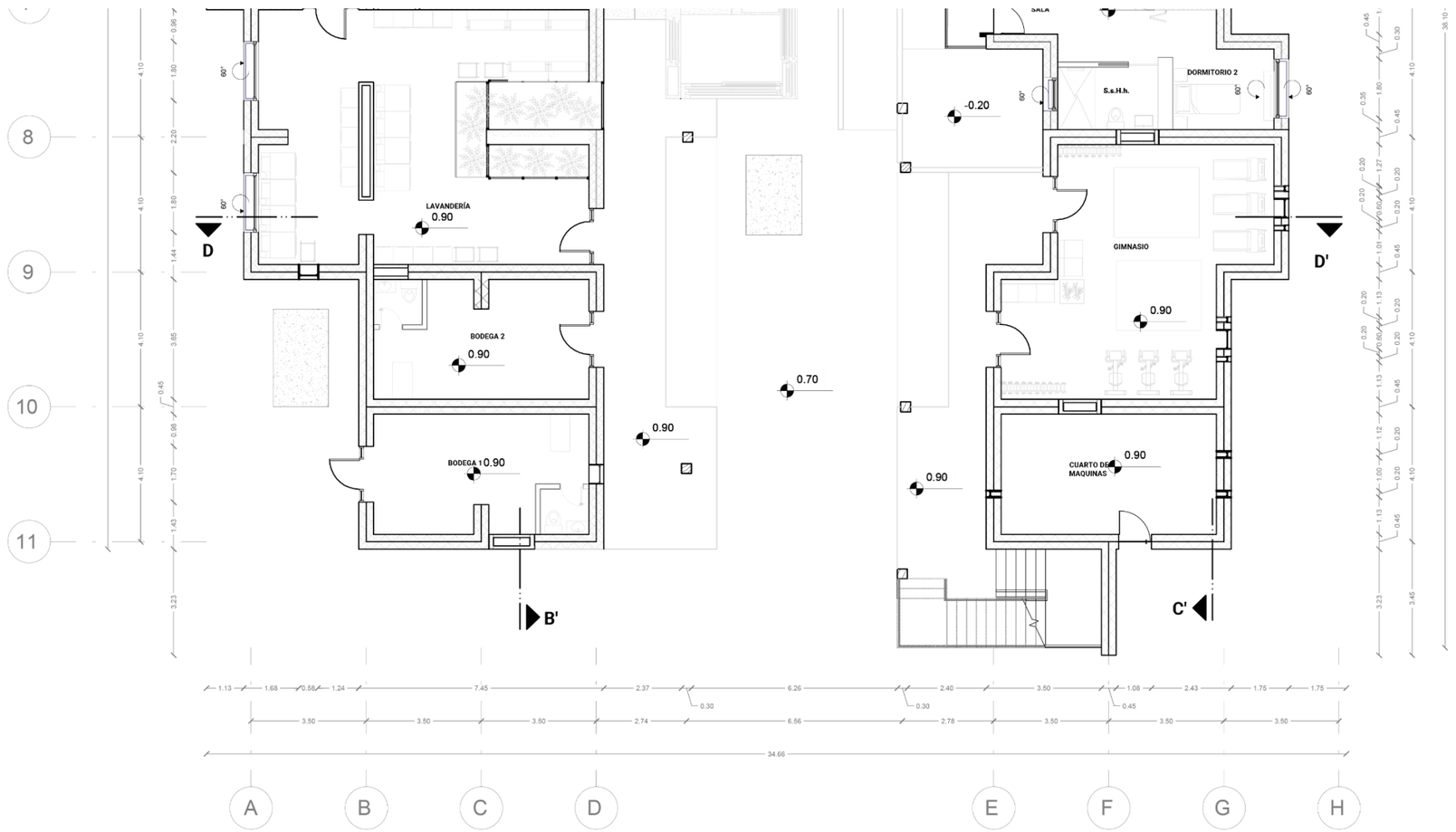
PLANTA BAJA BLOQUE DE VIVENDA

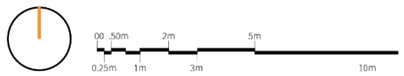
ZONA A









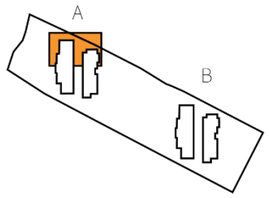


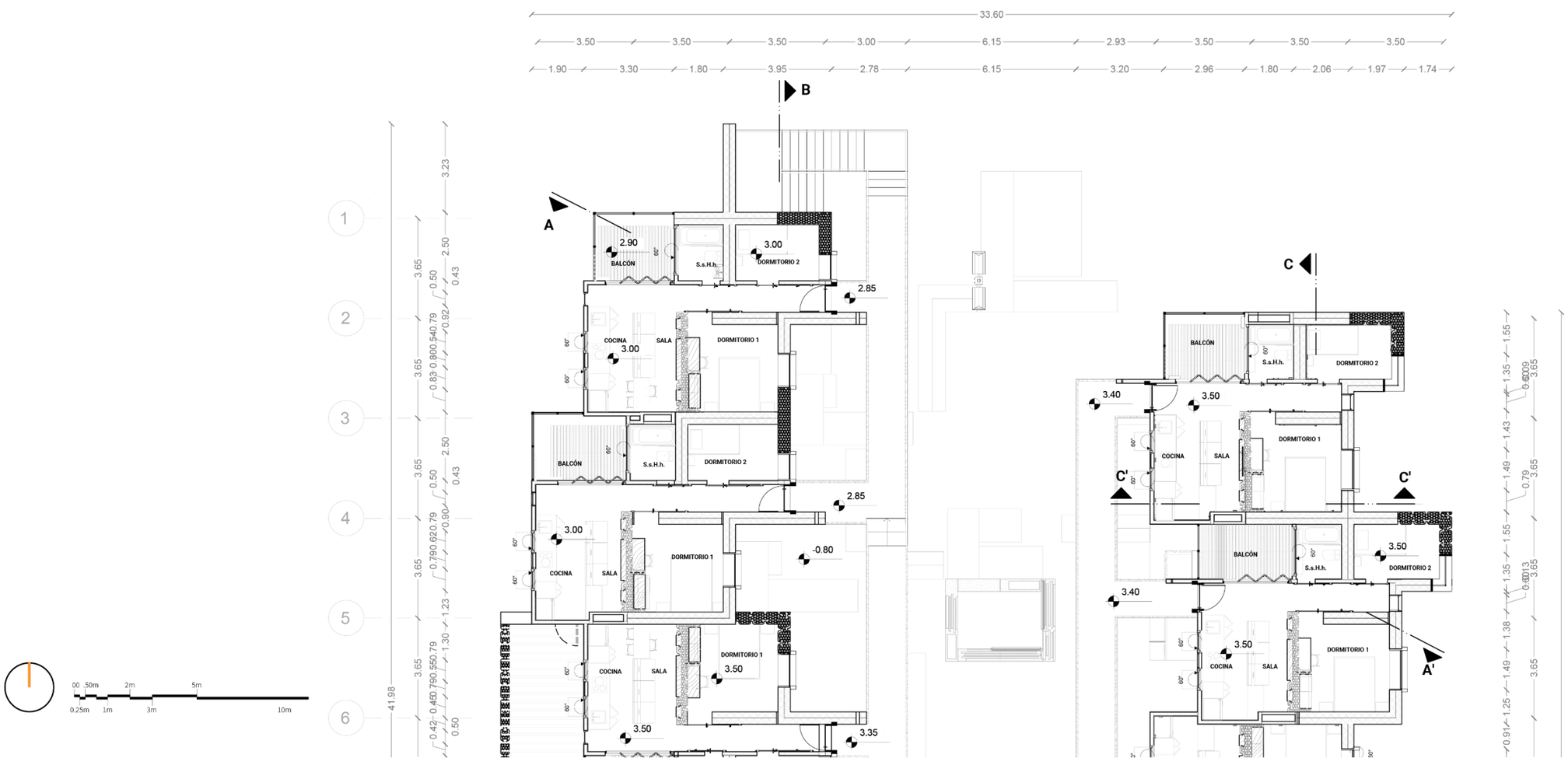
PLANTA BAJA BLOQUE DE VIVIENDA

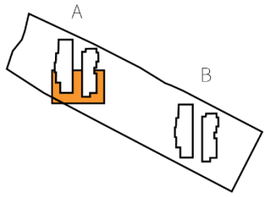
ZONA A

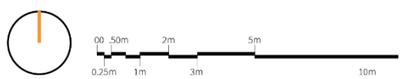
1RA PLANTA ALTA BLOQUE DE VIVENDA

ZONA A







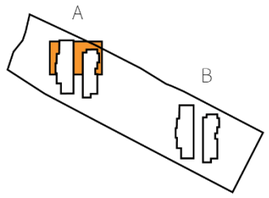


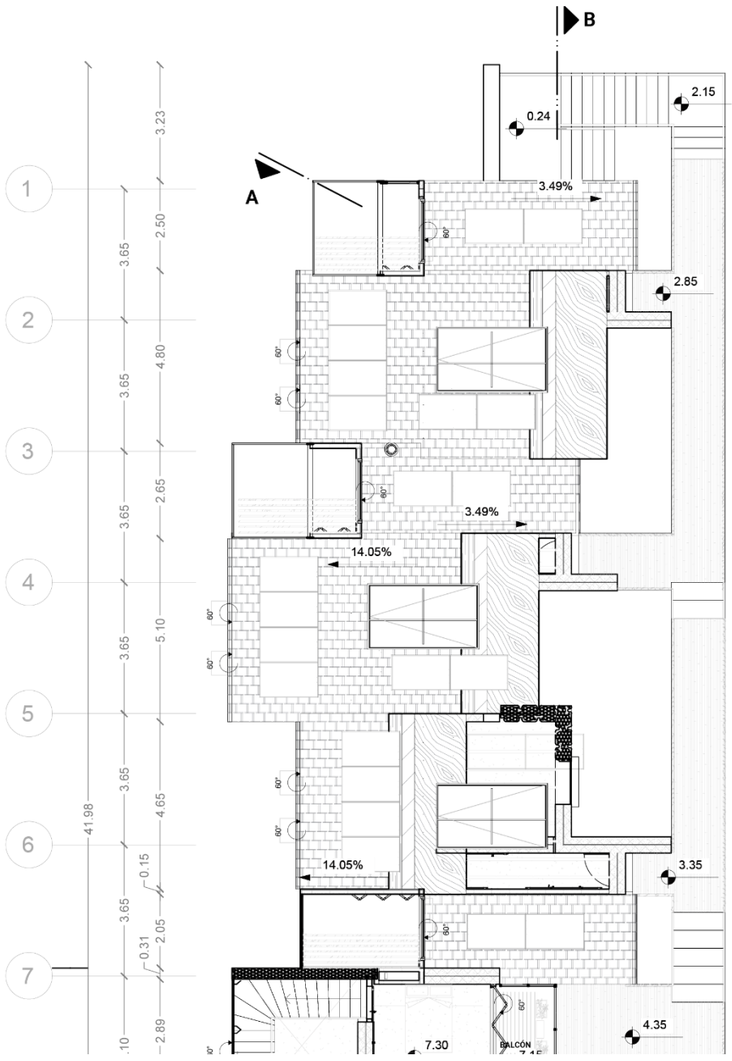
1RA PLANTA ALTA BLOQUE DE VIVIENDA

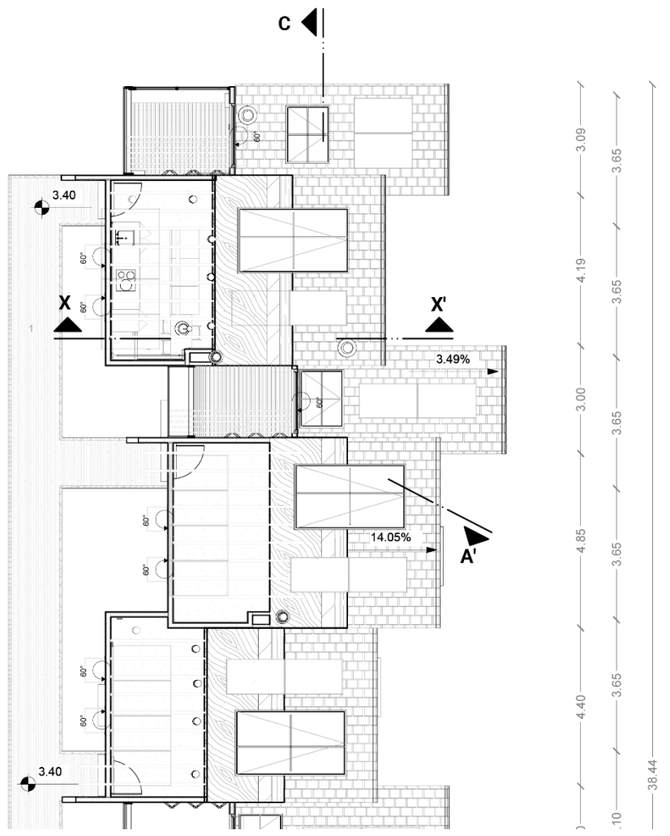
ZONA A

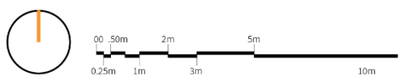
2DA PLANTA BLOQUE DE VIVENDA

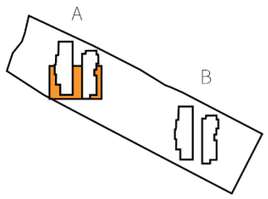
ZONA A

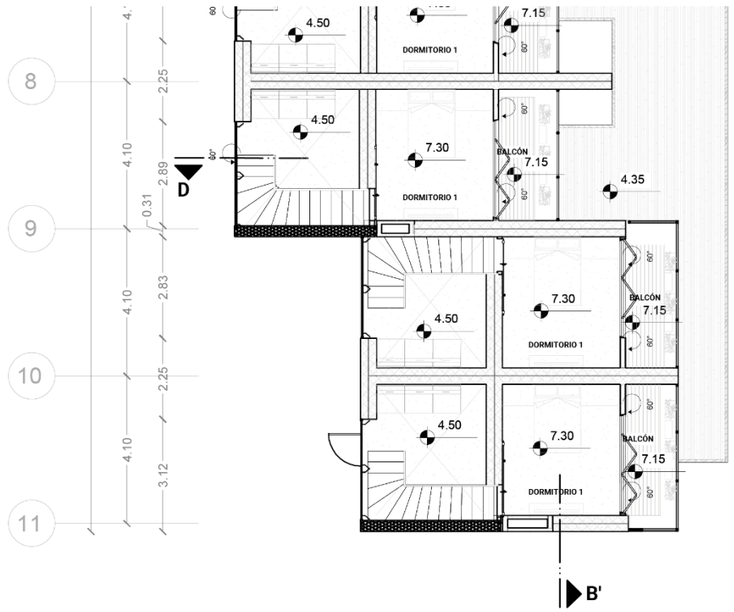


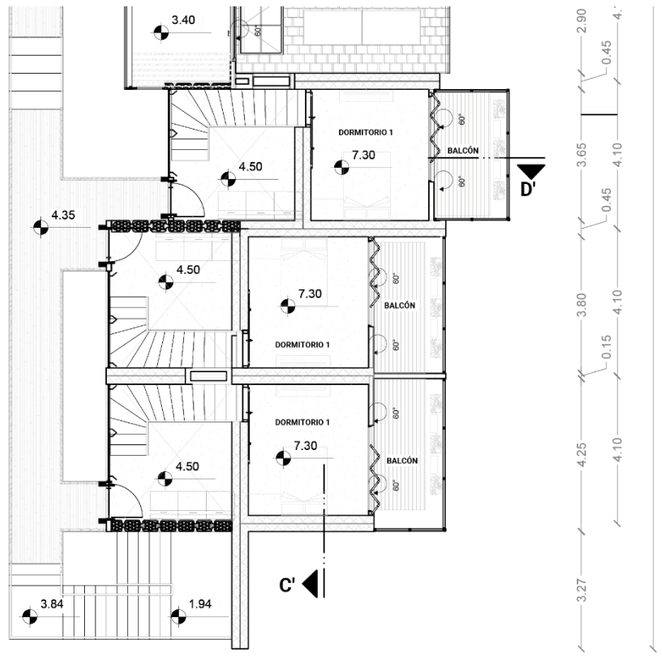


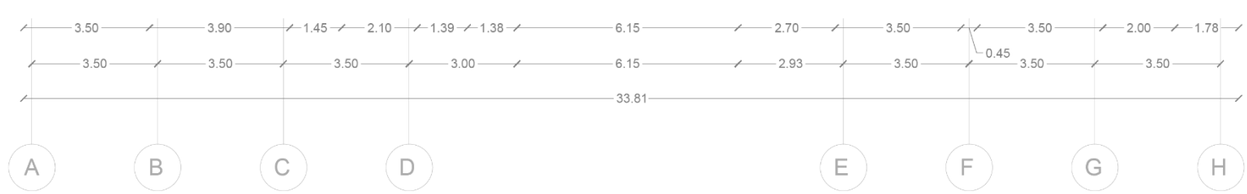


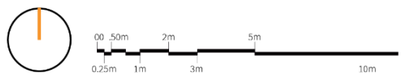










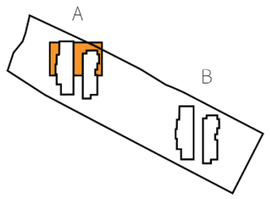


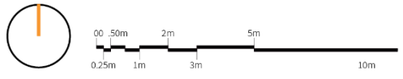
2DA PLANTA BLOQUE DE VIVENDA

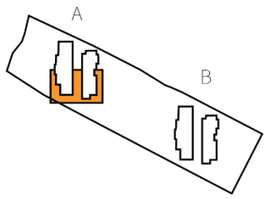
ZONA A

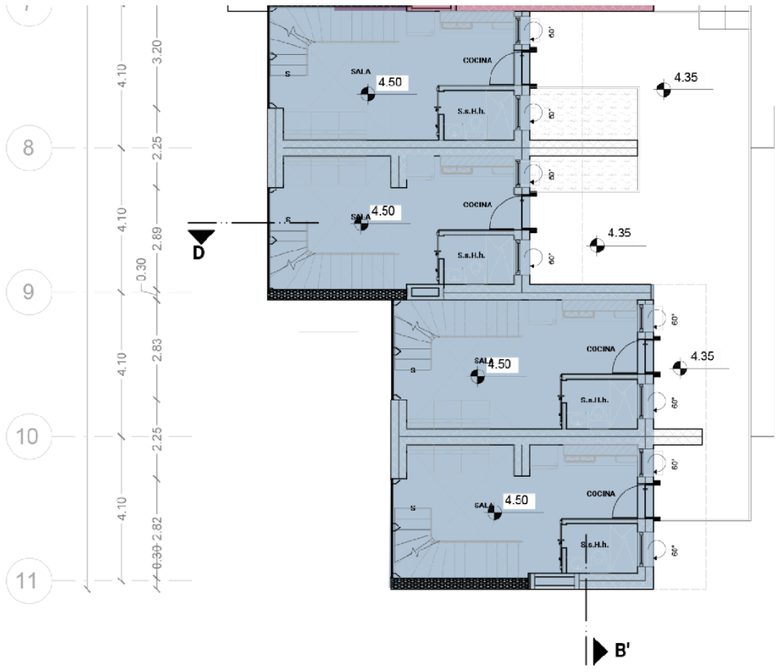
2DA PLANTA BLOQUE DE VIVENDA

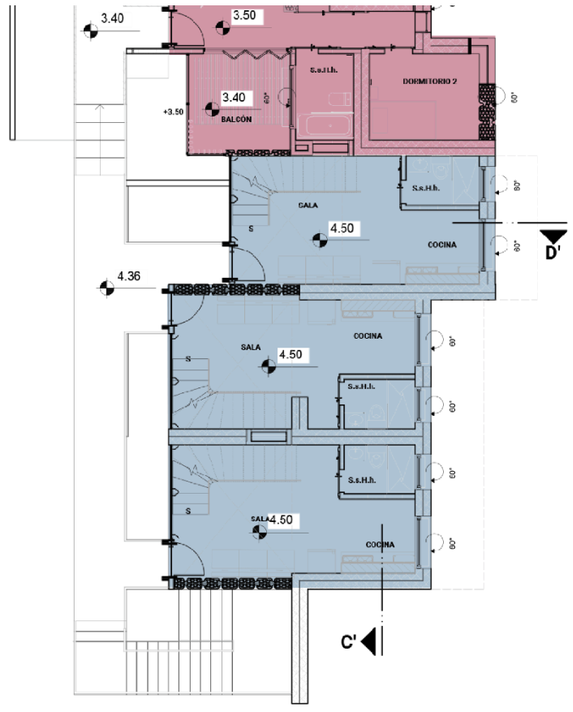
ZONA A

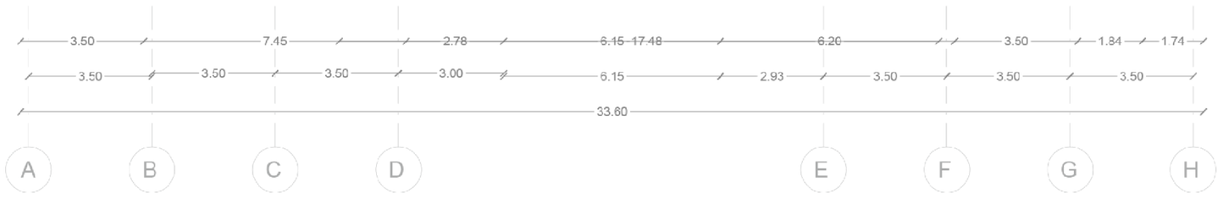


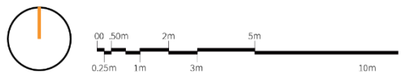








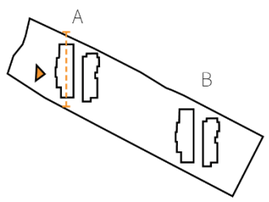




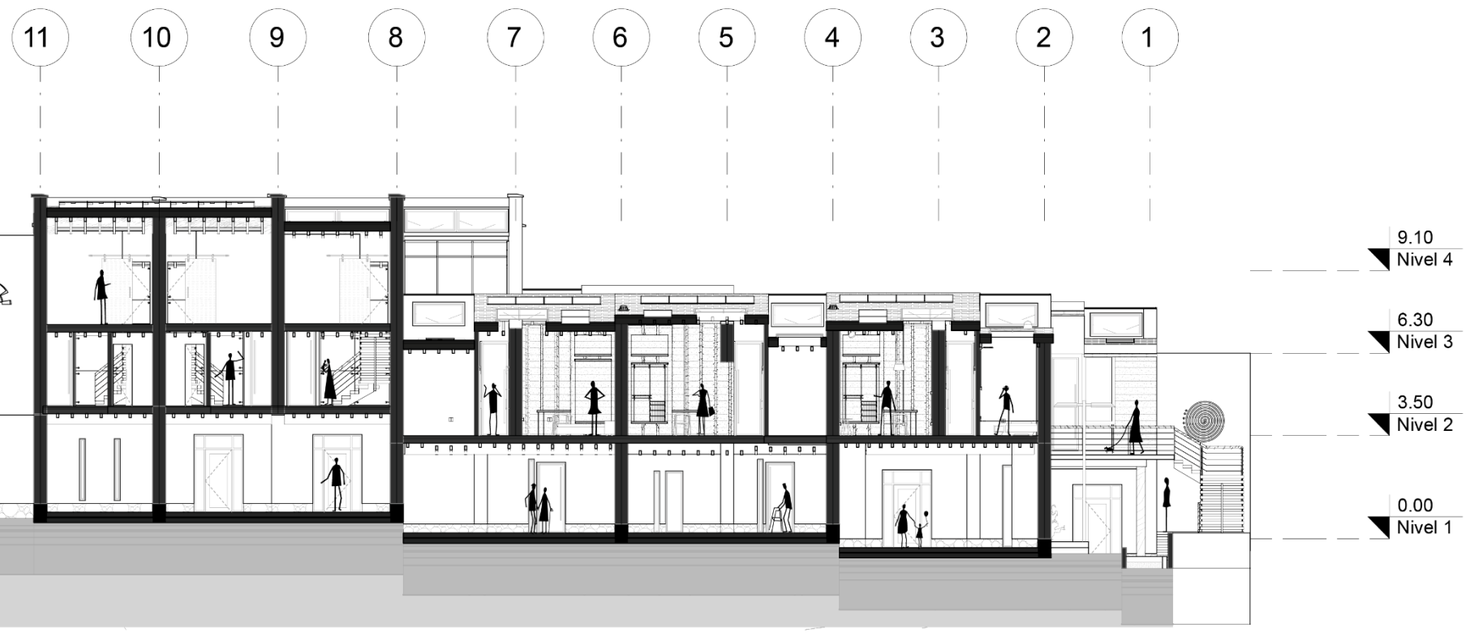
2DA PLANTA BLOQUE DE VIVENDA

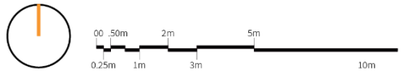
ZONA A

CORTE LONGITUDINAL



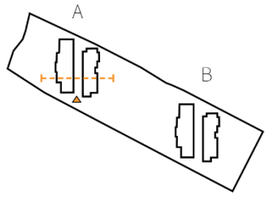
ZONA A



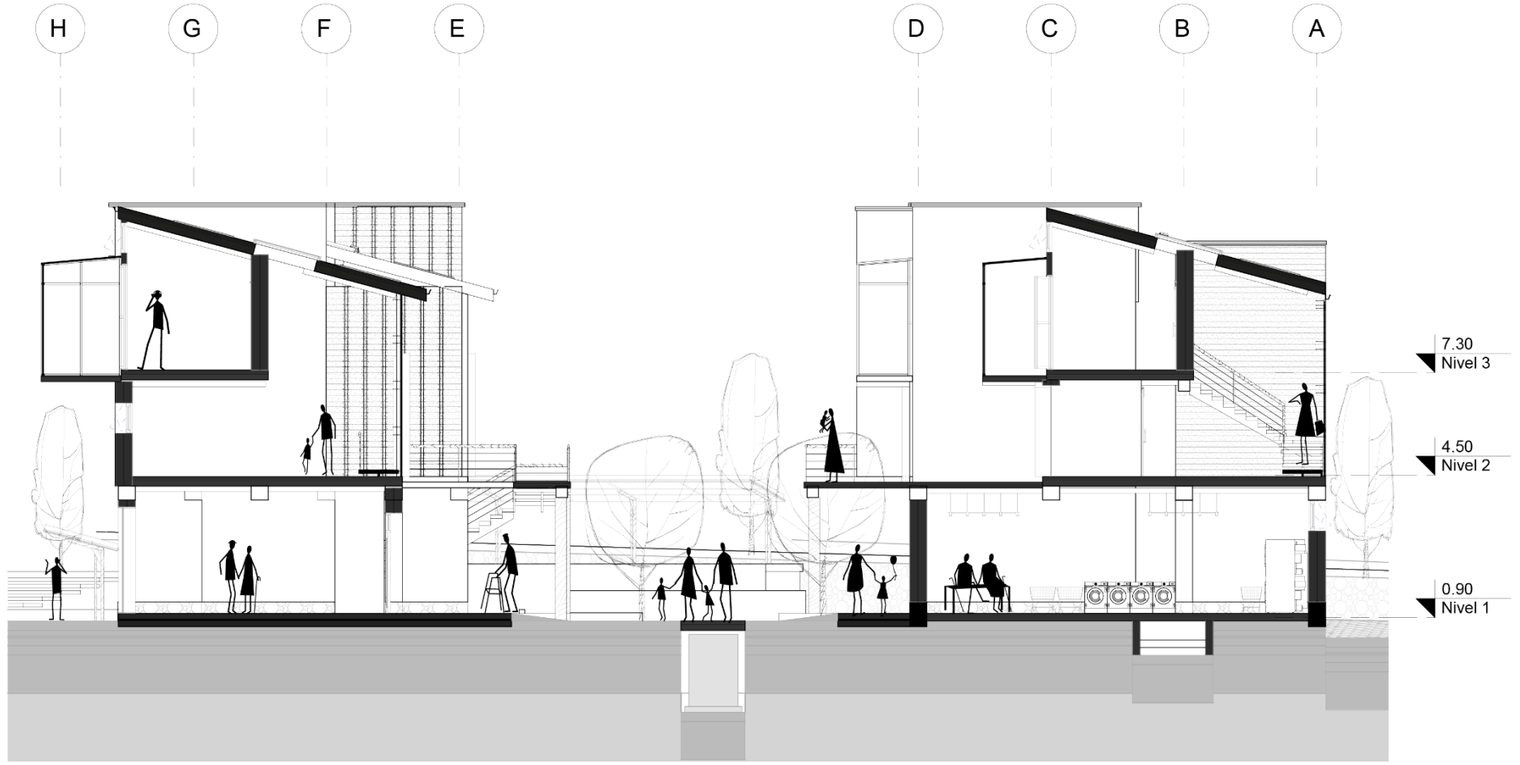


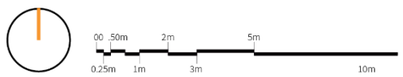
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

CORTE TRANSVERSAL



ZONA A

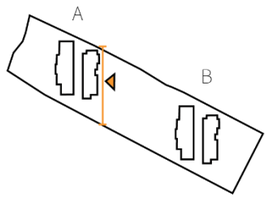


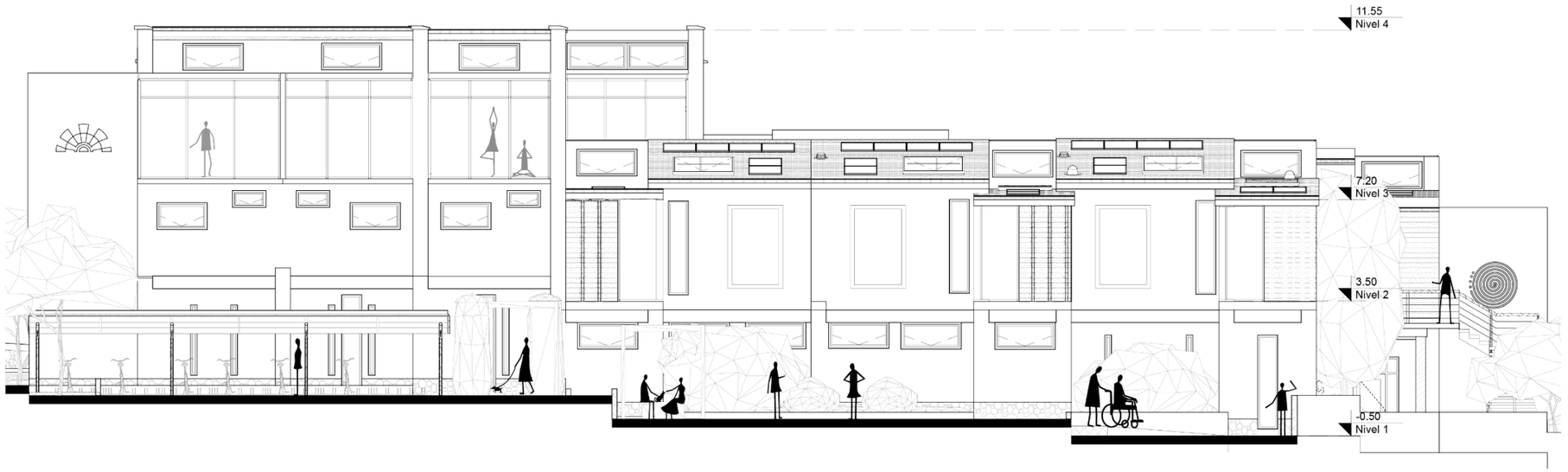


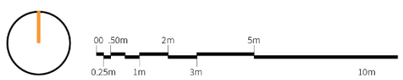
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FACHADA ESTE BLOQUE VIVIENDA

ZONA A



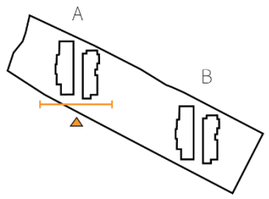


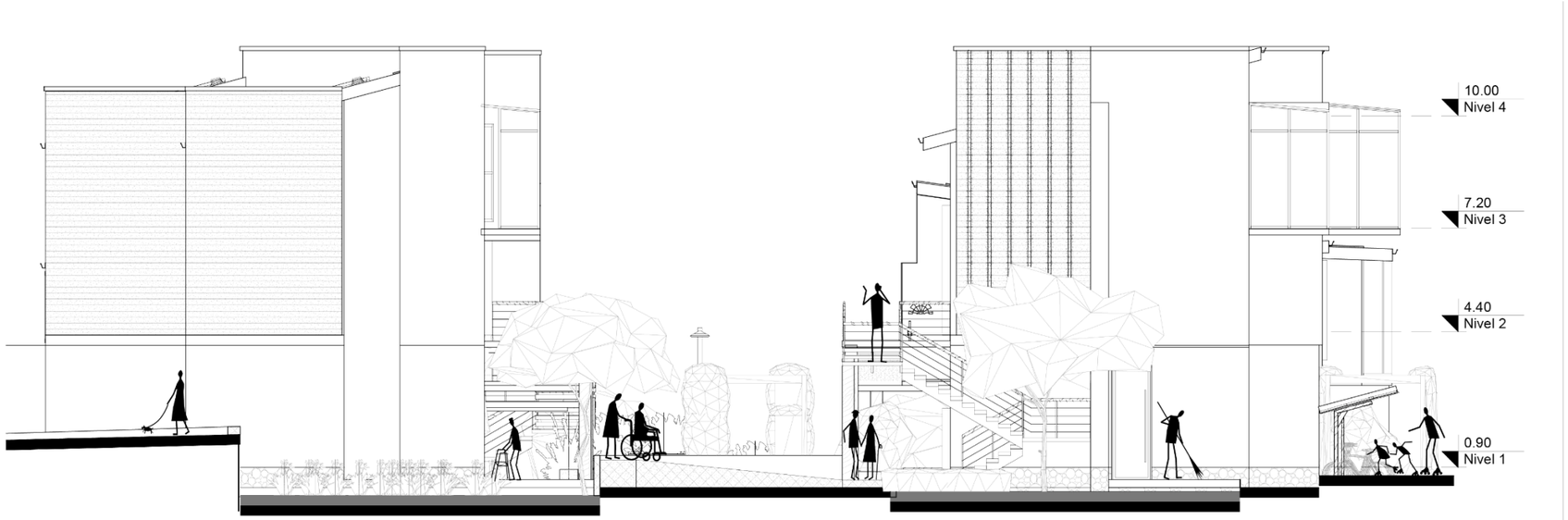


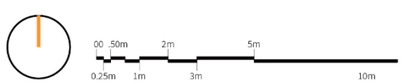
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FACHADA SUR BLOQUE VIVIENDA

ZONA A

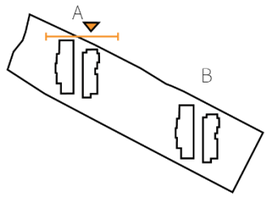




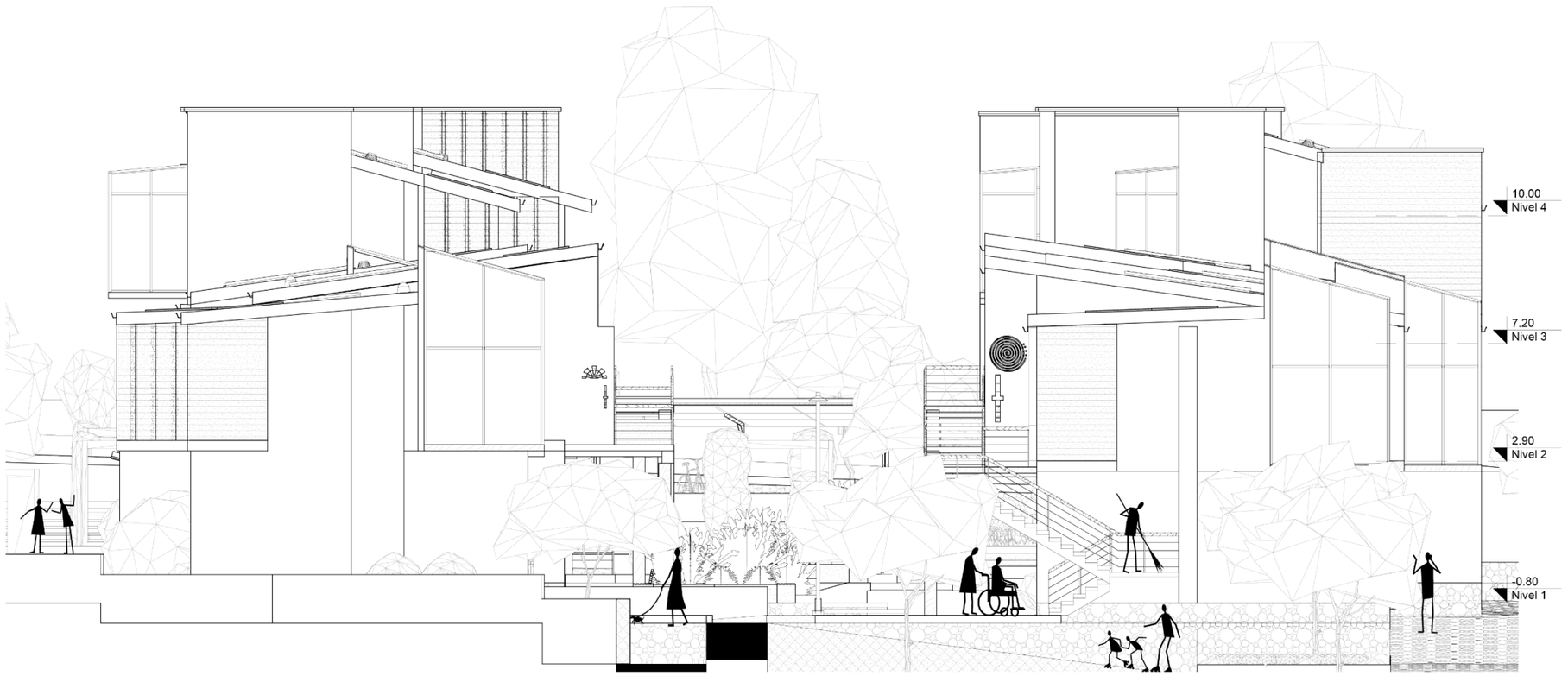


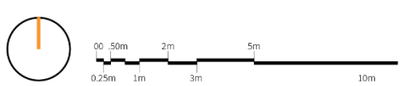
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FACHADA NORTE BLOQUE VIVIENDA



ZONA A

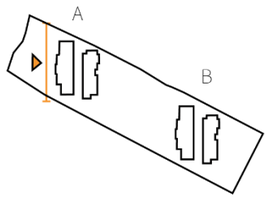


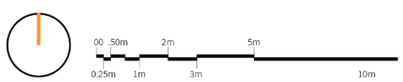


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FACHADA OESTE BLOQUE VIVIENDA

ZONA A



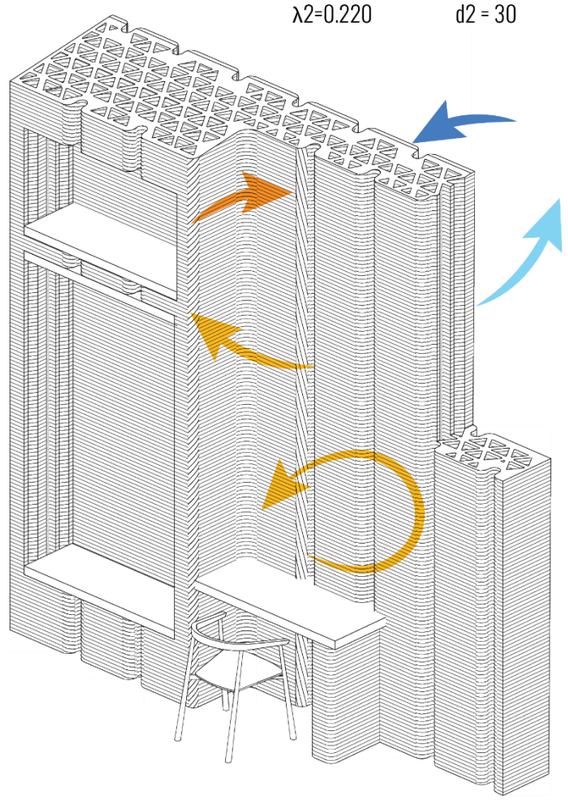


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

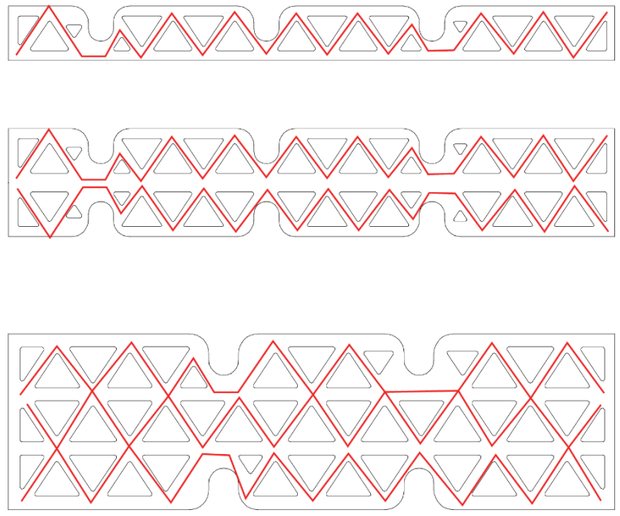
CÁLCULO VALOR DE R

Muro interno
e=+0 cm

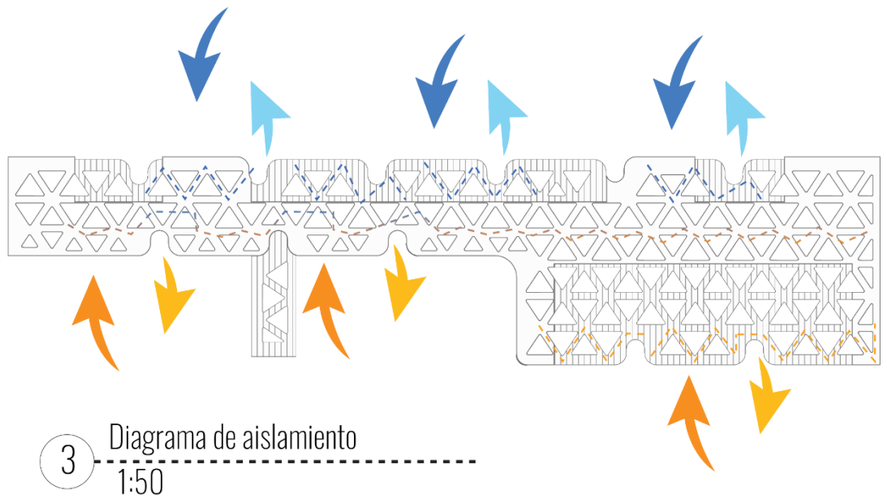
Interior
λ1=0.254 d1 = 40 R1= 0.40/0.254 = 1.575
λ2=0.220 d2 = 30 R2= 0.30/0.22 = 1.364



1 Muro de aislamiento interior impreso
1:50



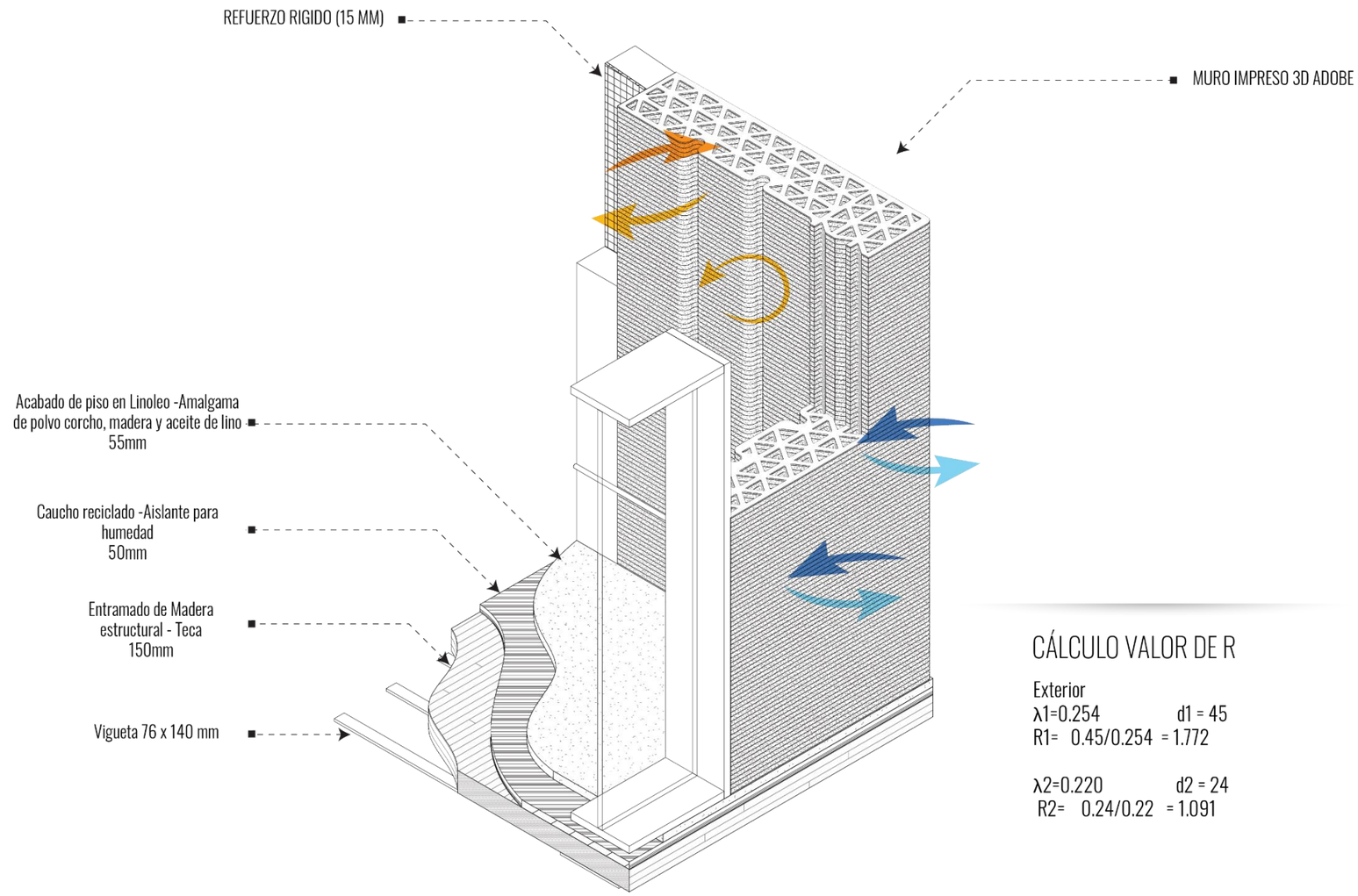
2 Modulos de impresión
1:50



3 Diagrama de aislamiento
1:50

Detalle Muro de Aislamiento Impreso 3D

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



1 Muro de aislamiento exterior impreso
1:50

CÁLCULO VALOR DE R

Exterior
λ1=0.254 d1 = 45
R1= 0.45/0.254 = 1.772

λ2=0.220 d2 = 24
R2= 0.24/0.22 = 1.091

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Resistencia a agentes atmosféricos

01 "Tiene una protección física contra los agentes atmosféricos, la amplia cobertura gar antiza una buena protección contra tormentas eléctricas. El material utilizado no tiene ningún tipo de protección química que altere su composición, sin embargo, no hubo problemas de erosión por lavado."

Resistencia sísmica

02 "La parte impresa se carga solo por su propio peso y aparece como un acolchado externo a la estructura de madera laminar que sostiene el techo. Por el momento esta tecnología no permite dotar a las partes moldeadas de una resistencia y tal resistencia que permitan su uso estructural en áreas consideradas de riesgo sísmico."

IMPRESORA 3D

SISTEMA CRANE WASP

Volumen de impresión: Ø6300mm x h3000 mm Altura mínima de capa: 9 mm
Velocidad máxima de impresión: 300 mm / s
Velocidad máxima de desplazamiento: 500 mm / s
Aceleración: 20 mm / s2
Diámetro de la boquilla: de 18 a 30 mm

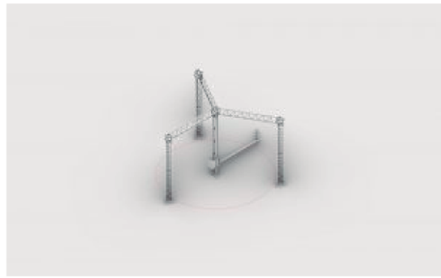
Energía

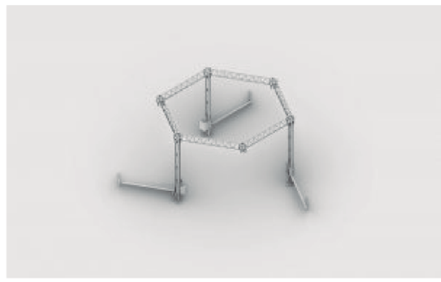
03 La transmitancia térmica media de la mampostería moldeada del módulo es de 0,249 W / m2K y hace posible, gracias al excelente comportamiento de los elementos de suelo y techo, la catalogación de Gaia en clase energética A4

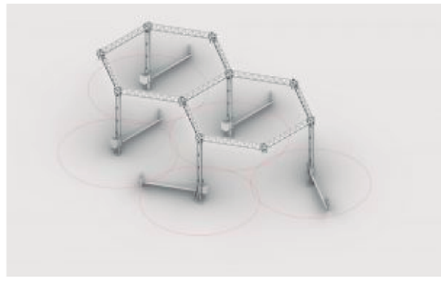
Materiales

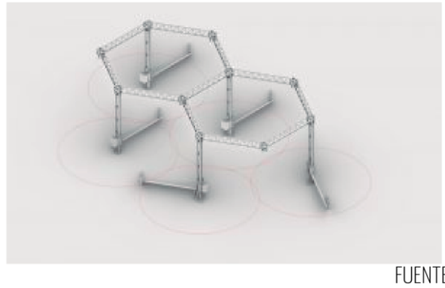
04 Materiales a base de tierra
Mortero de hormigón
Geopolímeros

Módulos de impresión



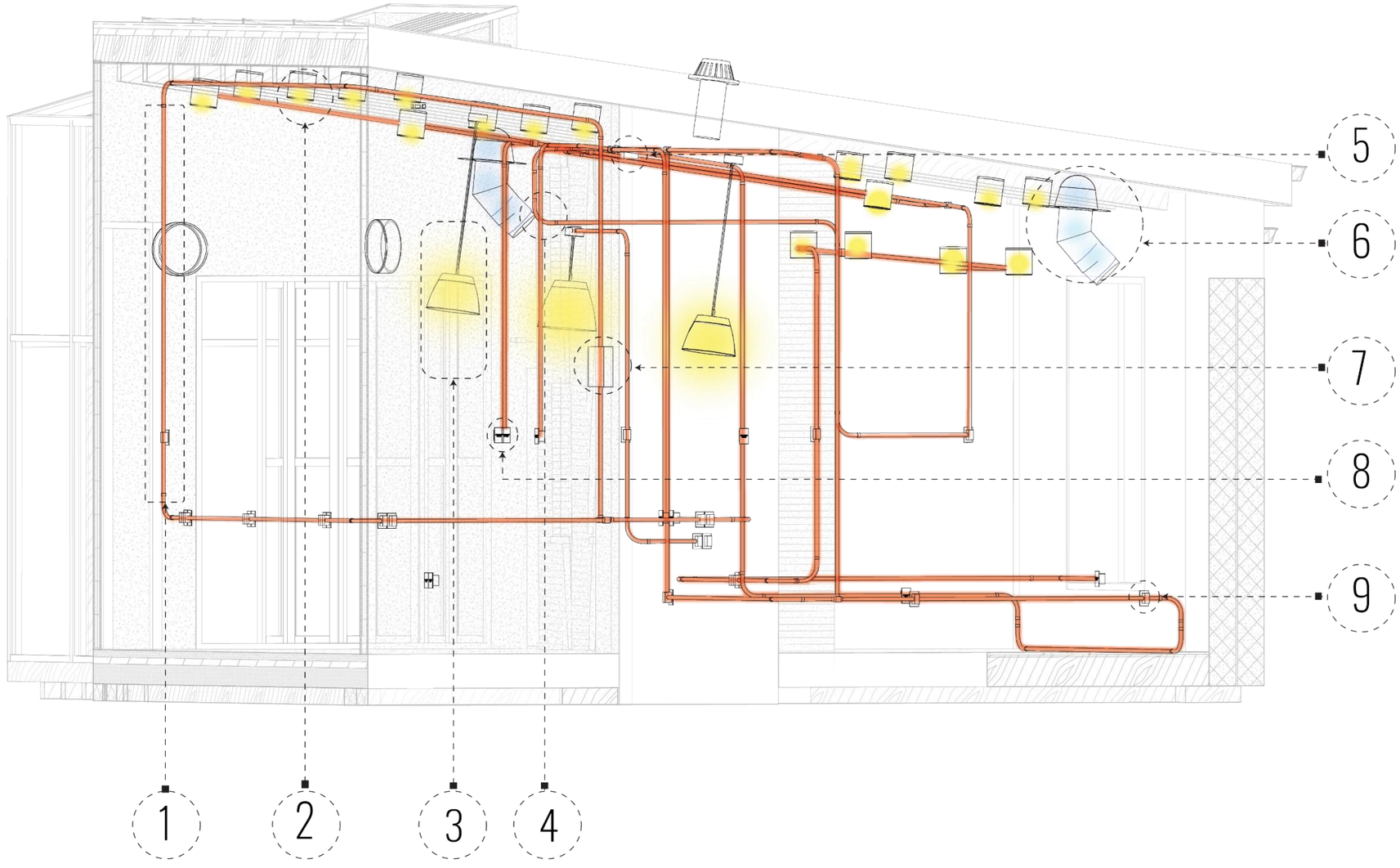






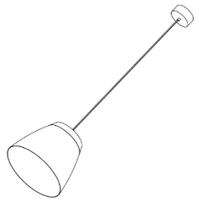
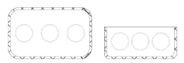
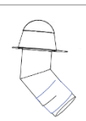
Detalle Muro de Aislamiento Impreso 3D

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Detalle Instalaciones Eléctrica Interiores

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Etiqueta	Nombre	Imagen	Descripción
1	Tubería Conduit PAVCO WAVIN SCH 40		Tubería PAVCO dedicada para conducciones eléctricas interiores en cielos falsos, buitrones cerrados y en muros de placas planas de fibrocemento o yeso con conductores con temperaturas menores a 90ºC. Pueden ser usados en ambientes corrosivos con humedad permanente o bajo tierra.
2	Spot luz LED		Luminaria tipo spot LED con proyección uniforme de la luz , reduce los costos de consumo de energía y de mantenimiento.
3	Lampara LED colgante de Aluminio		Lampara colgante LED con proyección directa uniforme de la luz , reduce los costos de consumo de energía y de mantenimiento
4	Codo Conduit PAVCO Sch-40		Codo Pavco como parte del sistema de conduccion electrica puede formar angulos de 90 y 45 grados,Pueden ser usados en ambientes corrosivos con humedad permanente o bajo tierra.
5	Caja de conexión PAVCO		Caja de conexión Pavco de aluminio permite conectar tubos lisos y corrugados y pueden ser instaladas de manera empotrada ,sobrepuestas a la pared o embebidas.
6	Caja de control metálica, extruido de poliuretano		Caja metálica de 300 x 300 mm térmica para almacenamiento de breakers y circuitos
7	Tomacorriente doble		Caja de toma corriente doble de 110 V y 220 V
8	Interruptor conmutador		Caja de aluminio de interruptor comunatador
9	Solar Tube		Transfiere y difunde la luz solar a su espacio interior logrando incluso bajar la luz hasta 30 metros sin perder eficiencia.

2 Cálculo Eficiencia energética

Lampara LED colgante de Aluminio

W= 21.97W
EFICACIA = 148.54 Lum/W
Wm = 3264.00 Lum
Wx= 27.96 Lx

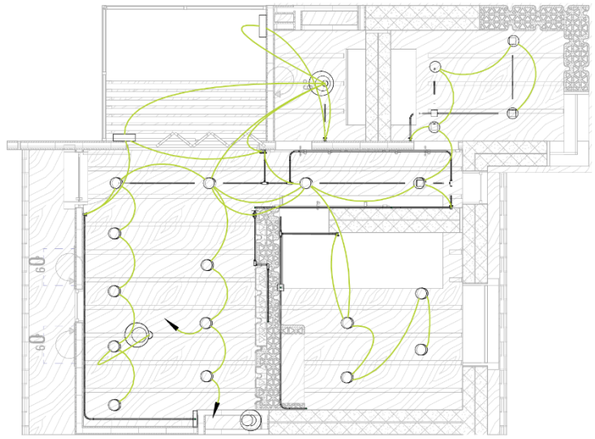
Spot luz LED

W= 9.25 W
EFICACIA = 148.54 Lum/W
Wm = 1380 Lum
Wx= 11.82 Lx

Cantidad de luxes necesarios por espacio

Sala - Comedor - Cocina	150 luxes
Habitaciones	100 - 150 luxes
Baño	50 luxes

Espacio	Nº de luminarias	Total de luxes
Sala - Comedor - Cocina	11 spots - 1 silo	157.98 lux
Habitaciones	4 spots - 1 silo	75.24 lux
Baño	1 silo	27.98 lux



3 Luminarias
1:100

Detalle Instalaciones Eléctrica Interiores

D-I-E 01

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

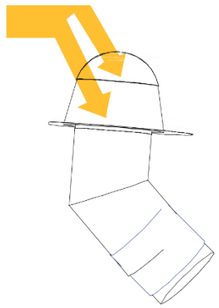
SOLARTUBE

SISTEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL

Es el Sistema de Iluminación Natural más eficiente del mundo ya que con su tecnología de vanguardia y diseño revolucionario capta, transfiere y difunde la luz solar a su espacio interior logrando incluso bajar la luz hasta 30 metros sin perder eficiencia.

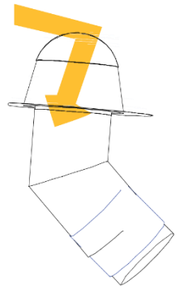
USO Y SUS VENTAJAS

- Solución REAL en ahorro de energía.
- Conducción de luz solar.
- Filtro de rayos UV.
- Los tubos reflexivos permiten bajar la luz solar hasta 15 metros sin perder eficiencia.
- Posibilidad de regular la cantidad de luz
- Permite instalación en salas de conferencia y lugares en los que no se desea luz natural el 100% del tiempo.
- Inmejorable calidad de luz natural.
- Hermeticidad Garantizada.
- Mínima transferencia de calor.



CAPTURA

Redirige los rayos del sol hacia el interior para maximizar la captura Rechaza el exceso de luz al medio día Provee luz natural constante durante todo el día.



REFLEJA

Redirige los rayos en bajo ángulo del sol para maximizar la captura. Incrementa la luz de entrada para maximizar los lúmenes de salida. Brinda un desempeño sin igual durante todo el año.

TRANSFIERE

Provee un 99,7% de índice de naturalidad de color, por lo que son lo más reales y brillante posible. Permite realizar recorridos de más de 9m. para llevar luz natural a pisos inferiores.

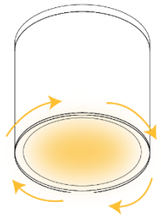
LED

SISTEMA DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

Una nueva red de dispositivosLED inteligentes que maximizan el rendimiento y la eficienciade la iluminación.
Su capacidad de interactuar con el entornohace que estos sistemas inteligentes de iluminación proporcionen un rendimiento sin precedentes y representen un gran valor alargo plazo.

USO Y SUS VENTAJAS

- Eficiencia energética con un consumo de hasta un 85% menos de electricidad.
- Mayor vida útil pudiendo ofrecer unas 45.000 horas de uso.
- La luz más ecológica. No sólo por el ahorro energético sino por los componentes químicos que la forman.
- Baja emisión de calor y mínimo mantenimiento.



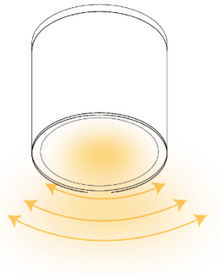
EFICIENTE

Los dispositivos de iluminación LED, muy resistentes y de bajo voltaje, cuentan con aprovechamiento de luz solar, sensores de ocupación, variación total de intensidad y control energético para maximizar el consumo de energía.

Fuente :https://biotecno.com.ec/

FLEXIBLE

Aporta diferentes ópticas y niveles de potencia lumínica, así como la capacidad de realizar ajustes de precisión en cualquier momento.



FIABLE

Los dispositivos de iluminación LED, aptos para cualquier entorno se prueban en algunos de los entornos más exigentes del mundo y hemos calculado que los LED tienen una vida útil de 200 000 horas.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

05

VISUALIZACIONES

ISOMETRÍA

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Panel Solar 400W Perc Mono-cristalino ERA

Ventana operable para acceso a cubiertas

Muro digital aislante exterior impreso en adobe

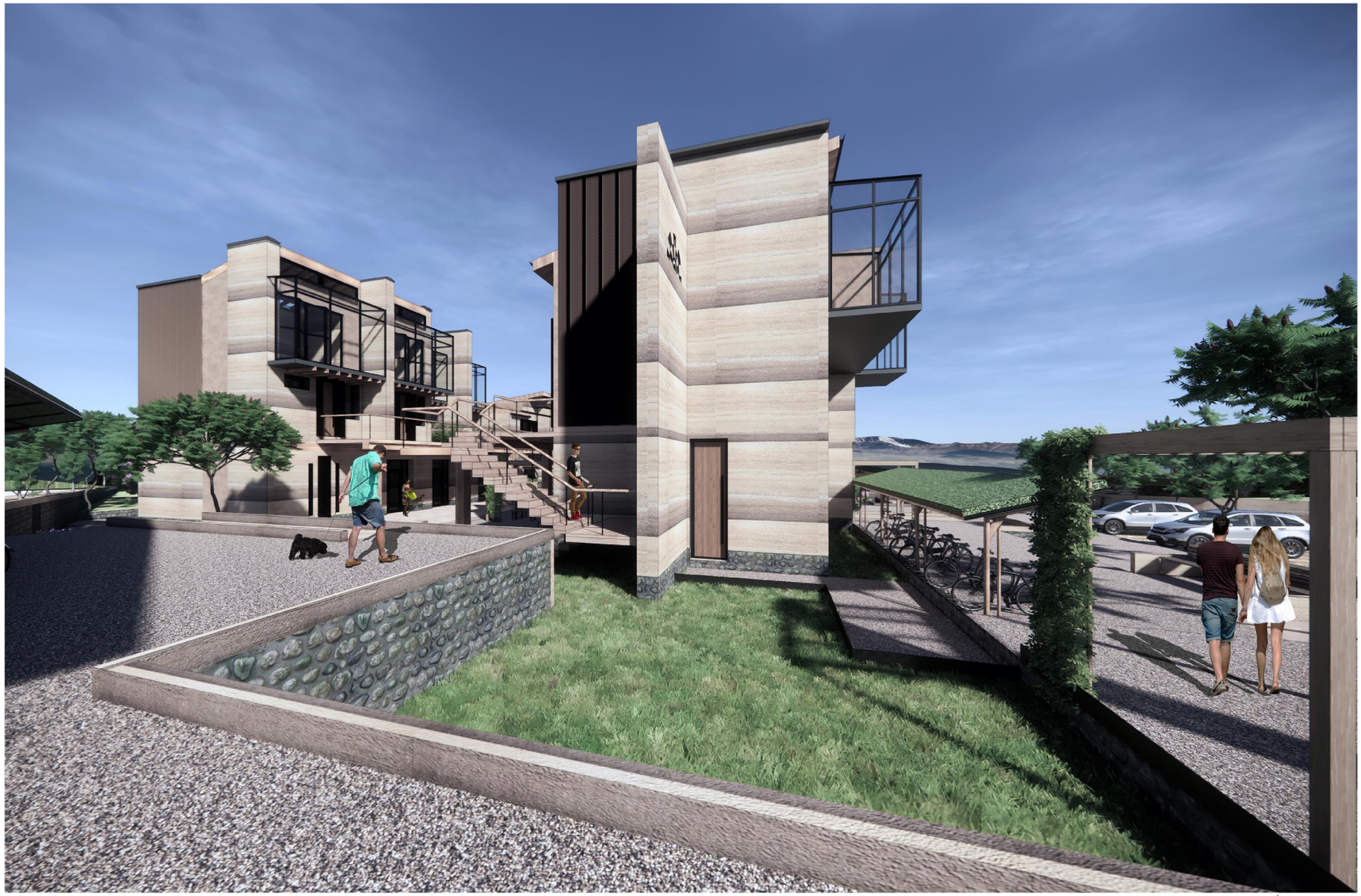
Señaletica Inca, identificatoria en cada bloque

Claraboya operable, dispuesta para alimentar la masa térmi-ca

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El diseño regenerativo es el futuro del desarrollo sostenible exigido por las realidades del planeta, pensar en regeneración es el punto de partida para la mitigación del daño ecológico emitido a partir de la expansión de la humanidad y sus asentamientos. Con esta premisa es necesario el planteamiento de estrategias que respondan al estudio del ecosistema que rodea un lugar de desarrollo, sea este urbano o rural, es necesario entender las realidades que surgen alrededor de un asentamiento humano.

El estudio e investigación sobre cómo se forjó, progresó y funciona un emplazamiento humano nos ayuda a entender las verdaderas necesidades que surgen a través de la problemática de la vivienda confortable. El termino de confort está ligado a temas de sustentabilidad puesto que, responde a las necesidades que permiten un desarrollo adecuado dentro de cierto entornos o espacios.

El diseño y planteamiento de estrategias que permitan el desarrollo regenerativo son la respuesta a una serie análisis del funcionamiento del sector, en este caso La Argelia. Es el mismo sector quien nos brinda las respuestas a las necesidades y problemáticas que aquejan este tipo de emplazamientos, al estudiar el entorno social, cultural y ecológico se puede obtener más de una respuesta dirigido al tema de materialidad.

El pasado histórico del sector y dejos de este cuestiona la pérdida de espacios verdes y el aumento de masas de cemento que desentonan con la realidad en la que este sector se forjó.

Es así como una mirada a la arquitectura vernácula con base a la historia que se desenvolvió en el sector nos da una respuesta inmediata sobre la aplicación de una materialidad que responda a su cultura, pasado, presente y futuro. La arquitectura vernácula y la aplicación de sus técnicas en materia de regeneración aporta un sin número de facilidades y ventajas que se han perdido a raíz de una expansión indiscriminada y falta de planificación urbana como es el caso de este sector.

El sector tiene varias problemáticas sociales, ambientales y culturales que parten desde la concepción histórica del sector, por su naturaleza agrícola, tiene gran diversidad de usos dentro de su territorio, lo que ha causado un problema en la planificación y consolidación del sector.

Los habitantes del sector han poblado este lugar a conveniencia, con grandes oleadas de implementación de proyectos de vivienda unifamiliar que no terminan de construirse debido a la falta de planificación, puesto que muchas veces se lo hace de manera ilegal. Lo que acarrea otro tipo de problemáticas, las ambientales, al no contar con los permisos necesarios los habitantes de la zona irrumpen en espacios naturales y protegidos, mismos que se ven comprometidos por la llegada de estos, perdiendo así el carácter medio ambiental que posee.

Al ser el ecosistema el último de los puntos a tratar durante la edificación de viviendas en el lugar, los habitantes del sector no tienen un buen manejo de desechos tanto de la obra en construcción como los propios, generando zonas de acumulación de basura en laderas y quebradas que van perdiendo su carácter biofílico con el sector, convirtiéndose en una zona insegura e insalubre.

Por estas razones el estudio sobre la conservación y recuperación es necesario antes de iniciar la implementación inmobiliaria, dejando claro los espacios de zonas verdes que se deben respetar mismo que dará mayor valor al proyecto y generan espacios más saludables y limpios para la convivencia dentro este espacio.

La elección de los materiales para la construcción es también un punto importante para tomar en cuenta, el sector históricamente como ya se has mencionado antes, es un sector agrícola, por lo cual tiene un valor altamente histórico dentro de la formación de la sociedad actual.

Este hecho indica la necesidad de mantener este valor histórico respetando y mimetizando a la arquitectura con el sector, para poder generar un sector consolidado con gran valor cultural y evidenciar el aporte que brindan a la formación de una ciudad consolidada.

Recomendaciones

La vivienda representa un reto constante para un arquitecto, debido a la constante demanda que genera la expansión de la urbanidad, por lo cual el arquitecto debe tener el poder de análisis y entendimiento de las necesidades que surgen en distintos ámbitos fuera del habitante. Para que una arquitectura sea funcional es necesario que esta esté pensada desde su conexión con el exterior hacia su funcionamiento interior, haciendo de una vivienda un sistema vivo que responde al ecosistema en el que habita.

Para la aplicación de una arquitectura regenerativa es necesario la creación de políticas públicas que se encarguen de regir temas medio ambientales como punto principal para el desarrollo urbano y la planificación territorial. Esta recomendación se basa en la problemática que de desarrolla alrededor de la expansión informal de la urbanidad, invadiendo ecosistemas que poco o nada aptos para el desarrollo urbano lo que deriva en la perdida de ecosistemas que se ven gravemente afectados ante la intervención indiscriminada del factor humano.

La necesidad de vivienda es una constante durante toda la historia humana, pero a medida que avanza es necesario tomar en cuenta factores sociales y ambientales para la implementación de esta, puesto que la falta de entendimiento de estos factores deriva en un problema socioeconómico, que deteriora espacios naturales como medida desesperada ante la falta de apoyo de la sociedad en la que se desarrolla.

La implementación de sistemas que permitan una interacción entre el ámbito social, natural y cultural aportan a la coexistencia de la naturaleza y los humanos sin perjuicio entre sí, todo lo contrario, buscar la retroalimentación entre estos es el ciclo optimo que se debe plantear con la planificación y diseño de arquitectura regenerativa ya que responde a cada ámbito socioecológicos y sociocultural.

El diseño regenerativo se vale de la aplicación de estrategias pasivas y activas de confort, que se formulan a partir de la realidad del entorno en el que se va a emplazar una vivienda o proyecto. Para poder manejar mayor comprensión del funcionamiento de este tipo de estrategias es recomendable la

aplicación de tecnologías que nos permitan conocer la efectividad que proporciona cada planteamiento.

Los simuladores sobre consumo de agua, materiales o energía en la actualidad son variados y se pueden obtener resultados inmediatos que permiten evaluar la eficacia de la aplicación de estrategias de regeneración o sustentabilidad. Con esta información podemos afirmar y asegurar que el confort de una edificación es funcional y responde a las necesidades reales de su contexto.

Se recomienda también la aplicación de la tecnología en la modernización de las técnicas vernáculas o ancestrales que se pueden aplicar, puesto que esto facilitará la aplicación de estas técnicas en cuanto a precisión y rapidez además de que este tipo de técnicas aportan al desarrollo cultural y embonan con el desarrollo ecológico y económico, puesto que permiten un entendimiento de las potencialidades creando fuentes de economía.

BIBLIOGRAFÍA

Arkiplus.com. (2021). Obtenido de Diseño solar pasivo: https://www.arkiplus.com/diseno-solar-pasivo/

Achig, L. (1983). *El Proceso Urbano de Quito (Ensayo de Interpretación)* (Primera ed.). Quito: CIUDAD. Recuperado el Diciembre de 2020

Acosta, D. (2009). Arquitectura y construcción sostenibles: Conceptos, Problemas y Estrategias. *de-arq*, 161.

Architizer. (2021). *Lange Eng Collective Living*. Obtenido de https://architizer.com/projects/lange-eng-collective-living/

Arquima. (9 de junio de 2017). *Arquima*. Obtenido de ¿Qué es una casa pasiva?: https://www.arquima.net/que-es-una-casa-pasiva/

Básico, B., & Guerrero A. M. G. F. (1984). *Metodología de la investigación.*

Bastidas Meza, R. C. (2018). Planificación y Diseño urbano para gestionar asentamientos informales en la ciudad de Quito, 2018. Quito, Pichincha, Ecuador.

Benson, Robert. (2017). *Living future.org*. Obtenido de R.W. Kern Center: https://living-future.org/lbc/case-studies/r-w-kern-center/

Bruner/Cott & Associates. (2 de diciembre de 2016). *Architect Magazine*. Obtenido de R.W. Kern Center, Hampshire College: https://www.architectmagazine.com/project-gallery/r-w-kern-center-hampshire-college_o

Bruner/Cott Architects. (2018). *RW Kern Center*. Obtenido de https://www.brunercott.com/projects/kern-center/

Carbonero, P. (2010). *Biomorfo*. Obtenido de http://td3-biomorfo.blogspot.com/

Carrión, F., & Erazo Espinaza, J. (2012). La forma urbana de Quito: una historia de centros y periferias. *BIFEA, 41*(3), 322. Recuperado el Diciembre de 2020, de http://journals.openedition.org/bifea/361

Castañeda Vera, C. I. (2013). *LA RUTA DE LA MEMORIA: REVALORIZACIÓN SIMBÓLICA DEL QHAPAQ ÑAN, CAMINO ANCESTRAL DEL SUR DE QUITO: EL CASO DEL BARRIO ORIENTE QUITEÑO.* Quito: Repositorio FLACSO. Recuperado el Diciembre de 2020

CEPAL. (2020). *La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe, ¿Seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción?* . Santiago: Naciones Unidas.

Ching, F., & Shapiro, I. (2014). *Green Building Illustrated.* New Jersey: Gustavo Gili.

Consuegra, F. M. (2006). *Introducción al diseño solar pasivo.* Obtenido de 2012/07/6-intro-al-disec3b1o-solar-pasivo.pdf

Cott, & Bruner. (30 de abril de 2018). *World-Architects.com*. Obtenido de R.W. Kern Center: https://www.world-architects.com/ca/architecture-news/reviews/r-w-kern-center

CPW. (2018). *Guide to Sustainable Building Certifications.* SBi.

Del Monte, J. (2017). *Cohousing, modelo residencial colavorativos y capacitante para un envejecimiento feliz.* Colección Estudios de la Fundación.

Díaz Osorio, M. S. (2019). Arquitecturas colectivas y participación como estrategias para la construcción de la ciudad latinoamericana. *Revista de Arquitectura*, 3-11.

Dorte Mandrup A/S. (2016). *Dorte Mandrup*. Obtenido de https://www.dortemandrup.dk/work/lange-eng-cohousing-community-denmark

Dr. Tapia Defaz, F. (2017). *LINEAS DE INVESTIGACION.* Ambato. Recuperado el Diciembre de 2020

Draper, S. (21 de mayo de 2018). *aashe*. Obtenido de Campus Sustainability Hub: https://hub.aashe.org/browse/casestudy/19682/R-W-Kern-Center-A-Living-Building

Fraas, S. (2021). *Lange eng, Asociación de la vivienda en Albertslund*. Obtenido de https://www.langeeng.dk/fakta/historie/

Galindo Mora, C. Y. (2012). Centro Urbano Presidente Alemán (1947-1949) de Mario Pani en Ciudad de México, aproximación a una estrategia de reciclaje. Valencia, Expaña.

García Peréz, A., & Moya González, L. (2018). El cohousing como una alternativa a las nuevas dinámicas de habitar en la cuidad de Madrid. *Ciudad y Territorio, Estudios Territoriales*, 71-84.

Garzón, B. (2011). *Arquitectura bioclimática.* Buenos Aires, Argentina: Editorial Nobuko.

Gatti, F. (5 de septiebre de 2012). Arquitectura y Construcción en Tierra. Barcelona, Cataluña, España.

Gómez Salazar, A., & Cuvi, N. (2016). Asentamientos informales y medio ambiente en Quito. *AREAS*, 101-119. Recuperado el 2021

Hampshire.edu. (10 de abril de 2018). *Hampshire College Earns Living Building Challenge Certification for R.W. Kern Center*. Obtenido de https://www.hampshire.edu/news/2018/04/10/hampshire-college-earns-living-building-certification-for-rw-kern-center

Hernández Pezzi, C. (2007). *El Vitruvio Ecológico, principios y prática del proyecto arquitectónico sostenible.* Barcelona: GG. Recuperado el Diciembre de 2020

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación.* Mexico: Mc Graw Hill Education.

Heywood, H. (2015). *101 reglas básicas para edificios y ciudades sostenibles.* Barcelona: Gustavo Gili.

Inapanta Martínez, Y. O., & Tipán Cueva, F. C. (2017). *VIDEO DOCUMENTAL SOBRE LA MEMORIA HISTÓRICA DEL BARRIO LA ARGELIA, UBICADO AL SURORIENTE DE QUITO.* Quito: Repositorio de la

Universidad Politénica Salesiana, Sede Quito. Recuperado el Diciembre de 2020

Kingston, Z. (s.f.). *Carbonmade*. Obtenido de http://zacharykingston.carbonmade.com/projects/4444302

Koolhaas, R. (2014). *Acerca de la Ciudad.* Barcelona: Gustavo Gili. Obtenido de https://www.digitaliapublishing.com/visorepub/41252

Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos. (2020). *33+1 Claves para un Nuevo Modelo de Vivienda Colectiva Sostenible en el Ecuador* (Primera ed.). Cuenca: Universidad de Cuenca, Casa Editorial. Recuperado el Diciembre de 2020

López Valencia, A. P. (2012). Conceptualización de un modelo de intevención urbana sostenible, ecobarrios en el contexto latinoamericano de reciente industrialización. *Revista de Arquitectura*, 116-127.

Mandrup Dorte. (2019). *Lange Eng, típico edificio danés*. Obtenido de https://arqa.com/arquitectura/lange-eng.html

Metzger, P., Rebotier, J., Robert, J., Urquieta, P., & Vega Centeno, P. (2016). *LA CUESTIÓN URBANA EN LA REGIÓN ANDINA, Miradas sobre la investigración y la formación* (Primera ed.). Quito: Centro de Publicaciones, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado el Diciembre de 2020

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2015). *Informe Nacional del Ecuador, Tercera Conferencia de la Naciones Unidas sobre la vivienda y el Desarrollo Sostenible Habitat III.* Quito.

Moisset, I. (2014). Arquitectura y ambiente: una perspectiva latinoamericana. *Estudios del hábitat*, 83-95.

Montaner , J. M., Muxí, Z., & Falgán, D. H. (2011). *Herramientas para habitar el presente, la vivienda dek siglo XXI.* Barcelona: Plan B.

Moreno G., S. (1991). *Arquitectura, Hombre y Clima.* Bogotá: SENA-Universidad Nacional.

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2016). *Atlas Ambiental,Quito Sostenible 2016.* Quito: CTT USFQ. Recuperado el Diciembre de 2020

Neila, J. (2000). Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible: buenas prácticas edificatorias. *Textos sobre Sostenibilidad*, 89-99.

Olgyay, V. (1998). *Arquitectura y Clima.* Barcelona: Gustavo Gili, S.A. Recuperado el Diciembre de 2020

ONU - Habitat. (2016). *Word Cities Report, Urbanization and development. Emerging Futures.* Obtenido de ONU - Habitat: https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/WCR-2016-WEB.pdf

Organización de las Naciones Unidas. (2020). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/

R.W. KERN CENTER . (30 de enero de 2020). *R.W. KERN CENTER* . Obtenido de https://sites.hampshire.edu/rwkerncenter/

Rivero , R. (s.f.). *Arquitectura y Clima.* Montevideo.

Rogers, R., & Gumuchdjian, P. (2000). *Ciudades para un pequeño planeta* (Primera ed.). Barcelona: Gustavo Gili. Recuperado el Diciembre de 2020

Rosales, M. A. (2016). *Relación entre Arquitectura - Ambiente y los principios de la Sustentabilidad.* Repositorio Universidad de Zulia.

Sánchez, B. (s.f.). *Ecohabitar.org*.

Sandoval Gallardo, S. F. (2003). Diagnóstico Ambiental del Sector La Argelia en la Zona Sur de Quito. Quito, Pichincha, Ecuador.

Schuler, T. A. (3 de enero de 2018). *Architect Magazine*. Obtenido de Estructura de madera minimalista del RW Kern Center: https://www.architectmagazine.com/technology/detail/the-rw-kern-centers-minimalist-timber-structure_o

Terraza, H., Rubio Blanco, D., & Vera , F. (2016). *De ciudades emergentes a ciudades sostenibles, comprendiendo y proyectando las metrópolis del siglo XXI.* Santiago: BID.

Towards New Spitalfields. (20 de noviembre de 2015). *Vida colectiva de lange eng*.

Trebilcock, M. (2008). Integración de ética y estética. *Arquitectura del Sur*, 22-29.

Turégano Romero, J. A., Velasco Callau, M. C., & Matínez Garcia, A. (2009). *Arquitectura bioclimática y urbanismo sotenible* (Vol. I). Zaragoza: Prensas Universitarias Zaragoza.

UN-Habitat. (2020). *World Cities Report 2020, The Value of Sustainable Urbanization.* Nairobi: © United Nations Human Settlements Programme.

Valverde Farré, A., Chavarro Ayala, D., & Álvarez López, A. (2017). Una aproximación al sistema voluntario de certificación de edificios denominado “Bogotá Construcción Sostenible’’. *Arquitectura y Urbanismo*, 71-85.

Vergara, W., Rios, A. r., Galindo, L. M., Gutman, P., Isabell, P., Suding, P. H., & Samanieho, J. (2014). *El Desafío Climático y de Desarrollo en América Latina y el Caribe, Opciones para un desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono.* Banco Interamericano de Desarrollo.

Yuste, B. (s.f.). Arquitectura de tierra, caraterización de los tipo edificatorios. Barcelona, Cataluña, España.

Zimmermann, R. K., Skjelmose, O., Guldager Jensen, K., Birgisdottir, H., & Knorr Jensen, K. (2018). Categorizing Building Certification Systems According to the Definition of Sustainable Building. *Materials Science and Engineering* .

Zuleta Roa, G. (2011). La Arquitectura en Tierra: una Alternativa para la Construcción Sostenible. *Hábitat Sustentable Vol Nº 1*, 35-39.

ANEXOS

GUÍA PÉTALO DE SITIO

TABLA DE CONTENIDOS

01 LÍMITES DEL CRECIMIENTO

IO1-1 DOCUMENTACIÓN DESARROLLADA PREVIAMENTE 5
CONTEXTO HISTÓRICO 6
APARACIÓN EN EL MAPA 8
PLANO SECTORIAL DE LA CIUDAD - 1975 9
DENSIDAD DE HÁBITAT - 1982 10
PLANO SECTORIAL DE LA CIUDAD - 1983 11
CRECIMIENTO URBANO 1990-2010 12
DENSIFICACIÓN DE LA ZONA 13
INFORMACIÓN EN LA PRENSA 14
FOTOGRAFIA SATELITAL 16
INFORMACIÓN LEGAL 17
ANÁLISIS DE SITIO 20
IO1-2 MAPA DE INUNDACIONES 21
MAPA DE RIESGOS 22
IO1-3 PLAN DE PAISAJE 23
IO1-4 NARRATIVA DEL PAISAJE 40

02 AGRICULTURA URBANA

IO2-1 NARRATIVA 43
IO2-2 DIAGRAMA 46
TABLA DE COMPATIBILIDAD DE ESPECIES POR ASOCIACION 46
EFECTO DE LA LUNA EN LAS PLANTAS : EFECTO EN LOS FLUIDOS 47
EFECTO DE LA LUNA EN LAS PLANTAS: GERMINACIÓN 47
EPOCAS DE SIEMBRA 47
DIETA DIARIA RECOMENDADA 48
NÚMERO DE PORCIONES POR NIVELES DE INGESTA CALÓRICA PARA POBLACIÓN ADULTA 48
IO2-3 CÁLCULOS 49

TABLA DE CONTENIDOS

03 INTERCAMBIO DE HÁBITAT

I03-1 DOCUMENTACIÓN BÁSICA 51
I03-2 DOCUMENTOS LEGALES 53
PROYECTOS 53

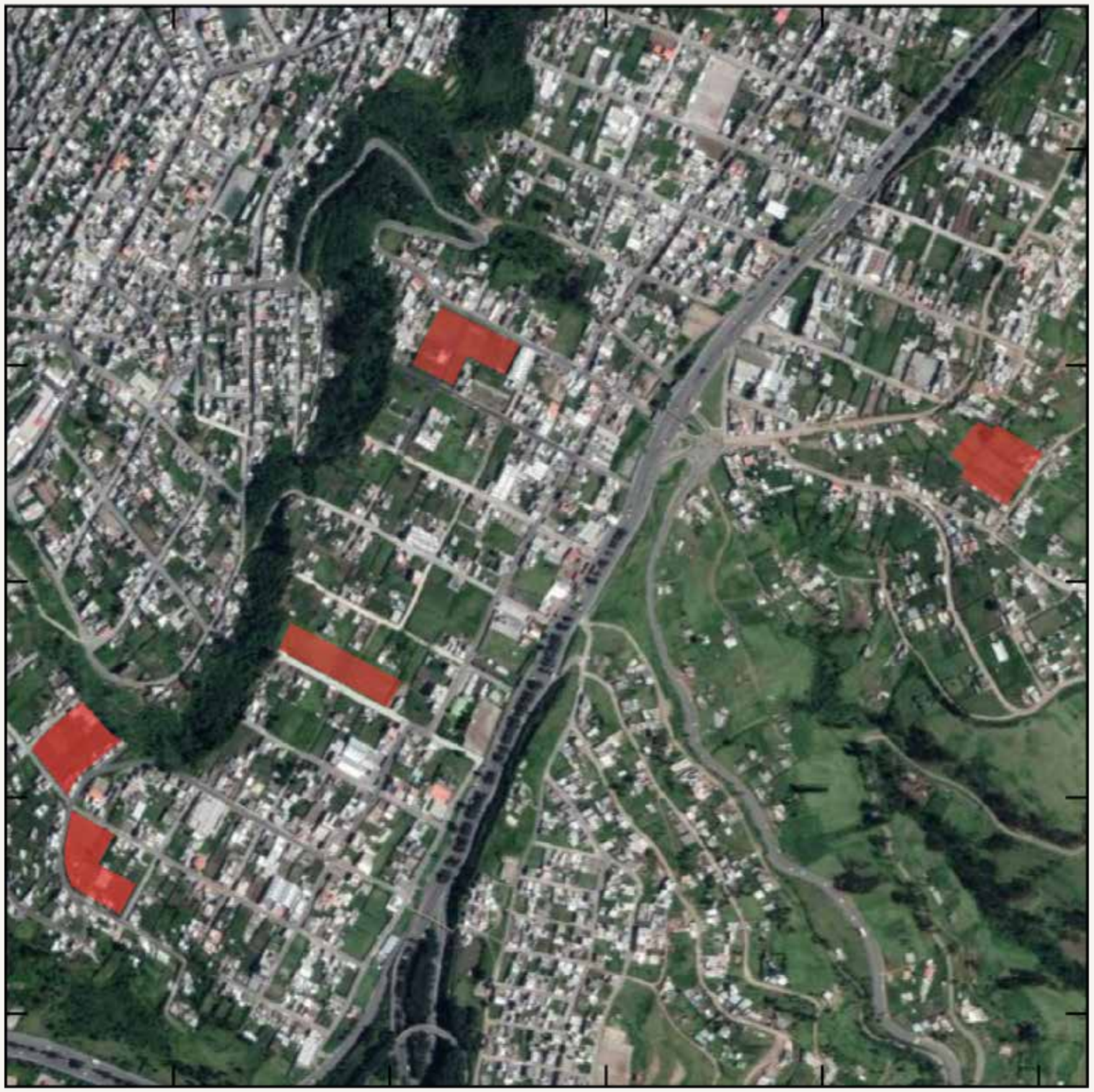
04 VIVIENDO CON IMPULSO HUMANO

I04-1 CÁLCULOS 58
I04-2 PLAN DE MOVILIDAD 59
PROPUESTA 61
I04-3 CARTA DE DEFENSA 63

05 ANEXOS

LÍMITES DEL CRECIMIENTO

01



IO1-1 DOCUMENTACIÓN DESARROL-LADA PREVIAMENTE

Este proyecto se desarrollará en la parroquia La Argelia, Quito - Ecuador. En los barrios Oriente Quiteño, Mirador, Argelia Alta y Vista al Valle, todos estos terrenos cuentan con caractrísticas identicas a excepión de particularidades en la zona de Vista al Valle, en adelante se puede evidenciar mapeos, cálculos y estratégias a desarrollar en el proyecto como parte del pétalo de lugar.

Se analiza las propiedades adyacentes en un perímetro de 304 m al rededor de cada uno de los terrenos del proyecto, evidenciando el equipamiento con el que cuenta el sector y brindará servicios a el proyecto. También se analiza el uso de suelo para entender y proponer estrategias de sustentabilidad que enriquecerán el desarollo urbano, social y productivo del sector.

Se debe tomar en cuenta que la certificació LBC marca como punto de partida la implantación del proyecto en un terreno urbanizado previamente, que cuente con zonas transformadas para el uso humano sea el caso de pavimentación, agricultura de monocultivos, zonas de juego, pozo o cualquier actividad que vaforezca el desarollo del confort humano.

Además, este sector cuenta con zonas de protección vegetal y ecológica desarrollada en base la agricultura por parte de los pequeños productores del lugar, misma que enriquece y preserva una calidad visual y auditiva evidenciada en el lugar.

CONTEXTO HISTÓRICO

"La urbanización en nuestro país tiene una historia relativamente larga y rica desde antes de la colonización y de la Revolución Industrial, aunque su expasión y hegemonía se cristalizará por la incorporación al mundo capitalista y la imposición y consolidación del sistema capitalista"[1]

Las principales características de uso de suelo y el emplazamiento urbano de Quito, se sintetizan así:

La primitiva plaza central con su centro administrativo y religioso y las casas de los españoles pudientes de una o dos plantas con comercio. A medida que se alejaba de la plaza principal se ubicaban las viviendas de los funcionarios secundarios, las artesanías, colegios y conventos y hacia la periferia se encontraba el sector de las fincas y quintas con huertos y jardines para el esparcimiento de las familias acomodadas. A partir de este sector estaba el área rural destinada a la producción de excedente[2]

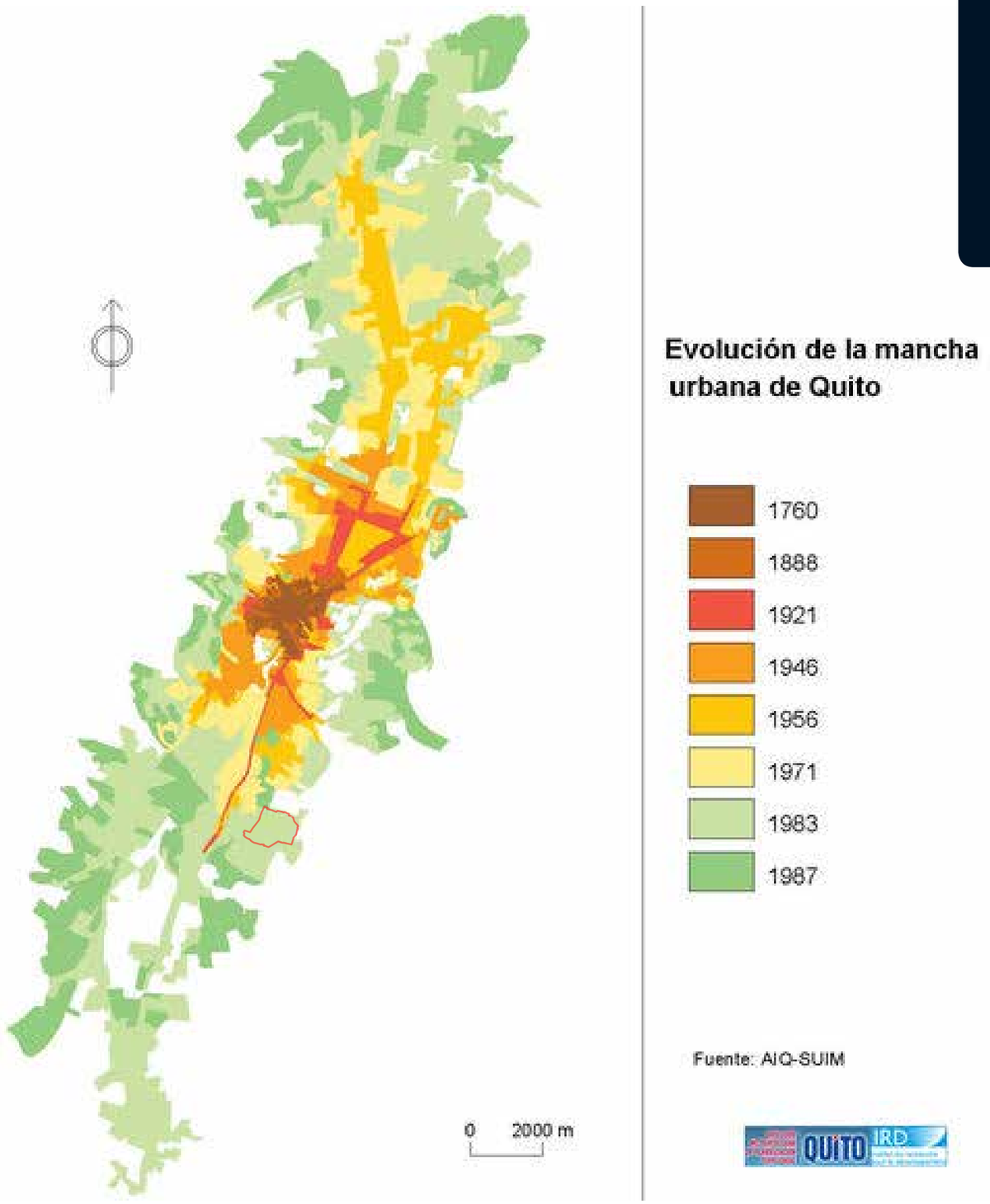
SEGREGACIÓN ESPACIAL DE LA CIUDAD

Según Achig (1983) el plan de ordenamiento de la ciudad de Jones Odrizola divide a la ciudad en:

a) La zona fabril del sur.
b) La zona mixta de la ciudad vieja en el centro histórico.
e) La zona mixta central entre la Alameda y el Ejido.
d) La zona residencial del norte, desde el Ejido hacia el norte.

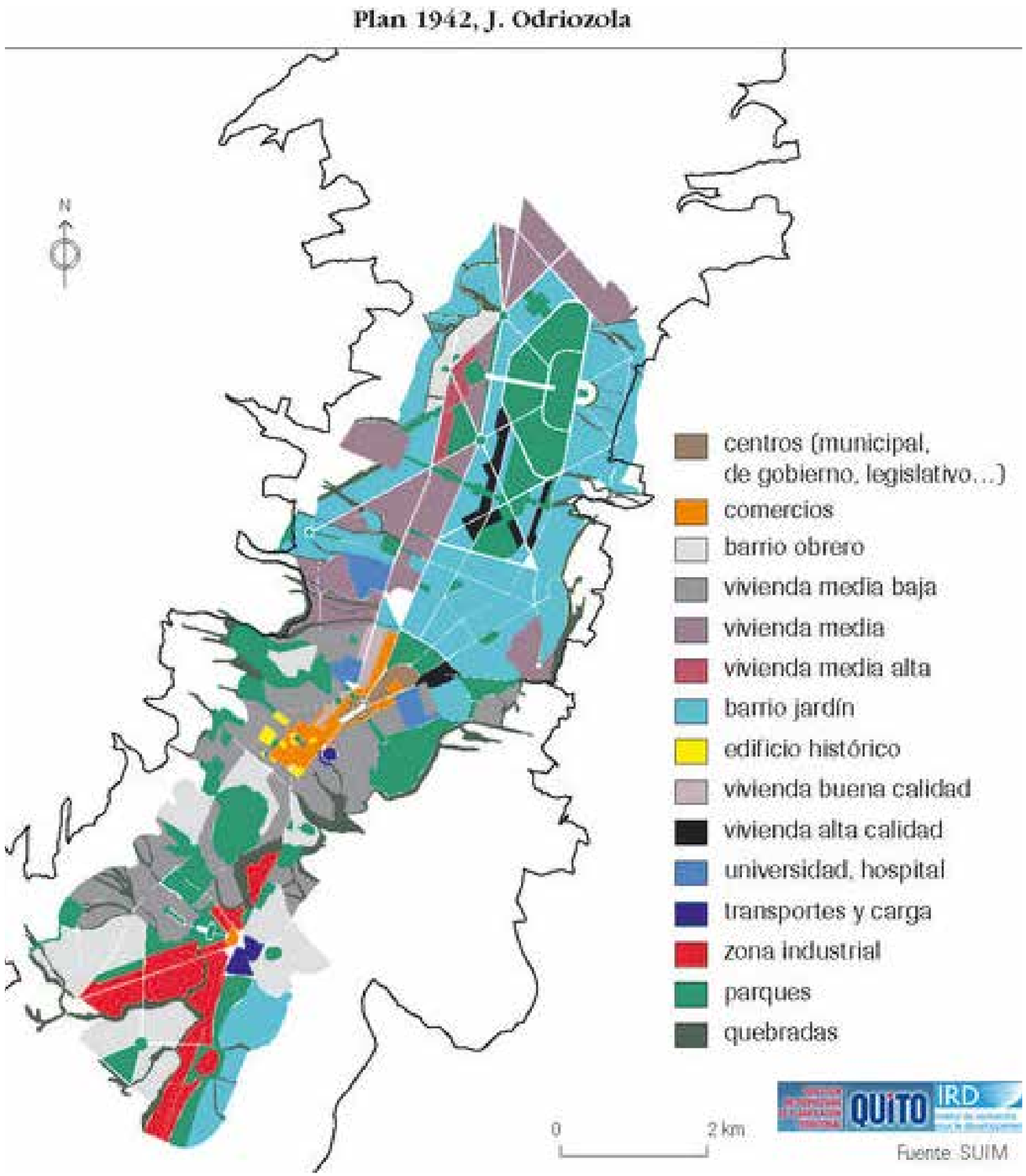
Las clases altas sienten la presión y se trasladan a las afueras de la ciudad a zonas más propicias para su forma de vida. Con ello se pone en marcha el concepto de "ciudad jardín". Hacia el este y el oeste las clases media y popular se integran a los barrios tradicionales.
Hacia el sur, cierto sector de la clase media también se ha ganado las antiguas zonas populares, donde empieza a plantearse el problema del déficit producto de las migraciones.

1 JUNAPLA, El desarrollo urbano en el Ecuador, Junio 1973, p.1.
2 Tomado de Lucas Achig (1983), El proceso urbano de Quito

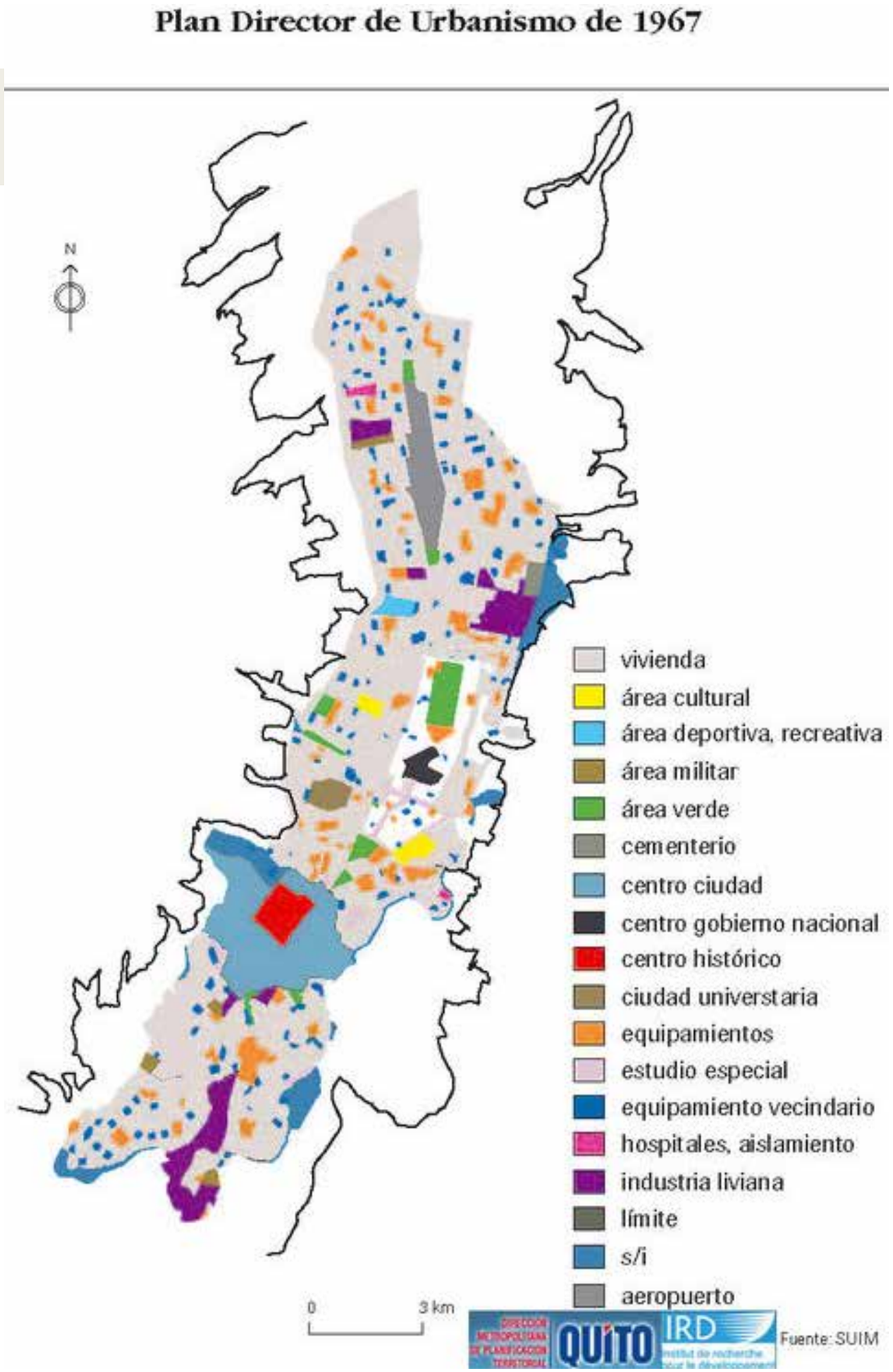


La evolución de la mancha urbana de Quito 1760-1987
Fuente: AIQ-SUIM

COMPARATIVAS PLANO URBANO 1942-1967



Fuente: J. Odriozola



Fuente: AIQ-SUIM

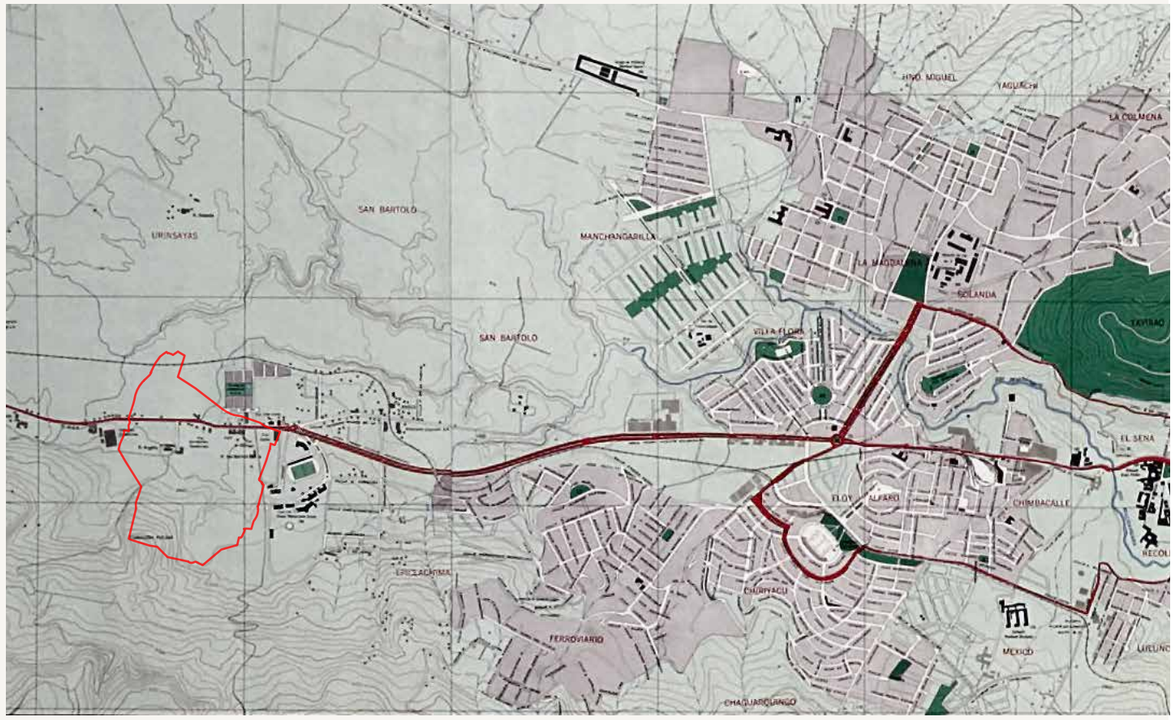
A inicios del siglo XX, la ciudad empieza a mostrar un crecimiento longitudinal, por influencia de factores topográficos. Viéndose restringida al este y al oeste por elementos físicos, de igual manera se va marcado la segregación; el norte será destinado al uso residencial de la clase pudiente, y el sur quedará para las clases desposeídas, con el inicio del asentamiento de una incipiente industria, bodegas, galpones, en el más completo desorden.[1]

Como se puede apreciar en las imágenes, el crecimiento urbano de Quito se da paulatinamente y es en la cartografía de 1960 en la que por primera vez se puede identificar claramente el actual cuartel Eplicachima, siendo este la periferia sur de la ciudad, tambien se puede apreciar el trasado de la Av. Pedro Vivente Maldonado conectando con la ciudad.

En el plan de crecimiento urbano se ubica esta zona como una zona de industria liviana, rodeada de haciendas agrícolas y ganaderas.

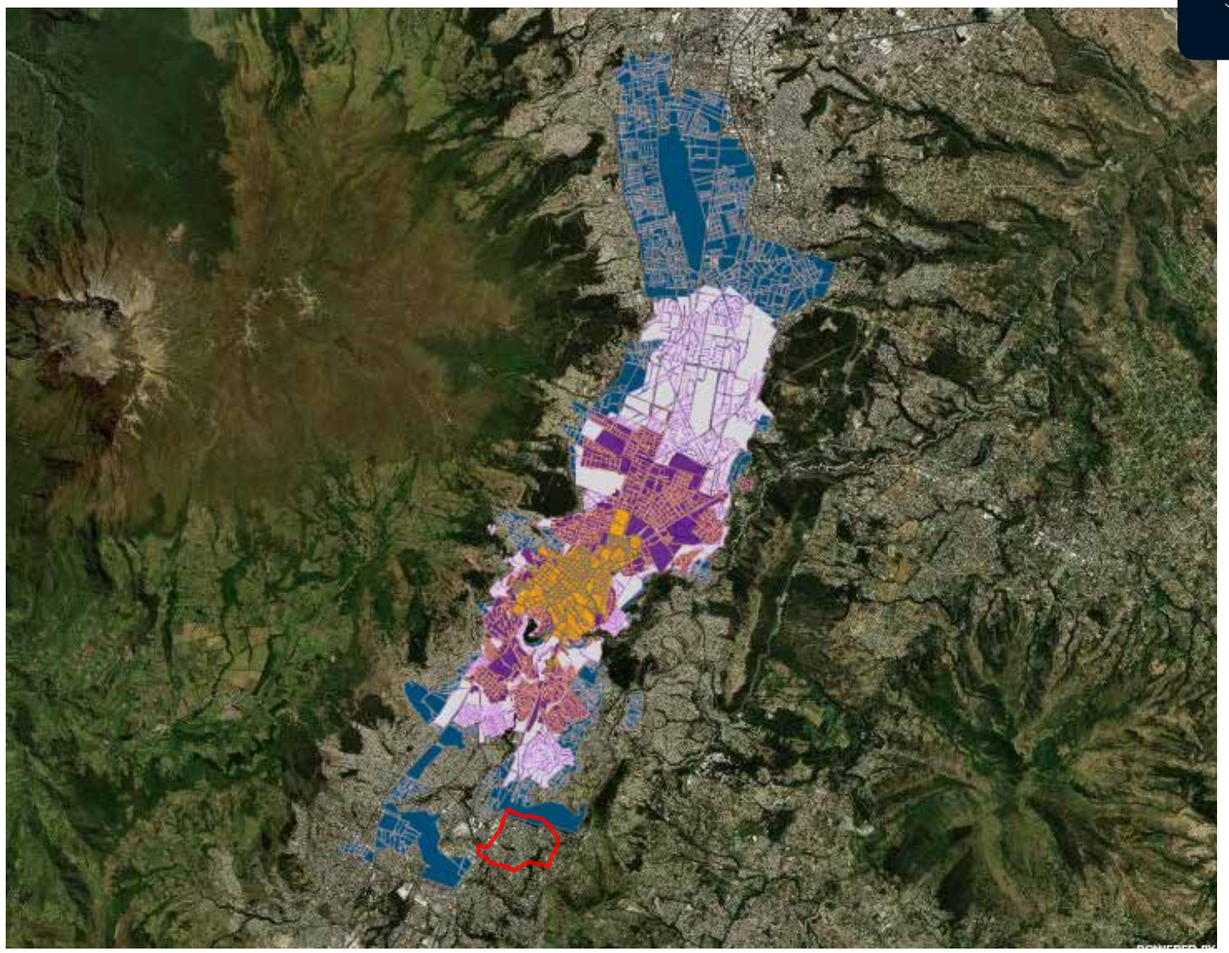
1 Tomado de Lucas Achig (1983), El proceso urbano de Quito

1960



Fuente: Archivo histórico - STHV

APARACIÓN EN EL MAPA

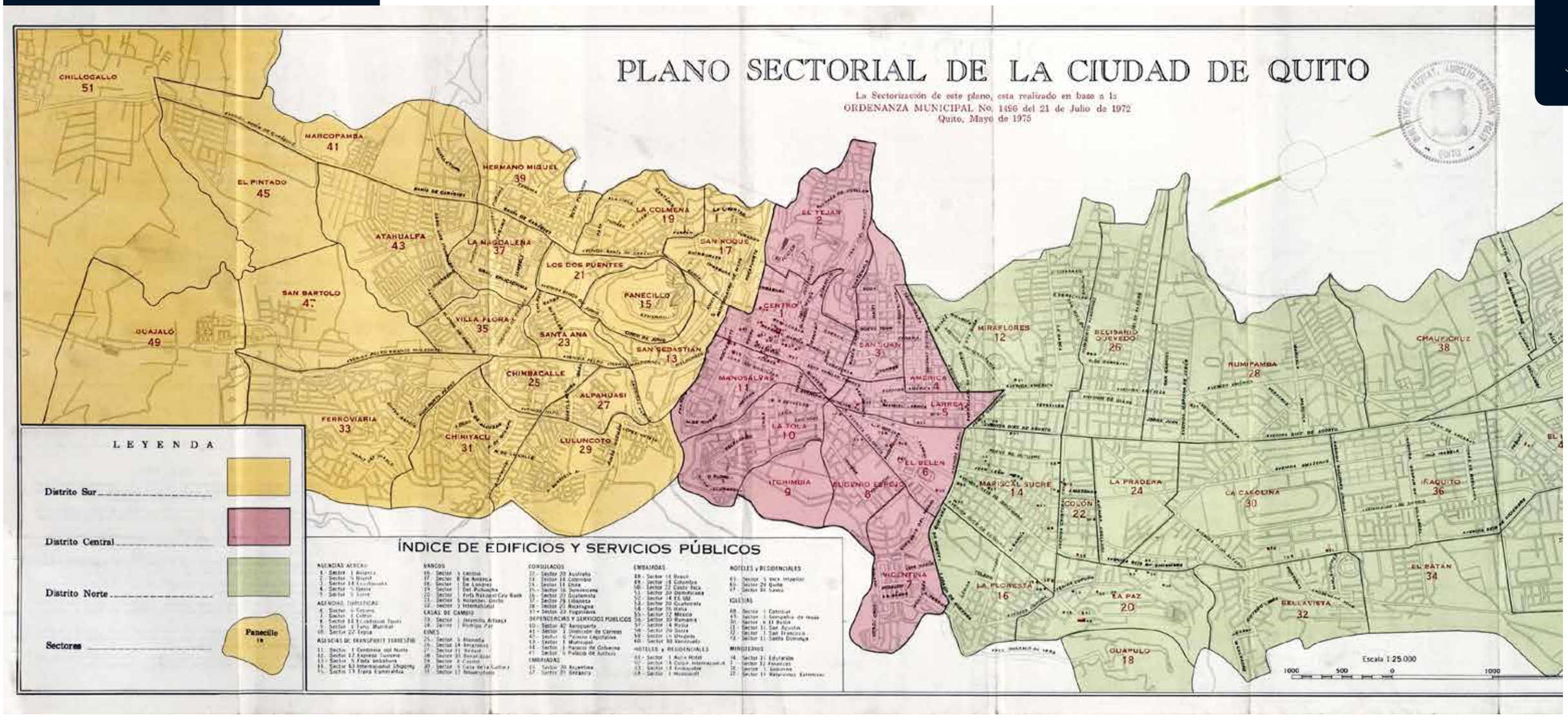


CRECIMIENTO POR AÑOS

- Manzanas de 1914
- Manzanas de 1947
- Manzanas de 1959
- Manzanas de 1972

Fuente: Cartografía histórica de Quito - ARCGIS

PLANO SECTORIAL DE LA CIUDAD - 1975



Fuente: Archivo histórico - STHV

En la cartografía podemos evidenciar que la actual parroquia La Argelia forma parte del sector 49, Guajaló, en el distrito sur ya delimitado claramente.
En esta época inicia el crecimiento hacia las laderas y colinas, imposibilitando el acceso a: equipamiento, infraestructura y servicios urbanos, demostrando la presencia del subproletariado urbano.
Todas estas falencias promueven el surgimiento de las organizaciones barriales, en busca de reivindicaciones, relacionadas con la dotación de servicios básicos y de recreación. En esta época se desencadenan algunos problemas adicionales:
El abandono del campo
La desocupación en la ciudad
Y una problemática social nueva y extorsionante, la sociedad de consumo y el endeudamiento vitalicio[1]

1 Tomado de Lucas Achig (1983), El proceso urbano de Quito

DENSIDAD DE HÁBITAT - 1982

En el siglo XX, Quito instala un crecimiento longitudinal, sin embargo en menor medida, también lo hace hacia las colinas y montañas. Son condicionantes del proceso: la inversión extranjera y nacional, los procesos de migración, entre otros.[1]

A finales del siglo XX e inicios del siglo XXI, el crecimiento de la ciudad deja de ser longitud y asume un modelo disperso. La búsqueda de mejores condiciones de vida fomenta la nueva ocupación.

Todo esto genera la ocupación de espacios agrícolas por nuevas áreas urbanas, entonces se producen nuevos problemas en la administración de la ciudad: la movilidad, la seguridad alimentaria, la sostenibilidad ambiental y la afectación a la diversidad cultural de los asentamientos humanos presentes en el territorio rural.[2]

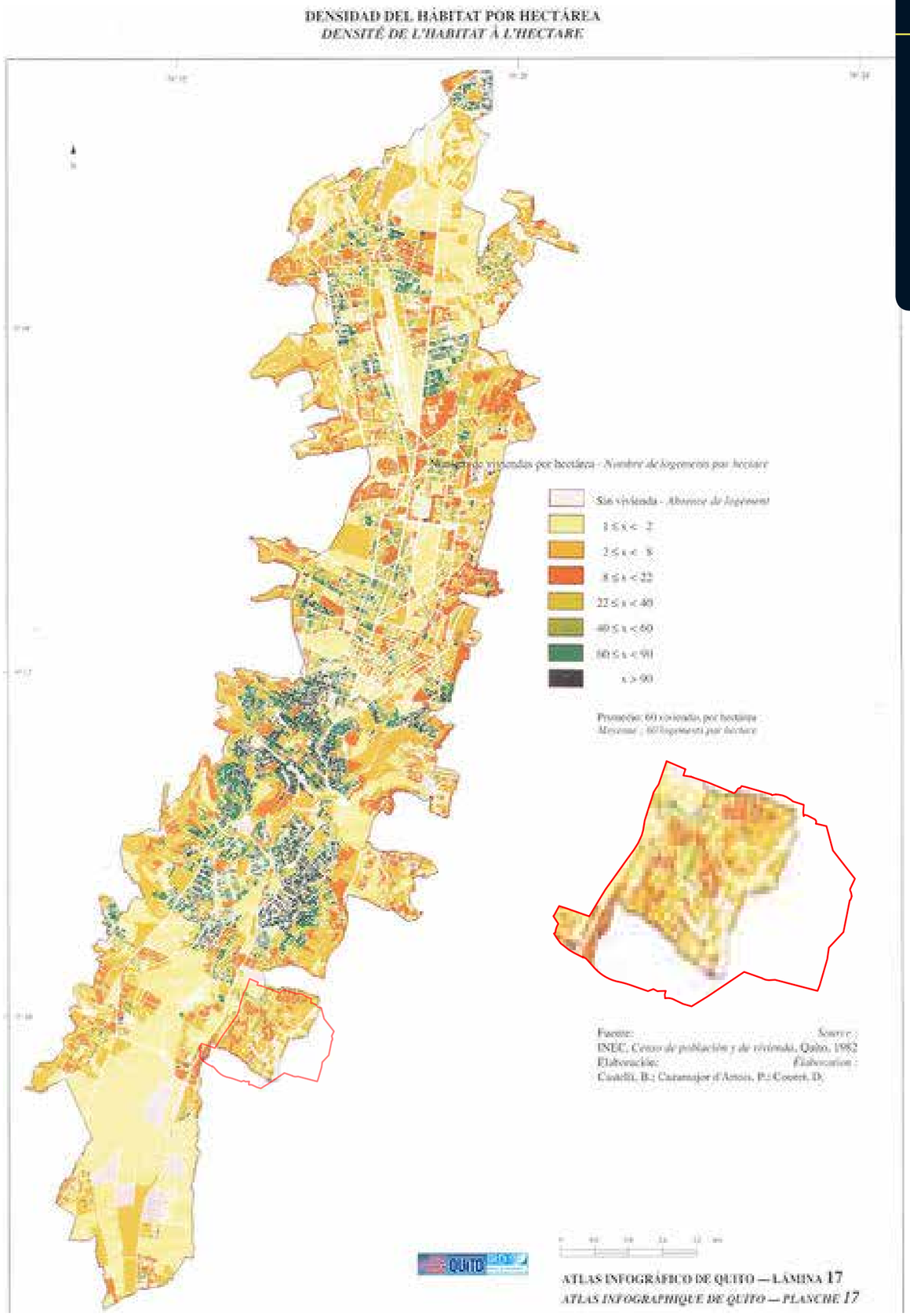
1 Tomado de Lucas Achig (1983), El proceso urbano de Quito
2 Tomado del Instituto de la ciudad, Desarrollo urbano de Quito Taller de perspectivas conceptuales, 2017

SOCIOS Y AMIGOS FUNDADORES DE LA ARGELIA

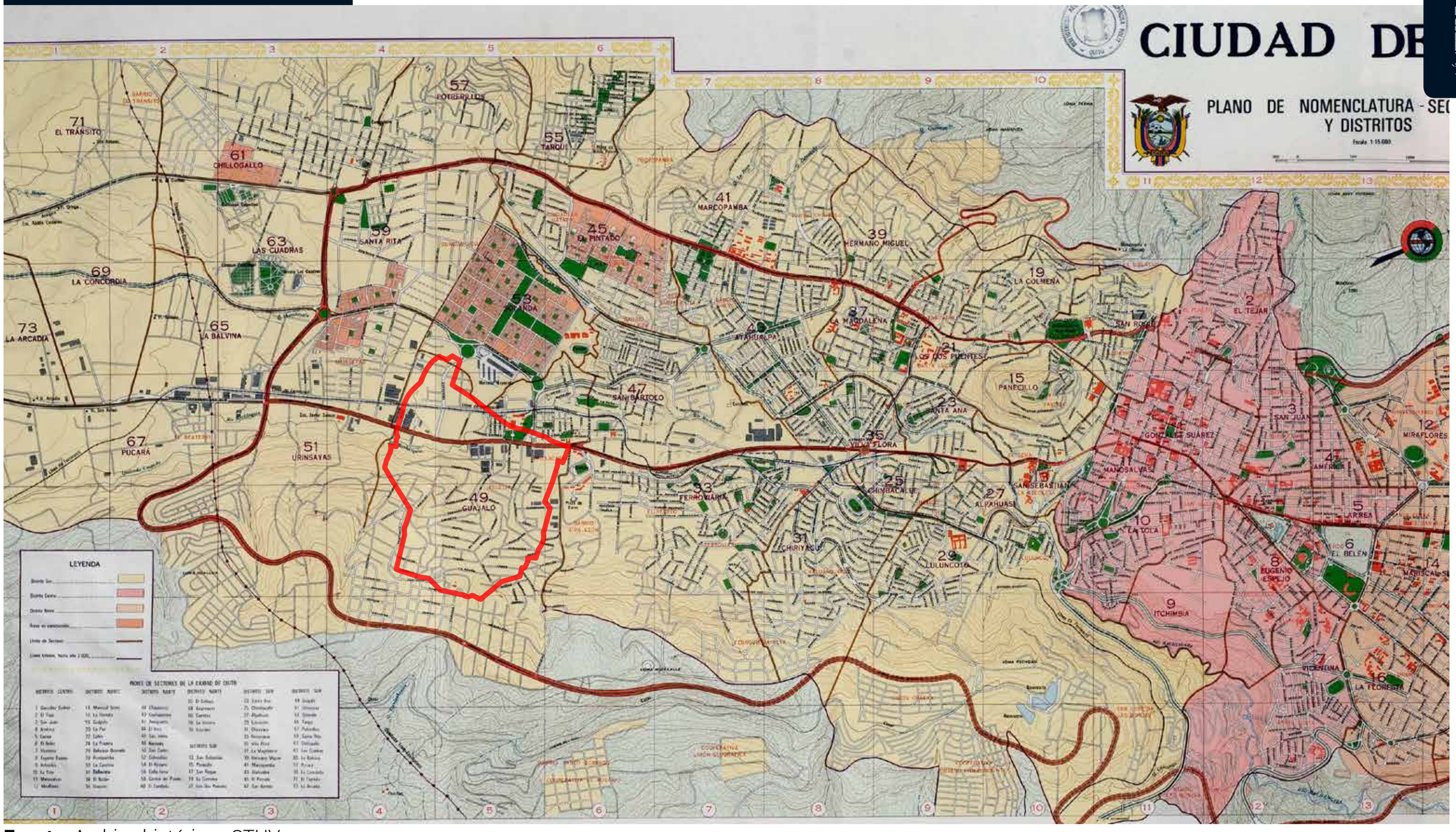
El sector forma parte de la zona urbana perifierica de la ciudad, partiendo de los acentamientos que se situaron al rededor de una zona industrial que forma parte del sector Guajaló en el barrio la Argelia, como se observa en la gráfica la densidad en el sector es baja y en crecimiento.

"Como en sus inicios La Argelia, era prácticamente una hacienda, la falta de servicios básicos era una problemática latente del lugar, lo mismo ocurría con el sistema eléctrico, pues durante muchos años "tuvieron que espantar la noche" como expresa Jorge Tipán con velas, pero con el paso de los años fueron los moradores quienes conjuntamente pagaron para dotar de luz al lugar."[3]
"La red nos costó a nosotros todas esas cosas. Hicieron pagar a todos, tonces se electrificó todo lo que es la Argelia, hasta colindar con el Oriente Quiteño"[4]

3 Inapanta & Tipán, 2017, pág. 9
4 Citado en Vilmos & Riofrío, 2011, pág. 32



PLANO SECTORIAL DE LA CIUDAD - 1983



Fuente: Archivo histórico - STHV

2010

2013

Fuente: Basa de datos de Google Eatrh

CRECIMIENTO URBANO 1990-2010

Manzanas de 1990

Manzanas de 2000

Fuente: Cartografía histórica de Quito - ARCGIS

DENSIFICACIÓN DE LA ZONA

Con la finalidad de defender los intereses comunes del sector y al contar especialmente con infortunios de diferente índole, se vieron en la necesidad de la cooperación, es así como en la organización encontraron la respuesta para sobrellevar y desarrollar un barrio con menos problemáticas. Sobre esto Leonor Tierra manifiesta, “Unos 20, no eran muchos quienes se organizaron, hacían comisiones y se iban y sacaron el agua, sacaron la luz, incluso la vía principal” [1]

Es así como los días a pie terminaron y con la construcción de calles principales y secundarias los residentes se vieron retribuidos; en la actualidad por esas calles echas con esfuerzo, pala y azadón, el transporte tanto público (Victoria-Oriente Quiteño, Trolebús El Recreo-La Argelia, Av. Simón Bolívar-Santa Rosa y Trolebús El Recreo-Oriente Quiteño) como el servicio privado (camionetas, taxis, particulares), brindan su aporte en transportación e integración del barrio La Argelia.

CONSOLIDACIÓN DE BARRIAL

En cuanto al sistema de producción, se conoce que desde sus inicios han existido sembríos en varias zonas de La Argelia, actividad que surgió por un grupo de mujeres del sector quienes continúan cultivando toda clase de hortalizas en invernaderos, como tomate, pimiento, pepinillo, tres variedades de mellocos, sicama y mashua, “rescatamos los cultivos ancestrales, también porque el sol es bien bueno como estamos a 3000 metros de altura nos da ocas, nos da mashua, mellocos”, expresa Leonor Tierra.[2]

La consolidiación de los barrios se da paulatinamente a partir de los asentamientos en el año 70, como muestra el Anexo 2 en el informe de riesgos del sector es por movimientos de masa es entre alta y moderada, debido a factores erosibos especialmente en época de lluvias. Los eventos sísmicos van desde vulnerabilidad baja a alta, los eventos volcánicos van de moderados a altos, esto nos da una muestra de la consolidación del sector.

1 Citada en (Vilmos & Riofrío, 2011, pág. 46
2 Inapanta & Tipán, 2017, pág. 9

2015

2018

Fuente: Basa de datos de Google Eatrh

INFORMACIÓN EN LA PRENSA

Para poder tener un mejor entendimiento sobre el desarrollo del sector se ha realizado una breve reopilación de algunos artículos de prensa desde el año 2009, en estas citas loframos tener una idea del desarrollo que ha tenido el sector en conjunto con sus habitantes.

Además, se puede ver los avances urbanos que ha planteado la ciudad para sectores como estos, que empezaron sin regularizaciones ni servicios básicos a su disposición, lo que es muestra de que la comunidad aqui asentada ha buscado formar parte de la zona urbana metropolitana de la ciudad para ser reconocidos como un colectivo de barrios y posteriormente una parroquia.

DIARIO EL COMERCIO

AÑO 2009

10 de junio

Los riesgos en la S. Bolívar crecen

..." El concejal Sergio Garnica, presidente de la Comisión de Uso y Ocupación de Suelo, dice que los asentamientos informales no pueden acceder a los servicios y obras de infraestructura que ofrece el Municipio. "No se pueden entregar obras mientras no se resuelva la situación legal de estos asentamientos".

*El problema se repite en **La Argelia Alta**. La construcción de las casas al filo de la pendiente constituye un riesgo, debido a la humedad del terreno. "La casa tiembla cuando pasan carros pesados por la avenida", refiere la lugareña Martha Espinel."...*[1]

1 Este contenido ha sido publicado originalmente por Diario EL COMERCIO en la siguiente dirección: https://www.elcomercio.com/actualidad/riesgos-s-bolivar-crecen.html.

6 de noviembre

Los cortes de luz congestionaron a Quito anoche

"Las calles de la ciudad se congestionaron por los cortes de energía anoche. A las 19:20, en la avenida Maldonado, en el sur, por ejemplo, se formaron largas filas de buses y autos. Los semáforos no funcionaban. El sector más problemático fue el del cuartel Epiclachima. A lo largo de cuatro cuadras no hubo luz. A pesar de la presencia policial hubo congestión. Gonzalo Arias, taxista, dijo que se demoró 15 minutos en cruzar San Bartolo. "Los buseros no respetan a los policías. Tampoco permiten hacer giros a ningún lado y eso es caótico". Otra zona con mucha congestión en el sur fue La Argelia."...[2]

7 de noviembre

En Quito hay quejas por la poca información

..."Embotellamientos y congestión vehicular se registraron durante el día y la noche del jueves y viernes en varios sectores de la urbe. A pesar del control policial hubo largas filas de vehículos pequeños y buses. Se registraron trancones en La Argelia y en la av. Teniente Hugo Ortiz, en el sur."...[3]

26 de diciembre

El barrio Solidaridad fue un ejemplo de unidad y apoyo

"La historia de este sector se inició cuando cerca de 600 familias decidieron invadir un terreno baldío cercano al Mercado Mayorista. Sin embargo, la apropiación ilegal no tuvo éxito. Los ciudadanos fueron desalojados por la Policía. Pero en lugar de resistir y de tomar otras acciones decidieron encontrar otro mecanismo para lograr, por una vía legal, su derecho a un espacio propio donde vivir dignamente. En agosto de 1991, formaron una asociación dividida en 10 cooperativas en función de los sitios de donde provenían, como la Ferroviaria, La Colmena, La Argelia o El Carmen."...[4]

2 Este contenido ha sido publicado originalmente por Diario EL COMERCIO en la siguiente dirección: https://www.elcomercio.com/actualidad/cortes-luz-congestionaron-quito-anoche.html.

3 Este contenido ha sido publicado originalmente por Diario EL COMERCIO en la siguiente dirección: https://www.elcomercio.com/actualidad/quito-hay-quejas-informacion.html.

4 Este contenido ha sido publicado originalmente por Diario EL COMERCIO en la siguiente dirección: https://www.elcomercio.com/actualidad/barrio-solidaridad-ejemplo-unidad-y.html.

AÑO 2010

12 de abril

Emaseo invertirá USD 2 882 074 para limpiar toda la ciudad

"María Guairacaja aún recuerda cómo lucía su barrio cuando la basura no se recolectaba en horarios fijos. Hasta hace unos años, la ama de casa, quien vive desde hace 12 años en el sector de La Argelia, no sabía qué días pasaba el camión por su casa. La distribución Desde el 30 de enero de 2003, la Empresa Metropolitana de Aseo (Emaseo) contrató al consorcio Quito Limpio para que encargase de la recolección de basura producida en el centro y sur de la urbe."...[5]

20 de abril

El fuerte aguacero causó derrumbe

"El aguacero del pasado sábado causó un deslizamiento de tierra en el barrio Oriente Quiteño, en el sur. Un grupo de viviendas, arriba y debajo de la ladera, está en riesgo. Jorge Cabezas vive desde hace 20 años en el barrio Hierba Buena, al pie de la ladera donde se generó el deslizamiento la noche del pasado sábado. Cabezas recordó que hace unos tres años aproximadamente hubo un deslave que afortunadamente no afectó las viviendas. No obstante, los problemas de humedad en su casa son constantes. Por eso, Cabezas decidió construir un canal para desviar el agua lluvia hacia una alcantarilla. "Los árboles y las plantas que se han asentado en la ladera también ayudan a detener el caudal de agua cuando llueve". El problema, dijo Cabezas, son los pozos sépticos y los canales artesanales que se construyen cerca de las viviendas asentadas en la parte superior de la ladera. Su vecina, Mercedes Cabezas, también está preocupada por la construcción informal de canales y pozos que también sirven para la crianza de animales. César Andrade, administrador zonal de la zona Eloy Alfaro, aseguró que en los próximos días se realizarán labores de limpieza y obras emergentes para reducir los riesgos en el sector. Con respecto al adoquinado y la reubicación de las familias que viven en esta y otras zonas de riesgo, Andrade explicó que la Administración Zonal y la Secretaría de Seguridad evalúan la situación para tomar acciones según la prioridad de cada caso."[6]

19 de mayo

Una capa de hielo cubrió a un sector de Quito

..."*Las calles, áreas de pastoreo y cultivos de esta cooperativa estaban cubiertos por una gruesa capa de granizo. En la Argelia Alta, Ferroviaria, San Bartolo se observaron imágenes similares: casas inundadas y calles con granizo."...*

..."*Unos metros hacia el oriente, en el barrio Argelia Alta, los vecinos quitaban el hielo de los techos. Palas, escobas y baldes servían para retirar el granizo. En las calles sin pavimentar se formaron lodazales. Estefanía Sigüenza llegaba de su trabajo y tenía que caminar entre el hielo y el lodo. "Mis hijos me llamaron porque la casa se inundó"."...*[7]

21 de junio

La fiesta del Sol también se celebró en el sur

"El Inti Raymi (fiesta del Sol) es una celebración de las comunidades indígenas de Cayambe, Otavalo, Cotacachi, entre otras. En el festejo se agradece a la madre tierra la bondad de sus cultivos.
El 19 de junio, en el sector de la Argelia (en el sur), se realizó una celebración que evitó a los asistentes viajar decenas de kilómetros para conocer la cultura ancestral de aquellas provincias."...[8]

1 de septiembre

La Urbe

"La Argelia Las alcantarillas ya tienen tapas Las alcantarillas ubicadas a lo largo de la calle Caracol y Sabiango, que conectan al barrio La Argelia con la av. Simón Bolívar, fueron arregladas. Semanas atrás, sus tapas fueron sustraídas. En esta calle no hay alumbrado público."...[9]

23 de noviembre

15 zonas están en riesgo extremo

..."*En junio de este año, el Municipio calculó que son 11 620 personas las que habitan en zonas de riesgo en todo el distrito. Otros barrios que constan en el mapa están ubicados a lo largo de la avenida Simón Bolívar. También son zonas de alto riesgo durante el invierno. Barrios como La Forestal Alta, San Isidro de Puengasí, La Argelia Alta, Lucha de los Pobres y Oriente Quiteño están en el listado. Ahí, los habitantes han levantado sus construcciones sobre laderas y hay peligro de deslaves por la falta de muros."...*[10]

27 de diciembre

Derrumbes y baches son un riesgo en la av. Simón Bolívar

..."*Según un informe del Municipio, en la época invernal del 2008, se pudieron identificar 63 deslizamientos, 31 derrumbes y 12 deslaves. La mayoría se produjo en la avenida Simón Bolívar.*
"Hay zonas donde la filtración de agua ocurre por la falta de alcantarillado. Al ser una vía de alto tránsito, la intervención es urgente. Se deben construir más muros de contención por la seguridad de todos", dice Manuel Zamora, vecino del barrio La Argelia Alta."...[11]

---

5 **Este contenido ha sido publicado originalmente por Diario EL COMERCIO en la siguiente dirección: https://www.elcomercio.com/actualidad/emaseo-invertira-usd-882-074.html.**

6 Este contenido ha sido publicado originalmente por Diario EL COMERCIO en la siguiente dirección: https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/fuerte-aguacero-causo-derrumbe.html.

7 Este contenido ha sido publicado originalmente por Diario EL COMERCIO en la siguiente dirección: https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/capa-hielo-cubrio-sector-quito.html.

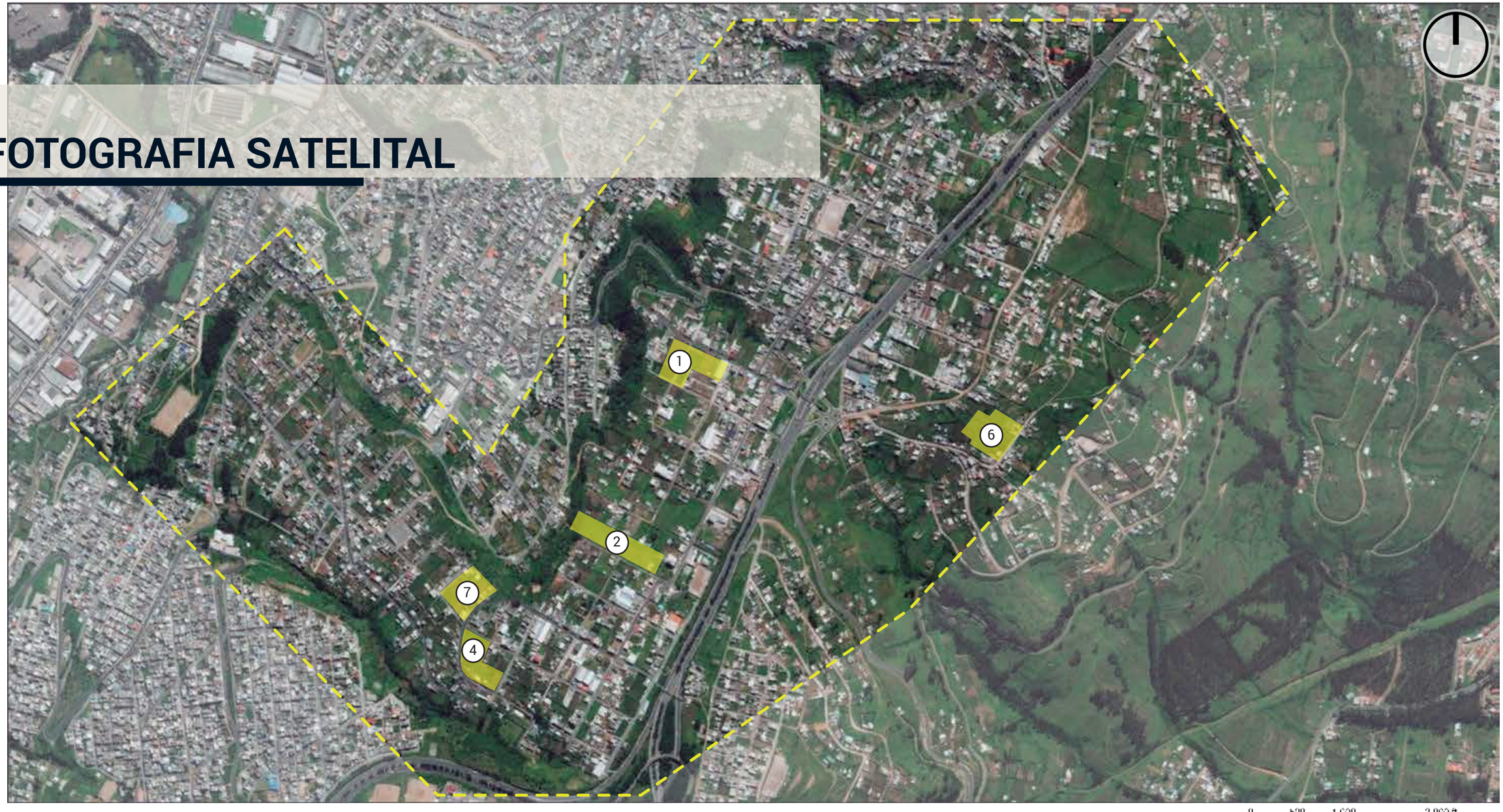
8 Este contenido ha sido publicado originalmente por Diario EL COMERCIO en la siguiente dirección: https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/fiesta-del-sol-celebro-sur.html.

9 **Este contenido ha sido publicado originalmente por Diario EL COMERCIO en la siguiente dirección: https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/urbe-43.html.**

10 **Este contenido ha sido publicado originalmente por Diario EL COMERCIO en la siguiente dirección: https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/15-zonas-riesgo-extremo.html.**

11 **Este contenido ha sido publicado originalmente por Diario EL COMERCIO en la siguiente dirección: https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/derrumbes-y-baches-son-riesgo.html.**

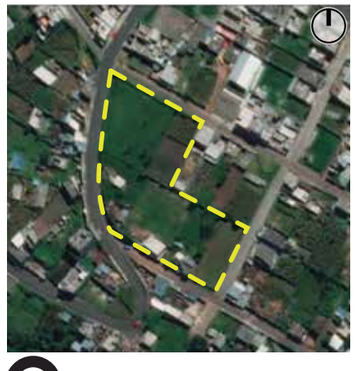
FOTOGRAFIA SATELITAL



La base cartográfica presentada en este aplicativo fue generada por la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda con fines informativos.

1

2



4

6

7

INFORMACIÓN LEGAL

Para obtener la certificación del pétalo de lugar es necesario contar con toda la información respecto a cada uno de los lotes en los que se va a implantar el proyecto, en adelante se muetra la información de la cédula catastral y el informe de regulación municipal de uno de los lotes pertenecientes a cada uno de los cinco terrenos en los que se implantarán los proyectos de cohousing.

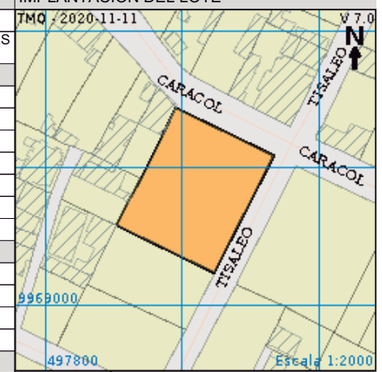
En la documentación adjunta se evidencia, el costo del metraje, el área por lote, clasificación del suelo y coeficiente de ocupación de suelo. Esta información ayudará a una evaluación previa sobre los potenciales y caracteristicas que cada proyecto puede tomar.

Los terrenos se encuentran ubicados en su totalidad en un uso de suelo urbano o Residencial Urbano 2, el cuál evidentemente indica su aprobación a ser edificable, pero al ser una zona de perfil urbano muy regulada, estas edificaciones podrán llegar hasta un máximo de 3 pisos, dando a entender que no se dañará la morfología de las edificaciones, teniendo un ritmo cohexistente con la parroquia tanto en altura como en proporción edificable. Los terrenos muestran características distintas, las cuales son: edificaciones, espacios de huertos o lotes valdíos.

La población del sector ha utilizado gran parte de sus predios a la agricultura, pues los sembríos del lugar denotan el suelo factible a uso agrícola y residencial al mismo tiempo.

1

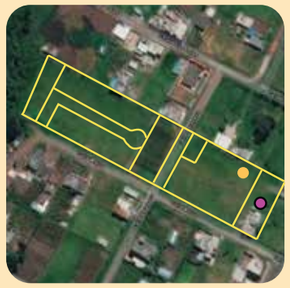
CÉDULA CATASTRAL EN UNIPROPIEDAD		
DOC-CCR-02		
DATOS DEL TITULAR DE DOMINIO		IMPLANTACIÓN DEL LOTE
C.C./R.U.C:	1790502406001	
Nombre o razón social:	CATUV COMPANIA ANONIMA DE TRANSPORTES URBANOS VICTORIA	
DATOS DEL PREDIO		
Número de predio:	182114	
Geo clave:	170102160125009000	
Clave catastral anterior:	3160220005000000000	
Denominación de la unidad:		
Año de construcción:		
En derechos y acciones:	NO	
Destino económico:	SIN USO	
ÁREAS DE CONSTRUCCIÓN		
Área de construcción cubierta:	0.00 m2	
Área de construcción abierta:	0.00 m2	
Área bruta total de construcción:	0.00 m2	
Área de adicionales constructivos:	0.00 m2	
AVALÚO CATASTRAL		
Avalúo del terreno:	$ 204,000.00	
Avalúo de construcciones	$ 0.00	
Avalúo de construcciones	$ 0.00	
Avalúo de adicionales	$ 0.00	
Avalúo total del bien inmueble:	$ 204,000.00	
DATOS DEL LOTE		
Clasificación del suelo:	Suelo Urbano	
Clasificación del suelo SIREC-Q	URBANO	
Área según escritura:	2,000.00 m2	
Área gráfica:	1,914.69 m2	
Frente total:	175.31 m	
Máximo ETAM permitido:	10.00 % = 200.00 m2 [SU]	
Área excedente (+):	0.00 m2	
Área diferencia (-):	-85.31 m2	
Número de lote:	-	
Dirección:	S19 CARACOL - S/N	
Zona Metropolitana:	ELOY ALFARO	
Parroquia:	LA ARGELIA	
Barrio/Sector:	ARGELIA ALTA	
ZONIFICACIÓN		
Zona: D3 (D203-80)		
Lote mínimo: 200 m2		
Frente mínimo: 10 m		
COS total: 240 %		
COS en planta baja: 80 %		
PISOS		
Altura: 12 m		
Número de pisos: 3		
RETIROS		
Frontal: 0 m		
Lateral: 0 m		
Posterior: 3 m		
Entre bloques: 6 m		
Forma de ocupación del suelo: (D) Sobre línea de fábrica		
Clasificación del suelo: (SU) Suelo Urbano		
Uso de suelo: (RU2) Residencial Urbano 2		
Factibilidad de servicios básicos: SI		



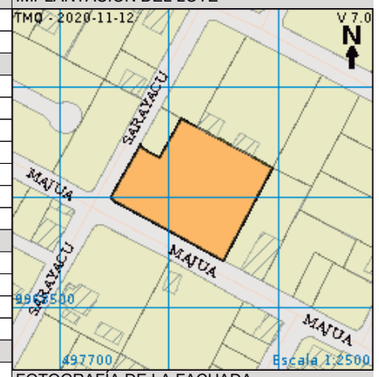
FOTOGRAFÍA DE LA FACHADA

FOTOGRAFÍAS/LOTES

2



CÉDULA CATASTRAL INFORMATIVA EN UNIPROPIEDAD		
DOC-CCI-02	DOCUMENTO INFORMATIVO # 824655	
DATOS DEL TITULAR DE DOMINIO		IMPLANTACIÓN DEL LOTE
C.C./R.U.C:	1708048556	
Nombre o razón social:	TAPIA DAVALOS JUAN CARLOS Y OTROS	
DATOS DEL PREDIO		
Número de predio:	126896	
Geo clave:	170102160178009000	
Clave catastral anterior:	3170205006000000000	
Denominación de la unidad:		
Año de construcción:		
En derechos y acciones:	SI	
Destino económico:	SIN USO	
ÁREAS DE CONSTRUCCIÓN		
Área de construcción cubierta:	0.00 m2	
Área de construcción abierta:	0.00 m2	
Área bruta total de construcción:	0.00 m2	
Área de adicionales constructivos:	0.00 m2	
AVALÚO CATASTRAL		
Avalúo del terreno:	$ 306,000.00	
Avalúo de construcciones	$ 0.00	
Avalúo de construcciones	$ 0.00	
Avalúo de adicionales	$ 0.00	
Avalúo total del bien inmueble:	$ 306,000.00	
DATOS DEL LOTE		
Clasificación del suelo:	Suelo Urbano	
Clasificación del suelo SIREC-Q	URBANO	
Área según escritura:	3,000.00 m2	
Área gráfica:	2,583.04 m2	
Frente total:	86.66 m	
Máximo ETAM permitido:	10.00 % = 300.00 m2 [SU]	
Área excedente (+):	0.00 m2	
Área diferencia (-):	-416.96 m2	
Número de lote:	-	
Dirección:	S21B MAJUA - S/N	
Zona Metropolitana:	ELOY ALFARO	
Parroquia:	LA ARGELIA	
Barrio/Sector:	ORIENTE QUITEÑO	
ZONIFICACIÓN		
Zona: D3 (D203-80)		
Lote mínimo: 200 m2		
Frente mínimo: 10 m		
COS total: 240 %		
COS en planta baja: 80 %		
PISOS		
Altura: 12 m		
Número de pisos: 3		
RETIROS		
Frontal: 0 m		
Lateral: 0 m		
Posterior: 3 m		
Entre bloques: 6 m		
Forma de ocupación del suelo: (D) Sobre línea de fábrica		
Clasificación del suelo: (SU) Suelo Urbano		
Uso de suelo: (RU2) Residencial Urbano 2		
Factibilidad de servicios básicos: SI		

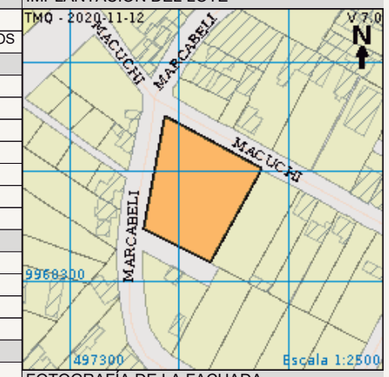


FOTOGRAFÍA DE LA FACHADA

FOTOGRAFÍAS/LOTES

4

CÉDULA CATASTRAL INFORMATIVA EN UNIPROPIEDAD		
DOC-CCI-02	DOCUMENTO INFORMATIVO # 824695	
DATOS DEL TITULAR DE DOMINIO		IMPLANTACIÓN DEL LOTE
C.C./R.U.C:	1705071288	
Nombre o razón social:	HERRERA MORENO MARIO MARCELO Y OTROS	
DATOS DEL PREDIO		
Número de predio:	164080	
Geo clave:	170102160236001000	
Clave catastral anterior:	3180312004000000000	
Denominación de la unidad:		
Año de construcción:		
En derechos y acciones:	SI	
Destino económico:	SIN USO	
ÁREAS DE CONSTRUCCIÓN		
Área de construcción cubierta:	0.00 m2	
Área de construcción abierta:	0.00 m2	
Área bruta total de construcción:	0.00 m2	
Área de adicionales constructivos:	0.00 m2	
AVALÚO CATASTRAL		
Avalúo del terreno:	$ 204,000.00	
Avalúo de construcciones	$ 0.00	
Avalúo de construcciones	$ 0.00	
Avalúo de adicionales	$ 0.00	
Avalúo total del bien inmueble:	$ 204,000.00	
DATOS DEL LOTE		
Clasificación del suelo:	Suelo Urbano	
Clasificación del suelo SIREC-Q	URBANO	
Área según escritura:	2,000.00 m2	
Área gráfica:	2,080.15 m2	
Frente total:	102.79 m	
Máximo ETAM permitido:	10.00 % = 200.00 m2 [SU]	
Área excedente (+):	80.15 m2	
Área diferencia (-):	0.00 m2	
Número de lote:	-	
Dirección:	S23 MACUCHI - S/N	
Zona Metropolitana:	ELOY ALFARO	
Parroquia:	LA ARGELIA	
Barrio/Sector:	MIRADOR	
ZONIFICACIÓN		
Zona: D3 (D203-80)		
Lote mínimo: 200 m2		
Frente mínimo: 10 m		
COS total: 240 %		
COS en planta baja: 80 %		
PISOS		
Altura: 12 m		
Número de pisos: 3		
RETIROS		
Frontal: 0 m		
Lateral: 0 m		
Posterior: 3 m		
Entre bloques: 6 m		
Forma de ocupación del suelo: (D) Sobre línea de fábrica		
Clasificación del suelo: (SU) Suelo Urbano		
Uso de suelo: (RU2) Residencial Urbano 2		
Factibilidad de servicios básicos: SI		

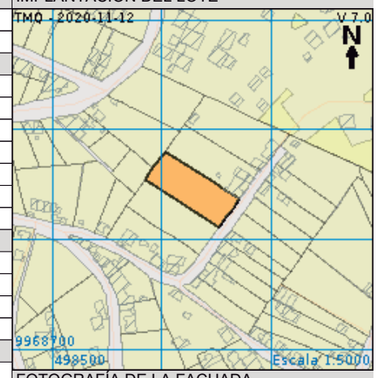


FOTOGRAFÍA DE LA FACHADA

FOTOGRAFÍAS/LOTES

6

CÉDULA CATASTRAL INFORMATIVA EN UNIPROPIEDAD		
DOC-CCI-02	DOCUMENTO INFORMATIVO # 824723	
DATOS DEL TITULAR DE DOMINIO		IMPLANTACIÓN DEL LOTE
C.C./R.U.C:	1700635327	
Nombre o razón social:	LOPEZ MEJIA CLAUDIO LUZGARDO HRDS	
DATOS DEL PREDIO		
Número de predio:	177065	
Geo clave:	170102160067027000	
Clave catastral anterior:	3160104016000000000	
Denominación de la unidad:		
Año de construcción:		
En derechos y acciones:	SI	
Destino económico:	SIN USO	
ÁREAS DE CONSTRUCCIÓN		
Área de construcción cubierta:	0.00 m2	
Área de construcción abierta:	0.00 m2	
Área bruta total de construcción:	0.00 m2	
Área de adicionales constructivos:	0.00 m2	
AVALÚO CATASTRAL		
Avalúo del terreno:	$ 122,399.72	
Avalúo de construcciones	$ 0.00	
Avalúo de construcciones	$ 0.00	
Avalúo de adicionales	$ 0.00	
Avalúo total del bien inmueble:	$ 122,399.72	
DATOS DEL LOTE		
Clasificación del suelo:	Suelo Urbano	
Clasificación del suelo SIREC-Q	URBANO	
Área según escritura:	2,560.61 m2	
Área gráfica:	2,560.61 m2	
Frente total:	32.28 m	
Máximo ETAM permitido:	10.00 % = 256.06 m2 [SU]	
Área excedente (+):	0.00 m2	
Área diferencia (-):	0.00 m2	
Número de lote:	-	
Dirección:	E11C - SN	
Zona Metropolitana:	ELOY ALFARO	
Parroquia:	LA ARGELIA	
Barrio/Sector:	PROTEC.ARGELIA	
ZONIFICACIÓN		
Zona: D1 (D202-80)		
Lote mínimo: 200 m2		
Frente mínimo: 10 m		
COS total: 160 %		
COS en planta baja: 80 %		
PISOS		
Altura: 8 m		
Número de pisos: 2		
RETIROS		
Frontal: 0 m		
Lateral: 0 m		
Posterior: 3 m		
Entre bloques: 6 m		
Forma de ocupación del suelo: (D) Sobre línea de fábrica		
Clasificación del suelo: (SU) Suelo Urbano		
Uso de suelo: (RU1) Residencial Urbano 1		
Factibilidad de servicios básicos: SI		

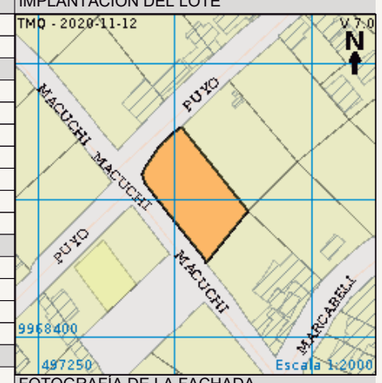


FOTOGRAFÍA DE LA FACHADA

FOTOGRAFÍAS/LOTES

7

CÉDULA CATASTRAL INFORMATIVA EN UNIPROPIEDAD		
DOC-CCI-02	DOCUMENTO INFORMATIVO # 824769	
DATOS DEL TITULAR DE DOMINIO		IMPLANTACIÓN DEL LOTE
C.C./R.U.C:	1700561762	
Nombre o razón social:	SIMBAÑA LOACHAMIN FRANCISCO	
DATOS DEL PREDIO		
Número de predio:	191835	
Geo clave:	170102160221006000	
Clave catastral anterior:	3170313004000000000	
Denominación de la unidad:		
Año de construcción:		
En derechos y acciones:	NO	
Destino económico:	SIN USO	
ÁREAS DE CONSTRUCCIÓN		
Área de construcción cubierta:	0.00 m2	
Área de construcción abierta:	0.00 m2	
Área bruta total de construcción:	0.00 m2	
Área de adicionales constructivos:	131.54 m2	
AVALÚO CATASTRAL		
Avalúo del terreno:	$ 82,057.65	
Avalúo de construcciones	$ 0.00	
Avalúo de construcciones	$ 0.00	
Avalúo de adicionales	$ 6,149.50	
Avalúo total del bien inmueble:	$ 88,207.15	
DATOS DEL LOTE		
Clasificación del suelo:	Suelo Urbano	
Clasificación del suelo SIREC-Q	URBANO	
Área según escritura:	995.00 m2	
Área gráfica:	942.74 m2	
Frente total:	62.64 m	
Máximo ETAM permitido:	10.00 % = 99.50 m2 [SU]	
Área excedente (+):	0.00 m2	
Área diferencia (-):	-52.26 m2	
Número de lote:	-	
Dirección:	S23 MACUCHI - S/N	
Zona Metropolitana:	ELOY ALFARO	
Parroquia:	LA ARGELIA	
Barrio/Sector:	EL MIRADOR	
ZONIFICACIÓN		
Zona: D5 (D304-80)		
Lote mínimo: 300 m2		
Frente mínimo: 10 m		
COS total: 320 %		
COS en planta baja: 80 %		
PISOS		
Altura: 16 m		
Número de pisos: 4		
RETIROS		
Frontal: 0 m		
Lateral: 0 m		
Posterior: 3 m		
Entre bloques: 6 m		
Forma de ocupación del suelo: (D) Sobre línea de fábrica		
Clasificación del suelo: (SU) Suelo Urbano		
Uso de suelo: (RU2) Residencial Urbano 2		
Factibilidad de servicios básicos: SI		



FOTOGRAFÍA DE LA FACHADA

FOTOGRAFÍAS/LOTES

ANÁLISIS DE SITIO

En este mapeo podemos evidenciar los siguientes puntos

* El sitio y sus propiedades adyacentes a una distancia mínima de 1000 pies más allá de la línea de propiedad del proyecto.
* El uso de la tierra en todos los lados de la propiedad. Estado
* “Desarrollado previamente”.
* Todos los hábitats ecológicos sensibles en o cerca del Área del Proyecto

USO DE SUELO

EDUCACIÓN BÁSICA - MEDIA
COMERCIAL
RELIGIOSO
DEPORTIVO
CENTROS DE SALUD
ÁREAS VERDES
VEGETACIÓN
ÁREA DE PROT. ECOLÓGICA
GASOLINERAS
RESTAURANTES
PARADA DE BUSES

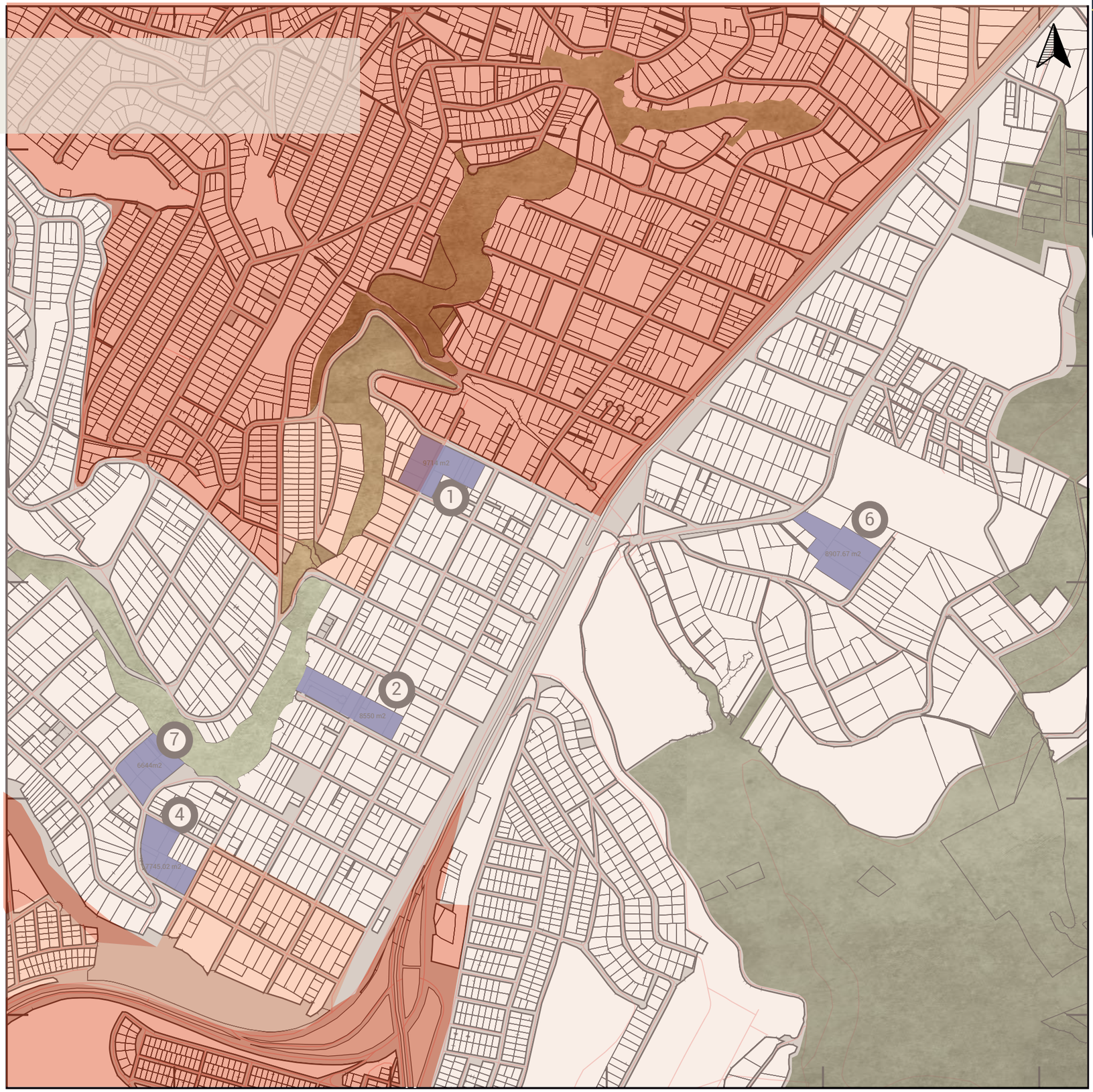
RESIDENCIAL URBANO 2
RESIDENCIAL URBANO 1
RESIDENCIAL AGRÍCOLA
INDUSTRIAL

BARRIOS

ARGELIA ALTA
HIERBA BUENA
AIDA LEÓN
EL MIRADOR
BELLA ARGELIA
CONCEPCIÓN SUR
SAN LUIS
ORIENTE QUITEÑO

Terrenos de intervención

I01-2 MAPA DE INUNDACIONES



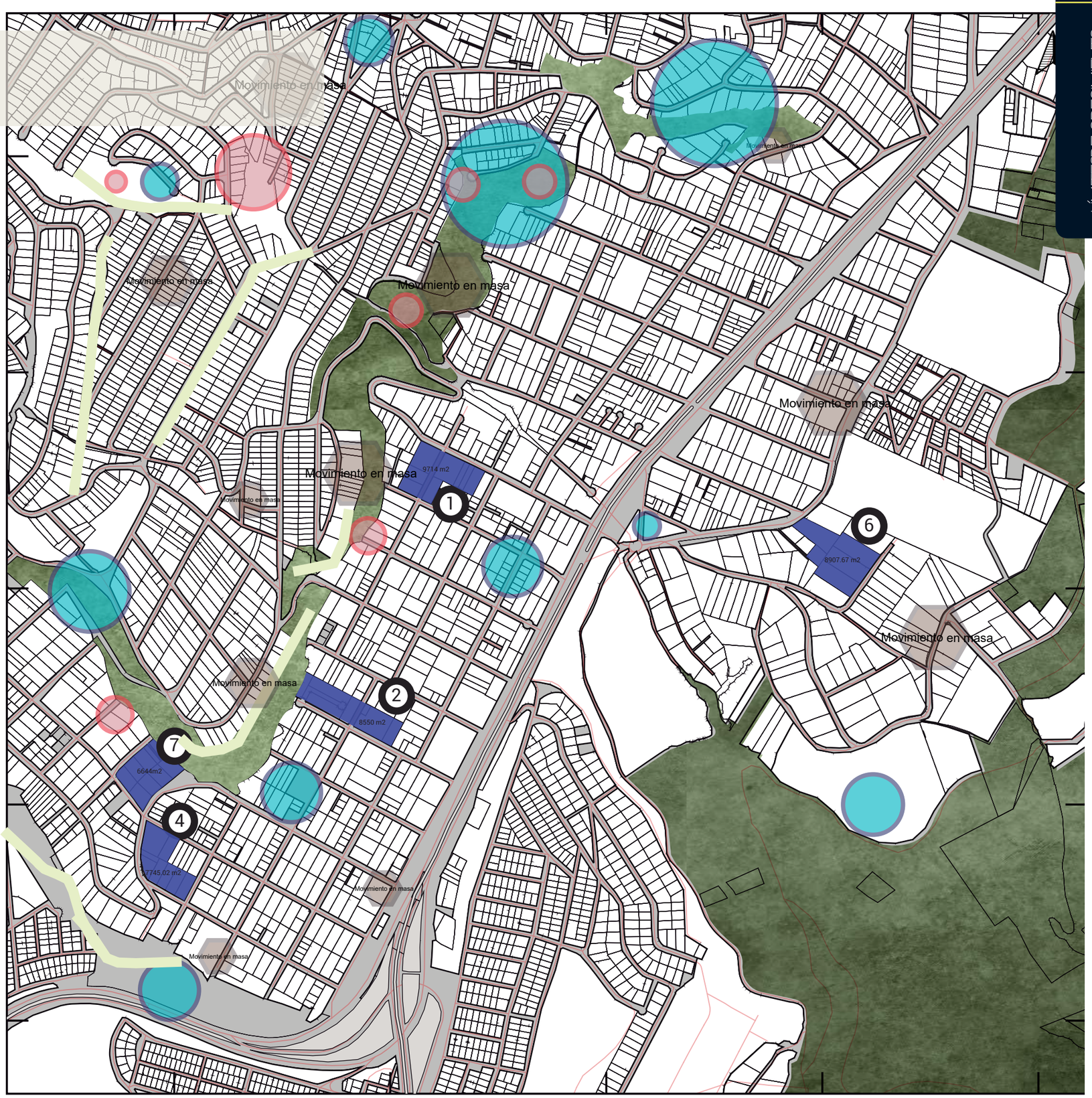
INUNDACIONES

Porcentaje de inundaciones
Fuente: www.geoportal.quito.gob.ec

- 100-80
- 60-80
- 40-60
- 20-40
- 0-20

Terrenos de intervención

MAPA DE RIESGOS



RIESGOS

Fuente: Posibles riesgos en las Parroquias de Quito
www.geoportal.quito.gob.ec
https://www.arcgis.com/apps/MapSeriesf

Deslizamientos
Incendios
Movimiento en masa
Inundaciones

Terrenos de intervención

I01-3 PLAN DE PAISAJE

PAISAJE

- Bosque
- Quebrada/laderas
- Áreas recreativas
- Áreas verdes
- Árboles

- Terrenos de intervención

1 EUCALIPTO GLOBULUS

Familia: Myrtaceae
Uso: Su rápido crecimiento y su capacidad de regeneración los hace árboles muy valiosos para la industria maderera
Origen: Australia y de Tasmania
Tiempo de vida: 400 años
Zona de vida: En suelos ligeramente ácidos , zonas frescas y húmedas.
Copa: Poco frondosa
Altura: 30 a 55 metros
Tallo: Recto, g risáceo, d e corteza lisa e xcepto en los primeros 5-15 m
Hoja: Lanceolada
Fruto/Flor: Flor
Intrusividad Raices: Si

2 PRUNUS SEROTINA

Familia: género monoespecífico Muntingia
Uso: de manera alimenticia
Origen: regiones montañosas de lo que hoy son Ecuador y Colombia
Tiempo de vida: 100 anos
Zona de vida: Es endémico del trópico húmedo
Altura: 12 m de altura
Tallo: generalmente cilíndrico
Fruto/Flores: el fruto es una baya carnosa, multilocular, elipsoide, jugosa y dulce, de 1 cm de diámetro y de color moreno rojizo oscuro
Raíz: raíces profundas y gruesas

3 PINO INSIGNE/PINUS RAIATA

Familia: Pinaceae
Uso: en la reforestación
Origen: de Monterrey crese bastante rápido
Tiempo de vida: puede superar los 150 años
Zona de vida: suelos franco-arenoso
Copa: monopódica de 5-8 de dimensión
Altura: Alcanza los 50 m de altura, uso: en la reforestación por sus troncos cónico y rectos
Tallo: troncos cónico y rectos
Flor/Fruto: masculinas con estambres peltados, las femeninas se encuentran en conoso, fruto estróbilo leñoso, parecido a una piña
Hojas: aciculares en fascículos de tres
Raíz: que ayudan a regenerar del suelo.

4 GUARANGO

Familia: oleáceas
Uso: barreras
vivas, construccion, ornamental
Origen: Nativo
Tiempo de vida: 60 años
Zona de vida: Terrenos bastante profundos, húmedos, frescos y ricos en materia orgánica.
Copa: estendida 12 metros
Altura: 4 a 12 metros
Tallo: Corto, cilindrico 30 cm de diametro.
Flor/Fruto: Flor amarilla
Intrusividad Raices: Si

5 ACACIA CYCLOPS

Familia: Leguminosas(Fabaceae)
Uso: Planta ornamental, sirve en recorridos
Origen: del oeste y sur de Australia
Tiempo de vida:
Zona de vida: en suelos arenosos o arcil - losos, en regiones templadas.
Altura: 3-4 de m altura
Tallo: Sus tallos se redondean cubiertos por una corteza relativamente lisa
hojas: son tallos de hojas aplanados y en - sanchados de nombre filodes
Flor/Fruto: Flores con los estambres libres de color amarillo vivo,perfumadas
Raíz: grandes que permiten para fijación de suelo

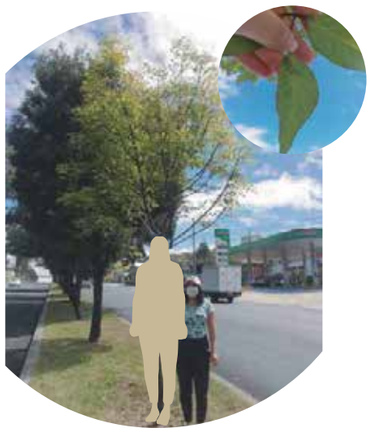
6 ALISO/ ALNUS NEPALENSIS

Familia: Betulaceae
Uso: control de la erosión en las laderas y para la recuperación de tierras
Origen: Asia del Este (China e Himalaya)
Tiempo de vida:
Zona de vida: en suelos con pH ácido, neutro o alcalino
Copa: estrecha (angosta) y piramidal (en plantaciones),
Altura: alcanza hasta 30 m
Tallo: mide 30 cm y aspero y liso
hojas: están dentadas superficialmente, son de 7–16 cm de largo y 5–10 cm de ancho.
Flor/Fruto: Inflorescencias masculinasen amentos de 5 a
10 cm de largo, Fruto elíptico a obovado,
Intrisividad de Raices: si

7 ACACIA NEGRA/ACACIA MELANOXYLON

Familia: Fabaceae
Uso: Ornamental y carpintería medicinal.
Origen: Australia y Tasmania
Tiempo de vida: 80 años
Zona de vida: Bosque muy húmedo monta- no bajo, B osque húmedo m ontano bajo, - Bosque seco montano bajo,Estepa Espino- sa Montano Bajo.
Copa: Redondeada 7m diámetro
Altura: 40 metros
Tallo: r ecto, con pocas r amas pero m uy pesadas.
Hojas: Perenne
Flor: Flor amarilla
Intrusividad Raices: Si

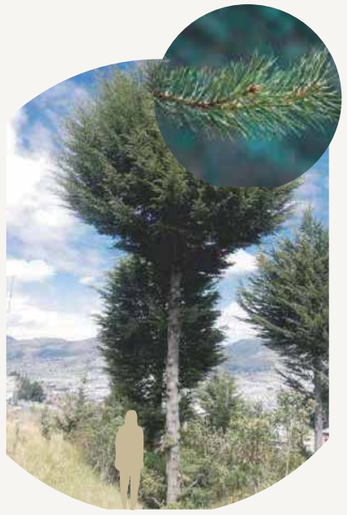
8 FRESNO COMÚN/FRAXINUS



Familia: oleáceas
Uso: O rnamental y c arpintería medicinal.
Origen: Europa
Tiempo de vida: 80 a 100 años
Zona de vida: Terrenos bastante profundos, húmedos, frescos y ricos en materia orgáni - ca.
Copa: Redondeada 7m diámetro
Altura: 8 a 12 metros
Tallo: duro y fuerte. Tiene una f orma d e cilindro con una corteza de color oscuro.
Fruto/flor:hoja caduca
Intrusividad Raices: Si

9

PINO



Uso: Se utiliza para papel y productos de madera aserrada, también se utiliza en trabajos de construcción.
Origen: Es un árbol muy común en el hemisferio norte y regiones relativamente frías.
Timpo de vida: Varían entre 60 y 120 años
Altura: 30 m de altura por 5 m de circunferencia llegando a crecer 6 m de alto por 19 años.
Zona de vida: Crece en regiones frías.
Tallo: Es monopólico, grueso y macizo.
Raíz: Tienen una raíz principal muy potente que profundiza en busca de agua y otras raíces laterales muy gruesas que son las encargadas de buscar los nutrientes y el agua de superficie.

10

TILO VERDE/TILIA PLATYPHYLLOS

Familia: Malvaceae
Uso: Es una de las plantas más importañtes desde el punto de vista medicinal
Origen: Rusia
Tiempo de vida: 900 años
Zona de vida: En suelos humedos y secos
Copa: De forma ovoide que mide 12metros
Altura: 6 a 25 metros -
Tallo: Aspecto agrietado, con un tronco recto y grueso
Hoja: Ovalada
Flor/Fruto: Si tiene flor y fruto
Intrusividad Raices: Si

11

LIGUSTRINA/LIGUSTRUM OVALIFOLIUM

Familia: Oleaceae
Uso: Su rápido crecimiento y su capacidad de regeneración los hace árboles muy valiosos para la industria maderera
Origen: Irlandia
Tiempo de vida: 30 años
Zona de vida: En suelos frescos y húmedos
Copa: Poco frondosa
Altura: 0.8 a 2 metros
Tallo: Leñoso y granuloso
Hoja: Dentada
Fruto/Flor: Flor
Intrusividad Raices: Si

12

BACCHARIS SALICIFOLIA

Familia: Asteraceae
Uso: Como cercas naturales para la delimitación de espacios de cultivos, madera para la construcción de casas y leña.
Origen: Estados Unidos y México
Tiempo de vida: 30 años
Zona de vida: En suelos húmedos y secos
Copa: Poco frondosa de 1 a 1.5 metros
Altura: 1.5 A 2 metros
Tallo: Leñoso y granuloso
Hoja: Laceolada
Flor/Fruto: Flor
Intrusividad Raices: Si

13 TEJAS LAUREL DE MONTAÑA

Uso: Las semillas y otras partes de la planta se usan como alucinógeno por varios pueb los originarios.
Origen: Nuevo México
Tiempo de vida: 80 a 100 años.
Zona de vida: En suelos secos
Altura: Crecen una altura 1a 12 m
Tallo: Con un tronco de 2 dm de diámetro,
Fruto/Flores: Las flores, en primavera, son fra gantes, purpúreas, típicas flores de legumi nosas.
Raíz: Frecuentemente en densas matas por renovales de raíz.

14 CORATADERIA SELLOANA

Uso: Como menor medida como forrajera.
Origen: de Brasil, Uruguay
Altura: Crece pudiendo alcanzar 3 m de altura
Tiempo de vida: Pueden vivir toda la vida
Zona de vida: perfecta mente a empla zamiento.
Tallo: El tallo florífero.
Fruto/Flores: panícula blanca 2–3m de altura sus varas florales.
Raíz: profundas y gruesas

15 NABO/BRASSICA CAMPESTRIS L.

Familia: Cruciferae
Uso: para producir forraje, aceite vegetal para consumo humano y biodiésel
Origen: nativa desde Asia Central
Tiempo de vida: 3-5 meses
Zona de vida: en cultivos,secos
Altura: alcanza los 30 a 130 cm
Cilíndrico, con pelos erectos y áspero
Hojas: Alternadas
Flor/Fruto: Amarillas, con 4 sépalos verdes de 4-5 mm de largo
Raíz: Napiforme y delgada

16 CÉSPED

Familia: Poaceaes
Uso: alfombra vegetal
vivas, construccion, ornamental
Origen: África
Tiempo de vida: 60 años
Zona de vida: se adapta a cualquier tipo de suelo.
Copa: estendida 12 metros
Altura: 4 a 12 metros
Tallo: entre 8 y 40 centímetros de altura. Su grosor es de 1 milímetro
Hoja: superficie
Flor/Fruto: No
Intrusividad Raices: Si

MAÍZ

Familia: Gramíneas
Uso:Como alimento
Origen:México
Tiempo de vida: 8 a 10 días
Zona de vida:En suelos con buen drenado y fertilidad , suelos ar - cillosos rojizos
Altura: 4 metros
Tallo:El tallo es simple erecto, es robusto y sin ramificaciones la caña
Flor/Fruto: la flor masculina se llama espiga y tiene estambres que producen polen, fruto choclo
Hojas:Son largas, de gran tamaño, lanceoladas, abrazadas al tallo
Raíz:Son fasciculadas y su misión es la de aportar un perfecto anc- laje a la planta.

FRÉJOL / Phaseolus vulgaris

Familia: Fabaceae
Uso:Como alimento
Origen: nativa de Mesoamérica México, Guatemala, Honduras y El Salvador
Tiempo de vida: 80 - 85 días
Zona de vida:En climas fríos y cálidos,en suelos no muy salinos, con índice medio de lluvias.
Altura: 30 a 70cm
Tallo: pubescente o glabrescente cuando adulto
Flor/Fruto: se disponen en raci - mos usualmente axilares
Hojas: basales de hasta 30cm, pe - cioladas
Raíz: que es pivotante, alcanza hasta 1,5 m de profundidad.

HABA / Vicia faba

Familia: Fabaceae
Uso:Como alimento
Origen: riente Próximo
Tiempo de vida: 4 meses
Zona de vida:suelos con buen drenado y fertilidad , suelos arcillosos ro jizos
Altura: 1,6 m
Tallo: recto y erguido,fuertes y an gulosos
Flor/Fruto: agrupadas, de cinco a ocho, en el extremo de una corta espiga, fruto es una legumbre
Hojas: compuestas paripinnadas.
Raíz: crece en profundidad hasta al canzar un largo similar al del tallo de la planta.

ZANAHORIA

Familia: umbelíferas,
Uso: es un alimento rico en fibra
Origen: Asia central
Tiempo de vida: 3 anos
Zona de vida: climas templados
Copa: ligeramente cónicas de unas 6 pulgadas de largo
Altura: 30 a 70cm
Tallo: floral
Fruto/Flores: flores blancas en el ápice
Hojas: peciolos largos, doble o triplemente pinnado- partidas, y toman una disposición en roseta
Raíz: gruesa

TOMATE RIÑÓN

Familia: Solanaceae
Uso: como comida
Origen: América Central
Tiempo de vida : larga vida
Zona de vida: Es una planta de clima relativamente cálido
Copa: tamaño entre 3 y 5 mm de diámetro
Altura: Conocida por alcanzar altu ras de 110 m
Tallo: El tallo es erguido y cilín drico
Frutos/Flores Las flores son herma froditas, el fruto es una baya de color rojo
Hojas: son más pequeño

RÁBANO

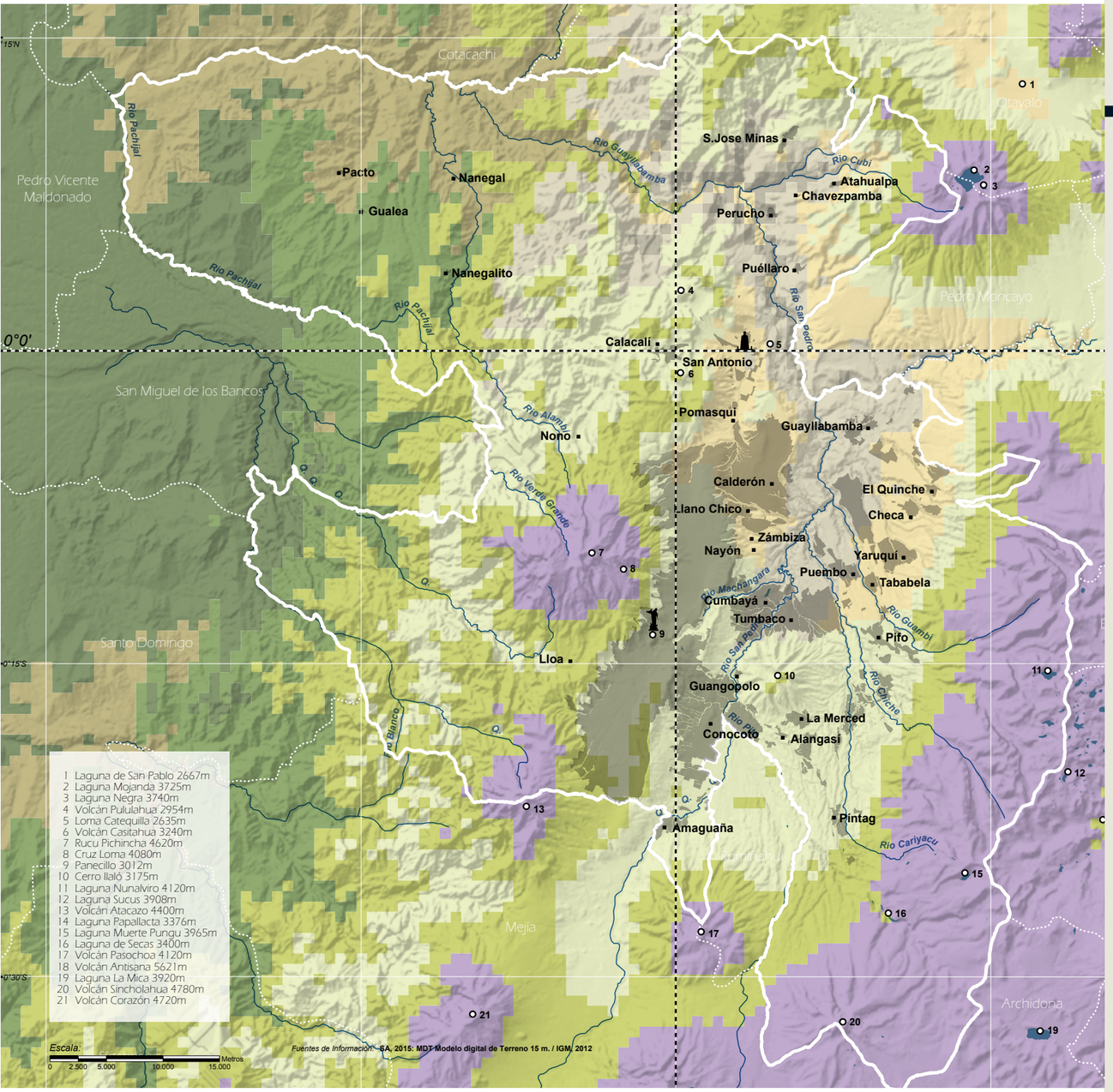
Familia: herbáceas
Uso: tratar casos de bronquitis, sinusitis y asma
Origen: china
Tiempo de vida: 4.00 anos
Zona de vida: suelos o contene dores profundos de 10 cm
Copa: de malla llena de turba y perlita.
Altura: 0,50 a 1 metro
Tallo: erectos, fistulosos, de hasta 1,5 m
Fruto/Flores: en racimos grandes y abiertos
Hojas: basales de hasta 30cm, pe cioladas
Raíz: carnosa

BRÓCOLI

Familia: Brasicáceas
Uso: de manera comestible, para mantener los hueso sano y fuerte.
Origen: costa y oriente
Tiempo de vida: 6 meses
Zona de vida: suelos limosos, arenosos
Copa: redondeada y elegante
Alturra: 15cm
Tallo: grueso
Frutos/Flores: carnosos comesti bles de color verde
Hojas: erguidas, con peciolos desnudos, limbos cuyos bordes se ondulan
Raíz: raíz pivotante con raíces se cundarias

LECHUGA

Familia: herbácea
Uso: como alimento.
Origen: India
Tiempo de vida: pueden superar los 120 anos
Zona de vida: se desarrolla en la roseta
Copa: onduladas no forman copa
Altura: 12 pulgadas (30 cm)
Tallo: es cilíndrico y ramificado
Fruto/Flores: planta ornamenta para alimentación
Hojas: ser lisos, ondulados o aser rados
Raíz: raíces poco profundas



PISOS CLIMÁTICOS DEL DMQ

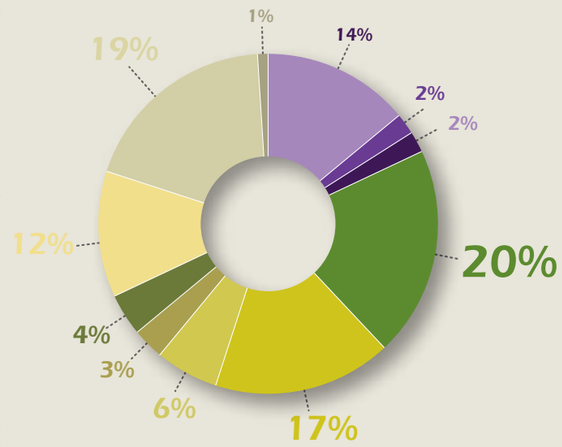


Gráfico 1. Pisos Climáticos proyectado 2050

Clima proyectado 2050

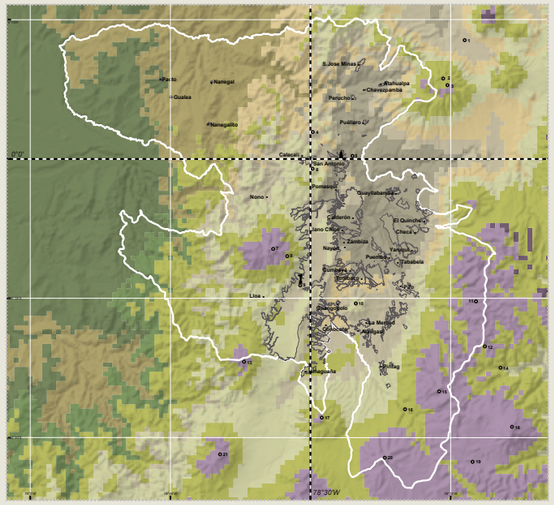


Tabla 1. Tipos de clima del DMQ

CLIMA	Precipitación (mm agua lluvia)	Temperatura (Centígrados °C)	Geoforma, Pendiente	Rango de altura (msnm)
Montano muy húmedo	entre 2.000 a 3.000 mm	entre 8 y 19 °C	Geoforma: Montano Pendiente: Abrupta	Entre 1.200 a 3.700
Montano húmedo	entre 1.000 a 2.000 mm	entre 8 y 14°C	Geoforma: Montano encañonado Pendiente: Abrupta	Entre 1.800 a 1.200
Montano semihúmedo	entre 1.000 a 2.000 mm	entre 8 y 13 °C	Geoforma: Montano ladera Pendiente: Abrupta a moderada	Entre 1.800 a 1.200
Montano semiseco	entre 1.000 a 2.000 mm	entre 14 y 16 °C	Geoforma: Montano ladera Pendiente: Moderada	Entre 3.600 a 2.700
Montano seco	entre 500 a 1.000 mm	entre 8 y 18 °C	Geoforma: Montano colinado Pendiente: Moderada a suave	Entre 2.700 a 2.200
Montano muy seco	menor a 500 mm	mayor o igual a 13 °C	Geoforma: Valle interandino Pendiente: Suave	Entre 2.800 a 1.600
Páramo muy húmedo	mayor a 2.000 mm	menor o igual a 7 °C	Geoforma: Montano Pendiente: Moderada	Entre 4.400 a 3.600
Páramo semihúmedo	entre 1.000 a 2.000 mm	menor o igual a 7 °C	Geoforma: Montano Pendiente: Moderada	Entre 4.800 a 3.600
Páramo húmedo	menor a 1.000 mm	menor o igual a 7 °C	Geoforma: Montano Pendiente: Moderada	Entre 4.300 a 3.600
Tropical	entre 2.000 a 3.000 mm	mayor o igual a 20 °C	Geoforma: Pie montano encañonado Pendiente: Moderada	Entre 1.400 a 1.000
Tropical muy húmedo	mayor a 3.000 mm	mayor o igual a 18 °C	Geoforma: Pie montano colinado Pendiente: Moderado a suave	Entre 1.000 a 500

Fuente: Secretaría de Ambiente, Estudio de la Vulnerabilidad al Cambio Climático, 2014

CUBIERTA VEGETAL NIVEL I

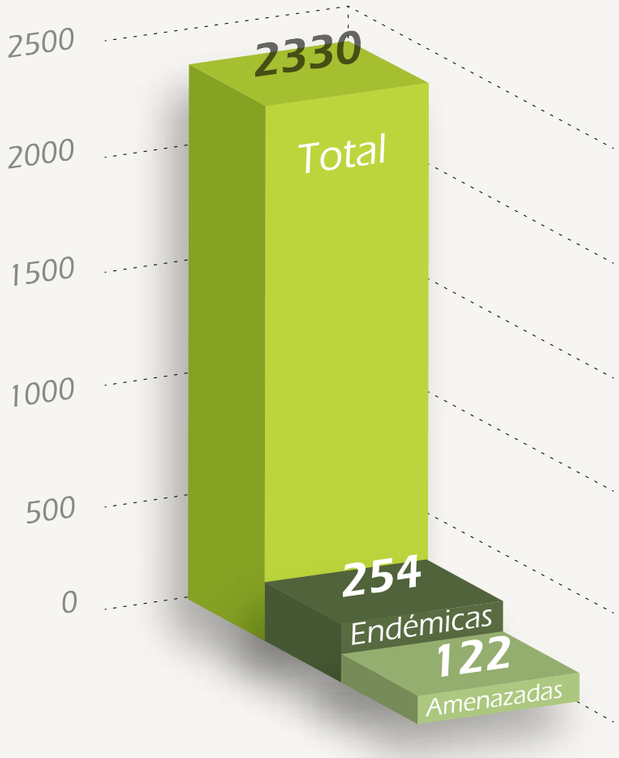
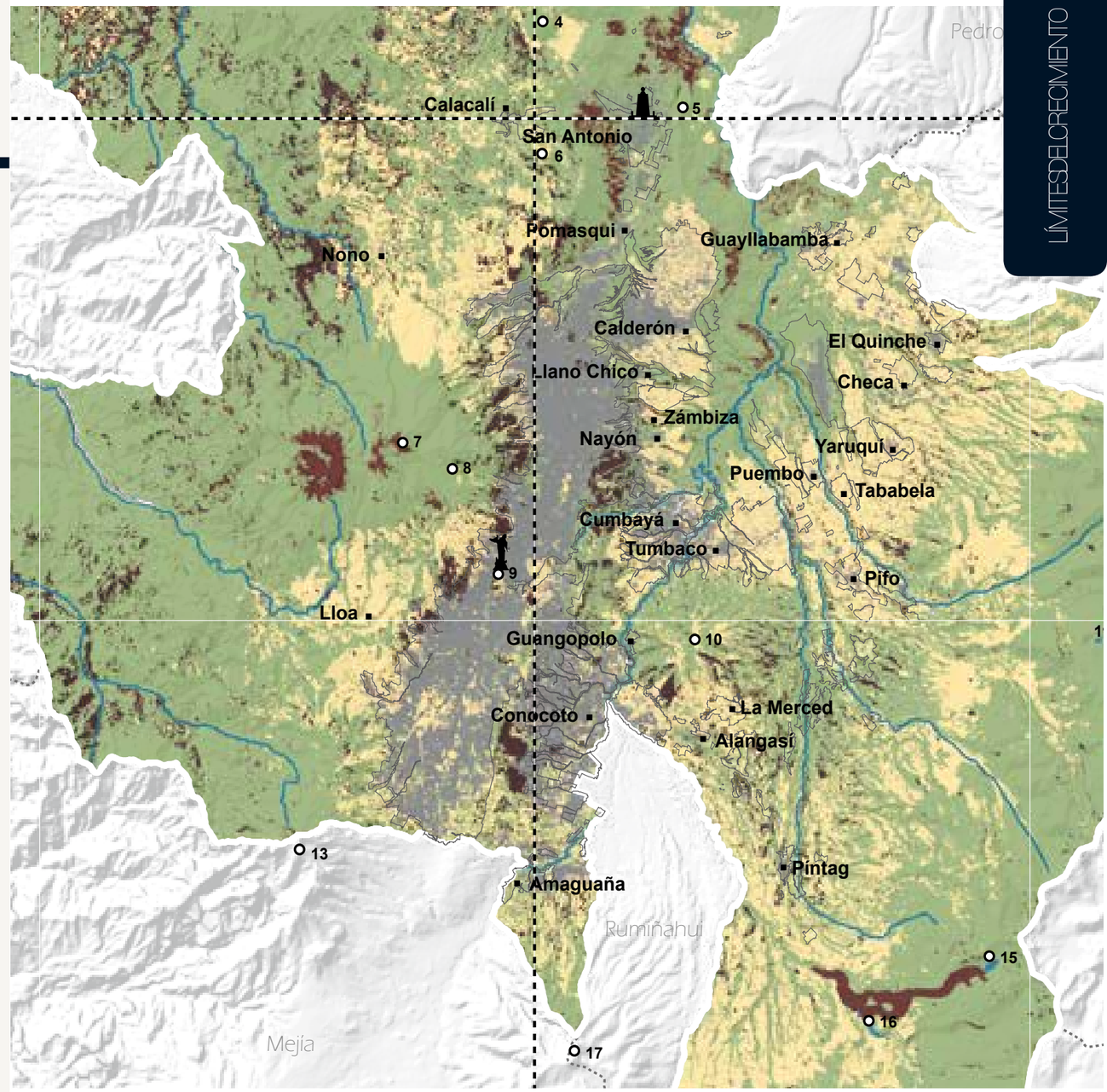


Gráfico 2. *Número de especies de plantas vasculares en el DMQ*

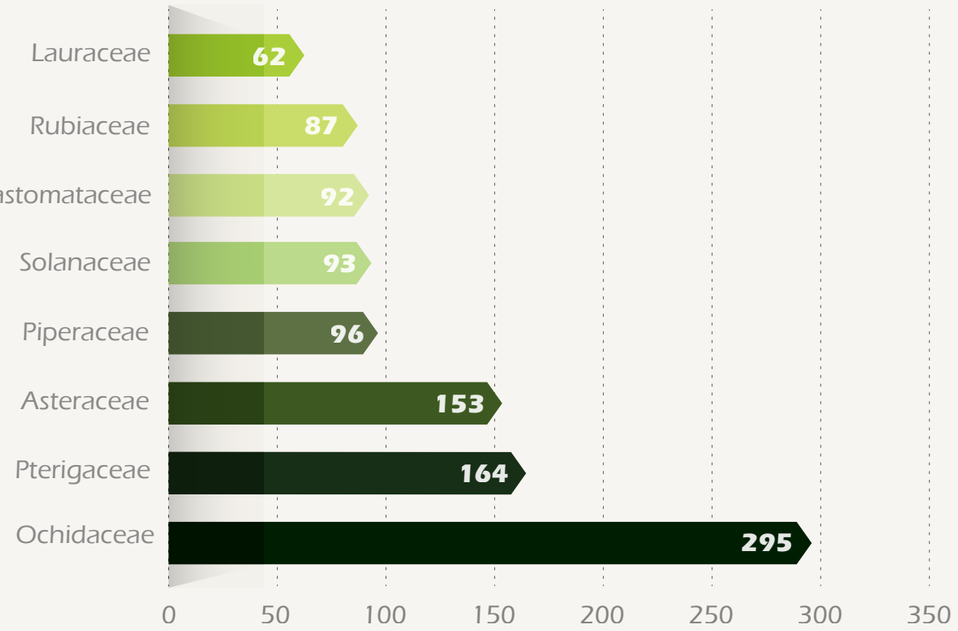
Fuente: (MECN, 2010, op. cit.)
Este listado incluye individuos no determinados a nivel de especie, por falta de muestras fértiles que impidió su identificación completa; por lo tanto, es posible que el número de especies varíe.

El número de especies registradas agrupan el 14% del número total de plantas vasculares conocidas para el Ecuador (17.058), de acuerdo con el *Catálogo de plantas vasculares del Ecuador* (Ulloa y Neil, 2004).

Especies amenazadas comprende: en Peligro Crítico (CR), en Peligro (EN) y Vulnerable (VU), según Valencia, et al., 2000.



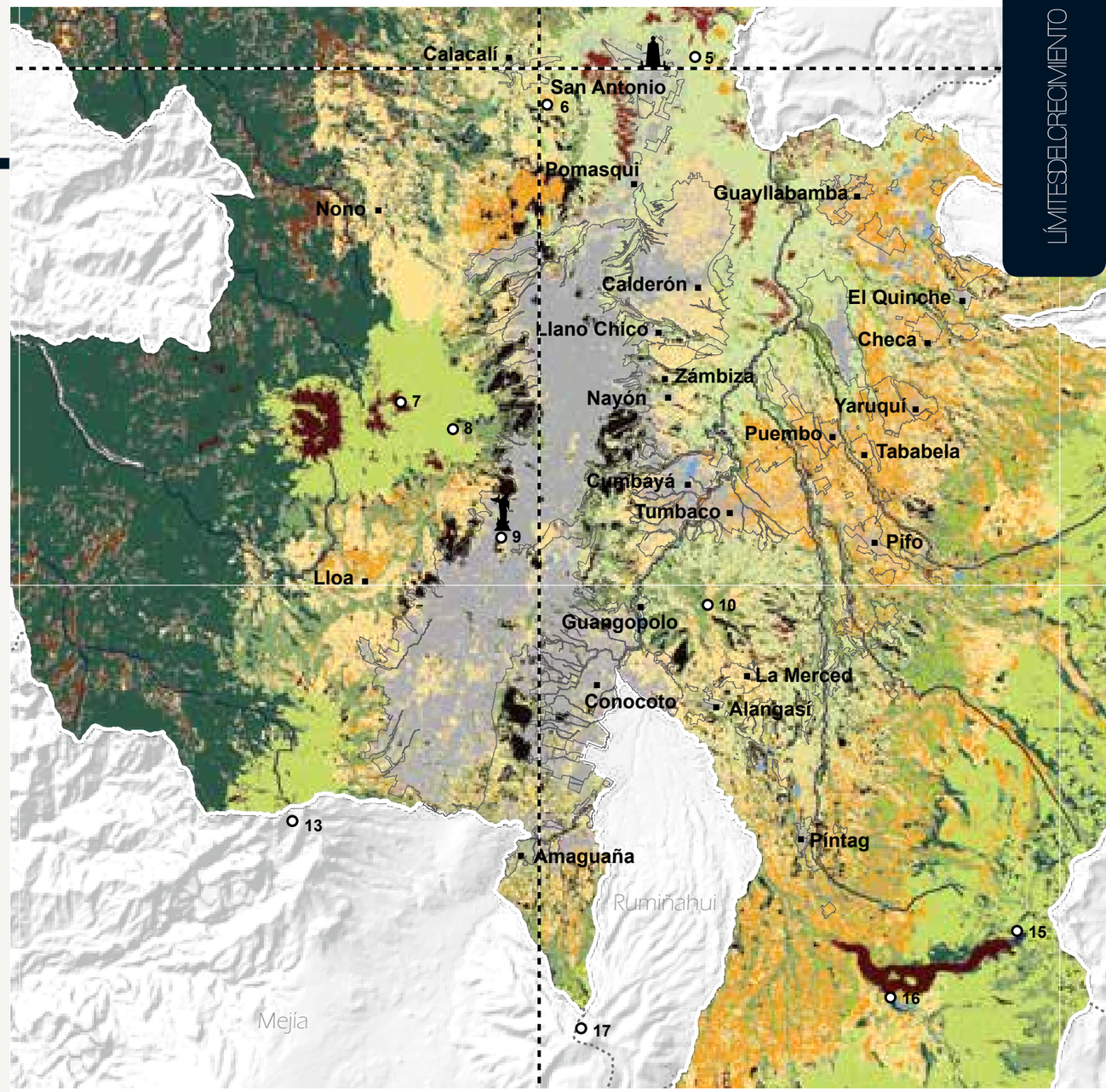
CUBIERTA VEGETAL NIVEL II



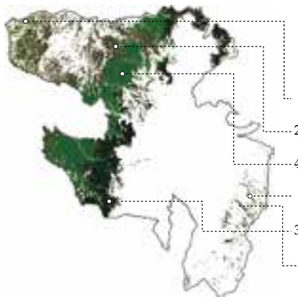
GÉNEROS DE FLORA Y NÚMERO DE ESPECIES EN EL DMQ

Gráfico 3. Flora en el DMQ, familias y géneros

Fuente: (MECN, 2010, op. cit.)
Varias especies de las familias *Orchidaceae, Cyperaceae, Piperaceae* y *Cucurbitaceae* se identifican como 'raras'.



CUBIERTA VEGETAL NIVEL III



1 Bosques húmedos

- 6.334 ha / 1,50% Bosques pluviales piemontanos de los Andes del norte.
- 28.283 ha / 6,68% Bosques siempreverde estacionales montano bajos de los Andes del norte.
- 44.028 ha / 10,39% Bosques montanos pluviales de los Andes del norte.
- 3.681 ha / 0,87% Bosques bajos y arbustales altoandinos paramunos.
- 35.071 ha / 8,28% Bosques altimontanos norte andinos siempreverdes.
- 144 ha / 0,03% Bosques altimontanos norte andinos de polylepis

2 Bosques secos

- 648 ha / 0,15% Bosques secos interandinos.
- 77 ha / 0,02% Vegetación ribereña del piso montano xerofítico.

3 Arbustos húmedos

- 5.971 ha / 1,41% Arbustales bajos y matorrales altoandinos paramunos.
- 30.670 ha / 7,24% Arbustal montano de los andes del norte.

4 Arbustos seco

- 29.065 ha / 6,86% Arbustal seco

5 Herbazales húmedos

- 38.007 ha / 8,97% Pajonales altimontanos y montanos paramunos.
- 6.016 ha / 1,42% Pajonales edafoxerofilos altimontanos.
- 48 ha / 0,01% Vegetación geliturbada y edaxorófila subnival paramuna.
- 254 ha / 0,06% Bofedales altoandinos paramunos.

6 Herbazales secos

- 546 ha / 0,13% Vegetación saxícola montana interandina de los Andes del norte.
- 1.968 ha / 0,46% Herbazal montano.

7 Vegetación en regeneración natural

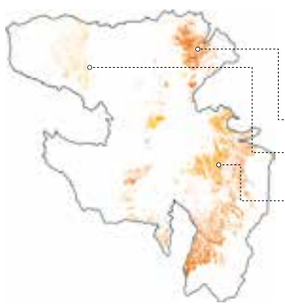
- 9.646 ha / 2,28% Bosque secundario.
- 10.752 ha / 2,54% Matorral en regeneración.
- 3.929 ha / 0,93% Suro con árboles.
- 442 ha / 0,10% Suro con arbustos.

8 Vegetación cultivada latifoliadas

- 5.448 ha / 1,29% Eucalipto.

9 Vegetación cultivada coníferas

- 6 ha / 0,001% Pinos.



10 Cultivos

- 16.903 ha / 3,99% Cultivos ciclo corto.
- 10.179 ha / 2% Cultivos semipermanentes y permanentes.
- 3.925 ha / 0,93% Cultivos bajo invernadero.

11 Pastos

- 78.292 ha / 18,48% Pasto natural.

12 Suelo desnudo de origen natural

- 3.145 ha / 0,74% Suelo.

13 Suelo desnudo por procesos antrópicos

- 754 ha / 0,18% Canteras.
- 1.218 ha / 0,29% Suelos erosionados.

14 Infraestructura

- 48.318 ha / 11,41% Edificaciones.

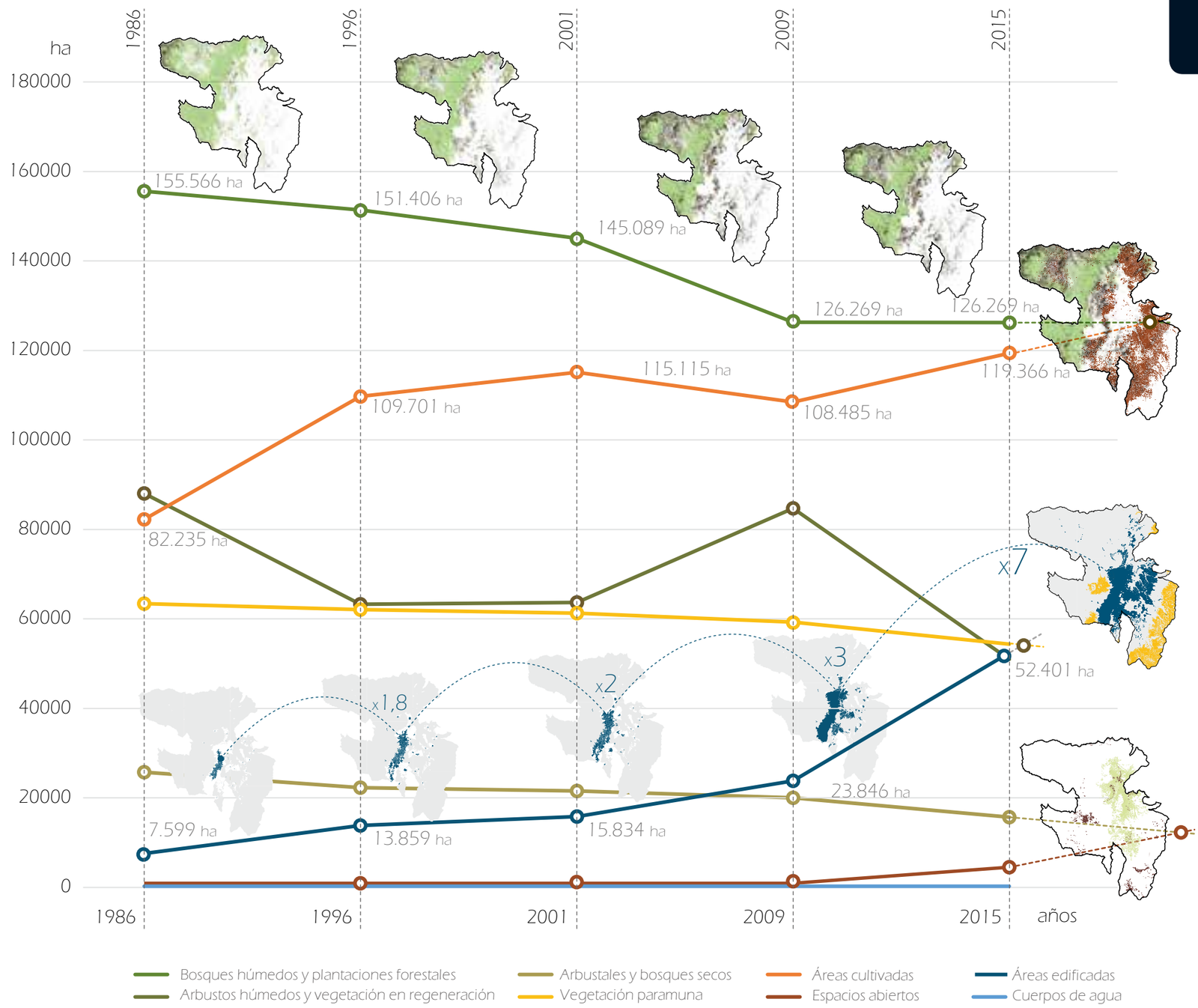
15 Aguas cauces naturales

- 420 ha / 0,10% Ríos.
- 208 ha / 0,05% Lagunas.

16 Aguas cauces artificial

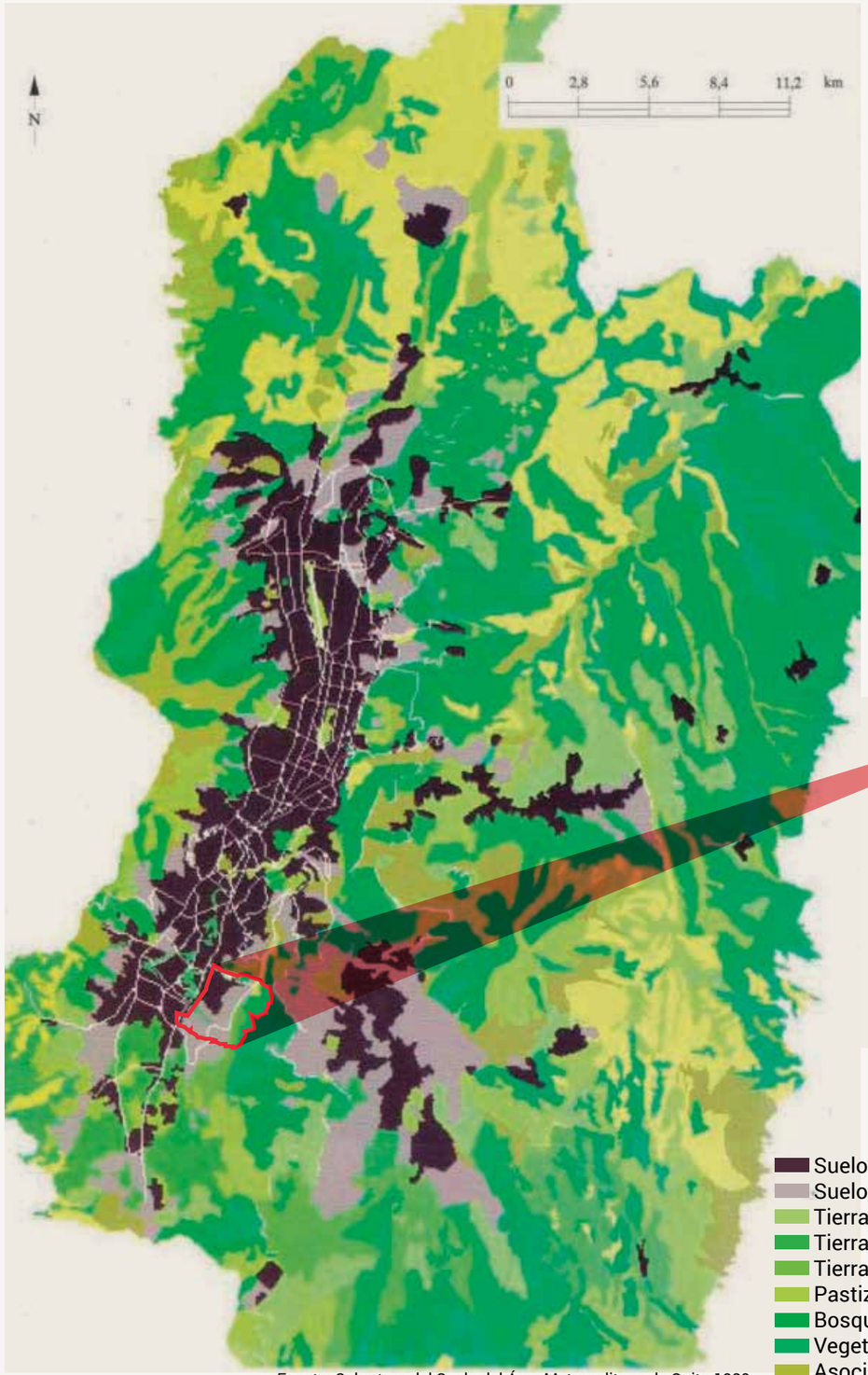
- 11 ha / 0,001% Reservorios.

Tendencia de pérdida o incremento de cobertura del suelo 1986 - 2015



	1986	1996	2001	2009	2013
ha	155.566	151.406	145.089	126.269	126.246
ha	88.015	63.292	63.706	84.740	56.029
ha	25.776	22.270	21.560	19.998	15.668
ha	63.425	62.089	61.313	59.277	54.374
ha	82.235	109.701	115.115	108.485	119.366
ha	927	928	929	930	4.524
ha	7.599	13.859	15.834	23.846	47.340
ha	266	266	266	266	266

Cobertura del suelo del Área Metropolitana de Quito

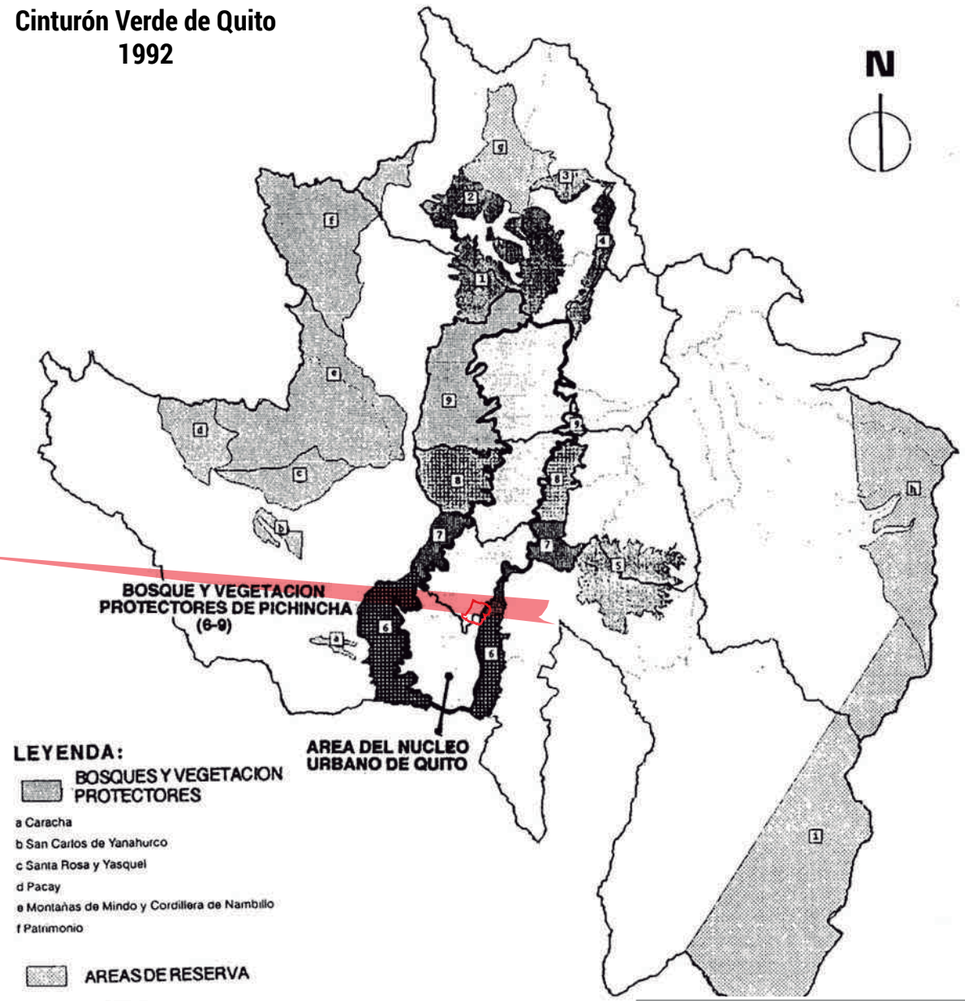


Fuente: Cobertura del Suelo del Área Metropolitana de Quito 1989.
Clirsen; Fundación Natura; IMQ;
Cambios en el uso del suelo del AMQ, Quito

En Quito, existe una gran variedad de tipos de vegetación, diferenciados de acuerdo al tipo y la localización de los espacios urbanos, así como por los objetivos asignados a la cubierta vegetal por parte de los habitantes. Cada área posee también un potencial específico para sembrar y mantener vegetación en el futuro.

El tipo, la cantidad y localización de la vegetación en Quito, junto con elementos artificiales de la ciudad (edificios, infraestructura de servicios, sistema de calles, etc.) se combinan para definir la estructura y composición del ecosistema forestal urbano. Estos elementos se discutirán separadamente para el núcleo urbano y las zonas periurbanas del área metropolitana.

Cinturón Verde de Quito
1992



Uso del suelo	Hectáreas	% del total
Pastizales	41.585,59	16,50
Cultivos	23.959,09	9,40
Plantaciones forestales	2.788,05	1,10
Vegetación natural	81.523,50	32,00
Cuerpos de agua	91,44	0,03
Quebradas	22.288,11	8,80
Lecho rocoso/superficie mineral	726,13	0,28
Áreas protegidas	71.043,26	28,00
Área urbanizada	9.356,95	3,70
Áreas no descritas	19,69	0,01
Área total	253.650,32	100,00

Fuente: IMQ, 1992d

Fuente: IMQ, 1992
http://www.fao.org/3/w7445s/w7445s04.htm

BOSQUE HÚMEDO MONTANO BAJO

Abreviatura: bbMB
Altitud: 2000 - 2900 mts
Temperatura anual promedio: 12 - 18 °C
Precipitación promedio anual: 1000 - 2000 mm
Periodo seco: 2 meses (julio y agosto)
Topografía: entre plana y ondulada
Los suelos están sometidos a mayor precipitación, en consesuencia una mayor meteorización de la cangahua.
Vegetación original remanente casi inexistente dando paso a la agricultura o pastizales para la agricultura.
Uso actual: Las condiciones climáticas de esta formación vegetal, son favorables para la agricultura y la ganadería

ESPECIES RECOMENDADAS

Árboles:

Acacia longifolia
Acacia dealbata
Acacia marginata
Acacia motilón
Aliso
Arupo
Arrayán
Capulí
Calistemo
Cedro
Cedrillo
Fresno
Higuerón
Jacarandá
Platán

Árboles:

Nogal
Sauce Cuencano
Trueno árbol
Yalomán

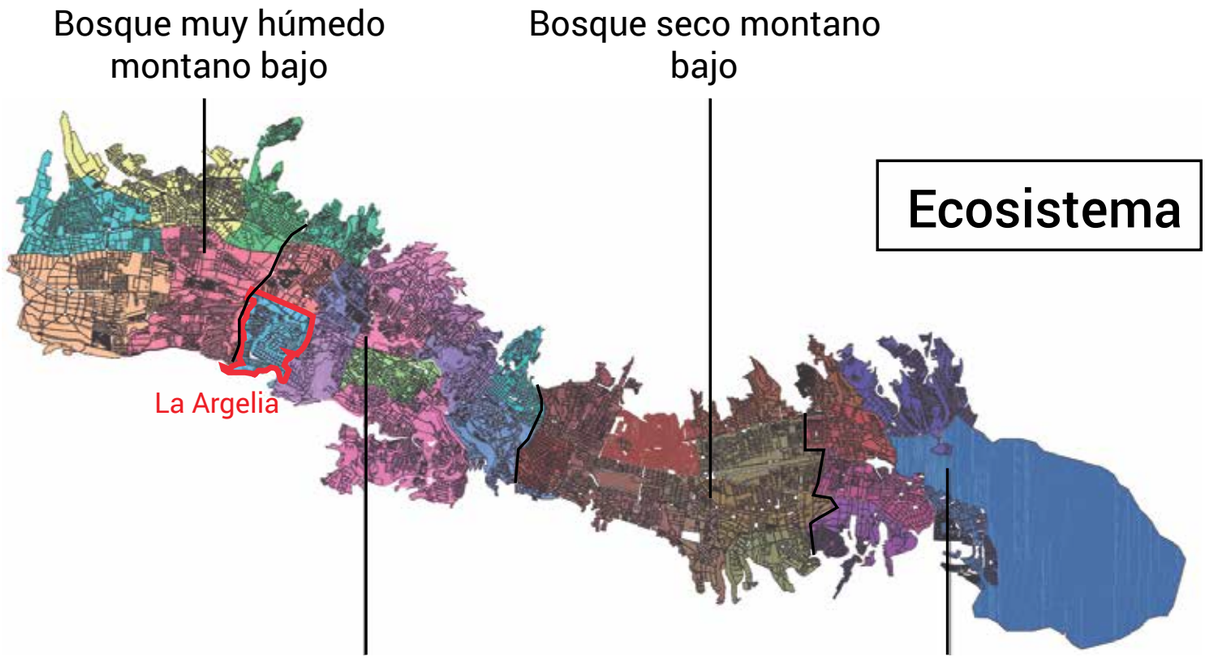
Arbustos:

Cucarda militaris
Cucarda rellena
Cucarda syriacus
Farol chino
Guanto
Laurel ornamental
Retama
Seto trueno
Tilo amarillo
Tilo verde

Palmas:

Coco cumbi

Ecosistema



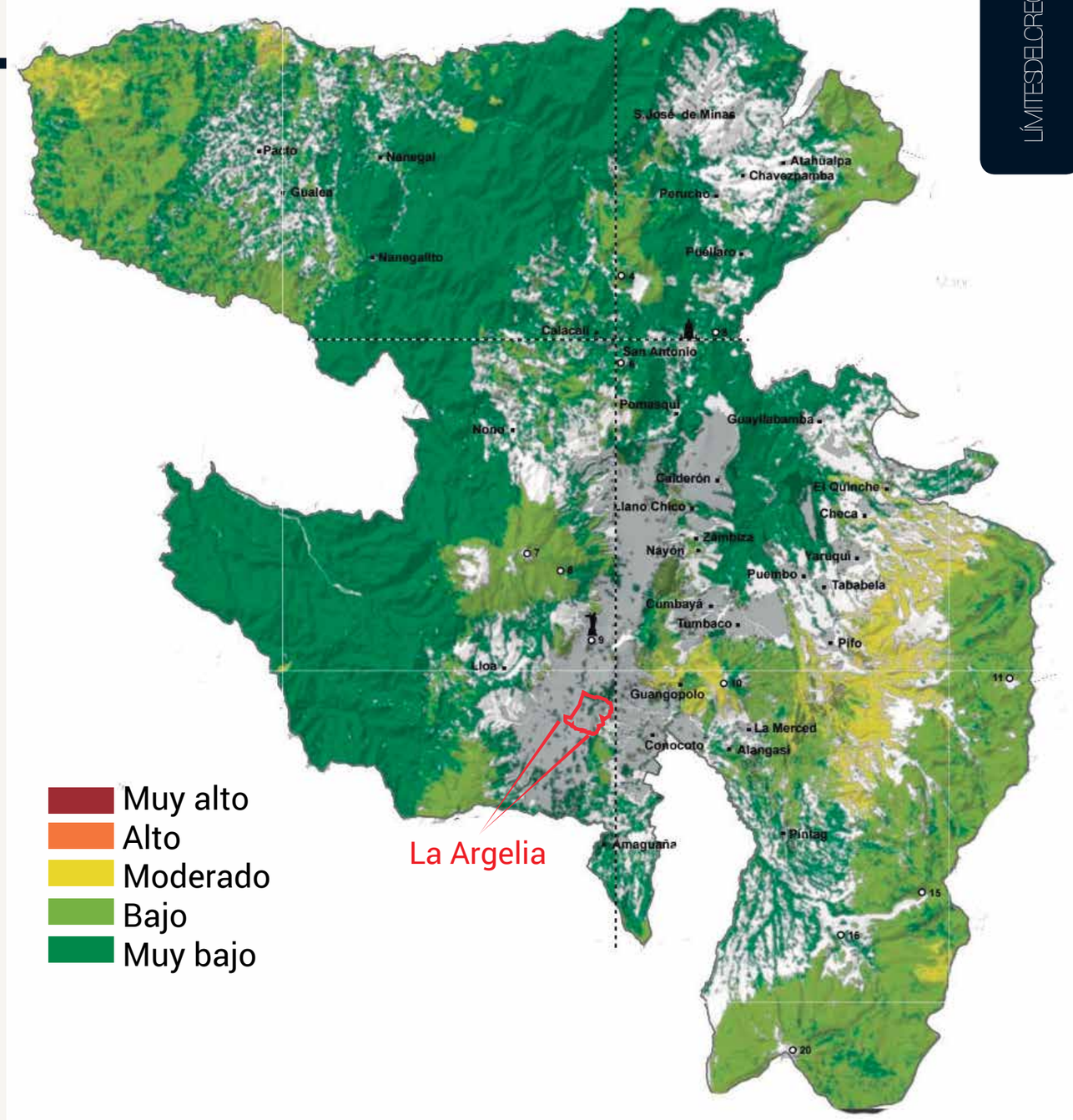
ZONAS ECOLÓGICAS Y VERDES EN VULNERABILIDAD

La acción protectora de la cobertura vegetal depende de su naluraleza, por lo que se pueden distinguir diversos niveles de protección del suelo, según los tipos de vegetación.

La vegetación arbórea constituye la protección del suelo más eficaz tanto por el papel amortiguador que juega la cima de los árboles al frenar la energía cinética de las gotas de lluvia, como por la profundidad de las raíces que mantienen la est-abilidad del suelo.

Los arbustos actúan de manera similar a los pastos, sobre todo si se considera que su fuerte densidad contribuye a fre-nar el escurrimiento superficial.

Por otra parte, aunque sus comportamientos son diferentes, se podria considerar a los cultivos como pertenecientes a un solo grupo, pues su característica común consiste en que generalmente la protección que aportan al suelo es mucho menor que la que brindao los bosques, arbustos, pastos y pajonales. Además, requieren desarrollarse en suelos ricos, mantenidos y por ello protegidos, a pesar de su fragilidad frente a la erosión.



VULNERABILIDAD EN REGIONES CLIMÁTICAS EN EL CICLO DE CULTIVOS

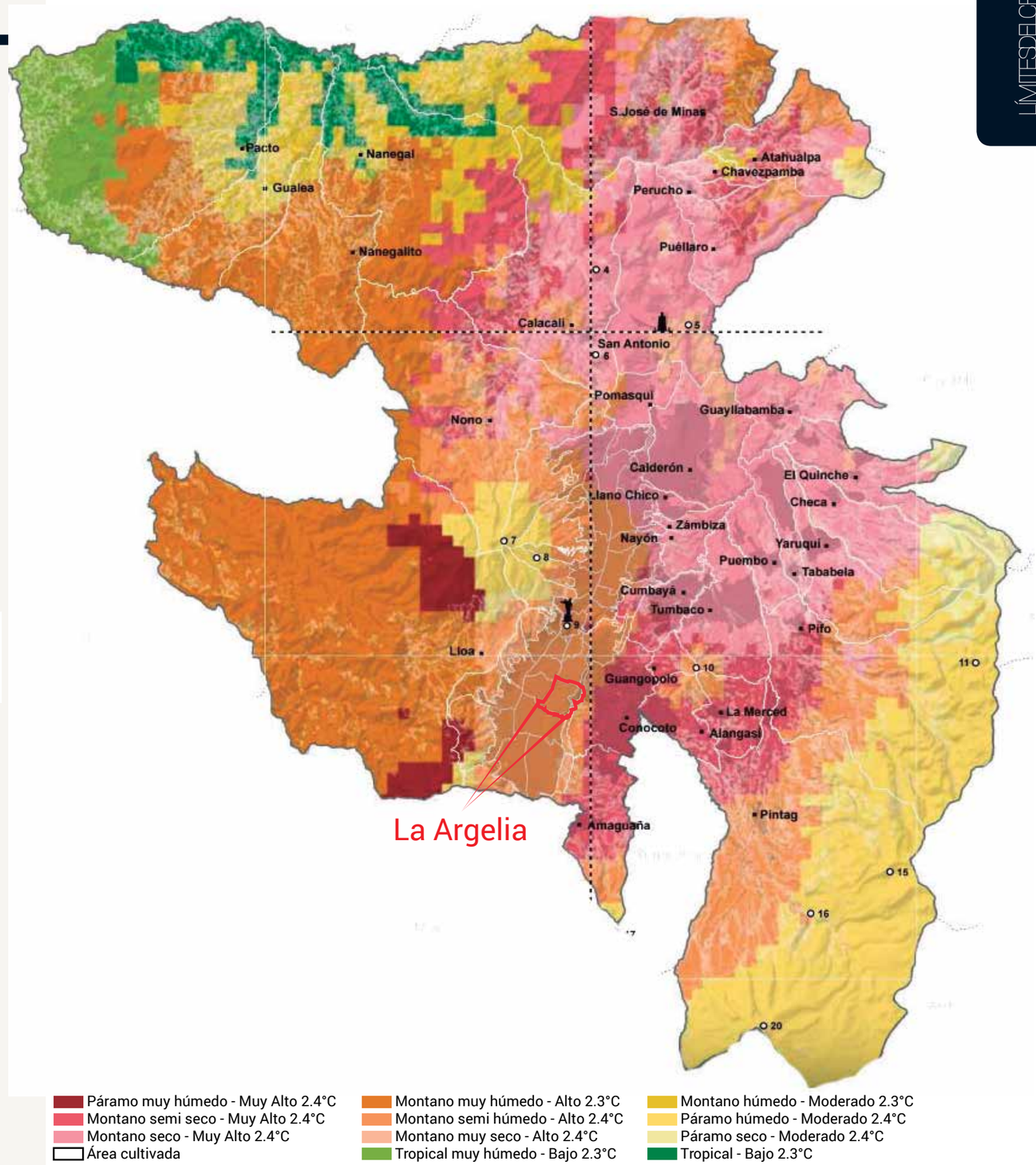
Vulnerabilidad en el sector de ecosistemas

Amenazas	Componentes de sensibilidad	Factores de exposición	Vulnerabilidad
1. Amenazas antrópicas (implica la remoción de la cobertura vegetal): incendios, forestales, expansión de zonas agrícolas, incremento de la mancha urbana, construcción de vías, instalación de oleoductos/poliductos y tendido eléctrico fuera de las áreas urbanas. 2. Amenazas climáticas; incremento gradual de temperatura promedio anual.	Sensibilidad a las amenazas antrópicas y climáticas.	Exposición directa (área destruida o degradada por la amenaza) y exposición indirecta (área de influencia contigua a la amenaza)	Los ecosistemas más vulnerables a amenazas antrópicas son: arbustales secos, relictos de bosque seco. El ecosistema más vulnerable a las amenazas climáticas es el páramo.

Fuente: Secretaría de Ambiente, Estudio de la Vulnerabilidad al Cambio Climático
Atlas ambiental 2016, del Distrito Metropolitano de Quito

Componentes de sensibilidad	Factores de exposición	Vulnerabilidad
1. Sensibilidad de cultivos agrícolas a cambios de temperatura y su efecto en el crecimiento y producción: se midió en función de la determinación del estrés por temperatura o facot de reducción de crecimiento por temperatura. 2. Sensibilidad del ciclo de crecimiento de cultivos agrícolas a cambios de temperatura: se la determinó en función del cálculo de unidades de calor y su acumulación	Incremento de la temperatura	Se determinó a partir de la sensibilidad y la combinación con las regiones climáticas del DMQ y los cambios correspondientes al período de crecimiento Los cultivos más vulnerables son: maíz, habas, fréjol, hortalizas, frutales, papas y pasto.

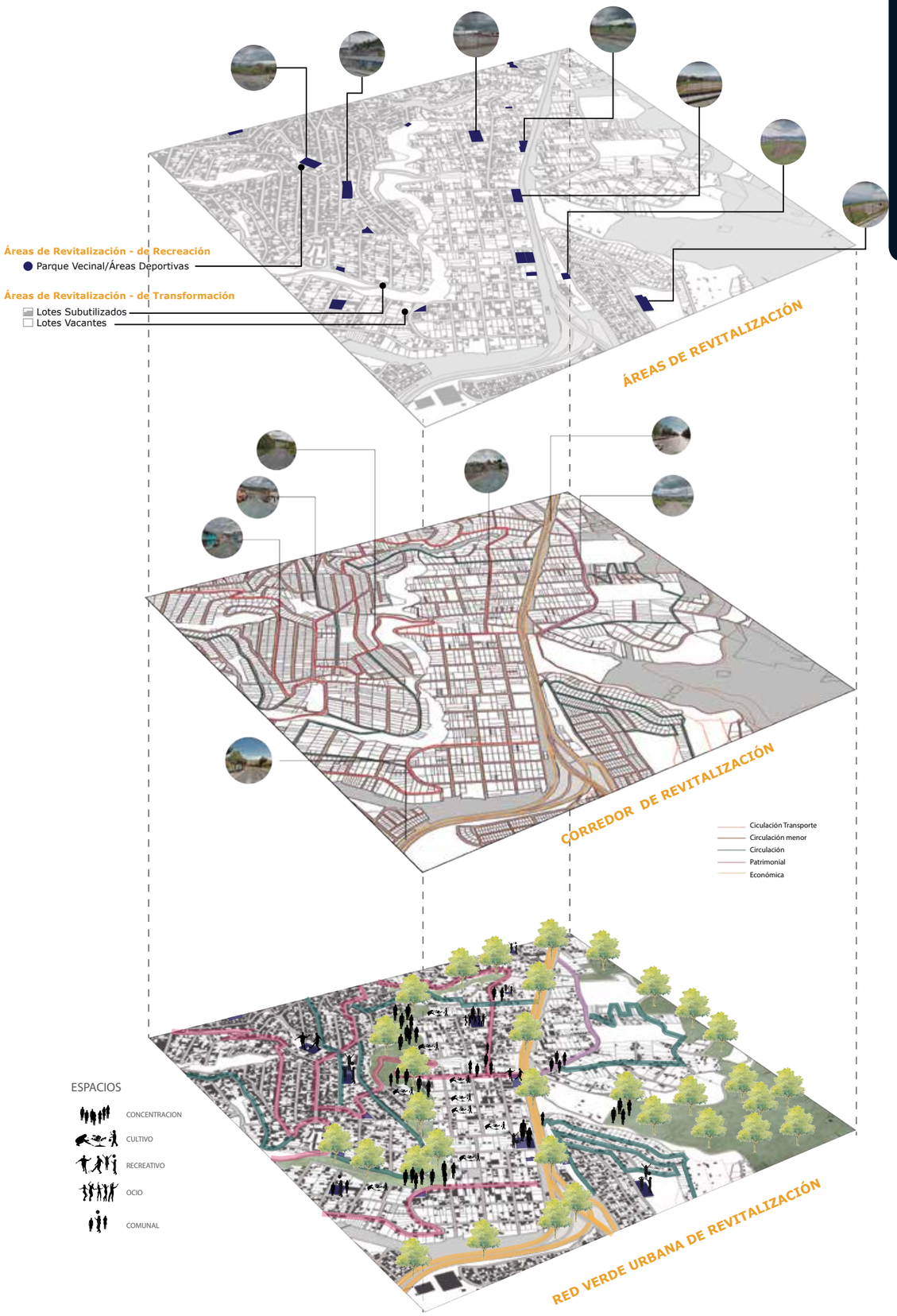
Fuente: Secretaría de Ambiente, Estudio de la Vulnerabilidad al Cambio Climático
Atlas ambiental 2016, del Distrito Metropolitano de Quito



RVU ECOLÓGICO

LA RED VERDE URBANA ECOLÓGICA PROPONE CONSOLIDAR UN MODELO URBANO-ECOLÓGICO BASADO EN CORREDORES DE CONEXIÓN ENTRE ÁREAS VERDES PARA LA RECUPERACIÓN Y EL FORTALECIMIENTO DE ECOSISTEMAS URBANOS.

RVU DE REVITALIZACIÓN



RVU PATRIMONIAL DE PAISAJE NATURAL Y CULTURAL

La Red Verde urbana del Patrimonio Natural y Cultural propone potenciar y valorar el patrimonio natural y del paisaje, en un territorio singular en el que coexiste la montaña, la quebrada, el río y la vegetación, hace una reflexión de la transformación del 'paisaje natural' con los procesos histó-ricos urbanos como parte de la identidad y patrimonio de la ciudad. Al resultado de esta transfor-mación se la denomina 'paisaje cultural'.

CORREDORES DE CONTEMPLACIÓN
Pasajes y escalinatas
Miradores
Vacíos urbanos
RUTAS DE CONTEMPLACIÓN URBANA
Borde de montaña
Senderismo
Ferroviaria urbana
Patrimoniales históricas
RUTAS DE CONTEMPLACIÓN DISTRITALES
Arqueológica
Ferroviaria distrital
Eco ruta ciclística
RUTAS DE CONTEMPLACIÓN REGIONALES
Avenida de los volcanes
Ferroviaria nacional Ruta Regional

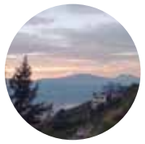
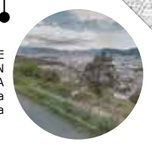
CORREDOR DE CONTEMPLACIÓN
-Miradores

Mirador Turístico al Vólcan Cotopaxi y vista al valle de Los Chillos

RUTA DE CONTEMPLACIÓN URBANA
-Borde de la montaña

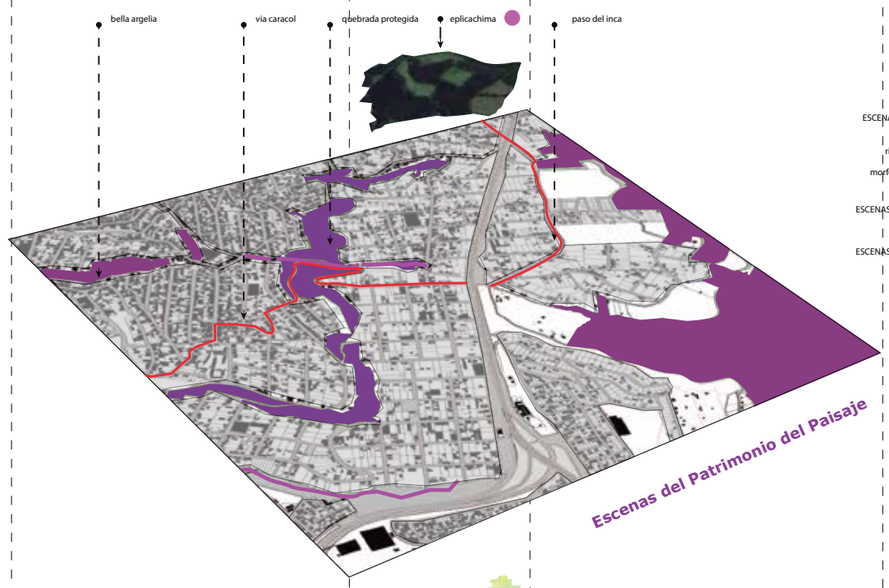
Av. Simón Bolivar

RUTA DE CONTEMPLACIÓN URBANA
-Borde de la montaña

ÁREAS PATRIMONIALES URBANAS

bella argelia
via caracol
quebrada protegida
eplicachima
paso del inca



ESCENAS: URBANAS
montañas
rios/quebradas
morfologia urbana
Vias
ESCENAS: DISTRITALES
montañas
ESCENAS: REGIONALES
montañas

Escenas del Patrimonio del Paisaje

Red Verde Urbana de Patrimonio del Paisaje Natural y Cultural

NATURAL
CONSERVADO
PELIGRO DE EXTINSIÓN
MAL ESTADO
ZONA PROTEGIDA
AGRICOLA
QUEBRADA
CULTURAL
FIESTA INTIRAYMI
21 y 22 junio
CAMINOS DEL INCA

I01-4 NARRATIVA DEL PAISAJE

Con base en el estudio del territorio y la información presentada previamente, se puede evidenciar que el sector de la Argelia ha tenido un desarrollo importante desde su consepción.

El uso de suelo de este sector se encuentra dividido en uso urbano resindecial y uso urbano agrícola, esto se debe a las condiciones iniciales de su formación, previamente era un uso exclusivo agrícola que fue incrementado el número de asentamientos en territorio, debido a la migración dada en los años 70, esta migración oblico a los campesinos a asentarse en las periferia de la ciudad de ese momento.

Este crecimiento fue consumiendo paulatinamente los campos y convitiendolos en residencias permanentes, hasta formar asentamientos ilegales con directivas que tratarían esta condición para llegar a ser reconocidos dentro del perímetro urbano y un barrio consolidado.

En este camino el sector se vio afectado en el tema paisajitisco puessto que al ser una invación su consepción no se tomaron en cuenta los factores medio ambientales, ecológico y paisajisticos con los que contaba el sector, perdiendo gran parte de la extención natural, en el sector encontramos laderas y quebradas en un estado de poco cuidado e importancia, el aumentos de residencias disminuyó en ciertos focos de aglomeración los espacios verdes con los que se contaban.

El sector de la Argelia actualmente esta delimitado por dos avenidas que para su construcción irrumpieron en el paisaje natural del mismo, se han declarado zonas de protección a quebradas y laderas del sector, mismas que deben ser recuperadas en su totalidad para poder manejar de mejor manera el paisaje que se aprecia actualmente en el sector.

Nuestro plan de intervención en el paisaje parte del estudio de la perdida de vegetación que ha sufrido el Distrito Metropolitano de Quito como se puede observar en la información presentada, el delimitar el crecimiento de espacios artificiales es uno de los intereses principales dentro de los proyectos que vamos a realizar, es por ello que se ha estudiado la vegetación endémica del sector para

poder devolver el valor ecológico y paisajistico con el que contaba el sector a inicios de su formación.

El sector de la Argelia pertence a un piso climático identificado como Bosque Humendo Montano Bajo, con una temperatura anual promedio entro los 12 y 18 °C contando con los meses de Julio y Agosto como épocas secas, estos suelos están sometidos a precipitaciones constantes ya que el promedio anual de precipitación oscila entre los 1000 y 2000 mm la vegetación original remanente es casi inexistente dado que la agricultura del lugar ha tomado estos espacios.

Las condiciones con las que cuenta el sector son favorables para el desarrollo de agricultura y ganadería, bajo estas circunstancias los espacios de sembrio y pastizales agricolas han disminuido notablemente la valoración de las especies originarias, afectanto también a la fauna que en ella podía habitar. El sector actualmente cuenta con una Fauna propia de la ganadería más no se pudo evidenciar fauna propia del sector, esto como resultado de la expación de la macha urbana.

En los proyectos buscamos equilibrar los espacios de uso agrícola y paisaje ecólogico, puesto que el sector merece recuperar su identidad paisajistica ecológica,. El sector tiene focos de aglomeración residencial pero tambien cuenta con espacios amplios estinados para uso agrícola, por ellos mantener el balance entre estos dos ecosistemas es importante para el desarrollo de nuestros proyectos.

Se quiere dotar al sector de un valor paisajistico importante, además de contar con espacios verdes de uso recreativo. Es importante generar y devolver el equilibrio a este ecosistema, si bien es cierto es sector cuenta con puntos carentes de desarrollo vial, se puede v< esta subdesarrollo para encaminar los proyectos al aprovechamiento de espacios públicos con la ayuda de reforestación y ecuperación de la vegetación endémica y la protección agrícola del sector.

Para mantener y frenar la expación artificial es necesario proponer espacios de interacción entre la comunidad y el paisaje, estos espacios brindarán el valor al ecosistema y responsabilidad a los moradores. Manejar estrategias de conjunción entre moradores y vegetación nos ayudan a preservar futuras intervenciones dentro de la recuperación de espacios vegetales.

AGRICULTURA URBANA

02

I02-1 NARRATIVA

Agricultura urbana: producción de alimentos en parques comunitarios y jardines privados

A medida que los ciudadanos se hacen más conscientes de los impactos ambientales de la producción y transporte de los alimentos, además de interesarse por el origen y la calidad de lo que consumen, la agricultura urbana está destinada a multiplicarse y atraer la atención pública y política. Acercar la producción de alimentos, además de sostenible, es pedagógico. Sin embargo, las consideraciones del cultivo de alimentos al interior de las ciudades difiere de la agricultura tradicional.

Las huertas urbanas pueden ocupar una infinidad de lugares y tener escalas variadas, utilizando marcos de ventanas y balcones, terrenos baldíos, patios de escuelas, parques públicos e incluso en lugares improbables, como en túneles del transporte subterráneo. También pueden ser comunitarias o individuales. En cualquier caso, es importante considerar una serie de variables.

Área: al proyectar una huerta, debes reservar espacio no sólo para la siembra, sino también para el almacenamiento de materiales y herramientas. Si se cuenta con el espacio, es útil agregar un espacio de compostaje.

Sol: Las hortalizas necesitan de mucha luz para crecer sanas. Lo recomendado es que reciban al menos 7 horas de sol por día, aunque lo ideal sería 11. Algunas plantas sobreviven en lugares menos soleados, para esto es importante investigar y verificar cuáles se adaptan mejor al espacio disponible.

Agua: Las hortalizas también necesitan mucha agua para crecer sanas. Debes asegurarte que el lugar tiene acceso a agua de calidad y en buena cantidad.

Drenaje: Terrenos empapados pueden retrasar el crecimiento de las plantas o favorecer el surgimiento de plagas u hongos.

Vientos: Incluso las plantas de mejor adaptación al frío, pueden no resistir vientos fuertes fríos. Si el espacio de la huerta está demasiado expuesta, es posible introducir quiebra vientos, por ejemplo, a través de arbustos densos.

Especies: Cultivar hortalizas y plantas requiere dedicación. Algunas especies demandan mayor cuidado para el control de plagas y mantenimiento, como podas y riegos frecuentes. Otras, como algunos condimentos, se adaptan fácilmente a cualquier ambiente. También es necesario tener en cuenta el tamaño de la planta: la rama de una planta de papa o patata se puede esparcir por un balcón entero si se descuida su crecimiento.

Azoteas o cubiertas de edificios

La agricultura sobre techos permite el uso de espacios que de otra forma serían infrautilizados. Los 'techos verdes' reducen el calor urbano absorbiendo la radiación solar y controlan la presión de las aguas pluviales en los sistemas de alcantarillado, absorbiendo el flujo de las lluvias. Las plantas y hortalizas pueden beneficiarse de un mayor acceso a la luz solar y su siembra en tejados se realizar en jardineras altas o en maceteros.

Balcones / Ventanas

Internet está lleno de sugerencias para fabricar huertas en espacios pequeños. Algunas vasijas en el marco de la ventana pueden producir condimentos deliciosos. O incluso una pequeña huerta en la azotea, puede producir kilos de comida para sus habitantes.

Maneras de cultivar- Directo en tierra

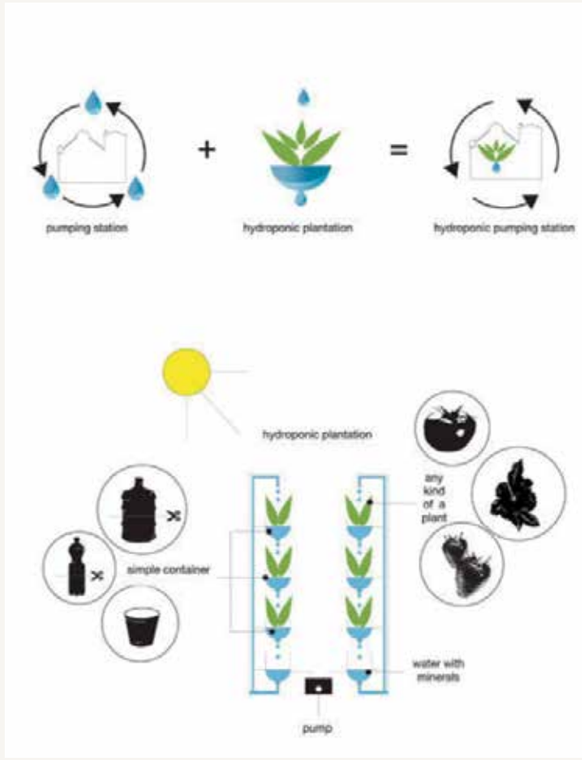
La forma más común de plantar es directamente en la tierra, como se hace en los campos. El suelo necesita ser preparado, normalmente retirando la capa de arriba y cubriendo con una mezcla de tierra adecuada para el cultivo. Sin embargo, en las ciudades esto puede no ser tan simple. Los suelos urbanos corren mayor riesgo de estar contaminados, ya sea por detritos físicos o toxinas. Es necesario retirar restos de vidrio, asfalto, concreto y probar el suelo repetidas veces para garantizar que no haya presencia de químicos, metales pesados u otra contaminación. En el proyecto del restaurante Tuju, diseñado por vapor arquitectura y Garupa Estudio, todos sus espacios en contacto con la tierra se han llenado de especies comestibles, que se sirven luego en el menú.

Maneras de cultivar- Maceteros

Al igual que las jardinera elevadas, los maceteros también son una forma de cultivo sobre el suelo y comparten muchos de los beneficios de los primeros. Sin embargo, los maceteros generalmente son de menor tamaño, fácilmente transportables y se pueden comprar listos en el mercado. Además, los agricultores urbanos pueden utilizar residuos urbanos para generar una infinidad de opciones, como cajas de leche, bañeras, palets de madera, etc. Al elegir un tipo de macetero, es necesario tener en cuenta el volumen, el drenaje y el material. El volumen debe permitir el crecimiento de las raíces de la planta, el drenaje debe ser el adecuado y en cuanto a los materiales –particularmente al usar recipientes reciclados o recuperados– es importante que no contengan sustancias tóxicas. Metales, maderas pintadas o tratadas, y plásticos que contengan disolventes o polietileno de alta densidad (HDPE), deben ser evitados.

Maneras de cultivar- Hidropónicos

La hidroponía es la técnica de cultivar plantas sin una superficie de tierra, donde las raíces reciben una solución nutritiva balanceada que contiene agua y todos los nutrientes esenciales para el desarrollo de la planta. Esto puede sonar como un concepto futurista, pero la jardinería hidropónica data del siglo VII aC. Sin embargo, la popularidad y la integración masiva de la hidroponía es nueva. Muchos consideran la utilización masiva de la hidroponía como el futuro de la agricultura. Estudios recientes han demostrado que la agricultura hidropónica tiene muchos beneficios, como producir plantas de alta calidad, ocupar menos espacio y consumir menos recursos. Además, los métodos de cultivo hidropónico, en combinación con la jardinería vertical, ayudaron a expandir las posibilidades de jardinería urbana y de interiores, como por ejemplo las granjas verticales, en las cuales las plantas se cultivan dentro de edificios y rascacielos, llamados farmscrapers. Este diagrama muestra el funcionamiento del cultivo hidropónico.



Maneras de cultivar- Jardineras elevadas

Las jardineras elevadas son aquellas que se sitúan por sobre de la superficie del suelo, tocando el suelo o separándose levemente sobre el. Pueden ser como cajas (con fondos y laterales) o únicamente laterales; lo importante es que sean tan profundos como las raíces de las plantas. Los materiales utilizados varían entre ladrillos, piedra, madera o bloques de hormigón. Sin embargo, es importante evaluar el origen y la seguridad del material, ya que los ladrillos y la madera pueden contener sustancias tóxicas y contaminar los suelos.[1]

1 Souza, Eduardo. “Agricultura urbana: producción de alimentos en parques comunitarios y jardines privados” [Agricultura Urbana: Produção de alimentos em parques comunitários e jardins particulares] 13 may 2019. Plataforma Arquitectura. (Trad. Franco, José Tomás) Accedido el 10 Nov 2020. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/916749/agricultura-urbana-produccion-de-alimentos-en-parques-comunitarios-y-jardines-privados> ISSN 0719-8914

I02-2 DIAGRAMA

Especies autoctonas y su compatibilidad

La Argelia, es un sector agrícola que tiene grandes propiedades en su suelo, en general se siembra, maiz, fejol, haba, zanahoria, tomate, rabano, brocoli, lechuga.
Se evidencia una gran acogida con este tipo de plantas, usualmente estas plantas pueden compartir suelo con otras especies las cuales tiene compatibilidad de siembra.
En el cuadro se muestra la asociacion con la que los huertos urbanos pueden funcionar ya que todos estos son productos que se dan en la region de la sierra.

Tabla de compatibilidad de especies por asociacion

	Lechuga	Rábano	Cebolla	Acelga	Col	Ajo	Zanahoria	Lechuga morada	Frejol	Arveja	Berenjena	Pimiento	Tomate	Calabaza	Papa	Pepino
Lechuga	X	O	O		X	O		X			O	O	O	O	O	O
Rábano	O	X			X											
Cebolla	O		X			X				O	O	O	O			
Acelga				X												
Col	X	X	O		X	X					O	O	O			
Ajo	O		X		X	X		O		X	O	O	O		O	O
Zanahoria			O			O	X			O						
Lechuga morada	X		O		X	O		X			O	O	O	O	O	O
Frejol					X		O									
Arveja		O			O	X	O	O		X						
Berenjena	O		O				O	O		O	X	X	X			
Pimiento	O		O				O	O		O	X	X	X			
Tomate	O		O							O	X	X	X			
Calabaza														X	X	X
Papa														X	X	X
Pepino														X	X	X

X= poco compatible; O= compatible

Rotacion de Cultivos

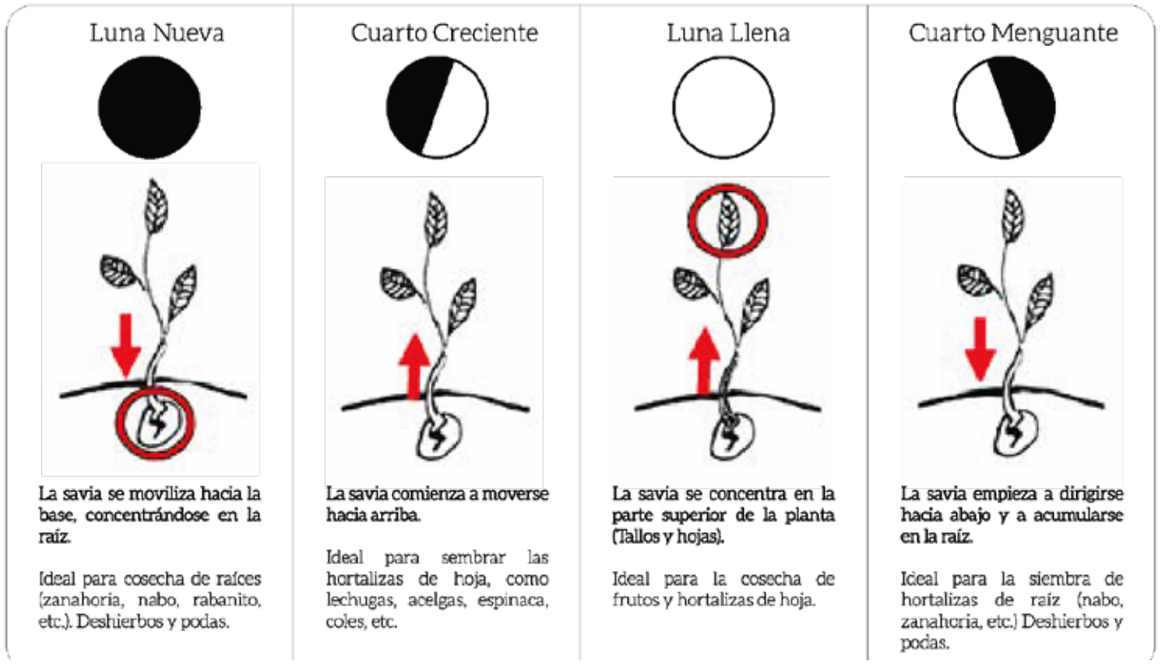
Tratar de no cultivar dos veces seguidas una misma hortaliza.

- **Hortalizas de hoja:** col, coliflor lechuga, nabo, acelga, espinaca
- **Hortalizas de raíz:** zanahoria remolacha, rábano, papa
- **Granos:** alverja, haba, fréjol lentejas.

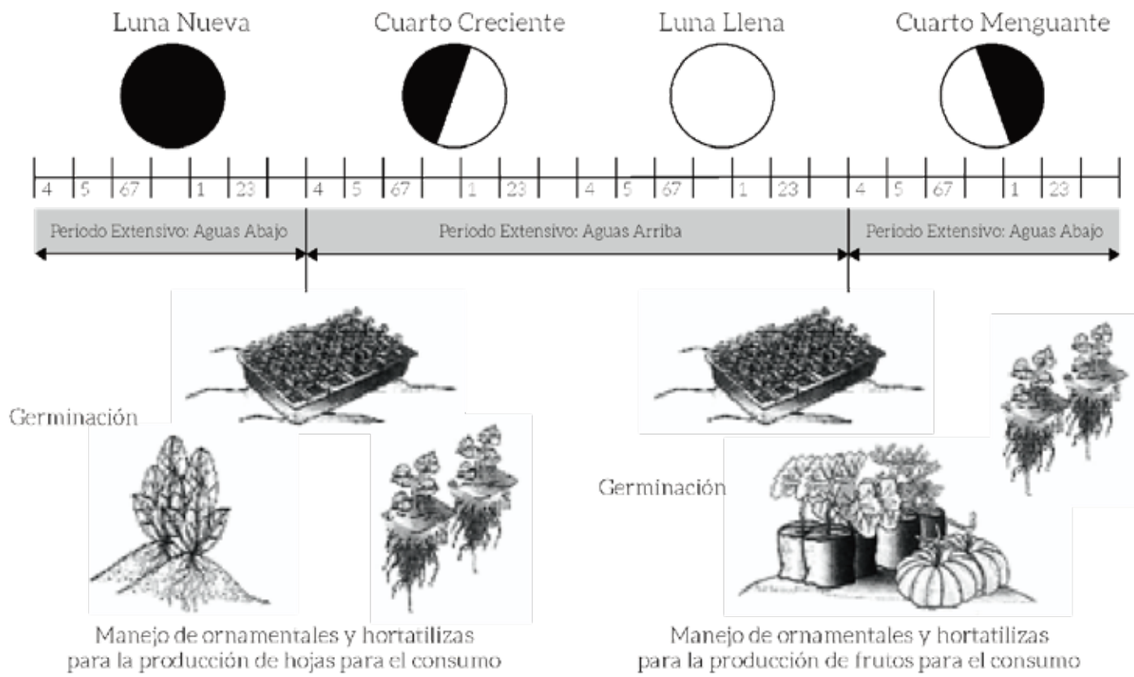
Tiempo de germinación

ESPECIE	DÍAS DE GERMINACIÓN
Lechuga Col Coliflor Robano Nabo	Nacen en 8-10 días
Cebolla Zanahoria Remolacha Acelga Espinaca Ajo	Nacen en 10-20 días

Efecto de la luna en las plantas : Efecto en los fluidos



Efecto de la luna en las plantas: Germinación



EPOCAS DE SIEMBRA

CALENDARIO LUNAR

MAYO

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

JUNIO

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Procure cortar malas hierbas en lunas de color azul y en días hoja. Evite la ciega de pastos en luna llena y luna nueva y coloración roja.

Raíz · Fruto · Hoja · Flor — Ninguna actividad — Tierna · Creciente · Llena · Menguante

Órgano estimulado

CALENDARIO LUNAR

JULIO

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

No injertar en las lunas de color azul, el prendimiento esperado es bajo.

AGOSTO

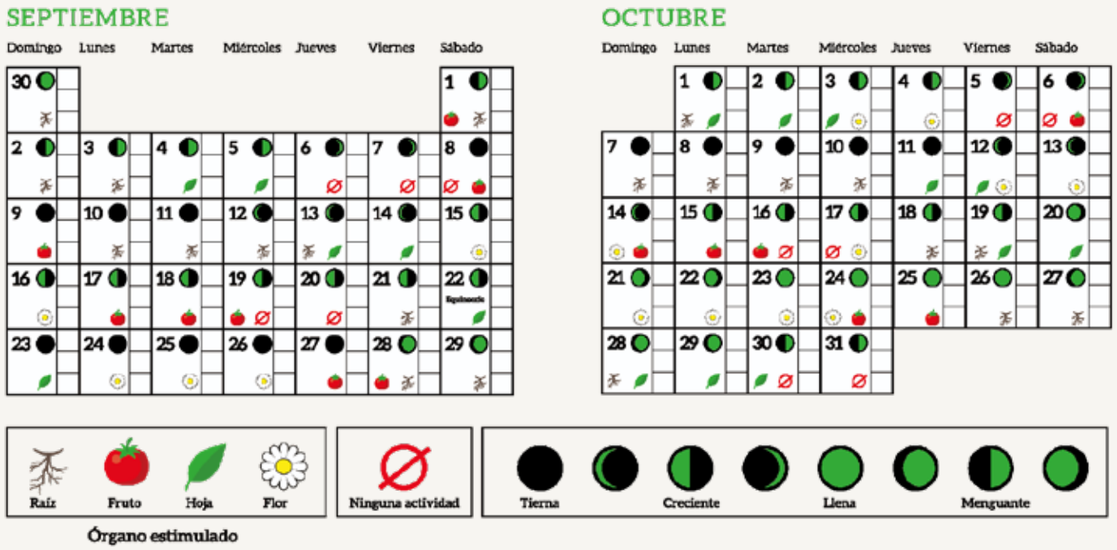
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Coseche tubérculos o raíces en días con lunas de color amarillo, y las hojas, flores o frutos con lunas de color azul.

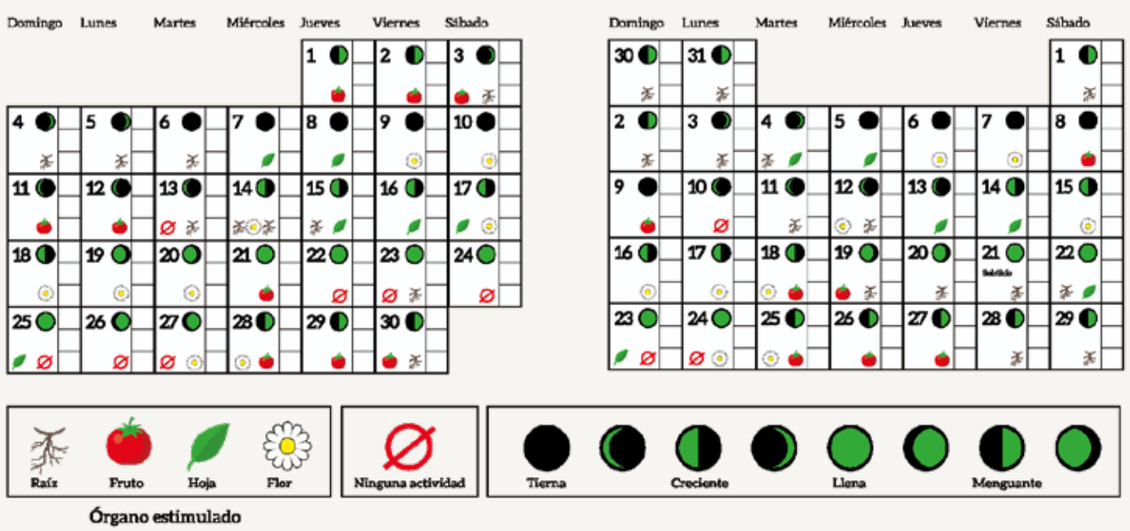
Raíz · Fruto · Hoja · Flor — Ninguna actividad — Tierna · Creciente · Llena · Menguante

Órgano estimulado

CALENDARIO LUNAR



CALENDARIO LUNAR



El calendario lunar nos ayuda con el tiempo de siembra de las diferentes tipos de plantas que podemos sembrar especificando su tipo y los dias de siembra segun en estado lunar, esto para aumentar sus propiedades naturales ayudandoles a un mejor y rapido desarollo.[1]

1 Alcaldia de cuenca, ENEC. (2019). Manual Practicos de Huertos Urbanos. https:http://www.edec.gob.ec/sites/default/files/Manual%20Pra%CC%81ctico%20de%20%20HuertosUrbanos%20EDEC.pdf

Dieta Diaria Recomendada

En el cuadro de ingesta calorica para la poblacion se encuentra el numero de porciones de los diferentes grupos alimentarios, tomando en cuenta el numero de calorias media que se debe ingerir en el dia es de 1800 kcal a 2100 kcal en mujeres y de 1800 kcal a 2400 kcal en hombres.
Entre los grupos de alimentos los cereales, raices, tuberculos, platanos, son de las porciones con un valor de 4 1/2, seguido por las frutas con un valor de 4 porciones, tambien estan las hortalizas, verduras y leguminosas verdes con un valor de porcion de 2.
Asi vemos como las plantas de huertos forman una parte importante de nuestra dieta diraria.

Número de porciones por niveles de ingesta calórica para población adulta

Número de intercambio para cada nivel de ingesta de energía

Grupos de alimentos	*1.800* kcal	*2.000* kcal	*2.200* kcal	*2.400* kcal
Cereales, raíces, tubérculos, plátanos	4 ½	5 ½	6	7
Hortalizas, verduras y leguminosas verdes	2	2	2	2
Frutas	4	4	4	4
Carnes, huevos, leguminosas secas y mezclas vegetales	1	1	2	2
Leche, kumis, yogur	2	2	2	2
Grasas	6	6	6	8
Azúcares y dulces	4	5	5	5

Fuente: Cambio para Construir la Paz, Ministerio de Salud, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Fundación Colombiana para la Nutrición Infantil (Nutrir). *Guías alimentarias para la población Colombiana mayor de dos años*. Bases técnicas. Bogotá: Nutrir; 2000: 39.

I02-3 CÁLCULOS

La relación de área de piso (FAR) del proyecto indica la densidad del sitio y determina el área mínima de agricultura urbana requerida para el proyectomínima de agricultura urbana requerida para el proyecto.

Proyecto FAR	Porcentaje mínimo Necesario
<0.05	80%
0,05 - 0,09	50%
0,10 - 0,24	35%
0,25 - 0,49	30%
0,5 - 0,74	25%
0,75 - 0,99	20%
1.0 - 1.49	15%
1,5 - 1,99	10%
2,0 - 2,99	5%
> 3,0	1%

Relación de área de piso (FAR) = área bruta de construcción/ área de proyecto

Área bruta de construcción / Área de proyecto =

FAR TERRENO 1
Área total= 10404 m2
COS PB: 80%
Cos Total: 240%
Nº de pisos: 3
Viviendas de 75m2: 16
Viviendas de 61m2: 16

5873,8 m2 /
10404 m2 =
0,5 = 25%

FAR TERRENO 2
Área total= 8550 m2
COS PB: 80%
Cos Total: 240%
Nº de pisos: 3
Viviendas de 75m2: 16
Viviendas de 61m2: 16

5873,8 m2 /
8550 m2 =
0,6 = 25%

Relacion de area de piso (FAR) = área bruta de construcción / área de proyecto

Área bruta de construcción / Área de proyecto =

FAR TERRENO 4
Área total= 7445.02 m2
COS PB: 80%
Cos Total: 240%
Nº de pisos: 3
Viviendas de 75m2: 16
Viviendas de 61m2: 16

5873,8 m2 /
7445,02 m2 =
0,75 = 20%

FAR TERRENO 6
Área total= 10937,54 m2
COS PB: 80%
Cos Total: 160%
Nº de pisos: 2
Viviendas de 75m2: 16
Viviendas de 61m2: 16

5873,8 m2 /
10937,54 m2 =
0,5 = 25%

FAR TERRENO 7
Área total= 8039,28 m2
COS PB: 80%
Cos Total: 320%
Nº de pisos: 4
Viviendas de 75m2: 16
Viviendas de 61m2: 16

5873,8 m2 /
8039,28 m2 =
0,73 = 25%

03

INTERCAMBIO DE HÁBITAT

QUIENES SON

Fundación Sembrar Esperanza “SEMBRES”, es una Organización No Gubernamental (ONG), sin fines de lucro que ha venido desarrollando sus acciones desde el 21 de junio del 2002, con acuerdo Ministerial Nº 00996. Se encuentra en Ecuador, provincia de Pichincha, cantón Quito, parroquia de Pomasqui, en el barrio Santa Clara, calle Árbol Solitario Oe3-24 y Cuarta Transversal.

Su mentalizador es Toni Stebler (+), quien desde 1992 apoyó a la población de Pomasqui. Hubo un cambio de mentalidad en las personas para buscar solidaridad dentro de la comunidad. Él estaba convencido que no solo el apoyo económico era importante, sino también el trabajo con conciencia y de esta manera obtener la satisfacción de ver felices a las personas de escasos recursos, a quienes llega el beneficio.

I03-1 DOCUMENTACIÓN BÁSICA

MISIÓN

Ser una Institución competitiva, participativa, democrática, humanista con credibilidad, de carácter socio-ambiental, que promueve el desarrollo sostenible y sustentable de la zona de influencia de la organización a través de planes y programas de autogestión.

VISIÓN

Transformar y mejorar la calidad de vida de los grupos beneficiarios de la zona de influencia de Fundación Sembrar Esperanza

VALORES

Solidarios. Sostenibles.
Auto gestores. Sustentables.
Credibilidad. Respetuosos.

OBJETIVOS

1. Establecer y fomentar programas para el mejoramiento ambiental y social de los sectores más vulnerables sean rurales y/o urbanos.

2. Estudiar, planificar y ejecutar proyectos de apoyo social y ambiental sectorial y colectivo.

3. En lo ambiental mediante el Proyecto MIRS, educar, concienciar el respeto a la naturaleza, reducir los desechos y enseñarles prácticas de manejo de la basura, mediante la separación en la fuente, a través de una adecuada educación ambiental en las escuelas, barrios, empresas, urbanizaciones y comunidad en general, preocupados en mejorar la calidad de vida de las parroquias involucradas.

4. En lo ambiental con el Programa Árbol Solitario, reforestar y ornamentar los barrios, urbanizaciones, áreas verdes, recuperar quebradas y sitios destinados para reforestación creando un pulmón verde en las parroquias involucradas.

Fundación Sembrar Esperanza

Suiza & Ecuador

Se enfocan en desarrollar proyectos de Reforestación y Forestación, Educación Ambiental, Huertos Orgánicos y Campamentos vacacionales ecológicos.

*Manejo Integral de Residuos Sólidos (MIRS)
*Reforestación «Árbol Solitario»
*Educación Ambiental

MIRS – GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Patio de Lombricultura y compostaje.
Tenemos 17 camas construidas de bloque cemento dispuesto en un área instalada de 2.000 m2 donde se realiza compost y Lombricultura de residuos orgánicos. Es decir capacidad de recepción de 1,8 toneladas de residuos orgánicos/día.

I03-2 DOCUMENTOS LEGALES

Ver en Anexo 2 y Anexo 3.

PROYECTOS

Planta de recuperación de residuos sólidos

La planta de recuperación cuenta con un área instalada, 1.280 m 2 de galpón de construcción mixta. Tenemos una capacidad instalada para 10 toneladas de residuos inorgánicos/ día.
El personal operario de la Fundación, así como las personas beneficiarias de proyectos sociales, realizan la separación de material reciclable mezclado, siguiendo las normas de seguridad y salud ocupacional.
Recepción de Residuos Reciclables
Los tipos de residuos que receptamos en nuestro centro de acopio y en nuestras rutas de recolección son:

RESIDUOS DE LATAS

PLASTICOS SUAVES

RESIDUOS DE MADERA

RESIDUOS DE TETRAPACK

RESIDUOS DE PAPELERIA

ENVASES DE VIDRIO

PASTICOS DUROS

RESIDUOS ELECTÓNICOS

Venta de Varios Materiales para manualidades

Una vez recuperados los residuos, muchos de estos son desinfectados y lavados para ser utilizados para realizar manualidades o empleados en la creación de nuevos objetos

REFORESTACIÓN ‘‘ÁRBOL SOLITARIO”

El proyecto de reforestación “ÁRBOL SOLITARIO” lo hemos realizado durante varios años, nuestro mayor referente es la reforestación de la parte alta del Casitahua, en el que pueden encontrar bosques y una gran cantidad de nubosidad.

Este proyecto se ha sostenido, gracias a la participación e involucramiento de diferentes entidades privadas, públicas e instituciones educativas, preocupadas por el medio ambiente, que han sido parte de reforestaciones de diferentes lugares del noroccidente de Pichincha.

Proyecto de reforestación Empresa – familias de trabajadores

Proyecto de Reforestación con Unidades Educativas

EDUCACIÓN AMBIENTAL

Este proyecto tiene como objetivo llegar a concientizar a niños, jóvenes y adultos que se encuentran en diferente lugares y áreas desempeñando distintas actividades, en las que se puede accionar la responsabilidad ambiental de cada uno.

Caminos Educativos
Uno de los grandes proyectos que la fundación ha realizado con el apoyo internacional y nacional, son los caminos educativos que se encuentran en la quebrada Santa Clara la cual ha sido recuperada mediante un trabajo continuo durante 15 años ya que anteriormente era un botadero.

Talleres de Educación Ambiental

Los talleres ambientales que impartimos en unidades educativas, empresas del sector privado, público también tienen un objetivo importante ya que mediante estos talleres se direccionan nuevos proyectos que ayuden a sustentar a la fundación y a cambio las empresas accionan con su responsabilidad ambiental.

Fundación Sembrar Esperanza
Suiza & Ecuador

PROYECTOS SOCIALES

PROYECTO HUERTOS ORGANICOS

Diez mujeres de la comunidad de Uyachul, madres de los niños y jóvenes becados/as de la Fundación SEMBRES fueron capacitadas en la producción, siembra, cosecha y venta de hortalizas orgánicas, el objetivo es mejorar su alimentación local familiar y el excedente venderlo para generar recursos económicos vitales para cubrir gastos de necesidades básicas de la familia.

VIVIENDO CON IMPULSO HUMANO

04

I04-1 CÁLCULOS

Se determina la densidad del área del proyecto utilizando la relación del área del piso (FAR) antes y después del proyecto.

Relación de área de piso (FAR) = Área bruta de construcción / Área del proyecto

DATOS

Lote 1
Cos PB : 80% = 8.032 m2
Área total: 10040 m2

Lote 2
Cos PB : %80 = 6.805,62 m2
Área total: 8507,03 m2

Lote 4
Cos PB : %80 = 5.956,01 m2
Área total : 7445,02 m2

Lote 6
Cos PB : %80 = 7.126,13 m2
Área total: 8907,67 m2

Lote 7
Cos PB : %80 = 6.431,42 m2
Área total: 8039,28 m2

ÁREA TOTAL (antes) : **429389 m2**
ÁREA TOTAL (desp) : **323511.2 m2**

DESARROLLO

Área de construcción (antes) : 34 351.12m2

Área de construcción (dsps) : 323511.2 m2

Área del proyecto : 323511.2 m2

Antes FAR = 34 351.12/ 323511.2 = 0.01

Desp. FAR = 323511.2 / 323511.2 = 1

1>0.01 , El proyecto cumple con el requisito de aumentar la densidad.

I04-2 PLAN DE MOVILIDAD

Un Plan de Movilidad Urbana Sostenible, de acuerdo a lo manifestado en la Guía práctica para la elaboración e implantación de planes de movilidad urbana sostenible MTOP del 2012"...es un conjunto de acciones llevadas a cabo por las autoridades con la colaboración de la ciudadanía; para llegar a una movilidad sostenible, que priorice al ser humano sobre los automóviles, que recupere los espacios para el peatón, que incentive el uso de la bicicleta en donde sea posible, que promueva y facilite la movilización en un buen sistema de transporte público; garantizando una mejor calidad de vida para los ciudadanos."

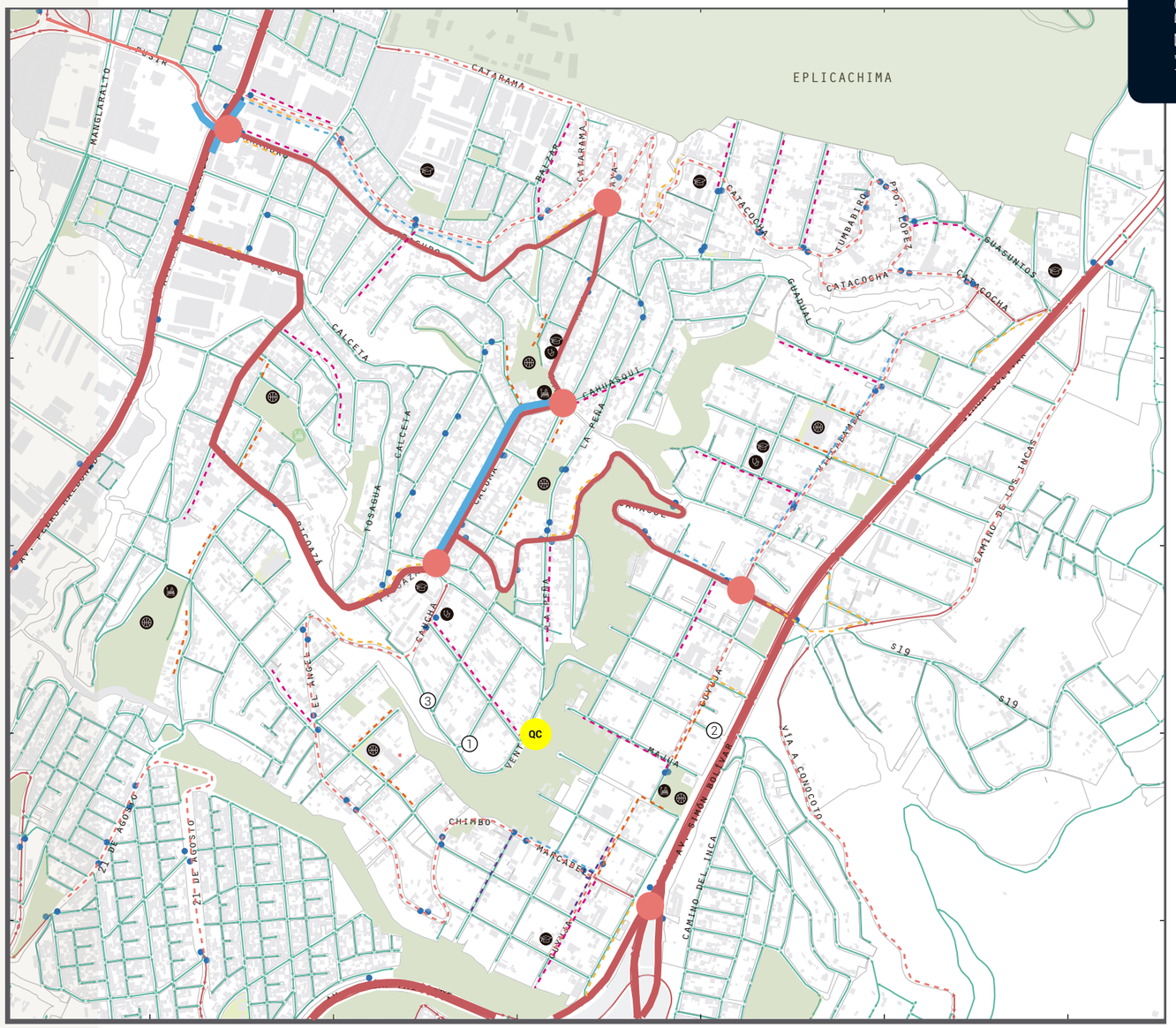
Este enunciado significa que se brinde a la ciudadanía alternativas de movilidad a los desplazamientos cada vez más crecientes en el uso del vehículo privado, lo que debe ir acompañado de una educación y promoción continua en la concientización de su uso eficientemente.

Cada proyecto individualemente trabajará en conectividad de gran envergadura que de respuesta y agilidad a la circulación y promueva una movilidad sustentable, considerando los siguiente parámetros:

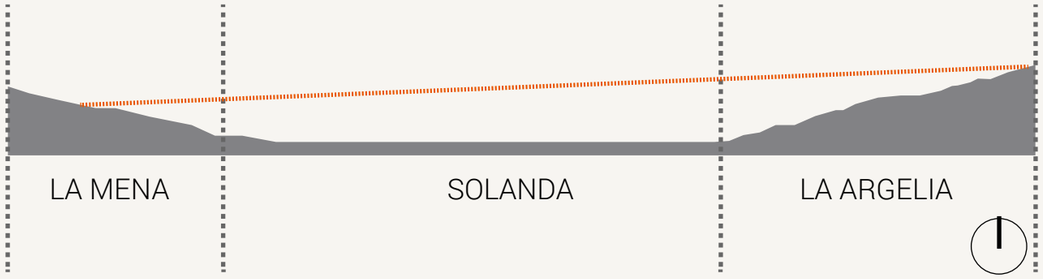
-**Prioridad del Transporte Público:** Se busca incentivar el uso del transporte público teniendo en cuenta que un colectivo transporta 40-50 personas xy que, en el mismo espacio, dos autos transportan 3-4 personas por auto.

-**Movilidad Saludable:** Se busca promover la movilidad saludable en ciclorrodados y peatonal en todo el ámbito del sector la Argelia.

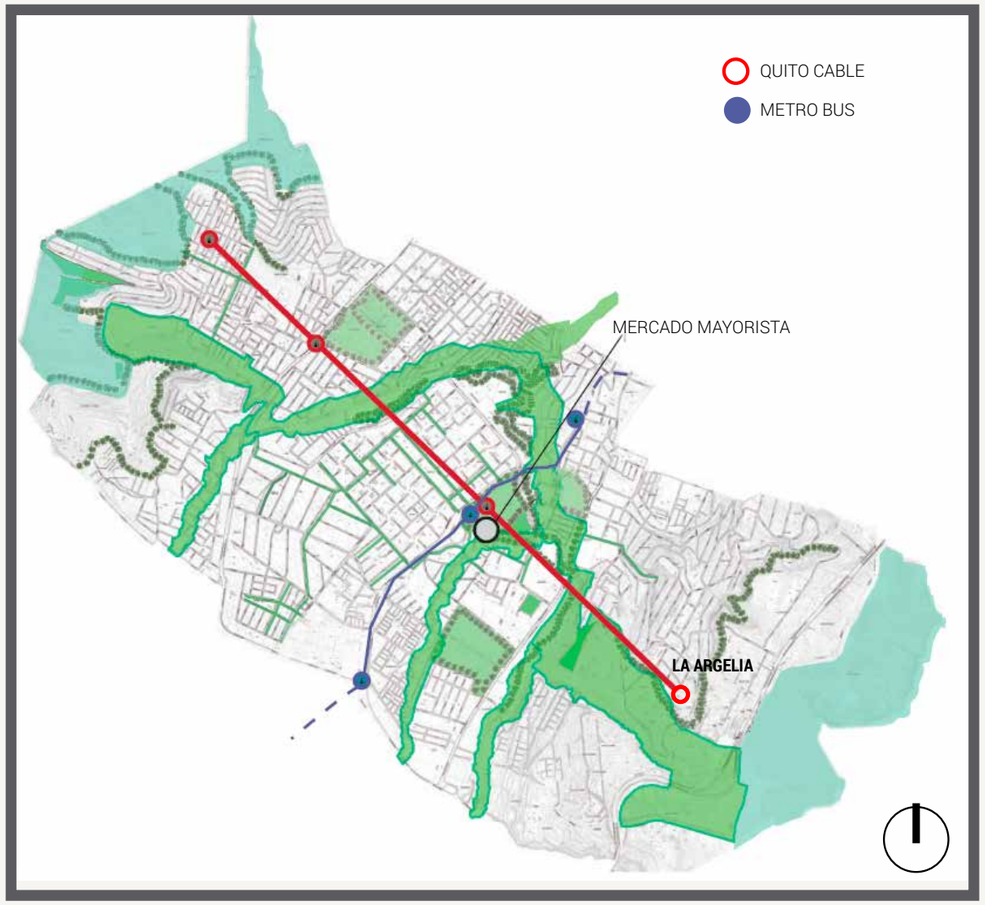
-**Ordenamiento de Tránsito y Seguridad Vial:** Tiene como objetivo principal reducir los accidentes viales y colaborar en el ordenamiento del tránsito.



QUITO CABLES (PROPUESTA MUNICPAL)



SITUACIÓN ACTUAL

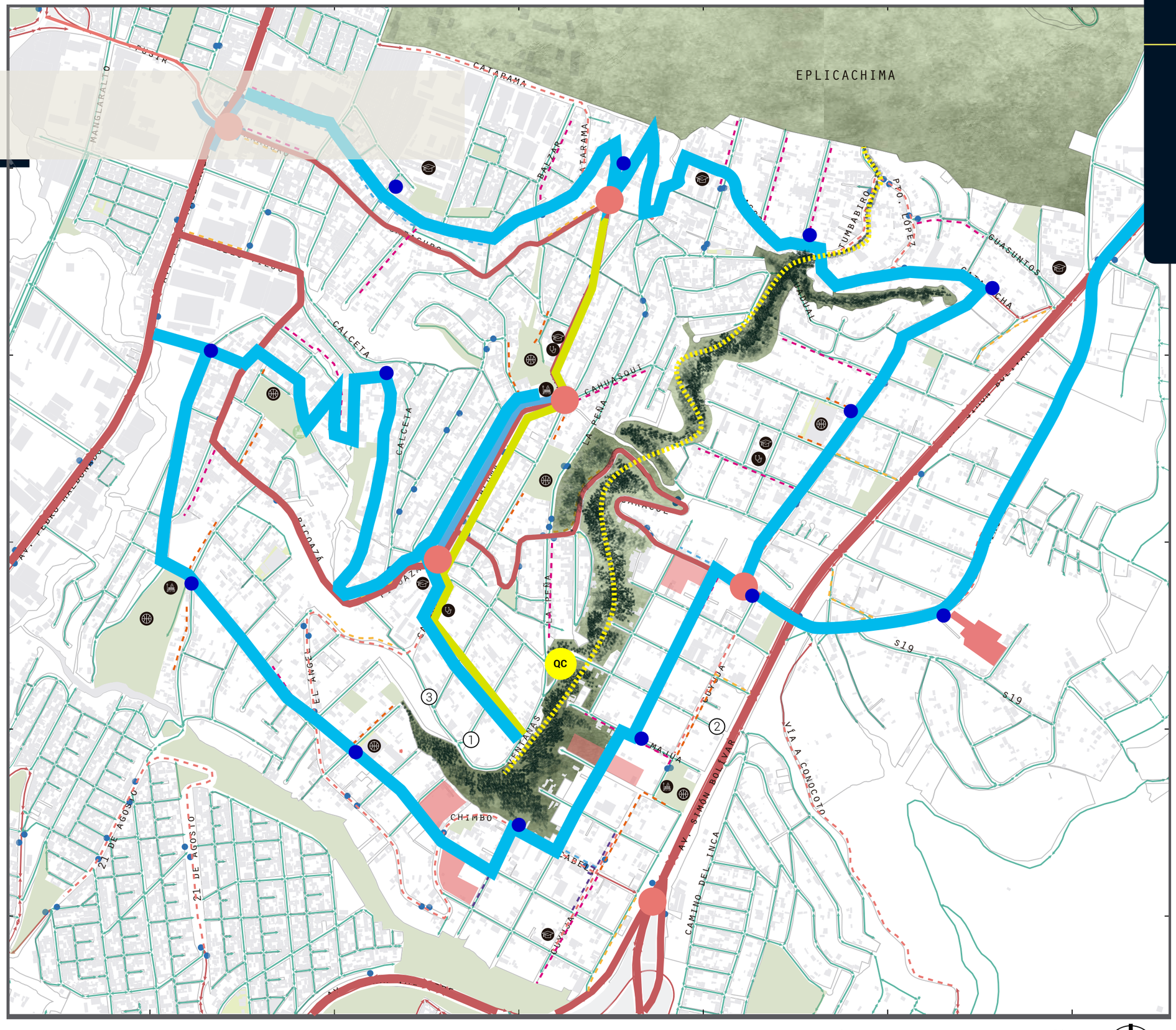


SECTOR ESTACIÓN DE QUITO CABLE

-**Movilidad inteligente:** El Sistema Inteligente de Tránsito abarca nuevos instrumentos para el ordenamiento del tránsito y herramientas que facilitan la circulación dentro del sector La Argelia.

PROPUESTA

A partir de estos conceptos es evidente que una ciudad con mayor proporción de viajes a pie o en bicicleta tiene condiciones de mayor seguridad, menores emisiones y consumo energético, y en general mayor calidad de vida en cuanto a los viajes y las condiciones de transporte. Existen también otros argumentos relacionados con el vínculo entre el transporte no motorizado (bicicletas y peatones) y el mejoramiento de la planificación urbana, que en este documento no se describen pero vale la pena considerar, pues las políticas con mayor uso de bicicletas y viajes a pie se pueden vincular de manera muy efectiva con una política de planificación que fomente lamayor densidad y mejor combinación de usos de suelo (Pardo & Calderón, 2014).



EJE VERDE
EJE COMERCIAL
PUNTOS DE HIDRATACIÓN
CICLORUTA
TRÁNSITO VECHICULAR ALTO
TRÁNSITO VECHICULAR MEDIO
FLUJO PEATONAL ALTO
FLUJO PEATONAL MEDIO
ESTACIÓN DE QUITO CABLE
PARADAS DE BUS

REQUERIMIENTOS

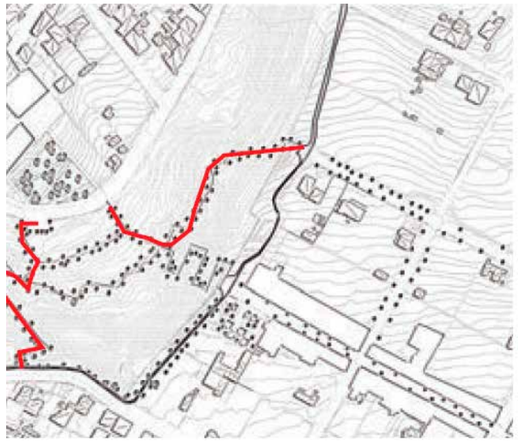
CICLOVIA	MINIMO (m)	RECOMENDADO (m)	OPTIMO (m)
UNIDIRECCIONAL	1,20	1,50	2,00
BIDIRECCIONAL	2,20	2,50	3,00

Fuente : Manual de Normas Técnicas para el Diseño de Ciclovías y Guía de Circulación de Bicicletas

		ESPACIO DE RESGUARDO	
BORDILLO		= 200 mm	
ELEMENTO DISCONTINUOS	LATERALES	= 400 mm	
ELEMENTOS CONTINUOS	LATERALES	= 400 mm	
MISMO SENTIDO		V = 50 km/h	500 mm
		V > 50 km/h	700 mm
SENTIDO CONTRARIO		V = 50 km/h	≥ 500 m (1)
		V > 50 km/h	1.00 m
APARCAMIENTO EN FILA		≥ 700 mm	
APARCAMIENTO EN BATERIA		≥ 1.00 m	

Fuente : Manual de Normas Técnicas para el Diseño de Ciclovías y Guía de Circulación de Bicicletas

PROPUESTA



Todo esto facilita que los ciudadanos puedan reducir el uso indiscriminado del automóvil particular, incrementando aún más la calidad de vida en una ciudad.
Viendo la necesidad de formular una política donde la bicicleta tenga un rol importante, se han definido nuevos conceptos como el de la ciclo-inclusión. Como se indicaba en la introducción, una política ciclo-inclusiva es “aquella que busca integrar el uso la bicicleta en la red de transporte con condiciones seguras y eficientes”(Ríoset al., 2015).

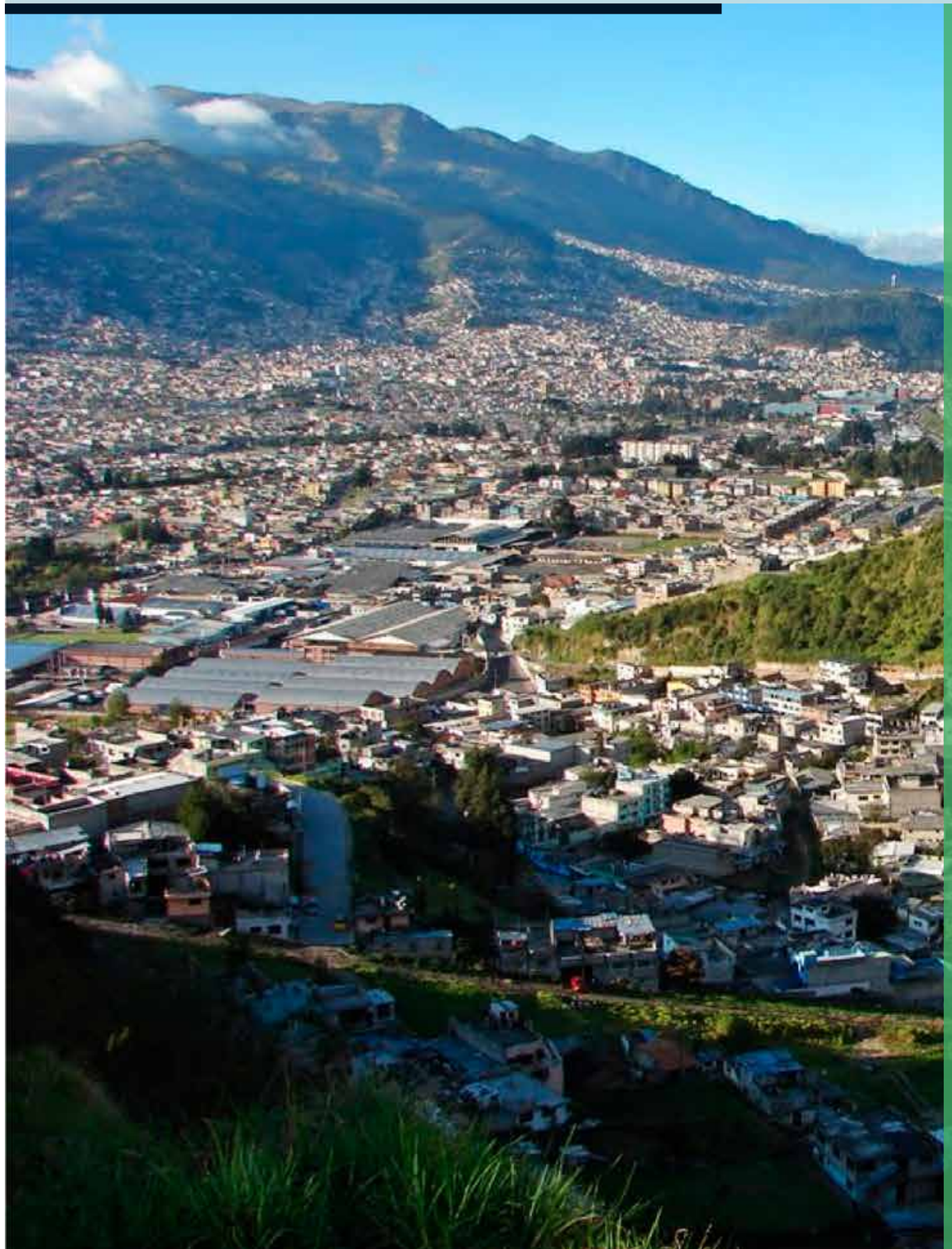
También es importante anotar que una de las preocupaciones urbanas que han tenido mayor relevancia recientemente es la forma como las ciudades se adaptan al cambio climático y son “resilientes” (resilient) a desastres. Esto implica que las ciudades deben planificarse de tal forma que puedan res ponder de manera adecuada a eventualidades climáticas, y para esto sus sistemas de transporte deben ser lo más versátiles posible y sus condiciones adecuadas para este tipo de situaciones.

Aunque la adaptación y la resiliencia se enfocan en el mejoramiento de la infraestructura para evitar el empeoramiento de los desastres por inundaciones u otras eventualidades, la bicicleta tiene la ventaja de ser un vehículo cuyas características hacen posible que continúen prestando un servicio de movilidad efectivo incluso en condicionesclimáticas adversas. El mejoramiento de las condiciones de infraestructura para la resiliencia debe tener en cuenta primordialmente estos vehículos, modos y sistemas que sean más sostenibles (Eichhorst, 2009).

1 RECUPERACIÓN DE ESCALERAS YA EXISTENTES

2 CONEXIÓN CON LA SIMÓN BOÍLVAR

I04-3 CARTA DE DEFENSA



Quito 8 de Noviembre de 2020

Señora
Lida Justinne García
Administrador Zonal Eloy Alfaro
Presente

La construcción de viviendas en La Argelia ha sido concebida desde la necesidad, como refugio, sin asesoramiento técnico; lo cual genera inseguridad, poniendo vidas en riesgo, además desorganización debido a los asentamientos irregulares. Es necesaria una regeneración urbana y arquitectónica en la zona.

Al haber desorden en el sector, se evidencia una falta de espacios verdes, problemas de conexión inter-barrial y zonal, construcción no adecuada para el lugar,
desaprovechamiento de los recursos naturales cercanos; y, mala distribución de espacios para recorridos, y áreas públicas.

El proyecto espera ser un antecedente a ser emulado, para mantener un equilibrio, basado en la cultura, tipología y morfología del sitio, relacionando el proyecto con elcontexto y generando una planeación interna que favorezca el espacio público y privado.
Por la importancia del tema me permito solicitarle muy comedidamente se sirva disponer a quien corresponda.

ANEXOS

05

673 seiscientos setenta y tr

QUITO ALCALDÍA

MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO
Secretaría General De Seguridad Y Gobernabilidad
Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgo

SECRETARÍA GENERAL DE SEGURIDA

Nº. 280 AT-DMGR-2017

INFORME TÉCNICO
Evaluación de Riesgo: Solicitud UERB
Fecha de inspección: 25/11/2017

1 UBICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

Coordenadas WGS 84/UTM 17S	Administración Zonal	Parroquia	Nombre del barrio
X: 777070; Y: 9968586 Z: 3056 msnm aprox.	ELOY ALFARO	LA ARGELIA	SAN CARLOS DEL SUR ETAPA 1

Dirección	Condición del barrio		Solicitud (Ref. Oficio)	Ticket N°
Calles S/N	Regular		OF. No. UERB-1677- 2017;	2017-176193
	Irregular			
	En proceso de regularización	X		
Datos del área evaluada	**Propietario:** Asentamiento humano de hecho y consolidado **"SAN CARLOS DEL SUR ETAPA 1"**			

No. Predio	Clave catastral
569992	31701 05 003
569993	31701 05 004
569990	31701 05 001
569991	31701 05 002

2 DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL ÁREA EVALUADA

Ítem	Descripción
Área	4 Macro lotes los mismo que se subdividen en 44 lotes, de AHHYC **"SAN CARLOS DEL SUR ETAPA 1"** con un área total de 15700.00 m2 según escritura del levantamiento topográfico.
PUOS	Según el Plan de Uso y Ocupación del Suelo del año 2016, el área de Uso Vigente es de tipo **Residencial Urbano 1** para todos los lotes.
Relieve	El asentamiento humano se localiza dentro de la parroquia de La Argelia. El área evaluada está ubicada entre las cotas 3014 m.s.n.m. y los 3060 m.s.n.m., con una diferencia altitudinal de 46 metros. El terreno presenta diferentes tipos de pendientes, pero en general varían entre 10° y 20°, aunque localmente puede alcanzar entre 30° y 35°.
Número de Edificaciones	32 construcciones en 15 lotes edificados, lo que representa una consolidación del 57,45%
Tipos edificación : Casa/edificio de departamentos/Mediagua (Construcción Informal)/Otro (especificar)	Al tratarse de una inspección visual, no se realizó ninguna prueba de tipo exploratorio, ni de remoción de materiales, sino de la evaluación de las edificaciones observadas exteriormente a los elementos estructurales y no estructurales, así como de los materiales de construcción, se observó los siguientes tipos de construcciones: 1. Edificaciones conocidas como "mediaguas", las cuales están conformadas con sistemas de muros portantes de bloque (bloque trabado), la cubierta consta con correas de madera y planchas de zinc o planchas de fibrocemento, sujetas con pernos y en algunos casos presionados empíricamente con bloque. 2. Edificaciones conocidas como "mediaguas", mismas que están constituidas con columnas de hormigón armado, mampostería de bloque fijado con mortero (arena, cemento, agua), cubierta formada con correas de madera y planchas de fibrocemento sujetas con pernos y varias se encuentran presionadas empíricamente con bloque. 3. Edificaciones de una planta conformada con sistemas de pórticos de hormigón armado (vigas y columnas), losa de hormigón armado, mampostería de bloque fijado con mortero. 4. Edificaciones de un piso constituidas con sistemas de pórticos de hormigón armado (vigas y columnas), losa de hormigón armado, mampostería de bloque fijado con mortero; sobre la losa se observaron columnas de hormigón armado y en varias

ANEXO 01. Informe de regulación barrial

	edificaciones existen paredes de bloque en la parte posterior y laterales, aparentemente para la proyección a otro nivel. 5. Edificaciones de dos plantas, las cuales constan con sistemas de pórticos y losas de hormigón armado, mampostería de bloque fijado con mortero. 6. Edificaciones de dos plantas conformadas con sistemas de muros portantes de bloque (bloque trabado) y losa de hormigón armado en el entrepiso, mampostería de bloque fijado con mortero, cubierta formada con correas de madera o estructura metálica y planchas de fibrocemento o planchas de zinc sujetas con pernos. 7. Edificaciones de tres plantas, las cuales constan con sistemas de pórticos y losas de hormigón armado, mampostería de bloque fijado con mortero. Adicionalmente en el barrio en análisis se observaron cerramientos conformados con columnas de hormigón armado con mampostería de bloque fijado con mortero, pingos de madera con alambre de púas, además de cerramientos con tablas de madera.

Estado de la edificación	Muy bueno (%)	Bueno (%)	Regular (%)	Malo (%)
		40	50	10

Materiales predominantes de la edificación	Piso-entrepiso (sistema estructural)	Paredes	Cubierta
	Cimientos: Sin identificar Columnas y vigas: uso de acero de refuerzo longitudinal y transversal (estribos), hormigón simple/ hormigón armado, muros portantes de bloque y ladrillo.	Bloque/ladrillo fijado con mortero (arena, cemento, agua) Adobe fijado con barro	Losa de hormigón armado. Correas de madera, estructura metálica y planchas de zinc o planchas de fibrocemento, sujetas con pernos y en algunos casos presionados empíricamente con bloque y madera.

Uso edificación (vivienda, comercio, industria, educación)	Vivienda y agrícola.

Existencia de servicios básicos (si/no)	Energía eléctrica	Agua potable	Alcantarillado sanitario	Alcantarillado Pluvial	Telefonía fija
	Si	Si	Si	Si (Sin sumideros)	Si

Otro tipo de información física relevante	Las calles dentro del barrio se encuentran sin obras para el manejo de escorrentías y son de tierra rasanteada; las calles que bordean el barrio son empedradas y tampoco tienen obras para el manejo de escorrentías.

3 EVENTOS OCURRIDOS/EMERGENCIAS

3.1 Listado de eventos

Según la cobertura de eventos adversos ocurridos desde el año 2005 al 2015 de la GEODATABASE de la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos se han registrado casos dentro de un diámetro de 500 metros del AHHYC SAN CARLOS DEL SUR ETAPA 1.

4 AMENAZAS EN EL SECTOR EVALUADO

4.1 Amenazas Geológicas

4.1.1 Descripción de la amenaza por movimientos en masa

Existen parámetros básicos que condicionan a un terreno para generar su inestabilidad: geomorfología, litología (tipo de suelos y rocas), pendiente, vegetación y humedad del suelo, adicionalmente, hay 2 factores principales que pueden desencadenar o detonar posibles deslizamientos: lluvias intensas y sismos.

IA | LA | GA | JO | CB

El AHHYC "San Carlos del Sur Etapa 1" de la Parroquia La Argelia está ubicado sobre las laderas orientales de las elevaciones que se extienden desde Tambillo hasta Puengasí que representan el rasgo en superficie de la denominada Falla Inversa de Quito, cuyas pendientes oscilan generalmente entre 15° a 25°, aunque localmente pueden alcanzar los 35°. Morfológicamente, "San Carlos del Sur Etapa 1" se ubica prácticamente sobre la cresta de la loma, donde empieza el cambio de pendiente.

Respecto a la litología representativa de esta zona, los relieves están cubiertos por un potente manto de Cangahua (tobas de cenizas volcánicas con texturas limo-arenosas, de baja compresibilidad, cementadas y relativamente endurecidas) que ha sido fuertemente erosionado y ha dejado relieves redondeados; particularmente la Cangahua primaria, en condiciones secas, tiene características mecánicas aceptables que brindan estabilidad y compactación lo cual permite realizar cimentaciones para diversas tipologías constructivas, sin embargo debido a las fuertes pendientes, incremento en la humedad y saturación producidas en temporadas lluviosas, este material pierde esas características de estabilidad volviéndose propenso a sufrir caídas de bloques, deslizamientos, lo que en el lenguaje popular se conoce como "derrumbes".

Localmente, el terreno en el asentamiento humano evaluado presenta pendientes moderadas a fuertes (12°-25°) que descienden en sentido oeste-este. En la mayoría de lotes, al existir pendientes fuertes se han generado cortes de talud para la implantación de edificaciones, los taludes tienen desniveles de hasta 4 metros de altura (en lotes colindantes con la calle de acceso al barrio), los cuales no tienen obras de protección. La red vial interna en "San Carlos del Sur Etapa 1" es empedrada y de tierra afirmada, las vías puntualmente presentan cunetas laterales para la escorrentía de aguas pluviales, sin embargo se desconoce dónde se descargan las mismas ya que no se han observado alcantarillas ni pozos. Se han reconocidos rasgos de erosión superficial evidenciado por la presencia de surcos y cárcavas en las vías analizadas, muchas de las vías no tienen bordillos por lo que las descargas de agua caen a los lotes colindantes generando inestabilidad del terreno y posteriores procesos de reptación y deslizamiento.

Con base en la información descrita anteriormente, se considera que la **Amenaza por Movimientos en Masa es Alta** en el AHHYC "San Carlos del Sur Etapa 1", excepto en los lotes 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 donde por el menor grado de pendientes y pocos cortes del terreno el nivel de amenaza es **Moderado**.

4.1.2 Descripción de la amenaza por sismos

El territorio del DMQ está expuesto a los efectos negativos de terremotos que pueden ser originados en distintas fuentes sísmicas como la zona de subducción frente a la margen costera y fallas geológicas corticales al interior del territorio continental de Ecuador. Debido a su proximidad, el Sistema de Fallas Inversas de Quito (SFIQ) es considerado como la fuente sísmica de mayor peligrosidad para el DMQ. Este sistema de fallas se prolonga aproximadamente 60 km de longitud, en sentido Norte-Sur, desde San Antonio de Pichincha hasta Tambillo, con un buzamiento promedio de 55° hacia el Occidente.

Investigaciones recientes sobre tectonismo activo y evaluación de la amenaza sísmica probabilística en Quito (Alvarado et al., 2014; Beauval et al., 2014) han determinado que el sistema de fallas se divide en cinco segmentos principales, los cuales podrían generar sismos de magnitudes máximas potenciales entre 5,9 a 6,4 de manera individual (escenario más probable), pero también existe la posibilidad de una ruptura simultánea de todos los segmentos lo que provocaría un sismo potencial de magnitud 7,1 (escenario poco probable). Además, se estimó que el valor promedio de la aceleración máxima del terreno se aproxima a 0,4 g (40% de la Gravedad) *en roca*, para sismos con período de retorno de 475 años

(probabilidad del 10% de exceder ese valor de aceleración del suelo al menos una vez en los próximos 50 años); sin embargo, en estas investigaciones no se consideraron los efectos de sitio ni efectos topográficos (suelos compresibles, suelos con alto contenido orgánico, suelos arenosos poco consolidados, depósitos aluviales, rellenos de quebradas) donde se esperaría que las ondas sísmicas incrementen su amplitud y se genere mayores niveles de daños.

4.1.3 Descripción de la amenaza volcánica

Respecto a esta amenaza, la potencial caída de piroclastos (material sólido arrojado a la atmósfera durante una erupción explosiva) es el fenómeno volcánico que podría ocasionar diferentes niveles de impactos en todo el DMQ, donde la zona con mayor afectación dependerá del volcán que se encuentre en erupción, especialmente de su magnitud, duración e intensidad, la altura que alcance la columna eruptiva (nube de ceniza), la dirección y velocidad del viento a dicha altura y la distancia de la población expuesta al volcán.

Para analizar esta amenaza se enfocará en los centros volcánicos Guagua Pichincha, Cotopaxi y Atacazo que, debido a su ubicación respecto a la zona de estudio y a que son considerados geológicamente activos (dos primeros) y potencialmente activo respectivamente, podrían causar impactos directos al sector evaluado.

Volcán Guagua Pichincha

El volcán Guagua Pichincha forma parte del denominado complejo volcánico Pichincha. El cráter del Guagua Pichincha está localizado a aproximadamente 15,0 km al noroccidente del asentamiento "San Carlos del Sur Etapa 1" y tiene una altitud de 4050 metros sobre el nivel del mar. Este volcán es uno de los más activos del país, puesto que desde la época colonial ha experimentado varios ciclos eruptivos, afectando a los habitantes de Quito en múltiples ocasiones (1566, 1575, 1582, 1660, 1843, 1868, 1999) con fenómenos como caídas de piroclastos y lahares secundarios. La recurrencia de este volcán oscila aproximadamente entre 100 y 150 años según los registros históricos de los últimos cinco siglos, pero se conoce sobre una erupción colosal que tuvo lugar hace casi 1.000 años antes del presente, cuya recurrencia es mayor.

Volcán Cotopaxi

Su cráter está ubicado a 46,0 km al sur-sureste de "San Carlos del Sur Etapa 1" y su cumbre alcanza los 5897 metros sobre el nivel del mar. Se trata de un estrato-volcán de composición magmática andesítica, lo que quiere decir que sus erupciones son explosivas. Los registros históricos escritos desde la llegada de los conquistadores españoles en 1532 reportan que han ocurrido cinco ciclos eruptivos importantes en 1532-1534, 1742-1744, 1766-1768, 1854-1855 y 1877-1880; sin embargo, la reactivación acaecida en agosto de 2015 podría ser el inicio de un nuevo ciclo eruptivo. Se considera que la recurrencia eruptiva del Cotopaxi es de aproximadamente un período por siglo.

Para el caso específico del asentamiento humano "San Carlos del Sur Etapa 1", debido a su ubicación, se esperaría que la caída de piroclastos de lugar a una capa de ceniza de pocos milímetros de espesor.

Es importante mencionar que el volcán Reventador causó una afectación importante por caída de ceniza en 2002 en el DMQ, sin embargo un escenario eruptivo similar a este tiene una recurrencia de un evento por siglo aproximadamente, según el Mapa de los Peligros Potenciales del Volcán Reventador (Bourquin y otros, 2011; IGEPN).

Debido a la ubicación del AHHYC "San Carlos del Sur Etapa 1" y a su distancia respecto a los principales centros volcánicos activos aledaños al DMQ (Cotopaxi y

Guagua Pichincha) y a un volcán potencialmente activo (Atacazo-Ninahuilca) se considera que la **Amenaza Volcánica por Caída de Piroclastos (ceniza y lapilli) es Baja**.

5 ELEMENTOS EXPUESTOS Y VULNERABILIDADES

5.1 Elementos expuestos

Por movimientos en masa: de manera particular, las viviendas de los lotes colindantes con la calle principal de acceso al barrio evaluado presentan alta y moderada exposición debido a los cortes de terreno existentes bajo el nivel de la calle, en particular los taludes con alturas mayores a 2 metros. Los demás lotes presentan condiciones bajas de exposición a movimientos en masa.

Por amenaza sísmica: todo el asentamiento humano evaluado estaría expuesto a los efectos negativos de un posible evento sísmico, sobre todo si su epicentro se produce en el sur del DMQ.

Por amenaza volcánica: de la misma manera, todo el asentamiento humano evaluado se encuentra expuesto ante una potencial erupción volcánica, y consecuente caída de ceniza, de alguno de los centros eruptivos activos o potencialmente activos.

5.2 Vulnerabilidad Física

Edificaciones: En base a la inspección de campo se determinó.

- Por movimientos en masa: Una vez realizado el análisis de la vulnerabilidad física ante movimientos en masa, tomando en cuenta principalmente la exposición de las edificaciones, se determinó que la vulnerabilidad física es baja a excepción de las edificaciones ubicadas en los lotes 3, 5, 7, 19, 20, 22, 23, 25, 27, 31, 32, 33, 43, 45, 47 en las cuales la vulnerabilidad física es moderada; y las que se encuentran en los lotes 29, 30 con una vulnerabilidad física alta.

- Por eventos sísmicos: Considerando el sistema estructural de las edificaciones, irregularidades en planta y elevación, tipo de mampostería, tipo de cubierta, sistemas de entrepisos, número de pisos, año de construcción, estado de conservación de la edificación, el suelo sobre el cual está cimentada la estructura; las edificaciones mencionadas en los numerales 4, 5 del ítem *Tipo de Edificaciones*, corresponde a una vulnerabilidad física baja, las del literal 2 una vulnerabilidad física moderada y las del literal 1, 3, 6, 7 una vulnerabilidad física alta.

- Por eventos volcánicos: Analizando el tipo de cubierta, sistema estructural, estado de conservación; las edificaciones indicadas en los numerales 4, 5 del ítem *Tipo de Edificaciones*, corresponde a una vulnerabilidad física baja, las del literal 2, 6, 7 una vulnerabilidad física moderada y las del literal 1, 3 una vulnerabilidad física alta.

Sistema Vial: Al tener sus calles de tierra resanteada y empedrada al no contar con obras para el manejo de escorrentía se determina una **Vulnerabilidad Alta** ante fenómenos de erosión especialmente en temporada de lluvia; y **Moderada** en las vías que son empedradas.

5.3 Vulnerabilidad Socio-económica

El AHHYC a regularizar "San Carlos del Sur Etapa 1" se encuentra dentro de la Parroquia La Argelia, su forma de organización es un Comité, el nivel de participación de la comunidad dentro de la organización es total, en el sector no se encuentran instituciones o equipamientos cercanos relevantes y posee poco conocimiento en relación al riesgo existente en el sector, por tal motivo se determina que la **vulnerabilidad social es Media**.

Se identifica que el nivel de instrucción de la población del sector se da en educación básica y bachillerato, el nivel de ingresos por familia se determina dentro del rango del 1.6 RBU, en cuanto a obras de infraestructura se deberá realizar el 100% en cuanto a calzadas, aceras y bordillos y en servicios básicos cuenta en un 40%. La Actividad laboral de la población del asentamiento se desarrolla de forma independiente. Teniendo en cuenta las consideraciones expuestas se determina una **vulnerabilidad económica Media**.

6 CALIFICACIÓN DEL RIESGO

La zona en estudio, una vez realizada la inspección técnica al AHHYC "San Carlos del Sur Etapa 1" de la Parroquia La Argelia, considerando las amenazas, elementos expuestos y vulnerabilidades se determina que:

- **Riesgo por movimientos en masa:** el AHHYC "San Carlos del Sur Etapa 1" en general presenta *Riesgo Alto Mitigable*, excepto los Lotes 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 que fueron calificados con *Riesgo Moderado Mitigable*, frente a movimientos de remoción en masa. Esto debido a que se observaron condiciones físicas en el terreno que representan amenaza, así como condiciones de exposición, para que ocurran movimientos en masa que puedan ocasionar daños o pérdidas.

- **Riesgo por eventos sísmicos:** de manera general, todo el AHHYC "San Carlos del Sur Etapa 1" de la Parroquia La Argelia presenta condiciones de *Riesgo Alto Mitigable*, debido a la vulnerabilidad de sus construcciones, el tipo de suelo y la cercanía a una fuente sísmica (falla geológica).

- **Riesgo por fenómenos volcánicos:** el principal fenómeno volcánico al que está expuesto el AHHYC "San Carlos del Sur Etapa 1" de la Parroquia La Argelia de Pichincha, así como la región norte del DMQ, es la potencial caída piroclastos (material sólido de tamaño ceniza y/o lapilli) de los volcanes Guagua Pichincha, Cotopaxi y Reventador; ante esta amenaza se presenta un *Riesgo Bajo Mitigable*.

Por lo tanto, la DMGR sugiere que es **Factible** continuar con el proceso de regularización del AHHYC "San Carlos del Sur Etapa 1", ya que siguiendo las recomendaciones que se describen en este informe, contribuirá a garantizar la reducción del riesgo en la zona en análisis.

El Riesgo identificado es considerado "Mitigable" cuando se pueden implementar medidas estructurales y/o no estructurales que permitan reducir las condiciones de exposición, vulnerabilidad y el potencial impacto esperado en caso que dicho riesgo se materialice.

Medidas Estructurales: Acciones de ingeniería para reducir impactos de las amenazas como:

- Protección y control: Intervención directa de la amenaza (Diques, muros de contención, canalización de aguas.)

IAQ | LA | GA | JO | CR

- Modificar las condiciones de vulnerabilidad física de los elementos expuestos (refuerzo de infraestructura de líneas vitales, códigos de construcción, reubicación de viviendas.)

Medidas No estructurales: Desarrollo del conocimiento, políticas, leyes y mecanismos participativos.

- Acciones Activas: Promueve interacción activa de las personas (organización para la respuesta, educación y capacitación, información pública, participación comunitaria,
- Acciones Pasivas: Relacionadas con legislación y planificación (normas de construcción, uso del suelo y ordenamiento territorial, etc.).

7 RECOMENDACIONES

Para el riesgo por movimientos en masa:

- Los propietarios de los lotes que realizaron excavaciones en la ladera y generaron taludes que actualmente estén expuestos a los efectos erosivos de la intemperie deberán implementar medidas de mitigación según cada caso: 1) para cortes de terreno de poca altura (< 2 metros) se recomienda protegerlos con una cobertura vegetal e implementación de cunetas en la parte alta del talud para conducir correctamente el agua lluvia hacia la quebrada colindante, sin causar daños a terceros; 2) para taludes con alturas mayores a 2 metros se deberá implementar la medida de mitigación que sea determinada por un especialista con el respectivo sustento de un estudio geotécnico de estabilidad del talud que considere las características topográficas, mecánicas e hidrogeológicas del terreno.

  Es importante aclarar que tanto los estudios geotécnicos como la implementación o construcción de las medidas de mitigación necesarias no deberán ser un requisito previo a la sanción de la Ordenanza Metropolitana de regularización del asentamiento "San Carlos del Sur Etapa 1", si no que deberá ser contratados y ejecutados en una etapa posterior a la escrituración individual de cada lote para que se cumpla con los procesos administrativos municipales correspondientes.
- Se recomienda que mediante mingas comunitarias se implemente o se realice el mantenimiento de canales de conducción de escorrentía (agua lluvia) en la red vial interna del barrio para prevenir la erosión del suelo y arrastre de material que pueda afectar a viviendas y asentamientos humanos ubicados en cotas inferiores.

Para el riesgo sísmico:

- Se recomienda que los propietarios y/o posesionarios actuales no construyan más viviendas en el macrolote evaluado, ni aumenten pisos sobre las edificaciones existentes, hasta que el proceso de regularización del asentamiento culmine y se determine su regulación constructiva específica que deberá constar en sus Informes de Regulación Metropolitana individuales, previa emisión de la licencia de construcción de la autoridad competente. Una vez culminado el proceso de regularización del suelo para el AHHYC "San Carlos del Sur Etapa 1", se deberá contratar un estudio geotécnico del suelo para conocer parámetros mecánicos que permitan diseñar y construir las futuras viviendas según la Norma Ecuatoriana de Construcción vigente.
- Posterior a la regularización del AHHYC "San Carlos del Sur Etapa 1", las edificaciones en proceso de construcción, aumento en planta o elevación y demás edificaciones dentro del área en análisis, que no dispongan de un diseño estructural o algún tipo de asesoría técnica, los propietarios deberán contratar a un especialista (Ingeniero/a Civil),

para que realice evaluaciones estructurales de las viviendas y proponga alternativas de reparación y/o reforzamiento estructural en caso de ameritarlo.

- La municipalidad, a través de sus organismos de control, deberá dar el seguimiento a los procesos de construcción tanto de la infraestructura de servicios como de las edificaciones nuevas o ampliaciones de las existentes.

Para el riesgo Volcánico (caída de ceniza):

- Las afectaciones que podría ocasionar la caída de piroclastos (ceniza y lapilli) se mitiga efectuando mantenimiento preventivo de las cubiertas de las viviendas para evitar que los canales de agua se obstruyan con la ceniza. Otra medida no estructural consiste en saber aplicar técnicas de auto protección como quedarse en lugares cerrados para no exponerse a la ceniza, proteger vías respiratorias y vista, utilizando gorras, gafas o lentes, mascarillas o bufandas, entre otros.

Cumplimiento de la normativa vigente:

- De acuerdo a la Constitución de la República del Ecuador donde establecen las competencias exclusivas a los gobiernos municipales entre tantas está la de regular y ejercer control sobre el uso y la ocupación del suelo urbano y rural. Adicionalmente El COOTAD establece que los gobiernos autónomos descentralizados municipales adoptarán obligatoriamente normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos en sus territorios con el propósito de proteger las personas, colectividades y la naturaleza, en sus procesos de ordenamiento territorial.
- En el proyecto de regularización se debe respetar la normativa vigente de las Ordenanzas Metropolitanas de: aprobación de los *Planes Metropolitanos de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*, (PMDOT), *Uso y Ocupación del Suelo*, (PUOS) y *Régimen Administrativo del Suelo en el D.M.Q.*
- Incluir en el Informe de Regulación Metropolitana, IRM las observaciones de calificación del *riesgo* y recomendaciones para emisión de permisos y control de usos futuros y ocupación del suelo, en cumplimiento estricto con el cuerpo normativo que garantice el adecuado cuidado ambiental, en prevención de riesgos naturales y antrópicos que se podrían presentar.
- La *Unidad* Especial Regula Tu Barrio deberá comunicar a la comunidad del AHHYC **"San Carlos del Sur Etapa 1"** lo descrito en el presente informe, especialmente la calificación del riesgo ante las diferentes amenazas analizadas y las respectivas recomendaciones técnicas.

8 SOPORTES Y ANEXOS

8.1 Respaldo fotográfico

8.1.1 Acceso vial al asentamiento humano "San Carlos del Sur – Etapa 1"

IA | LA | GA | JO | CR

8.1.2 Servicios básicos existentes en el sector "San Carlos del Sur – Etapa 1"

8.1.3 Edificaciones en proceso de construcción

8.1.4 Edificaciones construidas dentro del área en análisis.

IA | LA | GA | JO | CR

668 seiscientos sesenta y ocho

QUITO ALCALDÍA

MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO
Secretaría General De Seguridad Y Gobernabilidad
Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgo

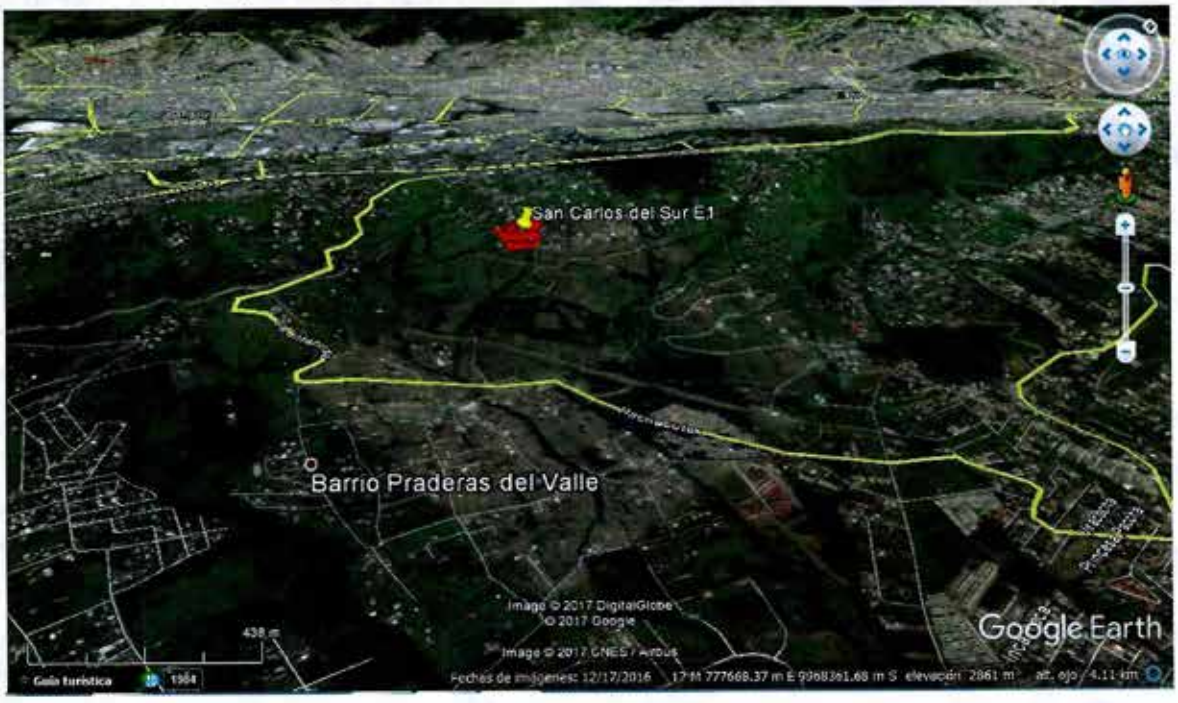
SECRETARÍA GENERAL DE SEGURID

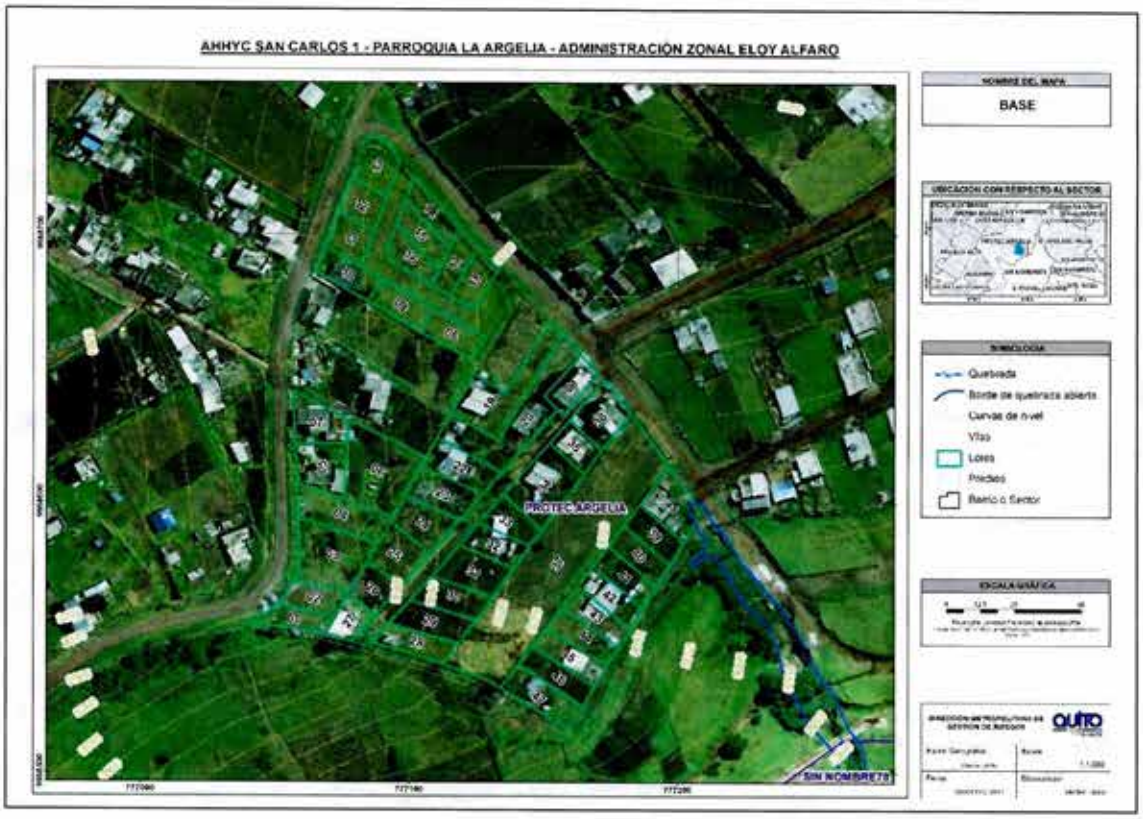
Nº. 280 AT-DMGR-2017

IA | JA | GA | JO | CR

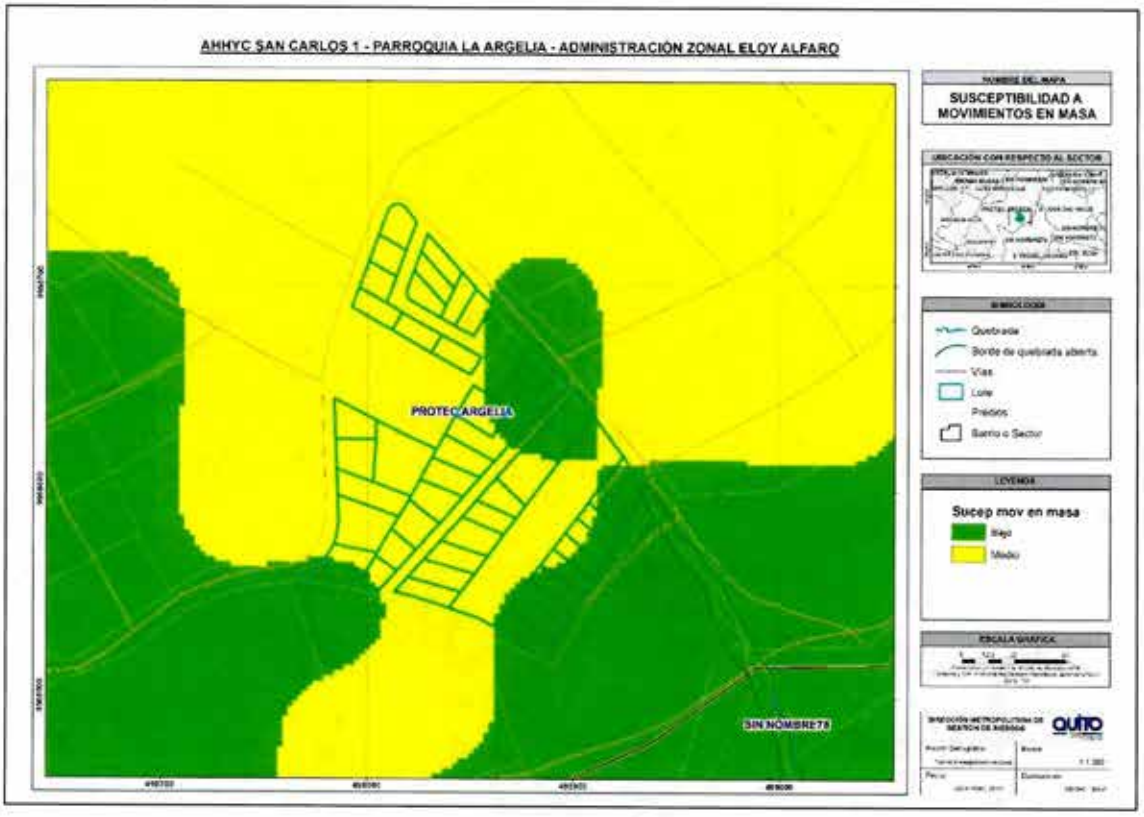
8.2 Base Cartográfica y Mapas Temáticos

8.2.1 Ubicación y cartografía base



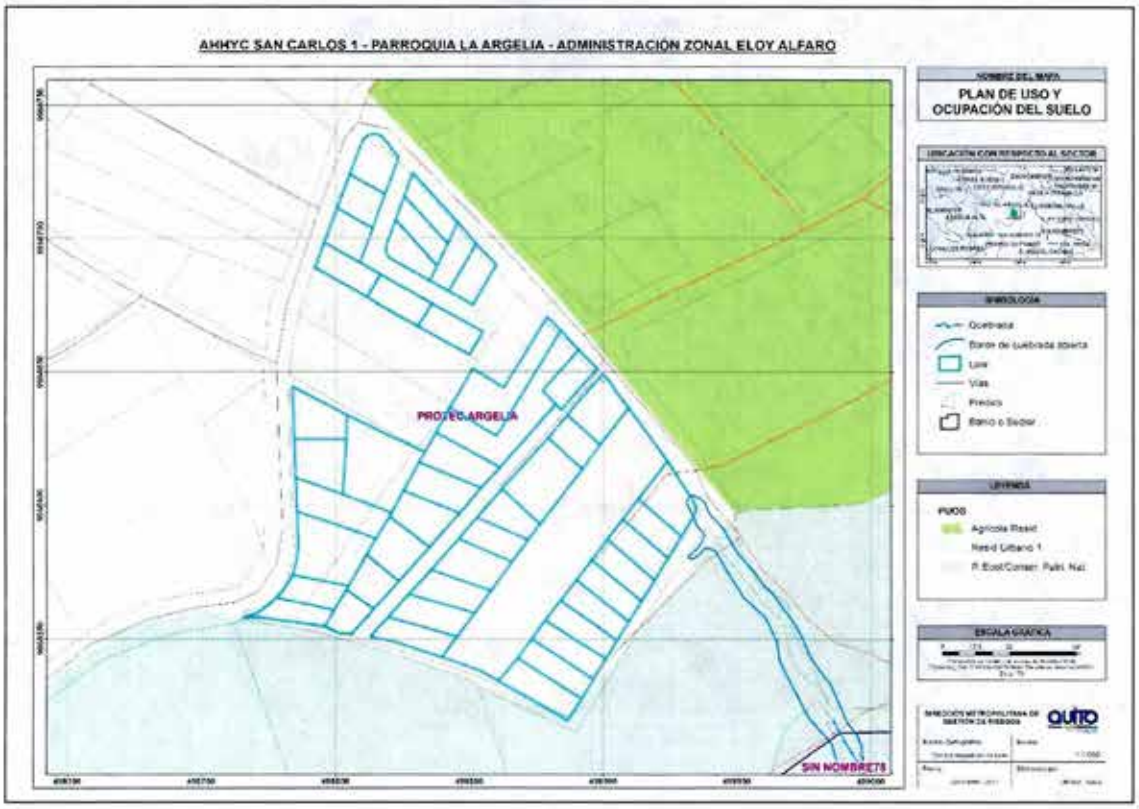


8.2.2 Susceptibilidad a Movimientos en Masa

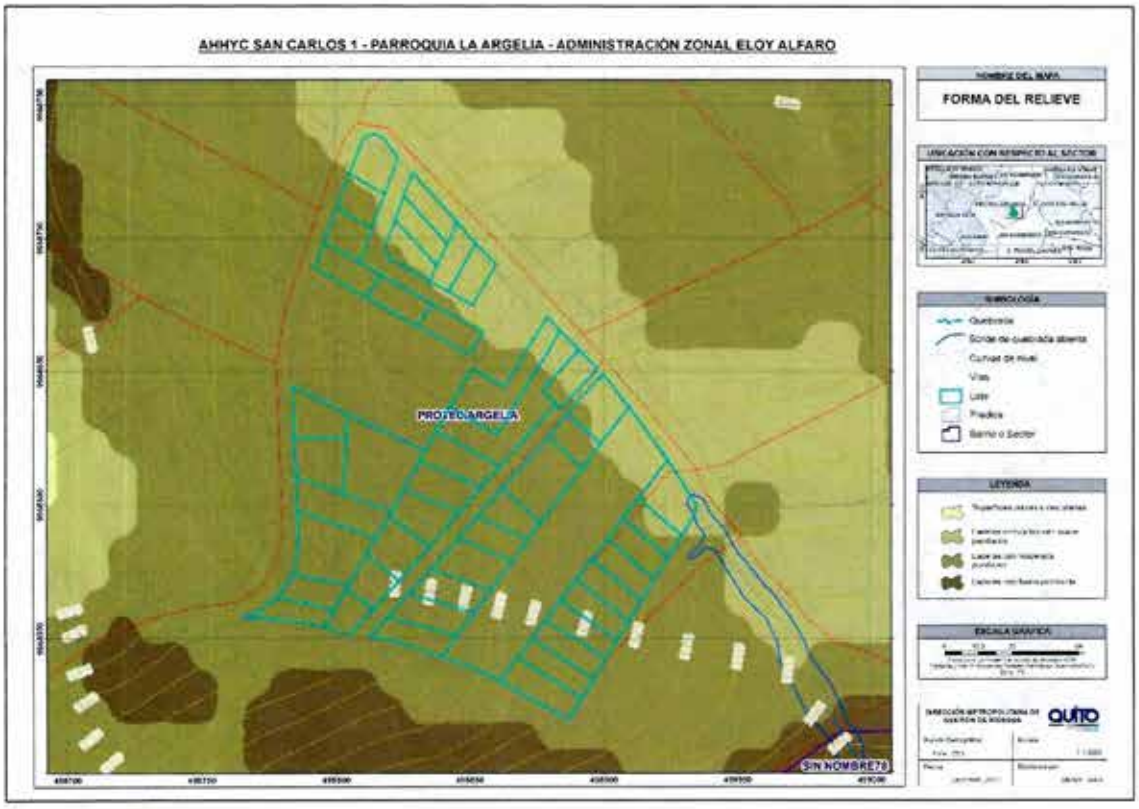


EJA LA GA JO CR

8.2.3 Plan de Uso y Ocupación del Suelo



8.2.4 Pendientes



IA LA GA JC CR

9 FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

NOMBRE	CARGO	RESPONSABILIDAD	FECHA	FIRMA
Luis Albán	Ing. Geólogo Analista de Riesgos	Análisis Geológico	18/12/2017	
Irwin Álvarez	Ing. Civil Analista de Riesgos	Análisis Estructural	18/12/2017	
Gabriela Arellano	Ing. Geógrafa Analista de Riesgos	Elaboración de mapas	15/12/2017	
Jorge Ordoñez	Ing. Geólogo Coordinador	Revisión informe	19/12/2017	
Christian Rivera	Director DMGR	Aprobación informe	21/12/2017	

FUNDACIÓN
SEMBRAR ESPERANZA

Pomasqui 15 de mayo de 2018

Estimados Sres. Dirección de Carrera de Diseño Grafico
Instituto Tecnológico Superior Cordillera
Presente.-

De mi consideración:

Reciba un cordial y atento saludo, Fundación Sembrar Esperanza **(SEMBRES),** domiciliada en la parroquia de Santa Clara de Pomasqui, cantón Quito, provincia de Pichincha, se encuentra constituida legalmente a partir del 01 de junio del 2001, con acuerdo ministerial Nº 00996, quien viene desarrollando proyectos socio-económicos y ambientales en la ciudad de Quito.

Por medio de la presente, tengo a bien comunicarle que el Sr. ***Palomino Aluisa Jimmy Ricardo***, con C.I 1722945878, estudiante de la Carrera de Diseño Gráfico del ***Instituto Tecnológico Superior Cordillera,*** ha presentado un proyecto previo a su culminación de carrera.

Tema al cual la fundación muestra mucho interés por tratarse de un proyecto que tiene como tema **"Elaboración de un CD interactivo infantil sobre el cuidado del medio ambiente"**, y una vez concluido el proyectos la Fundación Sembrar Esperanza "SEMBRES", se implementará una herramienta importante en los planes de educación ambiental que ejecuta la fundación en la zona equinoccial de Pichincha.

Con estos antecedentes me permito informar que el estudiante tendrá todo el apoyo necesario para la realización del proyecto dentro de la fundación.

En espera de sus comentarios

Saludos cordiales,

Ing. Herman Adolfo Moser
Presidente ejecutivo de la Fundación SEMBRES

Barrio Santa Clara
calle Manuela Cañizares OE3 - 24 y Árbol Solitario
Pomasqui - Ecuador

Telefax: (593)(2) 235-3631
E-mail: info@sembraresperanza.org.ec
www.sembraresperanza.org.ec

Fundación
Sembrar Esperanza
tiene el apoyo
de la Asociación Suiza
Pro Pomasqui

ANEXO 02. Cartas de la Fundación

FUNDACIÓN
SEMBRAR ESPERANZA

Quito, 30 de mayo del 2019

La Fundación Sembrar Esperanza (SEMBRES), domiciliada en la parroquia de Santa Clara de Pomasqui, cantón Quito, provincia de Pichincha, se encuentra constituida legalmente a partir del 01 de junio del 2001, con acuerdo ministerial N° 00996, quien viene desarrollando proyectos socio-económicos y ambientales en toda la república del Ecuador.

CERTIFICA

Que, **la Srta. Gabriela Carolina Pallo Puetate,** con C.I. 1727982504, ha enviado la solicitud para la realización del proyecto de investigación con el Tema: **"EDUCACIÓN AMBIENTAL ENFOCADA A LA CONSERVACIÓN DE LA FLORA NATIVA DE POMASQUI",** la misma que fue aceptada por el departamento Ambiental de la fundación.

Además, es importante recalcar que las actividades se realizarán desde el mes de junio del 2019 hasta la culminación de los objetivos planteados en su plan. Los horarios estarán de acuerdo a la metodología que se instaure para el cumplimiento del mismo.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y al trabajo que va a realizar la estudiante **Srta. Gabriela Carolina Pallo Puetate,** estudiante de la carrera de Pedagogía de ciencias experimentales Química y Biología de la Universidad Central del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Herman Moser
Presidente Ejecutivo
Fundación Sembrar Esperanza "SEMBRES"

31-05-2019
9:30

Barrio Santa Clara
calle Manuela Cañizares OE3 - 24 y Árbol Solitario
Pomasqui - Ecuador

Telefax: (593)(2) 235-3631
E-mail: info@sembraresperanza.org.ec
www.sembraresperanza.org.ec

Fundación
Sembrar Esperanza
tiene el apoyo
de la Asociación Suiza
Pro Pomasqui

ANEXO 03. Certificación

GUÍA PÉTALO DE EQUIDAD

TABLA DE CONTENIDOS

15

ESCALA HUMANA + LUGARES HUMANOS

I15-1 NARRATIVA A ESCALA HUMANA 4
I15-2 CÁLCULOS 9

16

EL ACCESO A LOS NATURALEZA Y LUGAR

I16-1 DECLARACIÓN DE ACCESO A VÍAS NAVEGABLES Y EMISIONES DE ADA / ABA 11
I16-2 CÁLCULOS DE PROTECCIÓN SOLAR 16
I16-3 ACCESO AL CANAL 17

17

EQUITATIVO INVERSIÓN

I17-1 COSTOS DEL PROYECTO 20
I17-2 CARTAS DE DONACIÓN 21

18

ORGANIZACIONES JUST

I18-1 ETIQUETA JUST 27

ESCALA HUMANA + LUGARES HUMANOS

15

I15-1 NARRATIVA A ESCALA HUMANA

IMPLANTACIÓN TERRENO ①

- Edificaciones
- Área Gráfica Terreno **9816.46m2**
- FAR (Área Agricultura) 25% del área total **2454.12m2**
- Área Parqueaderos 15% - **1536.50m2**
- Provisión de lugares para que las personas se reúnan y se conecten internamente, 1 cada 1000m2 = 9
- Provisión de elementos a lo largo del borde del proyecto que apoyan la escala humana del vecindario 1 cada 4000m2 = 2

Total unidad de vivienda 2 miembros = 14

Total unidad de vivienda 3 miembros = 16

- Vivienda 2 miembros
- Vivienda 3 miembros
- Plazas interiores
- Zonas deportivas
- Juegos infantiles
- Huertos urbanos
- Jardinaría
- Parqueadero
- Plaza Pública
- Plaza Privada
- Estancia
- Zona de eventos

- Exterior Común
- Interior común
- Calle arterial/Tránsito Vehicular medio
- Calle colectora
- Eje calle local
- Circulación principal
- Flujo peatonal medio
- Flujo peatonal bajo
- Cicloruta
- Eje verde

***LOS PANELES FOTOVOLTAICOS SERÁN COLOCADOS EN LAS CUBIERTAS DE LAS RESIDENCIAS

IMPLANTACIÓN TERRENO ②

Edificaciones
Área Gráfica Terreno **9876.29m2**
FAR (Área Agricultura) 25% del área total **2454.12m2**
Área Parqueaderos 13% - **1224.50m2**
Provisión de lugares para que las personas se reúnan y se conecten internamente, 1 cada 1000m2 = 9
Provisión de elementos a lo largo del borde del proyecto que apoyan la escala humana del vecindario 1 cada 4000m2 = 2

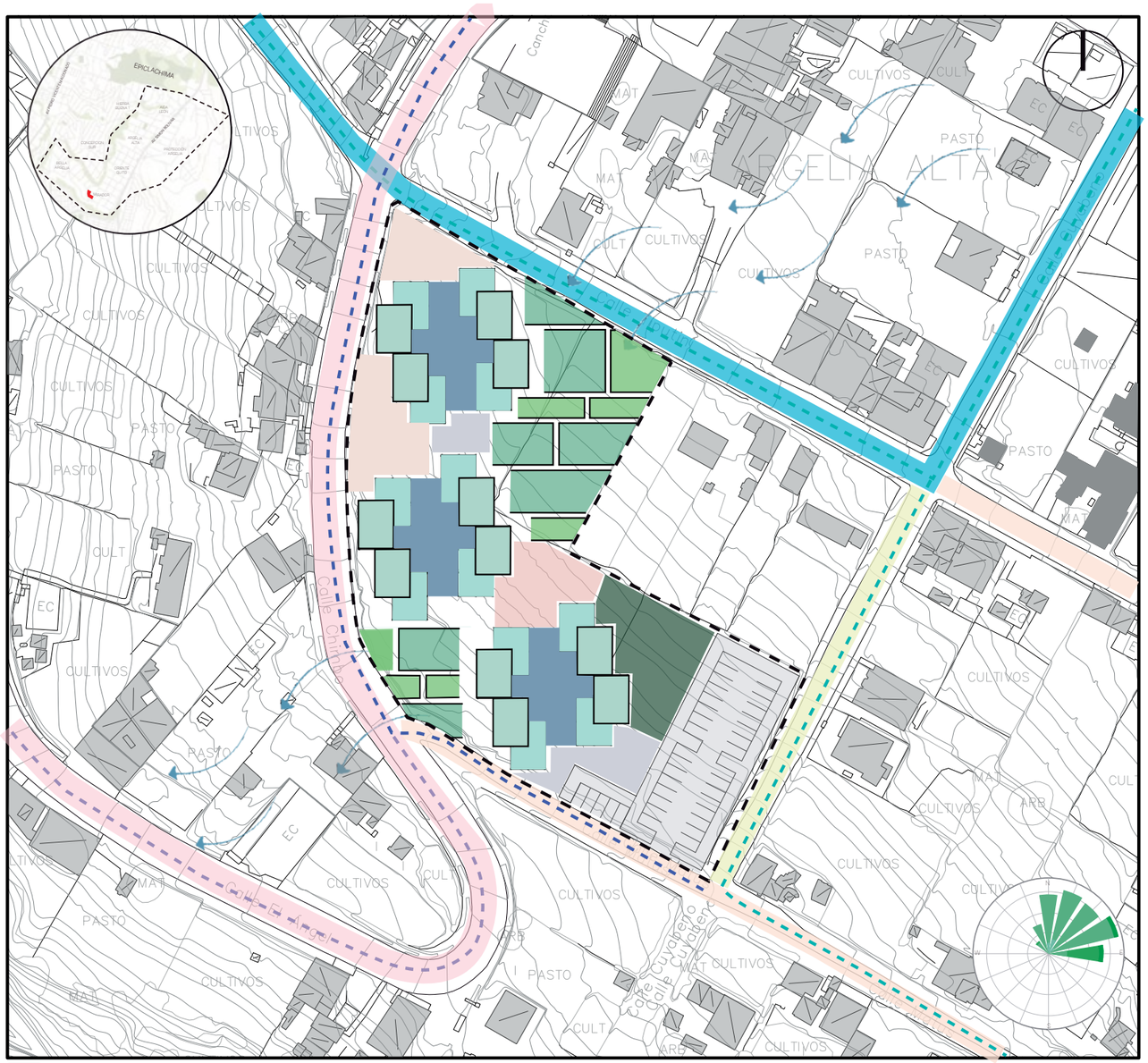
Total unidad de vivienda 2 miembros = 16

Total unidad de vivienda 3 miembros = 18

Vivienda 2 miembros
Vivienda 3 miembros
Plazas interiores
Zonas deportivas
Huertos urbanos
Jardinaría
Parqueadero
Plaza Ferial
Plaza Ferial
Estancias
Estancias
Zona de eventos
Juegos infantiles

Exterior Común
Interior común
Calle arterial/Tránsito Vehicular medio
Calle colectora
Eje calle local
Circulación principal
Flujo peatonal medio
Flujo peatonal bajo
Cicloruta
Eje verde

IMPLANTACIÓN TERRENO 4



- Edificaciones
- Área Gráfica Terreno **7745.02m2**
- FAR (Área Agricultura) 25% del área total **1936.26m2**
- Área Parqueaderos 15% - **1224.50m2**
- Provisión de lugares para que las personas se reúnan y se conecten internamente, 1 cada 1000m2 = 7
- Provisión de elementos a lo largo del borde del proyecto que apoyan la escala humana del vecindario 1 cada 4000m2 = 1

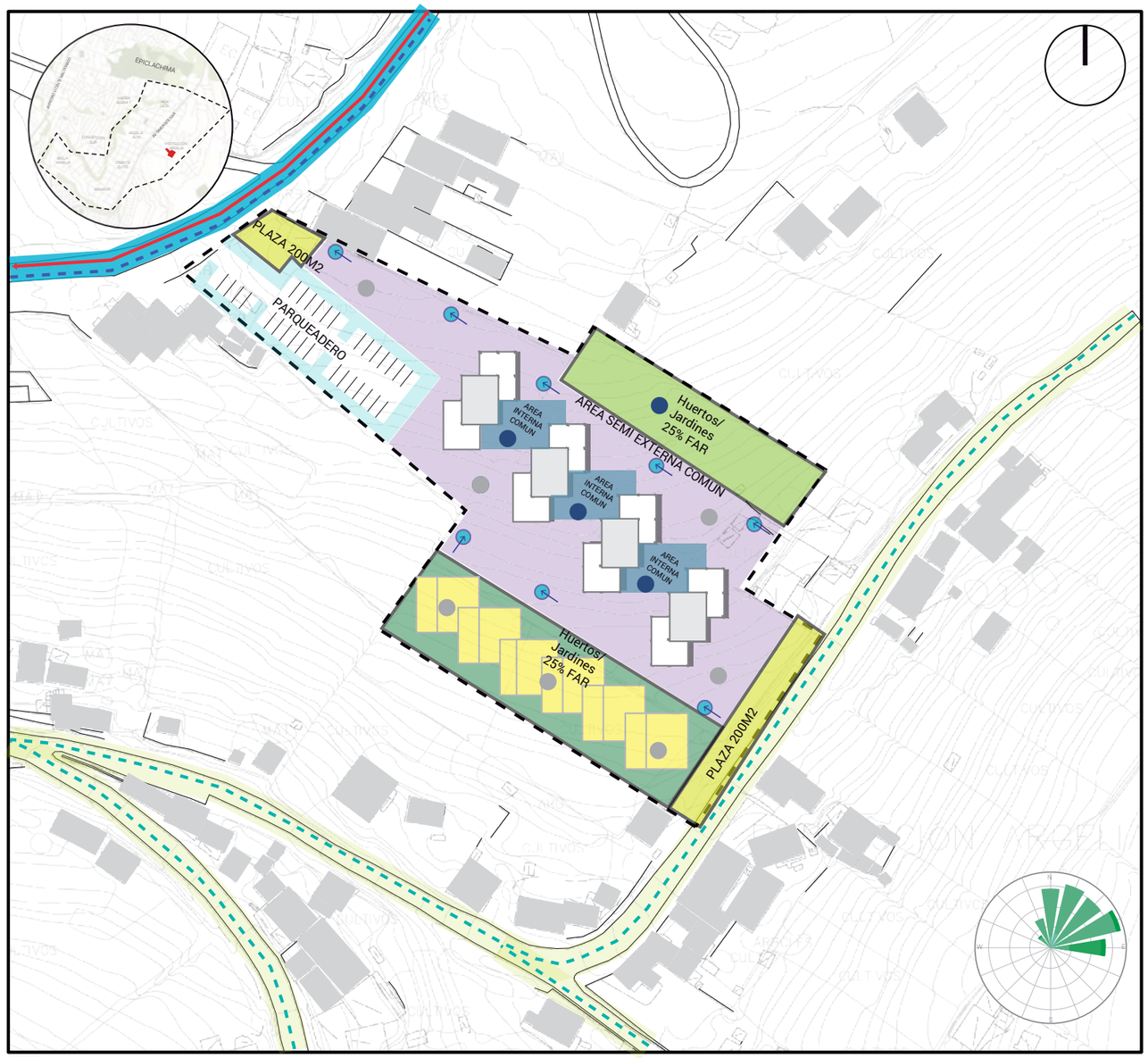
Total unidad de vivienda 2 miembros = 16

Total unidad de vivienda 3 miembros = 18

- Vivienda 2 miembros
- Vivienda 3 miembros
- Plazas interiores
- Juegos infantiles
- Huertos urbano
- Jardineria
- Parqueaderos
- Plaza Pública
- Plaza Privada
- Estancia

- Exterior Común
- Interior común
- Acceso a viviendas
- Calle arterial/Tránsito Vehicular medio
- Calle colectora
- Eje calle local
- Flujo peatonal medio
- Flujo peatonal bajo
- Cicloruta

IMPLANTACIÓN TERRENO 6



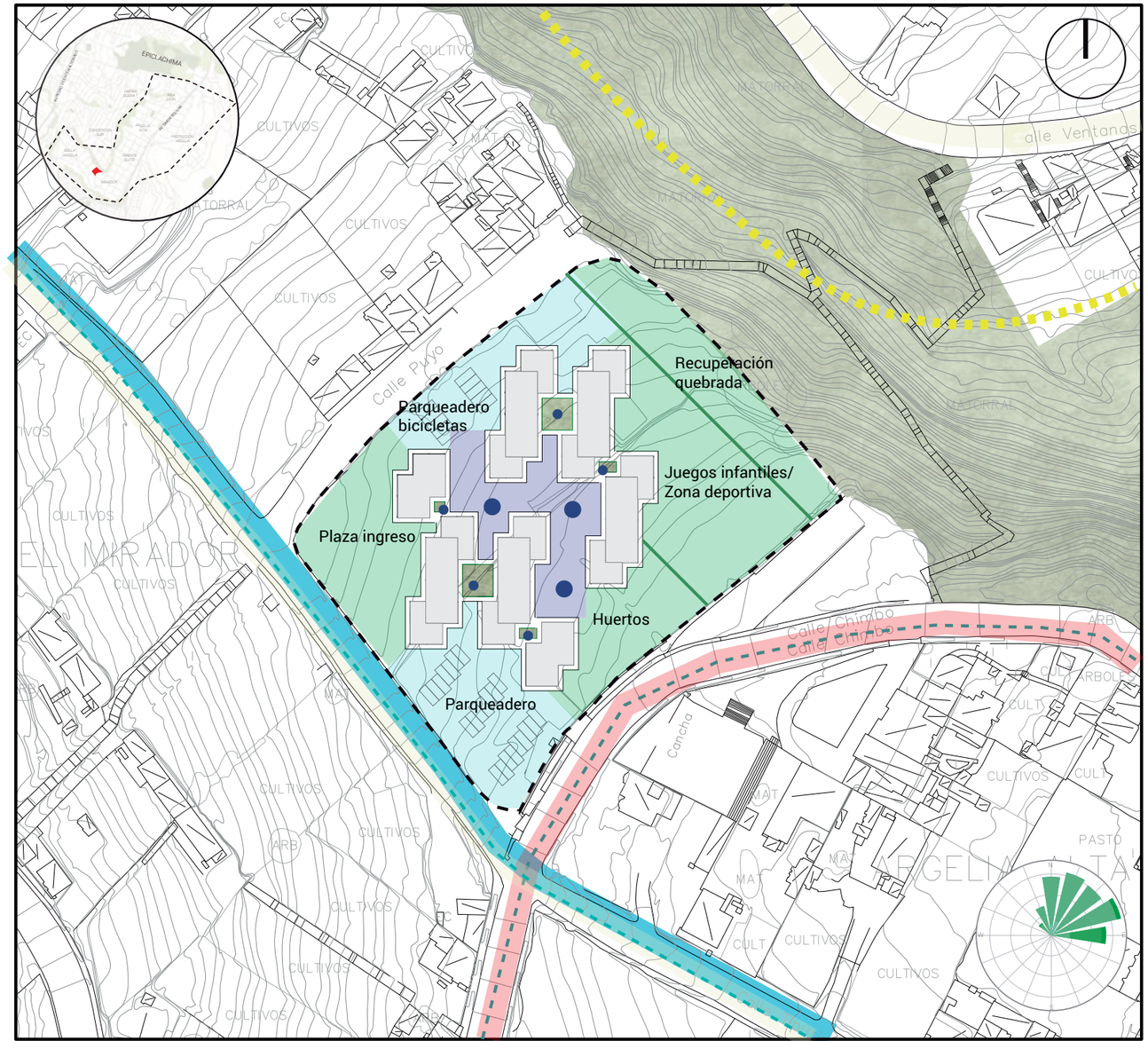
Edificaciones
Área Gráfica Terreno **8590m2**
FAR (Área Agricultura) 25% del área total **2147.5m2**
Área Parqueaderos 14% - **1224.50m2**
Provisión de lugares para que las personas se reúnan y se conecten internamente, 1 cada 1000m2 = 9
Provisión de elementos a lo largo del borde del proyecto que apoyan la escala humana del vecindario 1 cada 4000m2 = 2

Total unidad de vivienda 2 miembros = 16

Total unidad de vivienda 3 miembros = 18

Exterior Común
Interior común
Acceso a viviendas
Calle arterial/Tránsito Vehicular medio
Calle colectora
Eje calle local
Circulación principal
Flujo peatonal medio
Flujo peatonal bajo
Cicloruta
Eje verde
Dirección puntos de hidratación

IMPLANTACIÓN TERRENO 7



Edificaciones
Área Gráfica Terreno **8039.28m2**
FAR (Área Agricultura) 25% del área total **2009.82m2**
Área Parqueaderos 15% - **1224.50m2**
Provisión de lugares para que las personas se reúnan y se conecten internamente, 1 cada 1000m2 = 9
Provisión de elementos a lo largo del borde del proyecto que apoyan la escala humana del vecindario 1 cada 4000m2 = 2

Módulo

Exterior Común
Interior común
Calle arterial/Tránsito Vehicular medio
Calle colectora
Eje calle local
Circulación principal
Flujo peatonal medio
Flujo peatonal bajo
Cicloruta
Eje verde

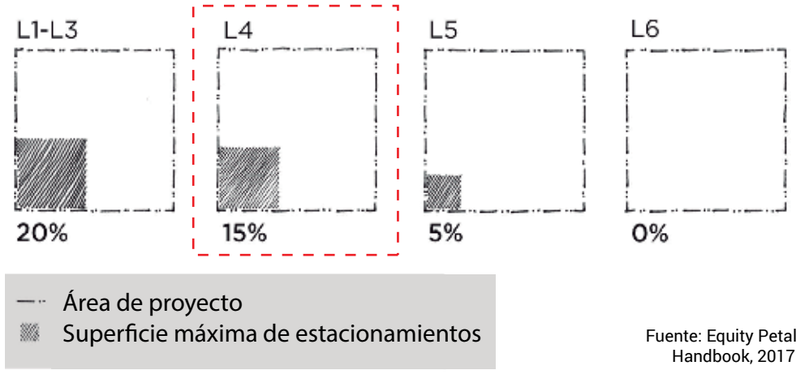
CÁLCULOS

Los Transectos (Transects) son una base robusta para la planeación y muestra que diferentes tipos de estándares son adecuados para distintas realidades de desarrollo.

Según el LBC (Living Building Challenge 3.1), la parroquia de la Argelia, forma parte del transecto **L4. ZONA URBANA GENERAL**.

Este transecto (transect) está compuesto por el desarrollo de usos mixtos de baja a mediana densidad, encontrados en aldeas grandes y pueblos pequeños o en la periferia de las ciudades. (FAR de 0.5-1.49).

La guía del pétalo de Equidad del LBC, indica qué el área de estacionamiento en superficie permitido depende del transecto y el área del proyecto. De igual manera, demanda que si las necesidades de estacionamiento del proyecto exceden la cobertura de superficie permitida, el estacionamiento adicional debe ser estructurado o subterráneo.



Fuente: Equity Petal Handbook, 2017

Área Terreno 1 = 9816.46 m2 ⟶ **15%** (Se incluye Dispensario médico en terreno 1)
Área Terreno 2 = 9876.29 m2 ⟶ **13%**
Área Terreno 4 = 7871.82 m2 ⟶ **15%**
Área Terreno 6 = 8907,67 m2 ⟶ **14%**
Área Terreno 7 = 8029,28 m2 ⟶ **15%**

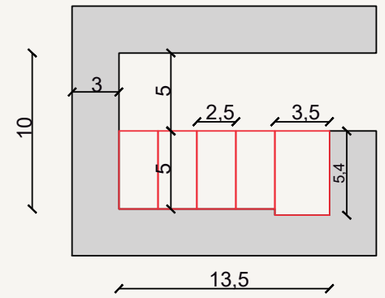
Estacionamientos según programa arquitectónico Co-housing

Cantidad estacionamientos Dispensario Médico

La norma STHV-RT-02-2015 de Estacionamientos señala que se necesitará como mínimo 1 estacionamiento cada 50m2 en Dispesarios médicos.

Espacios conformado: Salud = 200m2 ----> 4 estacionamientos

Esquema estacionamientos Dispensario médico



Área = 312m2

Cantidad estacionamientos Residenciales

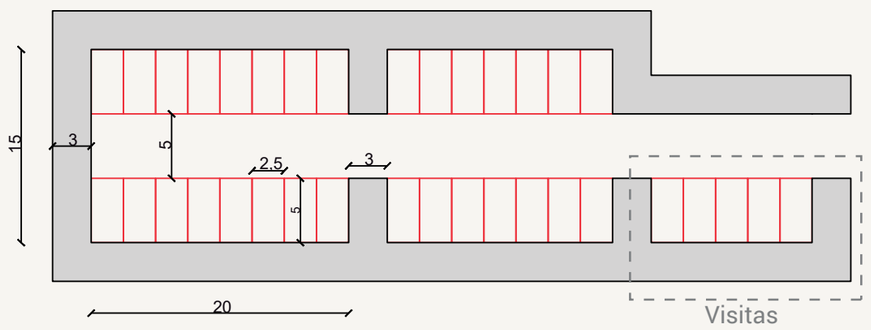
La norma STHV-RT-02-2015 de Estacionamientos señala lo siguiente:

USOS	N° DE UNIDADES	N° DE UNIDADES VISITAS
Vivienda igual o menor a 65m2	1 cada 2 viviendas	1 c/12 viviendas
Vivienda mayor a 65m2 hasta 120m2	1 cada vivienda	1 c/10 viviendas

Fuente: Norma STHV-RT-02-2015 de Estacionamientos Municipio Metropolitano de Quito

Se tiene como programa la totalidad de 30 unidades de vivienda, para las cuales se consideró la ubicación de 1 parqueadero por cada una, pues los resultados obtenidos muestran lo siguiente:

Esquema estacionamientos Residen-



Área = 1224.50m2

ACCESO UNIVERSAL NATURALEZA Y LUGAR

16

I16-1 DECLARACIÓN DE ACCESO A VÍAS NAVEGABLES Y EMISIONES DE ADA / ABA

Declaración ADA/ABA

Yo, Gianna Valeria Mendoza Vallejo: portador de la cédula de ciudadanía número: 1718861840, ecuatoriana, declaro bajo el rigor del juramento que los datos consignados en el proyecto de diseño de viviendas colectivas son verdaderos, que no he ocultado o manipulado ninguna información, dato o documento, y autorizo al ADA / ABA a comprobar por todos los medios la veracidad de la información y declaraciones que constan en el documento de equidad de los handbooks del LBC elaborados por autoría propia y grupal, en base al documento del ADA/ ABA que tiene como:

Propósito general
El documento contiene requisitos técnicos y de alcance para la accesibilidad a los sitios, instalaciones, edificios y elementos de personas con discapacidad. Los requisitos deben aplicarse durante el diseño, construcción, adiciones y alteración de sitios, instalaciones, edificios y elementos para la medida requerida por las regulaciones emitidas por agencias federales bajo la Ley de Estadounidenses con Discapacidades de 1990 (ADA).
Además de cumplir con estos requisitos de accesibilidad, se plantea que la edificación a diseñar no emitirá ningún elemento nocivo para su entorno, y que sus vías fluviales serán de dominio público, ya que en el sector de la Argelia no existen vías fluviales este último objetivo queda derogado.

En el caso de las regulaciones el diseño también se regirá a las normativas locales de la ciudad de Quito.

Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad.

Gianna Valeria Mendoza Vallejo
C.C.: 1718861840

Declaración ADA/ABA

Yo, Steven David Quiguango Candonga: portador de la cédula de ciudadanía número: 1724162738, ecuatoriana, declaro bajo el rigor del juramento que los datos consignados en el proyecto de diseño de viviendas colectivas son verdaderos, que no he ocultado o manipulado ninguna información, dato o documento, y autorizo al ADA / ABA a comprobar por todos los medios la veracidad de la información y declaraciones que constan en el documento de equidad de los handbooks del LBC elaborados por autoría propia y grupal, en base al documento del ADA/ ABA que tiene como:

Propósito general
El documento contiene requisitos técnicos y de alcance para la accesibilidad a los sitios, instalaciones, edificios y elementos de personas con discapacidad. Los requisitos deben aplicarse durante el diseño, construcción, adiciones y alteración de sitios, instalaciones, edificios y elementos para la medida requerida por las regulaciones emitidas por agencias federales bajo la Ley de Estadounidenses con Discapacidades de 1990 (ADA).
Además de cumplir con estos requisitos de accesibilidad, se plantea que la edificación a diseñar no emitirá ningún elemento nocivo para su entorno, y que sus vías fluviales serán de dominio público, ya que en el sector de la Argelia no existen vías fluviales este último objetivo queda derogado.

En el caso de las regulaciones el diseño también se regirá a las normativas locales de la ciudad de Quito.

Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad.

Steven David Quiguango
C.C.: 1724162738

Declaración ADA/ABA

Yo, Jessica Betsabee Nieto Játiva: portador de la cédula de ciudadanía número: 1724524697, ecuatoriana, declaro bajo el rigor del juramento que los datos consignados en el proyecto de diseño de viviendas colectivas son verdaderos, que no he ocultado o manipulado ninguna información, dato o documento, y autorizo al ADA / ABA a comprobar por todos los medios la veracidad de la información y declaraciones que constan en el documento de equidad de los handbooks del LBC elaborados por autoría propia y grupal, en base al documento del ADA/ ABA que tiene como:

Propósito general
El documento contiene requisitos técnicos y de alcance para la accesibilidad a los sitios, instalaciones, edificios y elementos de personas con discapacidad. Los requisitos deben aplicarse durante el diseño, construcción, adiciones y alteración de sitios, instalaciones, edificios y elementos para la medida requerida por las regulaciones emitidas por agencias federales bajo la Ley de Estadounidenses con Discapacidades de 1990 (ADA).
Además de cumplir con estos requisitos de accesibilidad, se plantea que la edificación a diseñar no emitirá ningún elemento nocivo para su entorno, y que sus vías fluviales serán de dominio público, ya que en el sector de la Argelia no existen vías fluviales este último objetivo queda derogado.

En el caso de las regulaciones el diseño también se regirá a las normativas locales de la ciudad de Quito.

Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad.

Jessica Betsabee Nieto Játiva
C.C.: 1724524697

Declaración ADA/ABA

Yo, Estefany Silvana Quimbiamba Lanchimba: portador de la cédula de ciudadanía número: 1718548504, ecuatoriana, declaro bajo el rigor del juramento que los datos consignados en el proyecto de diseño de viviendas colectivas son verdaderos, que no he ocultado o manipulado ninguna información, dato o documento, y autorizo al ADA / ABA a comprobar por todos los medios la veracidad de la información y declaraciones que constan en el documento de equidad de los handbooks del LBC elaborados por autoría propia y grupal, en base al documento del ADA/ ABA que tiene como:

Propósito general
El documento contiene requisitos técnicos y de alcance para la accesibilidad a los sitios, instalaciones, edificios y elementos de personas con discapacidad. Los requisitos deben aplicarse durante el diseño, construcción, adiciones y alteración de sitios, instalaciones, edificios y elementos para la medida requerida por las regulaciones emitidas por agencias federales bajo la Ley de Estadounidenses con Discapacidades de 1990 (ADA).
Además de cumplir con estos requisitos de accesibilidad, se plantea que la edificación a diseñar no emitirá ningún elemento nocivo para su entorno, y que sus vías fluviales serán de dominio público, ya que en el sector de la Argelia no existen vías fluviales este último objetivo queda derogado.

En el caso de las regulaciones el diseño también se regirá a las normativas locales de la ciudad de Quito.

Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad.

Estefany Quimbiamba
C.C.: 1718548504

Declaración ADA/ABA

Yo, María Gabriela León Castillo: portador de la cédula de ciudadanía número: 1750329219, ecuatoriana, declaro bajo el rigor del juramento que los datos consignados en el proyecto de diseño de viviendas colectivas son verdaderos, que no he ocultado o manipulado ninguna información, dato o documento, y autorizo al ADA / ABA a comprobar por todos los medios la veracidad de la información y declaraciones que constan en el documento de equidad de los handbooks del LBC elaborados por autoría propia y grupal, en base al documento del ADA/ ABA que tiene como:

Propósito general
El documento contiene requisitos técnicos y de alcance para la accesibilidad a los sitios, instalaciones, edificios y elementos de personas con discapacidad. Los requisitos deben aplicarse durante el diseño, construcción, adiciones y alteración de sitios, instalaciones, edificios y elementos para la medida requerida por las regulaciones emitidas por agencias federales bajo la Ley de Estadounidenses con Discapacidades de 1990 (ADA).
Además de cumplir con estos requisitos de accesibilidad, se plantea que la edificación a diseñar no emitirá ningún elemento nocivo para su entorno, y que sus vías fluviales serán de dominio público, ya que en el sector de la Argelia no existen vías fluviales este último objetivo queda derogado.

En el caso de las regulaciones el diseño también se regirá a las normativas locales de la ciudad de Quito.

Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad.

María Gabriela León Castillo
C.C.: 1750329219

I16-2 CÁLCULOS DE PROTECCIÓN SOLAR

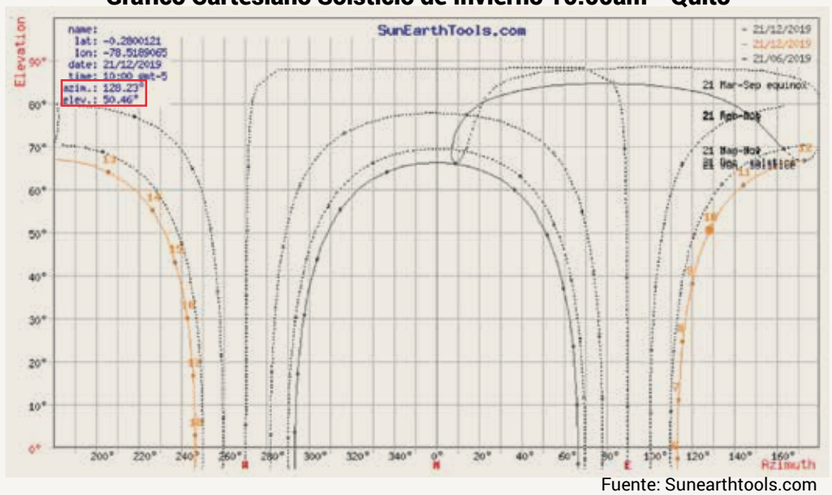
Para el cálculo de sombra proyectada para el transecto L4, la guía del Pétalo Equidad del LBC, estipula que:

Los proyectos no pueden bloquear la luz solar a las fachadas y tejados de los edificios adyacentes de manera que queden sombreados por encima de la altura máxima asignada en la tabla siguiente. Las alturas máximas de sombra, se modelarán y medirán en el **solsticio de invierno** entre las **10:00 am y las 2:00 pm.**

Transecto:	Altura de sombra máxima:
L2 - L3	6m
L4	10m
L5	15m
L6	20m

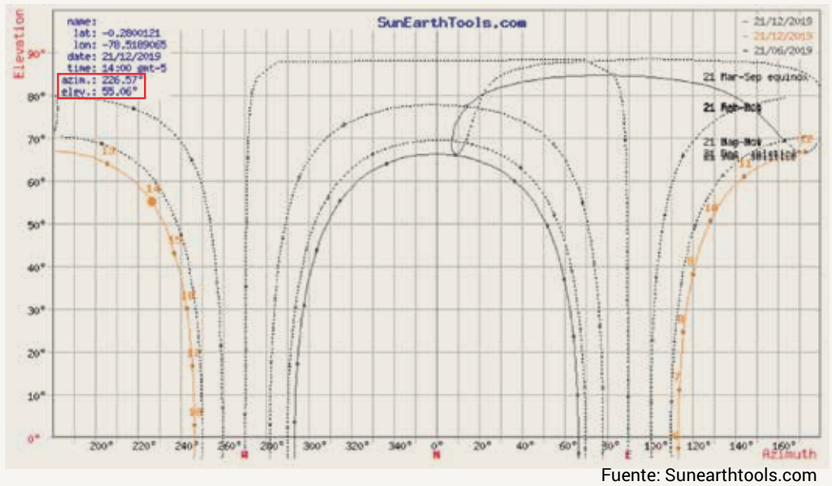
Fuente: Equity Petal Handbook, 2017

Gráfico Cartesiano Solsticio de Invierno 10:00am - Quito



Fuente: Sunearthtools.com

Gráfico Cartesiano Solsticio de Invierno 14:00pm - Quito

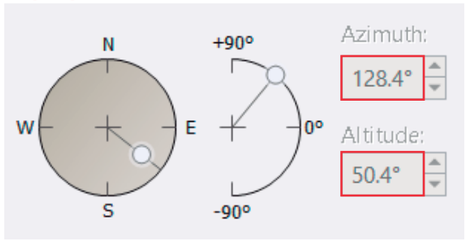


Fuente: Sunearthtools.com

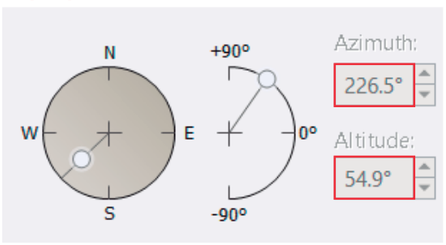
Simulación proyectada en Rhinoceros 6.0

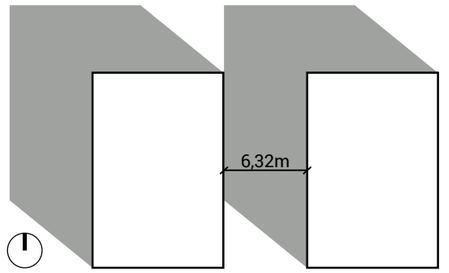
Para el cálculo de la sombra proyectada en el solsticio de invierno, se usó un programa de modelado en 3D Rhinoceros, en el cual al ingresar los datos de hora y fecha del 21 de diciembre del 2019 a las 10:00am y 14:00pm, se obtieneron los siguientes datos:

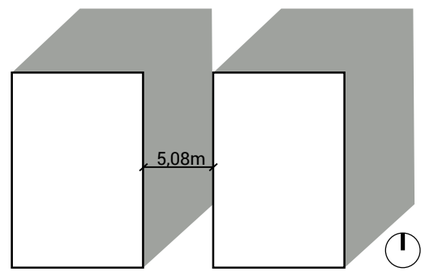
21/12/19 - 10:00am

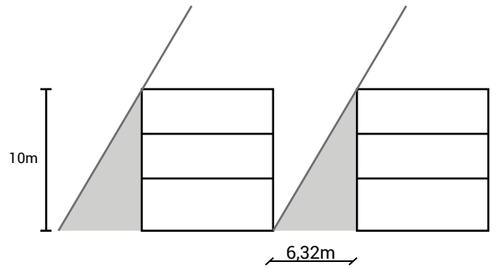


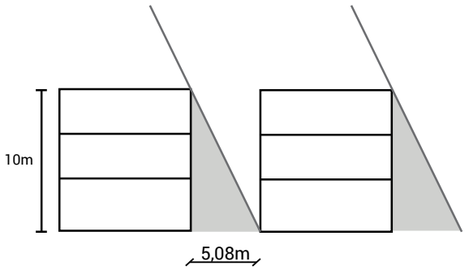
21/12/19 - 14:00am

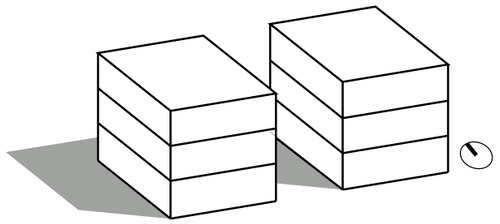


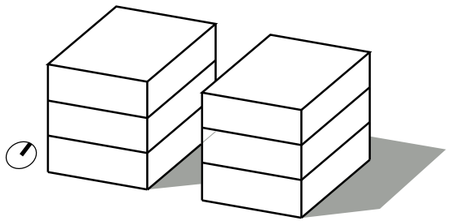


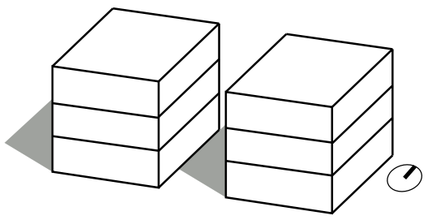


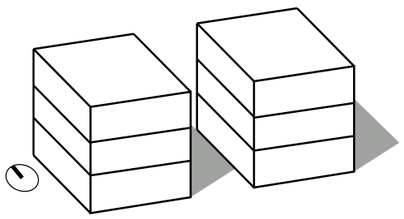












I16-3 ACCESO AL CANAL

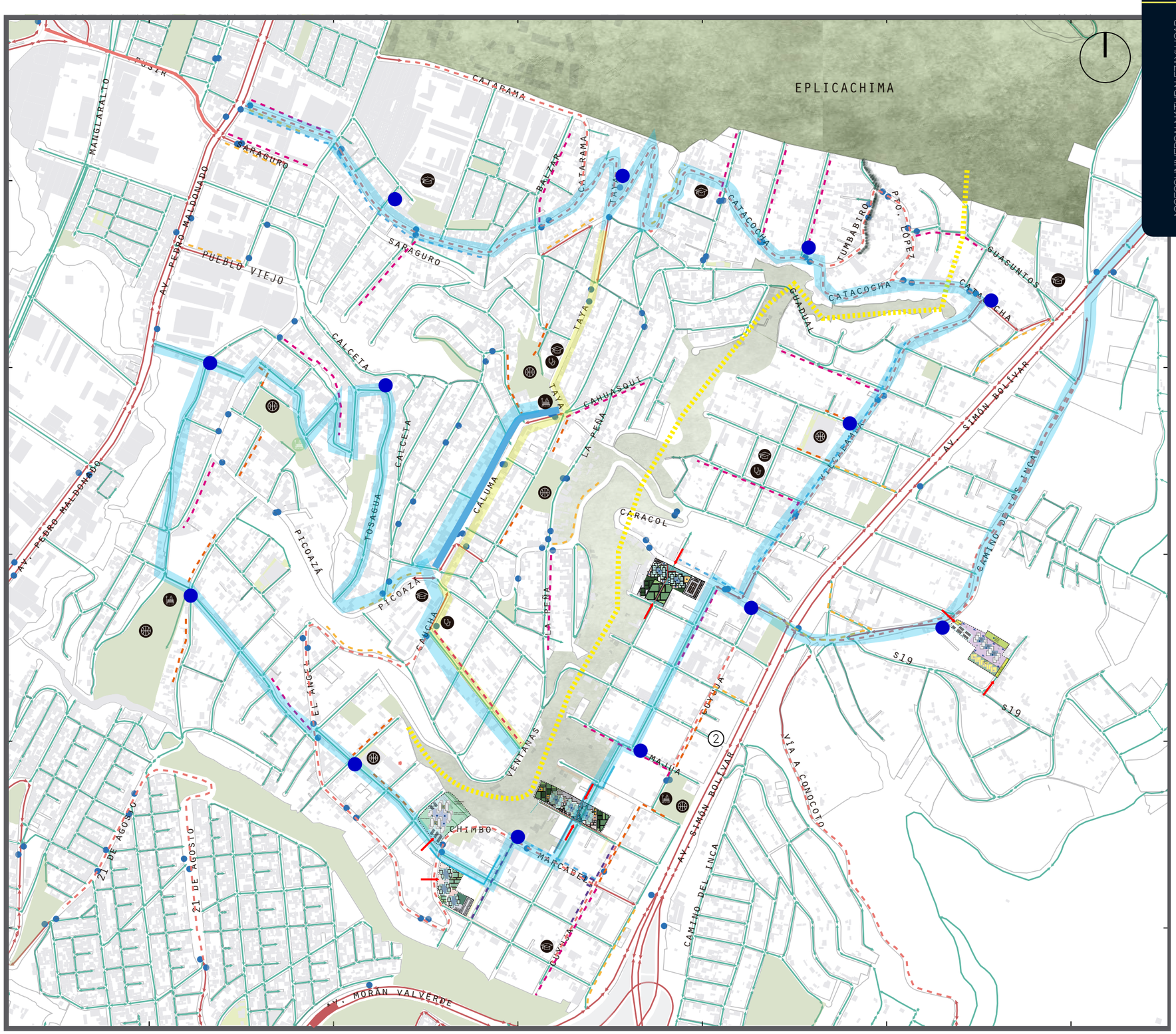
Se puede evidenciar en el plan masa el número y disposición de unidades de vivienda en cada uno de los terrenos escogidos optimizando su diseño con parámetros previamente escogidos.
Se tomó en cuenta las regulaciones municipales referidas a coeficientes de ocupación y uso de suelo, a retiros reglamentarios, y limitaciones en altura.

COS total:	240 %
COS en planta baja:	80 %
Uso de suelo:	(RU2)
Altura:	12 m
Número de pisos:	3

Fuente : https://pam.quito.gob.ec/mdmq_web_irm/irm/buscarPredio.jsf

Se consideró una cicloruta con alcance a cada uno de los proyectos implantados, de esta manera generar un circuito aidicional al del transporte público que permita el ingreso y salida del sector.

La viabilidad del proyecto se apoya en que el uso de la bicicleta está tomando fuerza en función del cambio climático mundial; además, se plantea crear un mobiliario ciclomodelo, es decir que se puede implementar en cualquier cicloruta de Quito y satisfacer eficientemente las necesidades de los usuarios.



- EJE VERDE
- EJE COMERCIAL
- PUNTOS DE HIDRATACIÓN
- CICLORUTA
- TRÁNSITO VECHICULAR ALTO
- TRÁNSITO VECHICULAR MEDIO
- FLUJO PEATONAL ALTO
- FLUJO PEATONAL MEDIO
- PARADAS DE BUS
- INGRESOS

Se genera dicha ciclo ruta atrevesando todo el territorio, generando la demanda de infraestructuras adecuadas para quienes practican este deporte.

Adicionalmente la misma vía tiene con alcance a cada uno de los proyectos implantados, de esta manera generar un circuito adicional al del transporte público que permita el ingreso y salida del sector.

El pavimento permeable forma parte de una de las estrategias de diseño más importanes ya que se convierte en herramientas que pueden capturar, limpiar y almacenar aguas pluviales. Al usar el pavimento permeable,las operaciones pueden seguir adelante como de costumbre, pero el agua puede filtrarse en el suelo y recargar los suministros de agua subterránea, en lugar de correr hacia un drenaje y fluir hacia el océano.

El pavimento permeable captura contaminantes como el aceite de motor y fertilizantes y evita que entren en nuestro suministro de agua. Eso ayuda a evitar que la contaminación del agua afecte áreas verdes que son importante para las aves nativas y vida silvestre en general. Al reemplazar 40,000 metros cuadrados de asfalto con pavimento permeable y un área de retención biológica, podemos capturar y filtrar más de 130,000 galones de agua en un solo evento de lluvia.
Toda esa agua regresa al suelo para respaldar la flora y la vida silvestre local .

Puntos de hidratación conforman gran parte de la cicloruta los cuales buscan la introducción de una nueva conceptualización en la forma como tradicionalmente se hace el manejo de la escorrentía pluvial, además de reducir los gastos en obras de drenaje y
aumentando la seguridad de los vehículos que se encuentran en circulación.

EQUITATIVO INVERSIÓN

17

I17-1 COSTOS DEL PROYECTO

Datos

Lote	Terreno (m^2)	Construcción m^2	$ x m ^{2} Construido	Total ($)
1	9816.46	6744.80	$ 525	3´541.020
2	8507,03	6744.80	$ 525	3´541.020
4	7445,02	6744.80	$ 525	3´541.020
6	8907,67	6744.80	$ 525	3´541.020
7	8039,28	6744.80	$ 525	3´541.020

*Se consideró un total de $ 525 por metro cuadrado de construccioón sostenible ,considerando sistema energético y sistema de recolección y purificación de agua. (IPCO 2020)

A partir de la totalidad de cada proyecto se destinó el 0.05% para donaciones a una entidad sin fines de lucro, ESQUEL que contribuye al desarrollo humano en Ecuador . Los proyectos de los lotes 1,2,6 realizaron dicho donativo en metraje y construcción del proyecto como tal, siendo estos mismos espacios destinados a la comunidad del Sector en cuestión, La Argelia, de esta manera minimizar el impacto, que proyectos de esta magnitud pueden ocasionar en el contexto inmediato; los proyectos de los lotes 4 y 7 optaron por la donación del 0.05% del costo total (en dólares) del proyecto.

I17-2 CARTAS DE DONACIÓN

Quiito 3 de Noviembre de 2020

Señor
Pablo Better
Presidente
Fundación Esquel Ecuador

Presente.-
Quién suscribe la presente, arquitecto David Quiguango con número de cédula 1724162738, expresa la voluntad de donar Bienes de Ayuda Humanitaria a favor de Fundación Esquel Ecuador , destinados a la población de bajos recursos de la ciudad de Quito, de acuerdo al detalle siguiente:

Cantidad	Descripción	Valor (dólares)	Estado del bien
1	Área de 490 m² destinada a dispensario médico	$ 41.719,95	Por estrenar

El valor total de la donación asciende a $ 41.719,95 (CUARENTA Y UN MIL SETENCIENTOS DIESCINUEVE DÓLARES CON NOVENTA Y CINCO CENTAVOS), equivalentes al 0,05% de la totalidad del costo del proyecto LOTE 1.

Atentamente,

Arq. David Quiguango

Quiito 3 de Noviembre de 2020

Señor
Pablo Better
Presidente
Fundación Esquel Ecuador

Presente.-
Quién suscribe la presente, arquitecta Giana Mendoza con número de cédula 1718861840, expresa la voluntad de donar Bienes de Ayuda Humanitaria a favor de Fundación Esquel Ecuador , destinados a la población de bajos recursos de la ciudad de Quito, de acuerdo al detalle siguiente:

Cantidad	Descripción	Valor (dólares)	Estado del bien
1	Área de 425 m^2 destinada a dos plazas feriales.	$ 36.154,87	Por estrenar

El valor total de la donación asciende a $ 36.154,87 (TREINTA Y SEIL MIL CIENTO CINCUENTA Y CUATRO DÓLRAS CON OCHENTA Y SIETE CENTAVOS), equivalentes al 0,05% de la totalidad del costo del proyecto LOTE 2.

Atentamente,

Arq. Giana Mendoza

Quiito 3 de Noviembre de 2020

Señor
Pablo Better
Presidente
Fundación Esquel Ecuador

Presente.-
Quién suscribe la presente, arquitecta Gabriela León con número de cédula 1750329219, expresa la voluntad de donar Bienes de Ayuda Humanitaria a favor de Fundación Esquel Ecuador , destinados a la población de bajos recursos de la ciudad de Quito, de acuerdo al detalle siguiente:

Cantidad	Descripción	Valor (dólares)	Estado del bien
1	-	$ 34.166,69	-

El valor total de la donación asciende a $ 34.166,69 (TREINTA CUATRO MIL CIENTO SESENTA Y SEIS DÓLARES CON SESENTA Y NUEVE CENTAVOS), equivalentes al 0,05% de la totalidad del costo del proyecto LOTE 7.

Atentamente,

Arq. Gabriela León

Quiito 3 de Noviembre de 2020

Señor
Pablo Better
Presidente
Fundación Esquel Ecuador

Presente.-
Quién suscribe la presente, arquitecta Estefany Quimbiamba con número de cédula 1718548504, expresa la voluntad de donar Bienes de Ayuda Humanitaria a favor de Fundación Esquel Ecuador , destinados a la población de bajos recursos de la ciudad de Quito, de acuerdo al detalle siguiente:

Cantidad	Descripción	Valor (dólares)	Estado del bien
1	Área de 401.96 m^2 destinados a un centro de integración cultural	37.857,59	Por estrenar

El valor total de la donación asciende a $ 37.857,5975 (TREINTA SIETE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SIETE DÓLARES CON CINCUENTA Y NUEVE CENTAVOS), equivalentes al 0,05% de la totalidad del costo del proyecto LOTE 6.

Atentamente,

Arq. Estefany Quimbiamba

Quiito 3 de Noviembre de 2020

Señor
Pablo Better
Presidente
Fundación Esquel Ecuador

Presente.-
Quién suscribe la presente, arquitecta Jessica Nieto con número de cédula 1724524697, expresa la voluntad de donar Bienes de Ayuda Humanitaria a favor de Fundación Esquel Ecuador , destinados a la población de bajos recursos de la ciudad de Quito, de acuerdo al detalle siguiente:

Cantidad	Descripción	Valor (dólares)	Estado del bien
1	-	31.641,33	Por estrenar

El valor total de la donación asciende a $ 31641.33 (TREINTA Y UN MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y UN DÓLARES CON TREINTA Y TRES CENTAVOS), equivalentes al 0,05% de la totalidad del costo del proyecto LOTE 4.

Atentamente,

Arq. Jessica Nieto

ORGANIZACIONES JUST

I18-1 ETIQUETA JUST

JUSTICIA SOCIAL Y EQUIDAD

ANTECEDENTES

El programa JUST es una herramienta de divulgación voluntaria para organizaciones.

JUST no es un programa de certificación, es una plataforma de transparencia para que las organizaciones divulguen sus operaciones, incluida la forma en que tratan a sus empleados y dónde realizan inversiones financieras y comunitarias.

JUST es una etiqueta nutricional para organizaciones socialmente justas y equitativas.

Este enfoque requiere informar sobre una variedad de indicadores relacionados con la organización y los empleados. Cada indicador describe responsabilidades medibles para que la organización sea reconocida en cuatro niveles de desempeño, que se resumen elegantemente en la etiqueta .

JUSTIFICACIÓN

La entidad contratante debe contar con un personal diverso y equitativo, es decir el contratista debe garantizar la equidad dentro del personal de su empresa, esta herramienta de gestión ayudará a las organizaciones a mejorar las políticas, los programas y las prácticas de recursos humanos.

Se demostrará a través de varios procesos de construcción de una cultura que valora la diversidad, la equidad y la inclusión, la empresa contratante debe contar con estos procesos y garantías para con sus empleados.

La exitencia de estos precesos ayuda a las organizaciones a mejorar los niveles de moral y retención a medida que el proceso de divulgación de información y transparencia genera confianza y lealtad.

Para garantizar la diversidad equidad y justicia social por parte del proyectos y sus participantes, es necesario contar con un personal diverso tanto en género, razas, creencias, condición social y cultural. Esta es la base para un crecimiento y entendimiento cultural total, debemos entender la necesidad de la implementación de políticas justas y equitativas.

Para formar parte del equipo de trabajo de este proyecto siempre será necesario entender estas políticas de equidad y justicia, ya que no se puede dejar de lado el avance cultural y social que se debe reflejar para este sector y la ciudad, iniciar con un panorama definido sobre

estos temas harán que la socialización de los mismos sea de manera orgánica y se pueda formar parte de una solución para con la justicia social.

OBJETIVO

Los objetivos de Just son:

- Elevar el debate sobre la justicia social en todas las organizaciones,
- Crear un lenguaje común para los problemas de justicia social,
- Elevar las causas de las personas que lideran estos temas,
- Cambiar las políticas y prácticas de miles de organizaciones en todo el mundo
- Mejorar la vida de personas de todos los ámbitos de su vida

REQUISITOS

El contratante deberá contar con al menos 5 integrantes como parte de su equipo de trabajo, el número máximo será a su consideración. Este equipo debe cumpli con los siguientes puntos:

DIVERSIDAD
- No discriminación
- Diversidad étnica
- Diversidad de género

EQUIDAD
- Empleo a tiempo completo
- Equidad de escala salarial
- La relación entre el empleado peor pagado y el mejor pagado
- Amigable con los empleados / sindicatos
- Salario digno
- Equidad salarial de género
- Apto para familias

SEGURIDAD
- Seguridad Ocupacional
- Manejo de Químicos peligrosos

BENEFICIOS AL TRABAJADOR
- Felicidad del trabajador
- Atención médica del empleado

- Educación continua

BENEFICIOS LOCALES
- Control local

CORRECTA ADMINISTRACIÓN
- Voluntariado comunitario
- Productos positivos
- Donaciones caritativas
- Bienestar de los animales
- Transoarecia

Bajo este listado de parámetros la empresa deberá proporsionar esta información con una calificación de uno a tres, para poder ser contratantes, además de presentar una carta con las políticas empleadas en cada uno de los puntos ya expuestos.

PRODUCTOS ESPERADOS

Con esta información se podrá corroborar las políticas del contrantante en materia de equidad y justicia social, además que brinda una retroalimentación sobre politicas dentro de una empresa para con los empleados y la formación social y cultural que proporciona el contratante.

Mantener un equipo diverso y dinámico es el principal objetivo de este punto, así se garantizará el trabajo de todos mejorando el ambiente laboral y el producto a entregar. Si mantemos un equipo de trabajo responsable y feliz los resultados serán mucho más satisfactorios y eficientes.

GUÍA PÉTALO DE SALUD Y FELICIDAD

TABLA DE CONTENIDOS

08 ENTORNO CIVILIZADO

I08-1 NARRATIVA A ESCALA HUMANA 4
Lista de productos de limpieza 6
PUNTO VERDE 6
Documentos CDPH v1.1-2010 6
Lista de materiales (NO USAR) 7
IAQ - RECOMENDACIONES PARA MANTENER CALIDAD DE AIRE 9

09 ENTORNO BIOFÍLICO

I09-1 Marco y Plan Biofílico 11
ADOBE IMPRESO 13
Demostración de la implementación del Marco Biofílico en el proyecto 14

ENTORNO CIVILIZADO

08

I08-1 NARRATIVA A ESCALA HUMANA

POLÍTICA DE NO FUMAR EN EL PROYECTO “VIVIENDA SUSTENTABLE LA ARGELIA”

I. Introducción

Vivienda Sustentable La Agelia prohíbe fumar dentro de los predios de las instalaciones físicas, en áreas rotuladas de no fumar, áreas de reunión, área de trabajo y en áreas de acceso al proyecto. Esta prohibición aplica a empleados, residentes y visitantes. Toda aquella persona que desee fumar podrá hacerlo fuera de los predios de las instalaciones físicas del proyecto.

II. Base legal

Esta Política se establece basada en La Ley Orgánica para la Regulación y Control de Tabaco

- En su artículo 19 prohíbe todo tipo de publicidad, promoción y/o patrocinio de productos de tabaco en todos los medios de comunicación masiva, así como en otros de contacto interpersonal que puedan ser identificados. Esta prohibición incluye al patrocinio de productos de tabaco en actividades deportivas, culturales y artísticas, así como la promoción de programas de responsabilidad social de la industria del tabaco.
- El artículo 21 declara espacios cien por ciento (100%) libres de humo de tabaco y prohíbe fumar o mantener encendidos productos de tabaco en: a) todos los espacios cerrados de las instituciones públicas; b) Todos los espacios cerrados que sean lugares de trabajo y de atención y acceso al público; c) Todos los espacios cerrados o abiertos, públicos o privados, que correspondan a dependencias de salud y educación a todo nivel; con excepción de los espacios abiertos de los establecimientos de educación superior debidamente señalizados. E3) los medios de transporte público en general; y, f) Los ambientes públicos y privados cerrados, destinados a actividades deportivas. Sin perjuicio de lo prescrito en el presente artículo, cualquier institución pública o privada podrá declararse cien por ciento (100%) libre de humo de tabaco si así lo considera.
- El artículo 25 sostiene que la Autoridad Sanitaria Nacional y los gobiernos autónomos descentralizados promoverán la participación de la sociedad civil en la prevención del tabaquismo y el control de los productos del tabaco en las siguientes acciones: a) Promoción de los espacios 100% libres de humo; b) Educación para la prevención y control del tabaquismo en establecimientos de educación, barrios y comunidades urbanas y rurales; c) Difusión de las disposiciones legales en materia de control de los productos del tabaco; y d) Las acciones de auxilio de aplicación de esta Ley.

III. Propósito

Se ha comprobado que tanto los fumadores como los que inhalan el humo que éstos exhalan (fumadores pasivos) están expuestos a los efectos dañinos del fumar. El fumar pasivamente es también un factor de riesgo mayor de enfermedad y muerte, siendo la tercera causa más prevenible, de muerte, después de fumar activamente. Por lo tanto, el proyecto Vivienda Sustentable La Argelia está comprometido en proteger la salud de los miembros de la comunidad promulga esta política con el propósito de proteger a los fumadores pasivos.

IV. Definiciones

Para los fines de esta Política los siguientes términos tendrán el significado que se formula a continuación:

a. Fumar – Actividad de inhalar y exhalar el humo del tabaco o de otras sustancias que se hacen arder en cigarros, cigarrillos, pipas y poseer o transportar cigarros, cigarrillos y pipas o artículos para fumar mientras estuvieren encendidos.

b. Humo de tabaco ambiental – Humo emanado desde el cigarrillo, la pipa o el cigarro, más el que sale de la boca del fumador. La exposición al mismo se conoce como fumar involuntario o fumar pasivamente.

c. Áreas de reunión – Instalaciones a las que acude el público, que incluyen, sin limitación, los salones, cocina, áreas verdes, almacenes vestíbulos y salas de espera.

d. Áreas de trabajo – Cualquier sitio bien sea interior, u otras estructuras donde temporera o permanentemente se llevan a cabo cualquier oficio, servicio o negocio, o donde se lleve a efecto cualquier proceso u operación directa o indirectamente relacionado con cualquier oficio, servicio o negocio.

V. Áreas de no fumar

Se prohíbe fumar en todas las áreas de reunión y escenarios de trabajo, según definidos anteriormente.

VI. Venta, distribución y promoción de tabaco dentro de los predios del proyecto

Se prohíbe la venta y distribución de tabaco y la promoción de su uso en las estructuras y predios del proyecto.

VII. De las infracciones y sanciones administrativas

Cualquier residente o visitante que no cumpla con la Política de no Fumar del Proyecto de vivienda sustentable La Argelia, es considerado como una infracción a las normas establecidas por el proyecto, será sancionada con multa equivalente al veinte y cinco por ciento (25%) de la remuneración básica unificada del trabajador privado en general que será cobrada de conformidad con el procedimiento que establezca para el efecto el reglamento de la presente Ley.

Lista de productos EPA

Los productos que tienen la etiqueta Safer Choice ayudan a los consumidores y compradores comerciales a identificar y seleccionar productos con ingredientes químicos más seguros, sin sacrificar calidad ni rendimiento.

Actualmente, más de 2,000 productos están autorizados a exhibir la etiqueta Safer Choice. Los productos Safer Choice están disponibles en establecimientos comerciales para uso doméstico y para uso en empresas como colegios, hoteles, oficinas e instalaciones deportivas. Durante los últimos 15 años, la etiqueta de la EPA (Agencia de Protección Ambiental) para identificar a los productos químicos más seguros se conocía como la etiqueta "Design for the Environment" (Diseño para el medio ambiente) o "DfE". Dedicamos más de un año a recopilar ideas y analizar opciones de etiquetas nuevas con las partes interesadas, como fabricantes de productos y defensores ambientales y de la salud. Luego, compartimos las ideas con los consumidores y les consultamos qué era lo más conveniente para ellos. El resultado fue la nueva etiqueta Safer Choice.

SAFER CHOICE
Cumple Con Los Requisitos de la EPA Para Productos Más Seguros
epa.gov/saferchoice

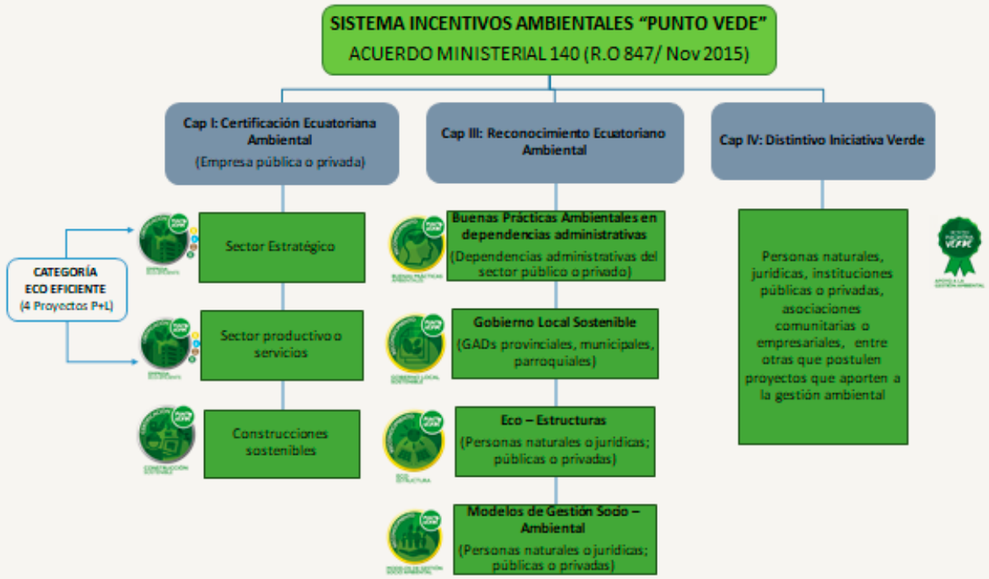
Etiqueta Safer Choice para productos de empresas o industriales/institucionales

Equivalente nacional : PUNTO VERDE

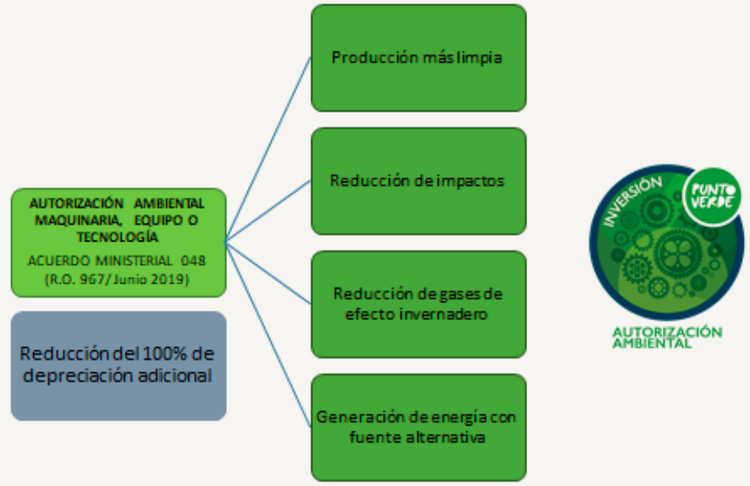
Es la Marca Institucional que otorga el Ministerio del Ambiente, a través de sus incentivos a toda actividad del desarrollo nacional que optimiza los recursos naturales en sus procesos, demostrando cumplir más allá de la normativa legal con el fin de reducir los impactos ambientales negativos hacia el entorno natural, en especial ecosistemas sensibles y con ello mejorar la calidad de vida de nuestros ciudadanos.

PUNTO VERDE

Etiqueta Punto Verde para productos de empresas o industriales



Fuente :https://www.ambiente.gob.ec/punto-verde-sector-productivo-y-de-servicios/



Fuente :https://www.ambiente.gob.ec/punto-verde-sector-productivo-y-de-servicios/

Lista de productos de limpieza PUNTO VERDE

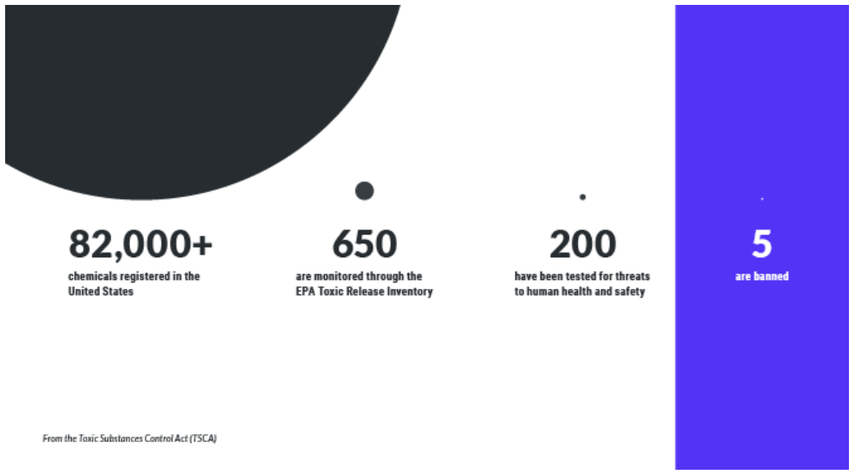
Nombre común	Número de registro del CAS	Uso funcional
(R)-(-)-1,3-Butanediol	6290-03-5	Disolvente
(Z)-7-Hexadecenoic acid	2416-19-5	Surfactante
1,2-Propanediol	57-55-6	Disolventes,enzimas, estabilizadores de enzimas
1-Docosanol	661-19-8	Emolientes
1-Dodecanol	112-53-8	Disolvente, fragancia
2,2-dimethyl-1,3-Dioxolane-4-methanol	100-79-8	Disolvente
Alcohols, C12-18,ethoxylated	68213-23-0	Surfactante
Benzenepropanol	122-97-4	Antiespumante
Ácido benzoico, sal sódica	532-32-1	Conservantes, antiespumantes
Alanina, N, N-bis (carboximetil) -, sal sódica (1: 3)	164462-16-2	Agentes quelantes
2,6-Dimethyl-2-heptano	13254-34-7	Fragancias
Ácido aspártico, homopolímero, sal de sodio	94525-01-6	Polímeros
Undecaetilenglicol	6809-70-7	Coadyugantes,Aditivos
Polímero de alcohol vinílico de acetato de vinilo	25213-24-5	Polímeros
Ácido sulfúrico, ésteres de mono-alquilo C10-16, sales de amonio	68081-96-9	Surfactantes
Tiosulfato de sodio pentahidratado	10102-17-7	Coadyugantes,Aditivos
Tripolifosfato de sodio	7758-29-4	Oxidantes y estabilizadores
Miristil sulfato de sodio	1191-50-0	Surfactantes
Hexahidróxido de estannato de potasio	12027-61-1	Oxidantes y estabilizadores

Disolventes. El término “disolventes” se refiere a una clase de compuestos químicos descritos por su función; el término deriva del latín, que significa algo así como “aflojar”. En química, los disolventes, que generalmente se encuentran en su forma líquida, se usan para disolver, suspender o extraer otros materiales sin modificar químicamente los disolventes ni otros materiales.
Polímeros. para las formulaciones de detergentes y productos de limpieza
Surfactantes. son compuestos usados en una gran variedad de productos de limpieza por su capacidad para reducir la dureza superficial del agua.
Antiespumante. Un antiespumante de procesamiento de mineral o minería o agente antiespumante es un aditivo químico que puede prevenir, reducir, y romper o eliminar la espuma y gases arrastrados en equipo de manipulación de suspensión.
Emolientes. Son sustancias que suavizan la piel y hacen una capa protectora lipídica, evita la pérdida de agua por evaporación.
Agentes quelantes se utilizan en tratamientos de estimulación y para la limpieza de instalaciones en superficie.

Documentos CDPH v1.1-2010

La mayoría de nosotros suponemos que cualquier producto químico en el mercado ha sido sometido a rigurosas pruebas para determinar su impacto en la salud. Por eso es sorprendente saber cuán pocas pruebas se realizan para verificar la seguridad de los productos químicos en nuestras paredes y muebles, en nuestra agua y aire.

En los Estados Unidos, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) regula los productos químicos en los alimentos, medicamentos y cosméticos. La Agencia de Protección Ambiental (EPA) cubre todos los productos químicos de producción industrial: productos químicos sintéticos fabricados para uso comercial en cantidades superiores a un cierto volumen de toneladas por año. Dichos productos químicos deben registrarse en la agencia, que actualmente enumera alrededor de 85.000 productos químicos en su inventario, con alrededor de 400 nuevos productos químicos presenta-



dos por año.[1]
La ley que actualmente regula los productos químicos industriales es la Ley de Control de Sustancias Tóxicas (TSCA). Aprobada en 1976 bajo la presidencia de Ford, sigue siendo la principal ley de EE. UU. Que regula los productos químicos utilizados en productos de uso diario. Cuando se promulgó la TSCA, los 62.000 productos químicos que ya estaban en el mercado estaban “protegidos por derechos adquiridos”, lo que significa que se suponía que eran seguros hasta que un problema de salud sustancial llegó a la atención del público.[2]

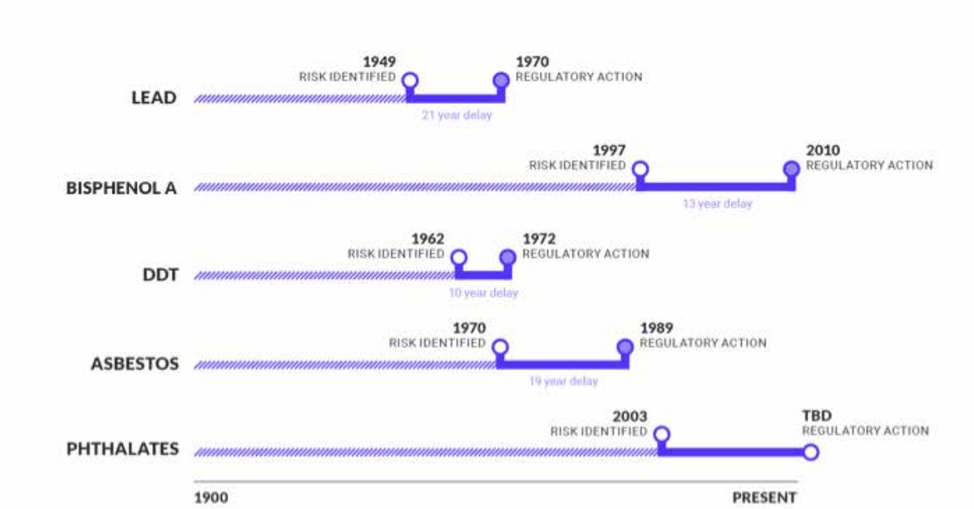
En 2016, TSCA se sometió a una actualización muy necesaria, que incluía el requisito de que la EPA realizara una evaluación de riesgos para la salud antes de que cualquier químico llegue al mercado. [3] Aún así, la agencia tiene un largo camino por recorrer en la revisión de los 84,000 químicos existentes en su inventario.[4]

Más allá de la EPA, el gobierno federal de los EE. UU. Puede regular los productos

1 https://www.epa.gov/tsca-inventory/about-tsca-chemical-substance-inventory consultado el 21/10/17
2 EPA. Inventario de Sustancias Químicas de la Ley de Control de Sustancias Tóxicas: Inventario e Informes de Sustancias Químicas Iniciales para su Edición Revisada. Septiembre de 1979. Disponible en nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=9101CEFD.TXT
3 Ley de Frank R. Lautenberg sobre seguridad química para el siglo XXI https://www.epa.gov/assessing-and-managing-chemicals-under-tsca/frank-r-lautenberg-chemical-safety-21st-century-act consultado el 29/10/17
4 Schmidt, Charles W. TSCA 2.0: Una nueva era en la gestión de riesgos químicos. Perspectiva de salud ambiental; DOI: 10.1289 / ehp.124-A182https://ehp.niehs.nih.gov/124-a182/ consultado el 29/10/17

químicos a través de otros mecanismos. Sin embargo, una revisión del registro indica que generalmente hay una espera significativa (años, incluso décadas) entre la identificación de una sustancia como peligrosa y cualquier acción significativa.

Lista de materiales (NO USAR)

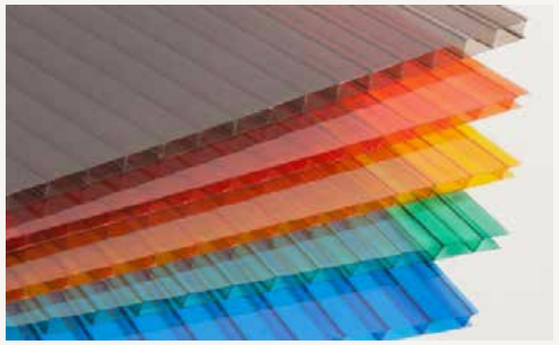


Cloropreno

Usado a menudo en una amplia gama de productos similares al caucho y algunos adhesivos, junto con su polímero más conocido, el neopreno, el monómero cloropreno es un posible carcinógeno y tóxico para la reproducción. También se sospecha que es un disruptor endocrino, y es potencialmente persistente y bioacumulativo.

Fuente : Plancha de Cloropen juntasindustriales.com/caucho-cloropreno-cr-neopreno/

Bisfenol A (BPA)



Fuente: https://metalhierro.com/producto/2091-lamina-de-policarbonato-azul-6mm-5.90mtrs

Un tóxico para la reproducción, el desarrollo y sistémico, este químico se puede encontrar en epoxis y es un precursor del plástico de policarbonato. Es persistente y bioacumulativo en el medio ambiente; en las personas, es un disruptor endocrino, entre otros efectos sobre la salud. Los polímeros hechos de BPA a menudo se consideran benignos.

Trióxido de antimonio

Fuente:https://reformasbarcelonaweb.com/como-colocar-lana-de-roca-en-las-paredes/

Hay tres categorías generales de sustancias retardantes de llama: halogenadas, organofosforadas y minerales / otras. Los de mayor preocupación son los de tipo halogenado, porque están bien documentados como tóxicos, persistentes y / o bioacumulativos. El grupo de organofosforados es algo menos persistente y algo menos bioacumulativo, ya veces se promociona como “más seguro” que la clase halogenada; sin embargo, este tipo también tiene muchos menos datos de salud disponibles. El tercer grupo, minerales / otros, es el más amplio, y muchos en este grupo son los de menor preocupación, pero algunos todavía son de referencia 1 (por ejemplo, trióxido de antimonio), por lo que, por ahora, la mejor práctica es verificar cada químico retardante de llama en busca de sus peligros individuales.

En particular, el fosfato de tricresilo se puede utilizar en funciones distintas de las de retardante de llama; no importa su papel en la fórmula de un producto, es un químico peligroso que recomendamos evitar.

Metacrilato de metilo (MMA)

Fuente:Sistema de pisos fluidos www.micasarevista.com

Una sustancia química volátil que se utiliza principalmente para crear ciertas resinas acrílicas fundidas y otras resinas, está catalogada como un contaminante peligroso del aire por la EPA de EE. UU. El metacrilato de metilo se encuentra como contenido intencional en algunos adhesivos reactivos y pisos de aplicación fluida, por ejemplo. También puede estar presente como residual dondequiera que se usen polimetilmetacrilato (PMMA) o copolímeros acrílicos (dos o más monómeros diferentes combinados), como en encimeras acrílicas de superficie sólida. [2]

Además, el metacrilato de metilo es inflamable. Cuando se encuentran grandes cantidades de esta sustancia en un producto, es probable que también se haya agregado un retardante de llama.

Falato de diciclohexilo (DCHP)

Los ftalatos son un grupo de productos químicos ampliamente utilizados para ablandar y aumentar la flexibilidad del plástico de PVC y algunos selladores y calafateo. Se ha demostrado que se filtran al medio ambiente circundante; esto se debe generalmente a su naturaleza como aditivo de un producto (no unido molecularmente a otras sustancias). Este es un grupo grande de sustancias, por lo que hemos identificado las más comunes en los productos de construcción (incluidas las ocho que se deben informar según la regulación del Inventario de Emisiones Tóxicas de la EPA), pero todas deben evitarse cuando sea posible.

Fuente:Piedra simulada www.sedona.com.ec

Debido a la amplia naturaleza de este grupo, los peligros asociados con ellos pueden variar según la sustancia, pero muchas agencias están de acuerdo en que esta clase de productos químicos son peligrosos para la salud humana y ambiental: carcinógeno, toxicidad para el desarrollo y la reproducción, alteración endocrina y toxicidad acuática aguda. aunque también es probable que sea persistente y bioacumulativo.

Fosfato de tricresilo

Fuente:Techo de membrana asfáltica www.homesolution.ne

Hay tres categorías generales de sustancias retardantes de llama: halogenadas, organofosforadas y minerales / otras. Los de mayor preocupación son los de tipo halogenado, porque están bien documentados como tóxicos, persistentes y / o bioacumulativos. El grupo de organofosforados es algo menos persistente y algo menos bioacumulativo, ya veces se promociona como “más seguro” que la clase halogenada; sin embargo, este tipo también tiene muchos menos datos de salud disponibles. El tercer grupo, minerales / otros, es el más amplio, y muchos en este grupo son los de menor preocupación, pero algunos todavía son de referencia 1 (por ejemplo, trióxido de antimonio), por lo que, por ahora, la mejor práctica es verificar cada químico retardante de llama en busca de sus peligros individuales.

Plomo y compuestos

Estos metales y compuestos se han seleccionado debido a su capacidad para dañar múltiples órganos en dosis bajas. Algunos son carcinógenos conocidos o probables (según la EPA de EE. UU. Y la IARC: arsénico, cadmio, cromo VI, mercurio), y muchos se observan en niveles crecientes de contaminación ambiental. Con un aumento significativo en el uso en todas las aplicaciones (incluidas la agricultura y la tecnología), la exposición humana también ha aumentado de manera espectacular.

Fuente:Piedra simulada www.costrumatica.com

Además, algunos de estos metales contaminan las cenizas volantes, un relleno común para productos de construcción como el respaldo de concreto y alfombras. Como contaminante en pequeñas cantidades, es posible que la presencia de metales tóxicos no se revele en una Declaración de producto de salud ni en una Hoja de datos de seguridad. De particular interés en esta forma son el mercurio y el cromo. Por último, cuando se recicla cualquier producto que contenga metales tóxicos, los contaminantes y sus peligros permanecen, lo que genera las mismas preocupaciones en los productos con contenido reciclado (como algunos productos de vinilo y caucho que utilizan chatarra de revestimiento de cableado). Los especificadores, al considerar productos con contenido reciclado, deben preguntar al fabricante si han examinado estos contaminantes o si conocen la fuente de su materia prima con contenido reciclado.

IAQ - RECOMENDACIONES PARA MANTENER CALIDAD DE AIRE

Las medidas de control de la calidad del aire interior pueden clasificarse en diferentes tipos, según el factor sobre el que se aplique el control. De forma genérica, para controlar la calidad del aire en interiores, se puede considerar la actuación sobre tres factores:

1. La fuente de contaminación: ya sean materiales, productos de uso doméstico, hábitos (fumar, etc.).
2. El medio de dispersión de los contaminantes: incrementando la ventilación, eligiendo el método de limpieza más adecuado (algunas aspiradoras incrementan la carga de ácaros en el aire), manteniendo adecuadamente el sistema de ventilación, etc.
3. El receptor: limitando la exposición y también evitándola, por ejemplo, cuando se usan plaguicidas, se pinta o se llevan a cabo trabajos de reparación, etc.

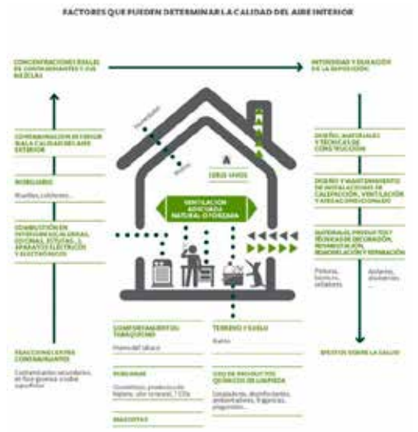


Gráfico 1. Factores que determinan la calidad de aire

SCHER recomienda que cualquier estudio que correlacione la concentración en el aire exterior con efectos sobre la salud tenga en cuenta también el impacto de la exposición interior.

A. Reducción de la exposición

La composición y concentraciones de los diferentes contaminantes en el aire interior varían ampliamente y están influenciadas por las actividades humanas. Ya que no es factible regular todos los posibles escenarios, la mejor manera de llevar a cabo la prevención de los posibles efectos sobre la salud y la protección de las poblaciones sensibles es reduciendo la exposición.

Como consecuencia SCHER recomienda que todas las fuentes relevantes que se conozca que contribuyen a la carga de contaminación en el interior deberían ser evaluadas.

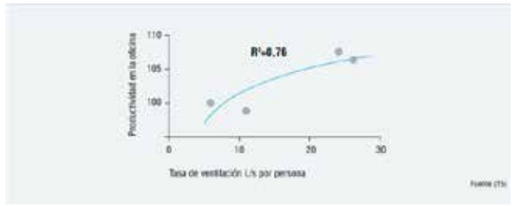


Gráfico 2. Ventilación por persona

Tales fuentes incluyen el humo de tabaco, cualquier llama incluidas velas, materiales de construcción, mobiliario, mascotas y plagas, uso de productos domésticos así como condiciones que conlleven la proliferación de mohos. Los constructores, personal de mantenimiento y habitantes deberían también ser conscientes de que una humedad apropiada reduce las molestias y que una renovación de aire suficiente reduce la acumulación de contaminantes.

Gráfico 3. Humedad atmosférica

B. Prácticas de ventilación adecuadas

Se recomienda el uso de prácticas apropiadas de ventilación basadas en estándares bien definidos para ambientes interiores de acuerdo a las recomendaciones de organizaciones profesionales relevantes.
En cualquier caso, las prácticas de ventilación deben tener en cuenta la contaminación del aire exterior, sobre todo en zonas problemáticas por su cercanía a áreas industriales, áreas de alta densidad de tráfico, etc.

C. No fumar

Esta recomendación podría encuadrarse dentro de la categoría de "Reducción de la exposición" pero como se ha visto en el apartado Fuentes y producción, la combustión de tabaco es una fuente importante de la mayoría de los principales contaminantes del aire interior y por eso se recoge aparte.
El programa INDEX recomienda la prohibición de fumar en todos los espacios interiores bajo jurisdicción pública así como concienciar sobre los riesgos del humo del tabaco y disuadir de fumar en lugares privados, particularmente en presencia de niños.

E. Desarrollo de medidas específicas en los códigos de construcción

• Restringir la construcción de garajes anexos y aislarlos de las viviendas y lugares de trabajo (cerrando puertas, sellando estructuras y asegurando una diferencia de presiones adecuada entre el garaje y otros espacios interiores).
• Respetar los tiempos necesarios para la dispersión y disminución de los niveles de contaminantes que emanan de los materiales de construcción.
• Usar los productos de aislamiento adecuados y llevar a cabo la instalación de forma correcta.

F. Promover la investigación sobre calidad de aire interior en viviendas, efectos en salud y prevención

Es una de las recomendaciones específicas del programa THADE (Towards healthy air in dwellings in Europe), que destacamos por su importancia ya que apenas existen estudios sobre calidad de aire interior en viviendas, efectos en salud y prevención.

Recomendaciones generales

Incrementar la ventilación cuando se usen en el interior. Poner las plantas y las mascotas fuera cuando se apliquen antipulgas.
• Usar métodos no químicos para el control de plagas siempre que sea posible.
• No almacenar plaguicidas innecesarios dentro del hogar, eliminarlos de forma segura.
• Almacenar ropa con antipolillas en áreas separadas adecuadamente ventiladas siempre que sea posible.
• Mantener los espacios interiores limpios, secos y bien ventilados para evitar plagas y problemas de olores
• Limpiar y secar las alfombras y materiales de construcción mojados o considerar su retirada y reemplazo.
• Mantener la casa limpia. Los ácaros del polvo, polen, caspa de animales y otros agentes alérgenos pueden ser reducidos (aunque no eliminados) a través de una limpieza regular.
• Minimizar contaminantes biológicos en sótanos. Limpiar y desinfectar el drenaje del suelo del sótano regularmente.

ENTORNO BIOFÍLICO

09

I09-1 MARCO Y PLAN BIOFÍLICO

La vivienda vernácula

La construcción con tierra cruda, es unapráctica ancestral que lleva mucho tiempo enla historia de la vivienda del ser humano, como también en obras de carácter religioso, social y político. La tierra natural, posee características invalorables en el campo de la construcción,pero son muy cortos los estudios realizados para conocer profundamente sus propiedades.
La vivienda vernácula a lo largo de la historia ha sido una muestra innegable de la cultura del lugar, donde los constructores y propietarios utilizaron los recursos al alcance de sus manos (ver imagen 1); en otras palabras, “es la forma y el proceso a través del cual un conjunto de materiales, básicamente tomados del entorno en el que se levanta una comunidad” para dar respuesta a las necesidades físicas y sociales de un grupo humano (Velecela, 2008, p.63).

Imagen 1: Sarmiento, I. & Cárdenas, A (201). Detalle casa vernácula de piedra en Ecuador. [Fotografía]. Azuay, Ecuador.

Técnicas vernáculas en la zona templada y fría del Ecuador

Dentro de las regiones del Ecuador, la región sierra es también conocida como zona templada o fría (ver imagen a14), definida por sus por sus características climáticas y geográficas, podemos decirque región sierra es caracterizada por estar rodeada por las montañas de la cordillera de los Andes (ver imagen 3), razón por la cual la denominan zona andina; la región está compuesta de valles y zonas montañosas que alcanzan una altura hasta 6310 m.s.n.m., ésta presenta diferentes climas como: tropical andino, subtropical andino, templado, frío, y glacial comprendido entre los 1500 y 6310 m.s.n.m. aproximadamente (Yépez, 2012, p.9), de los cuales los más extremos y con grandes saltos térmicos son los climas templado y frío; por lo que la mejor forma de hacer viviendas es utilizar materiales aislantes propios de la región como: la piedra, madera y tierra

Imagen 2: El Cajas en la provincia del Azuay-Ecuador. Fuente: https://i.pinimg.

Imagen 3: Cordillera de los Andes en la zona de Ecuador. Fuente: http://volcanoesofecuador.blogspot.com/2013/11/-

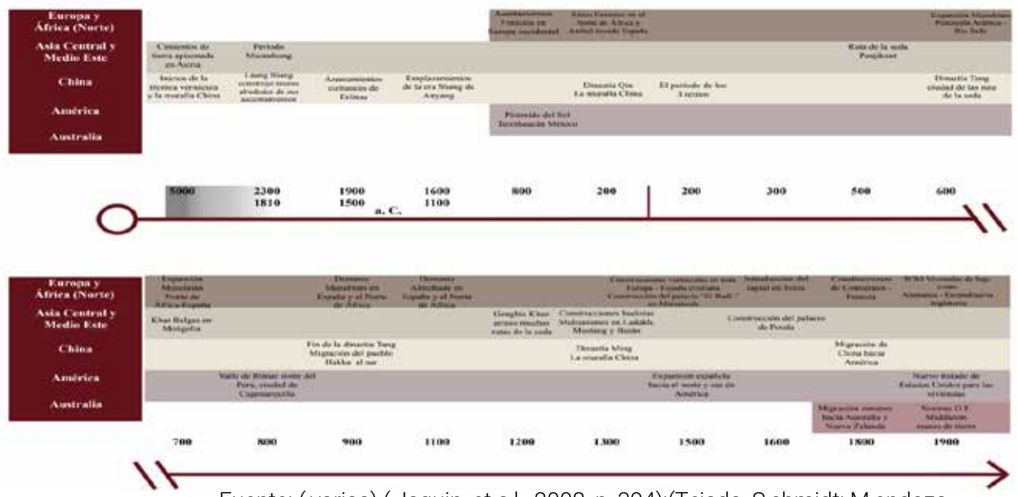
Introducción de materiales locales

El proceso de desaprender los sistemas constructivos convencionales, empieza por detectar aquellos en los que podemos introducir materiales locales. Observando la construcción tradicional hemos detectado múltiples soluciones constructivas que resuelven los problemas habituales de la edificación mediante materiales locales y poco manufacturados . Estos materiales locales utilizados en la arquitectura vernácula los hemos adaptado a los procesos constructivos actuales.
La construcción con tierra, tanto de muros de adobe como de tapiales, está profusamente extendida en la zona de intervención. Lo evidencia que es un sistema adaptado al clima y al lugar, y que vamos a encontrar en la zona los elementos necesarios para desarrollarla.
Son de aplicación las técnicas de diseño y dimensionado de una edificación con muros de carga con luces entre 3 y 5 metros.

Tapial

Por muchos años el tapial en el Ecuador fue practicado en las regiones del austro del país, prueba de ellos son las múltiples construcciones en pie tanto en centro urbanos como en zonas rurales, lamentablemente no existe un registro oficial de todos estos bienes ni un levantamiento apropiado hoy día.
La técnica es registrada en el Austro del Ecuador en lugares como Gualaceo, Paute, Cañar, Chorocopte (Pesantes, M.; Gonzalez,2011) además en algunas zonas rurales aledañas sin embargo, esta técnica ha estado en desuso por varias razones como: el esfuerzo físico, la migración, un deslave catastrófico como fue el desastre de la Josefina y conjuntamente el cambio de la sociedad. Se conoce que la técnica fue desarrollada en mayor parte por los dueños de las haciendas de las cuales quedan contadas en la región.

Imagen a22: Sarmiento, I. & Cárdenas, A (2017). Casa vernácula con muros de piedra[Fotografía]. Azuay, Ecuador.



Fuente: (varias) (Jaquin et a l. 2008, p .394);(Tejada, S chmidt; M endoza, Alan; Dávila 1990); (Minke 2006b); (Easton, 2007). Elaboración propia

La tierra como material de construcción

La tierra es el material más abundante delmundo para la construcción, incluso puede ser obtenido directamente del sitio al momento de excavar los cimientos; en varios países se está convirtiendo en uno de los materiales de mayor importancia a la hora de construir (ver imágenes c3 y c4). Por otro lado, en países en vía de desarrollo ha sido casi imposible satisfacer la demanda de materiales industrializados como el hormigón, acero, ladrillo, etc. Por tal motivo, estos países se han visto en la necesidad de optar por las técnicas de autoconstrucción con materiales locales.

Imagen 6: Escuela de Artes Visuales de Oaxaca / Taller de Arquitectura. Mauricio Rocha
Fuente: https://www.plataformaarquitectura.cl

Imagen 7: Escuela de Artes Visuales de Oaxaca / Taller de Arquitectura. Mauricio Rocha
Fuente: https://www.plataformaarquitectura.cl

La tierra como material de construcción

La tierra es el material más abundante delmundo para la construcción, incluso puede ser obtenido directamente del sitio al momento de excavar los cimientos; en varios países se está convirtiendo en uno de los materiales de mayor importancia a la hora de construir (ver imágenes c3 y c4). Por otro lado, en países en vía de desarrollo ha sido casi imposible satisfacer la demanda de materiales industrializados como el hormigón, acero, ladrillo, etc. Por tal motivo, estos países se han visto en la necesidad de optar por las técnicas de autoconstrucción con materiales locales.

¿Beneficios de usar la tierra en la contruccion?

Las construcciones con tierra datan de hace más de 9000 años según (Minke, 2005, p.13); todas las culturas antiguas utilizaron la tierra no solo en la construcción de viviendas sino también en fortalezas y obras religiosas, en las culturas primitivas no siempre se disponía demadera o piedra, por lo que vieron la necesidad de crear técnicas con nuevos materiales, en este caso, la tierra como material para la fabricación de muros o como material aglomerante al momento de construir paredes de piedra. . A menudo vemos a la tierra como un material de construcción rural; sin embargo, existe muchas obras de arquitectura realizadas en un entorno urbano.

Imagen 8: Casa de tapial. Fuente: http://www.-budwell-creations.com/new-page-3/

Confortable y saludable

Hoy en día muchas personas sufren grandestrastornos físicos o mentales por estar en ambientes interiores que no ofrecen ningún tipo de confort, muchos arquitectos han dejado de pensar en la comodidad del usuario; simplemente piensan en el diseño y en la estabilidad estructural de la edificación. Pero las personas cada vez requieren una mayor calidad de espacios debido a los fuertes agentes climáticos que afectan cada vez más a nuestro planeta; sin dudarlo uno de los mejores materiales es la tierra, ya que posee innumerables bondades en cuanto al confort, se dice que un muro de tierra es un “muro vivo”, que siempre mantiene un pequeño porcentaje de humedad; dicho muro al contener una mínima cantidad de agua tiene la capacidad de refrescar y renovar el aire interior. Y para el caso de lugares fríos los muros tienen la capacidad de almacenar el calor en el día ycrear un espacio confortable en la noche.

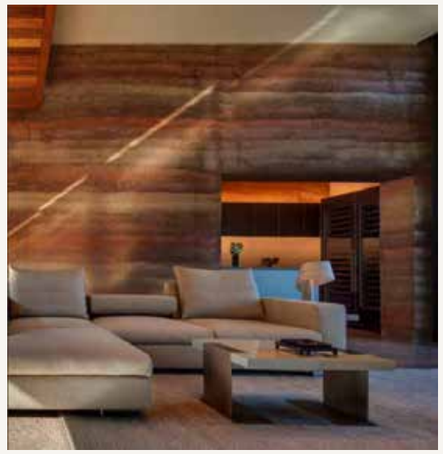


Imagen 9: Windhover contemplative center. Fuente: https://www.rammedearthworks.com/windhover-contemplative-center/1

Aspectos Físicos y factores que intervienen en la elaboración del tapial

Pruebas ancestrales, empíricas o de campo

Se conoce también con el término de pruebas ancestrales, ya que son técnicas que han pasado de generación en generación. Los ensayos se realizan en campo, para elegir ciertos lineamientos en la selección del material y la elaboración del tapial, dependiendo de la experticia y experiencia de la persona que realiza varias de estas pruebas alcanzan resultados parecidos a los ensayos técnicos de laboratorio.

Prueba de la mordedura

Con el fin de determinar la presencia de limos y arcillas; esta prueba se realiza mordiendo levemente una muestra de suelo húmedo, si esta produce una sensación desagradable, podemos decir que se trata de un suelo arenoso, por el contrario los suelos arcillosos dan una sensación suave, pegajosa o harinosa.

Prueba del color

Por medio de la observación del suelo, es posible determinar si se trata de un suelo orgánico o inorgánico; dependiendo del color observado (ver imagen 10). Es recomendable utilizar muestras secas, ya que el suelo húmedo puede alterar drásticamente sus propiedades físicas. Los suelos inorgánicos tienden a ser de colores claros y brillantes; por otro lado, los suelos orgánicos son de colores castaño oscuro, negro, o verde olivo.

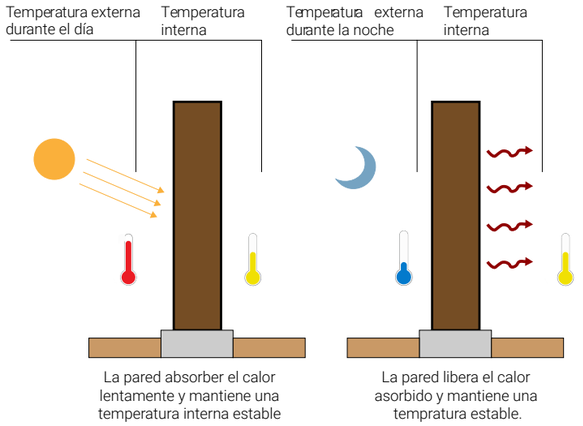
Imagen 10 Colores de tierra. Fuente: http://viaorganica.org/mexico-tiene-30-de-los32-tipos-de-suelo-existentes/

Imagen 11 Colores de tierra. Fuente: http://viaorganica.org/mexico-tiene-30-de-los32-tipos-de-suelo-existentes/

Pruebas de olor

El objetivo de esta prueba es identificar la presencia de humus o materia orgánica en la muestra. La tierra pura es inodora, mientras que cuando existe la presencia de materia orgánica tiende a adquirir un olor a moho debido a la descomposición.

Fachada de tapial



25% de tierra extraída del sitio, 40% de arroz picado con paja , 25% cáscara de arroz y 10% cal hidráulica . *La mezcla se ha mezclado mediante el uso de un molino de pan húmedo, capaz de hacer la mezcla homogénea y manejable.*

ADOBE IMPRESO

Detalles Técnicos

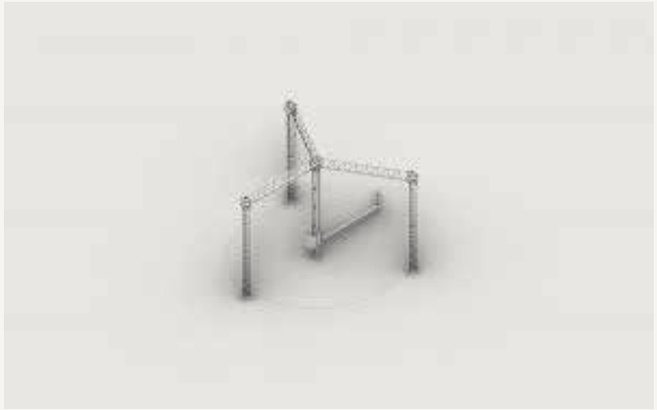
Volumen de impresión: Ø6300mm x h3000 mm
Altura mínima de capa: 9 mm
Velocidad máxima de impresión: 300 mm / s
Velocidad máxima de desplazamiento: 500 mm / s
Aceleración: 20 mm / s2
Diámetro de la boquilla: de 18 a 30 mm

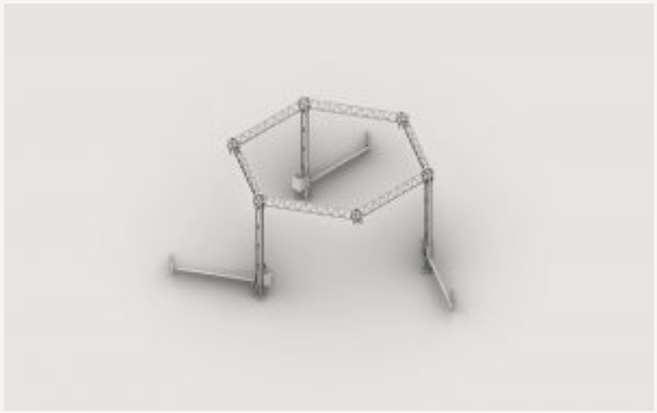
Materiales

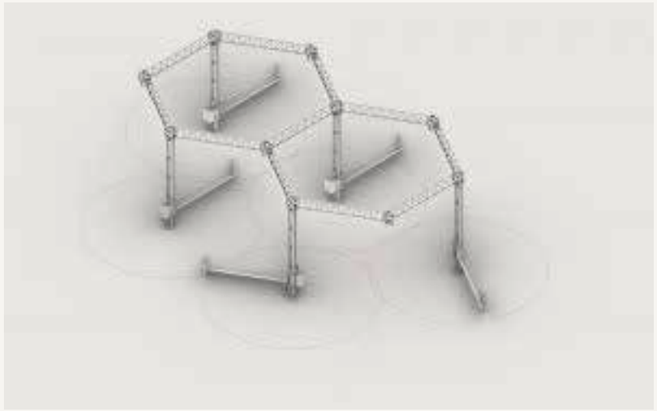
Materiales a base de tierra
Mortero de hormigón
Geopolímeros

Clase energética	Consumo energético	Calificación
A	< 55 %	Bajo consumo de energía
B	55 - 75 %	
C	75 - 90 %	
D	95 - 100 %	Consumo de energía medio
E	100 - 110 %	
F	110 - 125%	Alto consumo de energía
G	> 125 %	

Módulos de impresión







Energía

La transmitancia térmica media de la mampostería moldeada del módulo es de 0,249 W / m2K y hace posible, gracias al excelente comportamiento de los elementos de suelo y techo, la catalogación de Gaia en clase energética A4

Resistencia a agentes atmosféricos

“Tiene una protección física contra los agentes atmosféricos, la amplia cobertura garantiza una buena protección contra tormentas eléctricas. El material utilizado no tiene ningún tipo de protección química que altere su composición.

Para mayor información sobre el funcionamiento y mantenimiento del proyecto revisar el pétalo de belleza literal I20-3

DEMOSTRACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MARCO BIOFÍLICO EN EL PROYECTO

Imagen 11: American AGcredit lobby. Fuente: https://www.rammedearthworks.com/ american-agcredit-rammed-earth-lobby-wall/1
Imagen 12: Buena Vista Residence. Fuente: https://www.rammedearthworks.com/ buena-vista-residence
Imagen 13: Pre-Cast rammed earth panels. Fuente: https://www.rammedearthworks. com/windhover-contemplative-center/1
Imagen 14: St. Helena Residence. Fuente: https://www.rammedearthworks.com/st-helena-residence

Imagen 15: Ingreso principal. Fuente: https://www.rammedearthworks.com/buena-vista-residence/
Imagen 16: Ingreso principal. Fuente: https://www.rammedearthworks.com/buena-vista-residence/

Imagen 17: Dormitorio principal. Fuente: https://www.rammedearthworks.com/mountain-view-residence/4
Imagen 18: Baño social. Fuente: https://www.rammedearthworks.com/mountain-view-residence/4

Imagen 19: Salon de piscina. Fuente: http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-82785/piscina-interior-toro-vier-arquitectos
Imagen 20: Iluminacion en sala de piscina. Fuente: http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-82785/piscina-interior-toro-vier-arquitectos
Imagen 21: Paillos del complejo. Fuente: http://www.plataformaarquitectura.cl/

GUÍA PÉTALO DE MATERIALES

TABLA DE CONTENIDOS

10 LISTA ROJA

I08-1 NARRATIVA A ESCALA HUMANA 4
Lista de productos de limpieza 6
PUNTO VERDE 6

11 HUELLA DE CARBONO INCORPORADA

Documentos CDPH v1.1-2010 6
Lista de materiales (NO USAR) 7
IAQ - RECOMENDACIONES PARA MANTENER CALIDAD DE AIRE 9
I09-1 Marco y Plan Biofílico 11

12 INDUSTRIA RESPONSABLE

ADOBE IMPRESO 13
Demostración de la implementación del Marco Biofílico en el proyecto 14

TABLA DE CONTENIDOS

13 FUENTE DE ECONOMÍA VIVA

14 RESIDUOS POSITIVOS NETOS

HUELLA DE CARBONO INCORPORADA

10

I10-1 TABLA DE SEGUIMIENTO DE MATERIALES

División CSI		Información general del producto				I-08 Aire saludable		I-10 Lista Roja					I-12 Industria Responsible					I-13 Abastecimiento de Economía Viviente (LES)								
Número	Nombre	Tipo de producto	Fabricante del producto	Nombre del producto	Información de contacto del fabricante (opcional)	CDPH Se aplica?	¿Cumple con CDPH?	Ingredientes Primarios (2-3)	¿Lista Roja Libre?	Excepción No.	¿Producto aplicado húmedo?	Cumple SCAQMD 1168 o CARB 2007 SCM	¿Producto de madera?	COC No.	¿Declarar producto?	¿Declarar información enviada?	¿Producto rescatado?	¿Incluir el valor doble recuperado/ declarado en LES?	Coste de material real (presupuesto de construcción de materiales)	Subtotal de materiales	¿Construcción de Materiales Naturales?*	Costo laboral	¿Incluir los costos de mano de obra en la I-13?	Materiales + Subtotal laboral	Realizar un seguimiento del producto para ¿El I-13?	Abastecimiento de economía viva (I-13) Total
01 00 00	Cimentacion de hormigon armado	Suelo	Holcim Quito Sur	cemento holcim	-	SI	SI	Oxido de calcio,Dióxido de silicio	SI	-	SI	-	NO		NO		SI	NO		$0	SI			$0	SI	
02 00 00	Contrapiso	Suelo	Holcim Quito Sur	Malla electrosoldada	-	SI	SI	Carbono, manganeso	SI	-	NO	-	NO		NO		NO	NO		$0	NO			$0	SI	
03 00 00	Cadenas de hormigón	Suelo	Trefilec	Hormigón	-	SI	SI	cemento, agua y áridos	SI	-	SI	-	NO		NO		SI	NO		$0	NO			$0	SI	
04 00 00	Tapial	Estructura	Extraccion y elaboracion en el mismo lugar	Tapial	-	SI	SI	Tierra, paja	Si	-	SI	-	NO		NO		SI	NO		$0	SI			$0	SI	
05 00 00	Columna de madera (pino)	Estructura	Madel	Columna de madera	-	SI	SI	Madera de pino, Pletinas acero	Si	-	NO	-	SI		NO		SI	NO		$0	SI			$0	SI	
06 00 00	Viga de madera (pino)	Estructura	Madel	Viga de madera	-	SI	SI	Madera de pino, Pletinas acero	Si	-	NO	-	SI		NO		SI	NO		$0	SI			$0	SI	
07 00 00	Adobe digital	Mamposteria	Importacion de maquinaria	adobe digital	-	SI	SI	Tierra,agua	Si	-	SI	-	NO		NO		SI	NO		$0	SI			$0	SI	
08 00 00	Quincha	Mamposteria	Extraccion y elaboracion en el mismo lugar	Quinchua	-	SI	SI	Arena gruesa, barro	Si	-	SI	-	NO		NO		SI	NO		$0	SI			$0	SI	
09 00 00	Piso flotante	Acabados	Madel	Piso flotante	-	SI	SI	Madera de pino, Aceites naturales	Si	-	NO	-	SI		NO		NO	NO		$0	SI			$0	SI	
10 00 00	Madera plastica (baños)	Acabados	Recicladora Barahona	madera de piso	-	SI	SI	Plasticos reciclados	Si	-	NO	-	NO		NO		SI	NO		$0	NO			$0	SI	
11 00 00	Suelo de barro cocido	Acabados	Materiales Artesanales	Suelo de barro cocido	-	SI	SI	Barro, agua	Si	-	NO	-	NO		NO		NO	NO		$0	NO			$0	SI	
12 00 00	Baldosa de porcelana	Acabados	Kinara	Baldosa de porcelana	-	SI	SI	Feldespato, arcilla	Si	-	NO	-	NO		NO		NO	NO		$0	NO			$0	SI	
13 00 00	Ceramica	Acabados	Kinara	Ceramica	-	SI	SI	Arcilla, aqua	Si	-	NO	-	NO		NO		NO	NO		$0	SI			$0	SI	
14 00 00	Puerta de madera	Cerrajeria	Edimca	Puerta de madera	-	SI	SI	Madera de pino,vidrio	Si	-	NO	-	SI		NO		SI	NO		$0	SI			$0	SI	
15 00 00	Perfiles de puertas de madera	Cerrajeria	Edimca	Perfiles de puertas de madera	-	SI	SI	Madera de pino,Carbonato de calcio	Si	-	NO	-	SI		NO		SI	NO		$0	SI			$0	SI	
16 00 00	Puertas Correderas	Cerrajeria	Edimca	Puertas Correderas plegables	-	SI	SI	Madera de pino,Carbonato de calcio	Si	-	NO	-	SI		NO		SI	NO		$0	SI			$0	SI	
17 00 00	Perfiles de puertas	Cerrajeria	Edimca	Perfiles de puertas Correderas plegables	-	SI	SI	Madera de pino,vidrio	Si	-	NO	-	SI		NO		SI	NO		$0	SI			$0	SI	
18 00 00	Ventanas	Cerrajeria	Edimca	Ventana	-	SI	SI	vidrio,Óxido de Sodio	Si	-	NO	-	NO		NO		SI	NO		$0	NO			$0	SI	
19 00 00	Perfiles de ventanas	Cerrajeria	Edimca	Perfiles de ventanas de madera	-	SI	SI	Madera de pino,Carbonato de calcio	Si	-	NO	-	SI		NO		SI	NO		$0	SI			$0	SI	
20 00 00	Tuberia de agua potable	Instalaciones sanitarias	Doral Ecuador	tuberia de PEX	-	SI	SI	Polietileno reticular	Si	-	NO	-	NO		NO		SI	NO		$0	NO			$0	SI	
21 00 00	llave de metal	Instalaciones sanitarias	FV	Llave de paso 1/2	-	SI	SI	zinc,cobre aluminio	Si	-	NO	-	NO		NO		NO	NO		$0	NO			$0	SI	
22 00 00	Suministro e instalación de equipo de bombeo	Instalaciones sanitarias	Pintulac	Equipo de bombeo	-	SI	SI	Hierro , carbono, silicio	Si	-	NO	-	NO		NO		NO	NO		$0	NO			$0	SI	
23 00 00	Bajantes de agua lluvia/drenaje	Instalaciones sanitarias	Doral Ecuador	Bajante de agua	-	SI	SI	Terpeno, ácido recinicos	Si	-	NO	-	NO		NO		NO	NO		$0	NO			$0	SI	
24 00 00	Inodoro	Instalaciones sanitarias	Edesa	Inodoro eco	-	SI	SI	Cerámica, Porcelana	Si	-	NO	-	NO		NO		SI	NO		$0	NO			$0	SI	
25 00 00	Lavamanos	Instalaciones sanitarias	FV	Lavamanos con aireadores	-	SI	SI	piedra natural	Si	-	NO	-	NO		NO		SI	NO		$0	NO			$0	SI	
26 00 00	Duchas	Instalaciones sanitarias	Edesa	Duchas con aireadores	-	SI	SI	Hierro, Fritas	Si	-	NO	-	NO		NO		SI	NO		$0	NO			$0	SI	
27 00 00	Panel fotovoltaico	Sistema de energia eficiente	LG España	Panel fotovoltaico	-	SI	SI	Cristal de vidrio templado, eva	Si	-	NO	-	NO		NO		NO	NO		$0	NO			$0	SI	
28 00 00	Bateria de panel solar	Sistema de energia eficiente	LG España	Bateria de panel solar	-	SI	SI	Bateria litio	Si	-	NO	-	NO		NO		NO	NO		$0	NO			$0	SI	
29 00 00	Inversor	Sistema de energia eficiente	LG España	Inverso	-	SI	SI	Iones de litio	Si	-	NO	-	NO		NO		NO	NO		$0	NO			$0	SI	
30 00 00	Punto de iluminación	Sistema electrico	Boyaca	Focos led	-	SI	SI	Aluminio, PC, cables eléctricos	Si	-	NO	-	NO		NO		SI	NO		$0	NO			$0	SI	
31 00 00	Punto eléctrico	Sistema electrico	Boyaca	Tomacorriente, encendedor	-	SI	SI	Aluminio, PC, cables eléctricos	Si	-	NO	-	NO		NO		NO	NO		$0	NO			$0	SI	
32 00 00	Acometida principal electrica	Sistema electrico	Boyaca	Cable aislado	-	SI	SI	Alambre de cobre	Si	-	NO	-	NO		NO		NO	NO		$0	NO			$0	SI	
33 00 00	Metraje de conexion electrica	Sistema electrico	Boyaca	Tuberia corrugada	-	SI	SI	Propileno	Si	-	NO	-	NO		NO		NO	NO		$0	NO			$0	SI	

I10-2 DATOS DE SOPORTE

N#	RUBRO	MATERIALES	COMPONENTES	MATERIALES QUE NO ESTAN PERMITIDOS	PORQUE NO ESTAN PERMITIDOS	SUSTITUTO	PROVEEDOR SITIO	TIEMPO DE VIDA DEL MATERIAL	REUTILIZACION DEL MATERIAL
CIMENTACIÓN									
1	CIMENTACION NATURAL	Piedra	—	SI	—	—	Sitio	50 años	Reutilizable en su totalidad 100% reciclable
		Cal		SI	—	—			
2	CIMENTACION DE HORMIGON ARMADO	Cemento	Oxido de calcio, Dióxido de dilicio, óxido de aluminio, oxido de hierro	SI	—	—	Holcim Quito sur	50 años	Reutilizable 90%
		Piedra	—	SI	—	—			
		Arena	—	SI	—	—			
		Hierro	—	SI	—	—			
		Ripio	—	SI	—	—			
3	CONTRAPISPO h.s f´c=180 kg/cm2, e=5cm, piedra bola 8 a 20cm e=15cm, malla electrosoldada (5.15)	Malla electrosoldada	Carbono, manganeso,fósforo, silicio	SI	—	—	Holcim Quito sur	50 años	Reutilizable 90%
		Piedra	—	SI	—	—			
		Cemento		SI	—	—			
		Arena	—	SI	—	—			
		Ripio	—	SI	—	—			
4	CADENAS DE HORMIGON DE F'C=180 KG/CM2	Hormigón		SI	—	—	Frefilec	50 años	Reutilizable 90%
		Arena	—	SI	—	—			
		Ripio	—	SI	—	—			
		Hierro	—	SI	—	—			
		Cemento		SI	—	—			
ESTRUCTURA									
5	TAPIAL	Tierra		SI	—	—	Extracción y elaboración en el mismo lugar	100 años	Reutilizable 100%
		Agua	Hidrogen, Oxigeno	SI	—	—			
		Paja		SI	—	—			
		Pigmento natural	Arcilla	SI	—	—			
6	COLUMNA DE MADERA	Madera de pino	Celulosa, lignina	SI	—	—	Aglomerados Cotopaxi S.A.	60 años	Reutilizable 100%
		Pletinas acero	Hierro, Carbono	SI	—	—			Reutilizable 90%
7	VIDA DE MADERA	Madera de pino	Celulosa, lignina	SI	—	—	Aglomerados Cotopaxi S.A.	60 años	Reutilizable 100%
		Pletinas acero	Hierro, Carbono	SI	—	—			Reutilizable 90%

MAMPOSTERÍA									
8	ADOBE DIGITAL	Tierra	—	SI	—	—	Importacón de maquinaria	100 años	Reutilizable 100%
		Agua	—	SI	—	—			
		Arena gruesa		SI	—	—			
9	QUINCHUA	Barro	—	SI	—	—	Extracción y elaboración en el mismo lugar	60 años	Reutilizable 90%
		Paja	—	SI	—	—			
		Madera de pino laminada		SI	—	—			
		Clavos de acero		SI	—	—			
ACABADOS									
10	PISO FLOTANTE	Mdera de pino	Celulosa, lignina	SI	—	—	Aglomerados Cotopaxi S.A.	10 -100 años	Útil recuperable / reutiliza-ble en su totalidad / 100 biodegradable /compos-tables, 100% reciclable
		Carbono de calcio		SI	—	—			
		Aceites naturales		SI	—	—			
		Adhesivo de acetato de polivinilo		SI	—	—			
11	MADERA DE PASTICO	Pasticos reciclados		SI	—	Madera plastica	Reciclado barahona	60 años	Reutilizable 90%
12	SUELO DE BARRO COCIDO	Barro		SI	—	Suelo de barro cocido	Materiales artesanales	60 años	Reutilizable 100%
		Agua		SI	—	—			
13	BALDOSA DE PORCELANA	Base	Feldespato	SI	—	—	Kinara		
		Recubrimiento	Arcilla	SI	—	—			
			Cuarzo	SI	—	—			
			Talco	SI	—	—			
			Dióxido de titanio	SI	—	—			
			Oxido de aluminio	SI	—	—			
			CI pigmento	SI	—	—			
			Carbonato de calcio y magnesio	SI	—	—			
			Oxido de calcio	SI	—	—			
			Cromita (minera de cromita)	SI	—	—			
			Oxido hierro y cromo	SI	—	—			
			Cristobalita (SiO2)	SI	—	—			
			Sílice Vítreo	SI	—	—			
			Silicio	SI	—	—			

			Wollastonia	SI	—	—			
			Circón	SI	—	—			
			Óxido de circonio	SI	—	—			
			Ácido carbónico, sal de bario	SI	—	—			
			Fritas, productos químicos	SI	—	—			
			Cianita	SI	—	—			
			Óxido de magnesio	SI	—	—			
			Nefelina sienita	SI	—	—			
			Óxido de potasio	SI	—	—			
			Masa de reacción de sílice y trióxido de diiron	SI	—	—			
			Óxido de sodio	SI	—	—			
			Óxido de zinc	SI	—	—			
14	CERAMICA		Arcilla	SI	—	Madera plástica	Kinara	50 años	NO reciclable
			Agua	SI	—	—			
			Sílices	SI	—	—			
			Fundentes	SI	—	—			
			Colorantes	SI	—	—			
CERRAJERIA									
15	PUERTA DE MADERA	Madera de pino	Celulosa, lignina	SI	—	—	Edimca	10 - 100 años	Útil recuperable / reutiliza-ble en su totalidad / 100 biodegradable /compos-tables, 100% reciclable
		Carbonato de calcio		SI	—	—			
		Aceites naturales		SI	—	—			
		Adhesivo de acetato de polivinilo		SI	—	—			
16	PERFILES DE PUERTAS DE MADERA	Madera de pino		SI	—	—	Edimca	60 años	Reutilizable 100%
17	PUERTAS CORREDERAS PLEGABLES	Vidrio	Sílice	SI	—	—	Edimca	100 años	El vidrio es 100% reciclacle y uno de los materiales más seguros para embala-je debido a su coposición y propiedades
			Óxido de sodio	SI	—	—			
			Óxido de calcio	SI	—	—			
			Óxido de magnesio	SI	—	—			
			Óxido de aluminio	SI	—	—			
18	PERFILES DE PUERTAS CORREDERAS PLEGABLES	Madera de pino	Celulosa, lignina	SI	—	—	Edimca	60 años	Reutilizable 100%

19	VENTANAS	Vidrio	Silicie	SI	—	—	Edimca	100 años	El vidrio es 100% reciclacle y uno de los materiales más seguros para embalaje debido a su coposición y propiedades
			Óxido de sodio	SI	—	—			
			Óxido de calcio	SI	—	—			
			Óxido de magnesio	SI	—	—			
			Óxido de aluminio	SI	—	—			
20	PERFILES DE VENTANAS DE MADERA	Madera de pino		SI	—	—	Edimca	60 años	Reutilizable 100%
INSTALACIONES SANITARIAS —									
21	TUBERIA DE AGUA POTABLE	Tuberia de pex	Polietileno reticular	SI	—	—	Doral Ecuador	50 años	NO reciclable
22	LLAVE DE PASO 1/2	Llave de metal	Zinc,cobre aluminio y magnesio, acero inoxidable	SI	—	—	Fv	30 años	Reciclable 5%
23	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO	Hierro fundido	Hierro , grafito, silicio	SI	—	—	Pintulac	5 años	Reciclable 80%
24	BAJANTES DE AGUA LLUVIA/ DRENAJE	Hormigon polímero	Terpeno, ácido recinicos, ácido tereftálico y el etilenglicol (PET reciclado)	SI	—	—	Doral Ecuador	50 años	
25	INODORO ECO	Cerámica porcelana	Materiales y artículos cerámicos, productos químicos	SI	—	—	Edesa	50 años	Útil recuperable / reutilizable su totalidad, 100% relleno sanitario
			propeno/ homopolímero/ isotáctico	SI	—	—			
			Acero inoxidable	SI	—	—			
26	LAVAMANOS	Piedra natural		SI	—	—		100 años	Reciclable 100%
27	DUCHAS	Hierro fundido	Hierro	SI	—	—	Edesa	60 años	Reciclable 80%
			Fritas	SI	—	—			
			Grafito	SI	—	—			
			Silicio	SI	—	—			
			Acero	SI	—	—			
			Manganeso	SI	—	—			
			Fósforo	SI	—	—			
			Cobre	SI	—	—			
			Cromo	SI	—	—			
			Níquel	SI	—	—			
			Azufre	SI	—	—			
SISTEMA ENERGIA EFICIENTE									
28	PANEL FOTOVOLTAICO	Cristal de vidrio templado	Carbono de Sodio	SI	—	—	LG ESPAÑA	25 años	Reciclable 80%

		Eva	Etil-vinilo-acetato	SI	—	—	LG ESPAÑA	25 años	Reciclable 80%
		Celulas de alto rendimiento	Silicio cristalino	SI	—	—			
		Marco metalico	Aluminio	SI	—	—			
		Caja de conexiones	Diodos	SI	—	—			
29	BATERIA DE PANEL SOLAR	Bateria de litio	Sal de litio	SI	—	—	LG ESPAÑA	25 años	Reciclable 80%
30	INVERSOR	Iones litio	Sal de litio	SI	—	—		25 años	Reciclable 85%
SISTEMA EIECTRICO									
31	PUNTO DE ILUMINACIÓN	Focos led	Aluminio, pc, cables eléctricos	SI	—	—	Boyaca	5 años	Reciclable 95%
32	PUNTO ELÉCTRICO	Tomacorrientes, encendedores		SI	—	—		5 años	NO reciclable
33	ACOMETIDA PRINCIPAL ELECTRICA	Cable aislado	Alambre de cobre	SI	—	—		30 años	Reciclable 100%
34	METRAJE DE CONEXIÓN ELETRICA	Tuberia corrugada	Propileno	SI	—	—		50 años	Reciclable 100%

HUELLA DE CARBONO INCORPORADA

11

I11-1 CÁLCULOS DE CARBONO

CÁLCULOS DE ENERGÍA RENOVABLE EXCEDENTE

Fórmulas y pasos:

1. Multiplique el exceso de kWh durante el período de rendimiento por el factor de conversión de la EPA. (PP kWh) x (conversión EPA) = (PP tCO 2 mi)
2. Multiplica el tCO 2 Se evita por exceso de generación a los 10 años.

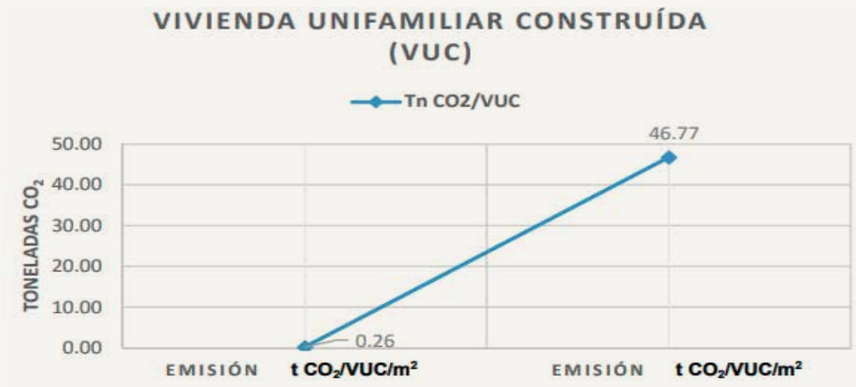
(PP tCO 2 e) x 10 años = tCO total 2 e crédito para la compensación I-11.

Aplicacion: (exceso de 51434,40 kWh):

1. (51434,40 kWh) x (.000703 tCO 2 e / kWh) = 36,16 tCO 2 mi
2. (0,703 tCO 2 e) x 10 años = 361.58 tCO 2 e crédito para la compensación I-11.

En el siguiente grafico se muestra el grafico de calculo de la huella de carbono que produce la construccion de una vivienda unifamiliar al año segun la tesis de Raul casaverde.

RAÚL JESÚS CASAVERDE CANCHAPOMA“CUANTIFICACIÓN DE CO2 GENERADO POR EL CONSUMO ENERGÉTICO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDASUNIFAMILIARES – SATIPO”, 2016

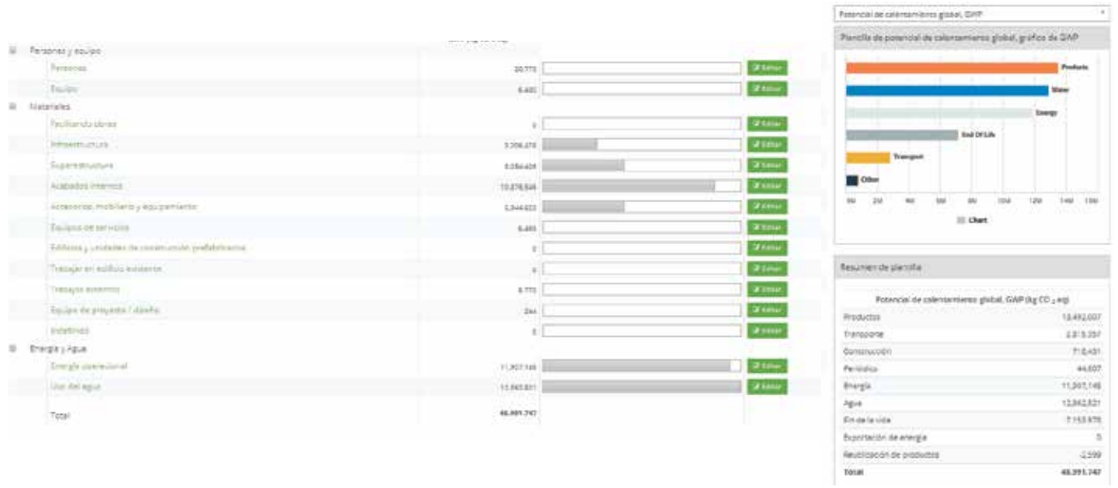


Fuente:http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/3463/Casaverde%20Chancapoma.pdf?sequence=1&isAllowed=y

tCO2 eq/VUC/m2
: toneladas de dióxido de carbono equivalente por vivienda unifamiliar construida por metro cuadrado

Las emisiones de CO2 eq de una vivienda unifamiliar construida, según nuestra cuantificación resultó en 46,77 tCO2 eq por año y 0,26 tCO2 eq por metro cuadrado, siendo el área de la vivienda de 181 m2 construidos para tener en consideración en el calculado por cada m2

El Calculo de huella de carbono utilizado para el proyecto de vivienda de cohousing ubicada en la Argelia fue elaborado en el sistema sugerido por el LBC “eToolLCD”, dando como resultado de 48991,75 KgCo2eq de emisiones al año lo que equivale a 48,9 TonCo2eq, esto con respecto al calculo de 4 viviendas.
En contexto con el referente estudiado podemos evidenciar que la contruccion de la Argelia es mucho mas amigable con el ambiente ya que reduce su pocenta 1 a 4 con respecto a una construccion don materiales convencionales



I11-2 RECIBOS DE COMPENSACIÓN DE CARBONO

El proyecto la argelia tiene como huella de carbono de construccion un total de 12,24 tonCo2eq por vivienda construida, debido a que este es un proyecto aun conceptual no se puede mostrar recibos, pero existe el calculo de compensacion de energia renovable que se calculo con las mismas formulas de la guia del LBC.

Calculo de compensacion por produccion de energia renovable

Aplicacion: (exceso de 51434,40 kWh):

1. (51434,40 kWh) x (.000703 tCO 2 e / kWh) = 36,16 tCO 2 mi
2. (0,703 tCO 2 e) x 10 años = 361.58 tCO 2 e crédito para la compensación I-11.

INDUSTRIA RESPONSABLE

12

I12-1 DOCUMENTACIÓN DE MADERA

FSC (FOREST STEWARDSHIP COUNCIL)

Es una organización global, sin fines de lucro, dedicada a promover el manejo forestal responsable en todo el mundo, Se la puede ubicar en más de 50 países.

Surgió durante la década de los 80's en ese entonces los grupos ambientalistas ubicados en Europa y en América del norte inician campañas en contra de la tala y venta de madera tropical. Por esa razón científicos junto a grupos ambientalistas empiezan a buscar soluciones para desarrollar productos forestales pero que sean obtenidos de una manera adecuada beneficiosa y así evitar la deforestación.

En 1993 se funda Forest Stewardship Council. Después de su estudio que duro 3 años, obteniendo la aprobación del manejo de bosques naturales. En la actualidad es la única empresa internacional reconocido a nivel mundial que se encarga de manejar todos los protocolos para el correcto manejo forestal y que además cuenta con el apoyo de agrupaciones ambientales y sociales.

¿Qué es la Certificación Forestal FSC?

FSC trabaja por un manejo forestal sustentable a nivel global, que permite que las generaciones futuras no sean perjudicadas por las actividades de nuestra generación actual.

Las certificaciones FSC de manejo forestal y de cadena de custodia, exigen a las empresas cumplir con estándares elaborados para juntos poder alcanzar el objetivo de un manejo forestal sustentable.

El proceso es voluntario y se destaca en no solamente exigir a las empresas certificadas estándares ambientales, sino también garantizar que las operaciones sean socialmente beneficiosas y económicamente viables al momento de cumplir con los estándares establecidos.

El procedimiento inicia en el bosque con la certificación de Manejo Forestal y debe continuar a través del proceso productivo, con la verificación de la cadena de transformación y comercialización con una certificación de Cadena de Custodia.

Los productos certificados deberán contar con ambas certificaciones para poder portar el sello o etiqueta, pues sólo de esa forma se podrá garantizar la trazabilidad al consumidor final.

La importancia del Manejo Forestal Sustentable

FSC establece un vínculo entre el bosque y el usuario final, garantizando que los productos que reciben la etiqueta FSC observan los principios y criterios que traen consigo los mayores beneficios sociales y ambientales.

La certificación FSC puede impactar positivamente a los trabajadores y a las comunidades, cambiar mundialmente los procesos de gobernanza y cambiar las condiciones económicas y ambientales en el bosque.

Al trabajar para promover un manejo forestal que beneficie al ambiente y a la sociedad, FSC ayuda tanto a las comunidades locales como a la sociedad en general a disfrutar de los beneficios a largo plazo de un manejo forestal responsable.

TIPOS DE CETIFICACIÓN

1.-Certificación de Manejo Forestal

Certificación de manejo forestal Diseñado para productos forestales maderables y no madereros provenientes de bosques naturales y plantaciones, de los cuales se evaluan el plan de manejo y todas las actividades relacionadas con el uso forestal.

2.-Certificación de Cadena de Custodia (CoC)

La Cadena de Custodia, es un mecanismo de certificacioón que garantiza que la materia prima forestal contenida en el producto final proviene efectivamente de un bosque certificado.

CEFOVE

El grupo de trabajo sobre Certificación Forestal Voluntaria (CFV) en el Ecuador se impulsó y coordinó por Fundación Natura desde 1994. A partir de 1998 el grupo involucró a un mayor número de actores vinculados al sector forestal, y difunde la CFV bajo los Principios y Criterios del FSC (Forest Stewardship Council – Consejo de Manejo Forestal).

Visión:

"Al 2020 el CEFOVE será una organización reconocida por todos los actores vinculados al Manejo Forestal en el Ecuador, que facilita el incremento de las Superficies bajo Manejo Sustentable (MFS) mediante la certificación forestal. Entendiendo al MFS como una gestión ambiental, social y económica responsable y viable."

Misión:

"Promover la Certificación Forestal Voluntaria (CFV) según los estándares del Consejo De Manejo Forestal (FSC) en el Ecuador mediante: El diálogo entre las Cámaras, la promoción de estándares nacionales, la promoción del acceso anuevos mercados, el asesoramiento sobre MFS y CFV y la promoción de los principios y criterios del FSC"

CETIFICACIÓN FSC

Las certificaciones FSC de manejo forestal y de cadena de custodia, exigen a las empresas cumplir con estándares elaborados para juntos poder alcanzar el objetivo de un manejo forestal sustentable.

El proceso es voluntario y se destaca en no solamente exigir a las empresas certificadas estándares ambientales, sino también garantizar que las operaciones sean socialmente beneficiosas y económicamente viables al momento de cumplir con los estándares establecidos.

El procedimiento inicia en el bosque con la certificación de Manejo Forestal y debe continuar a través del proceso productivo, con la verificación de la cadena de transformación y comercialización con una certificación de Cadena de Custodia.

Los productos certificados deberán contar con ambas certificaciones para poder portar el sello o etiqueta, pues sólo de esa forma se podrá garantizar la trazabilidad al consumidor final.

CERTIFICACIÓN FSC EN EL PROYECTO

Industria forestal ecuatoriana, constituida con la finalidad de producir tableros contrachapados de madera, alistonados, chapas decorativas y productos afines que cumplan exigentes normas de calidad, con mayor valor agregado, para el mercado nacional e internacional.

El objetivo principal es mantenerse como líder en su ramo, mediante el constante desarrollo de su recurso humano y el uso de las mejores tecnologías disponibles para sus operaciones y el cuidado del medio ambiente, con una permanente preocupación por incrementar el recurso forestal, mediante programas de manejo sostenible tanto del bosque nativo como de plantaciones.

La Empresa cuenta con las siguientes certificaciones:

- ISO 9001
-OHSAS 18001
-INEN
-BASC
-AGROCALIDAD
-La certificación voluntaria forestal FSC (Forest Stewardship Council) en la plantación del Río Pitzará y actualmente es la única empresa con Manejo Forestal de Bosque Nativo.

En el año 2013 obtuvo la certificación de su Cadena de Custodia, que implica la verificación del origen de la madera de sus proveedores y de la cadena que sigue la madera hasta llegar al consumidor.

En 1978, junto a la Fundación Forestal Juan Manuel Durini, se fundó el programa forestal privado más importante de Ecuador: Bosques Para Siempre, que impulsa el Manejo Forestal Sustentable (MFS) tanto en el bosque nativo como en plantaciones.

Endesa Botrosa garantiza que sus procesos de producción forestal son económicamente viables, socialmente responsables y ambientalmente respetuosos. De acuerdo a estos preceptos, ha llevado a cabo una silvicultura basada en el desarrollo de especies nativas y exóticas, buscando mejorar la productividad de las superficies boscosas propiedad de las empresas, y logrando con ello bajar su dependencia de la producción de especies nativas o provenientes de bosques naturales.

Se llevan adelante un sin número de investigaciones y mediciones volumétricas, para lograr conocer la real productividad de los bosques y las mejores formas de lograr incrementar, mediante técnicas silvicolas y mejoras en la selección genética, los índices de productividad y calidad de la madera, para los procesos industriales requeridos en la fabricación de tableros contraenchapados.

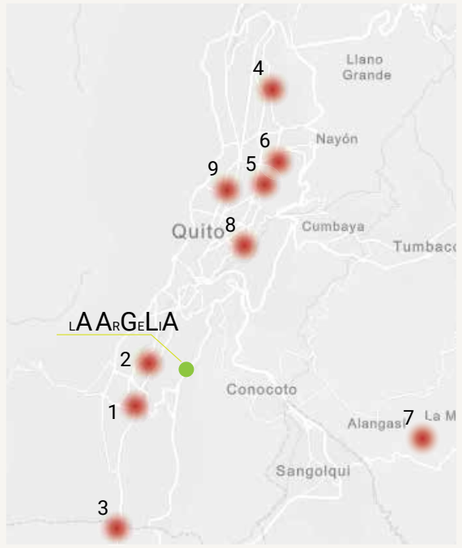
Se mantienen programas de investigación sobre especies potencialmente interesantes para procesos industriales futuros, las cuales se están monitoreando periódicamente para conocer sus potencialidades y su real capacidad productiva comparándolas con las que actualmente se encuentran en la rotación operativa.

Se aplican modernas técnicas de cosecha mecanizada, para con ello lograr bajar el tiempo de permanencia del suelo descubierto y plantar nuevamente lo antes posible, logrando con ello reducir los tiempos futuros de rotación de nuestros bosques.

PRODUCTOS DE ENDESA Y BOTROSA		
ESPECIES	TIPO DE PRODUCTO	CATEGORÍA DE PRODUCTO
Carapa guianensis Aubl.; Cedrelinga catenaeformis; Cordia alliodora (Ruiz & Pavon) Oken; Gmelina arborea Roxb.; Hyeronima alchorneoides; Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don, Jacaranda spp.; Terminalia ivorensis A. Chev.; Terminalia superba; Virola duckei A.C.Sm.; Virola spp	W1 Madera en bruto W1.1 Madera en rollo (troncos)	FSC 100%
CaBrosimum utile (H.B.K.) Pittier; Calophyllum brasiliense Camb.; Hyeronima alchorneoides; Nectandra lanceolata Nees; Virola spp; Vochysia spp.	W1 Madera en bruto W1.1 Madera en rollo (troncos)	FSC 100%

FUENTE DE ECONOMÍA VIVA

I13-1 MAPA DE DISTANCIAS



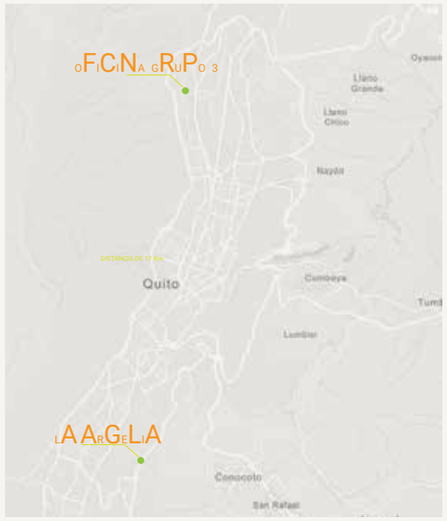
Es una organización global, sin fines de lucro, dedicada En el siguiente mapa se muestra la ubicacion de los proovedores de materiales a usar en el proyecto.desarrollar productos forestales pero que sean obtenidos de una manera adecuada beneficiosa y así evitar la deforestación.

1. DISENSA
2. EDIMCA
3. TREFILEC
4. MADEL
5. CONSTRUEX
6. KINARA
7. ECUAPLASTIC
8. ALMACENES BOYACA
9. GRIFERIAS FV

La mayoria de los proovedores de los materias son de la localidad de Quito y Valles de quito, a excepcion de los panes fotovoltaicos, las baterias para los paneles y la maquina de adobe digital que son materiales de importacion.

Se cumple asi con el porcentaje impuesto por la guis del LBC con un 75% de los prooveddores a menos de 200Km. y el 25% de proovedores de cualquier ubicacion.

I13-2 LISTA DEL EQUIPO DEL PROYECTO



Nombre:

GRUPO 3

Integrantes:

Gianna mendoza
David Quiguango
Jessica Nieto
Gabriela Leòn
Estefany Quimbiamba

Direccion de oficinas:

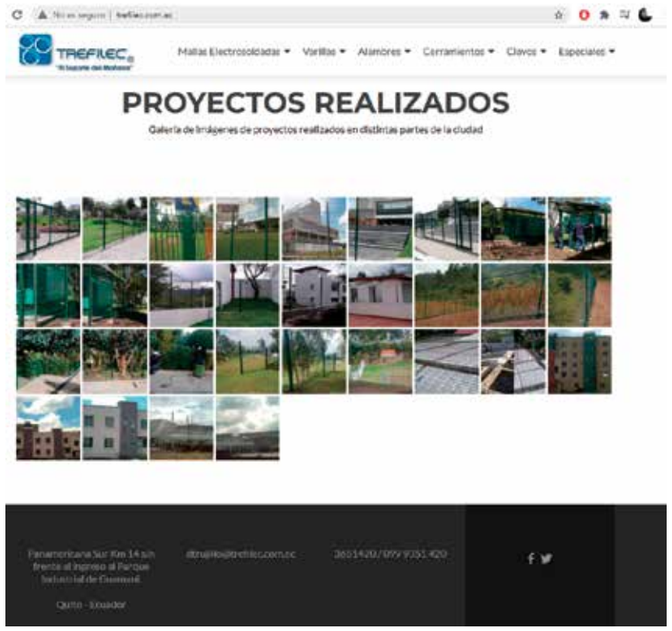
Av. Machala y Sabanilla, Quito Norte

I13-3 DOCUMENTACION DE APOYO

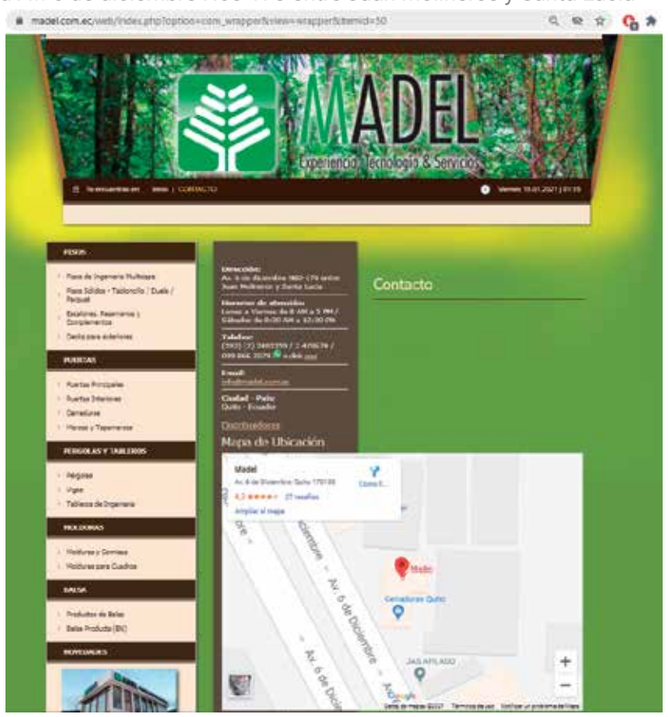
1. DISENSA
El proovedor de Disensa tiene varioas locacione en qutio la mas cercana as en la Av. Moran Valverde y calle B, Quito Sur.

2. EDIMCA
El proovedor de edimca tiene varias locaciones en Quito la mas cercana esta en la Av. Pedro Vicente Maldonado y calle Joaquin Gutierrez, Quito Sur.

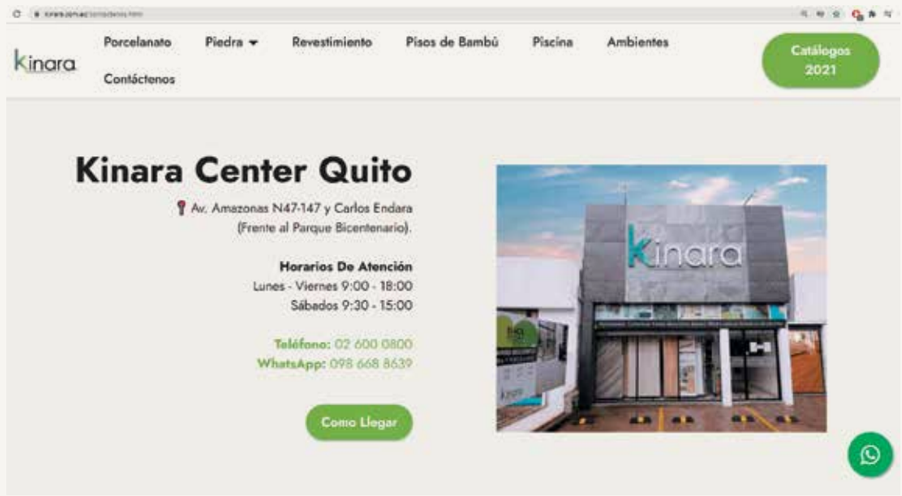
3. TREFILEC
El proovedor de trefilec tiene su local en el sur de Quito, su direccion es la Av. Pedro Vicente Maldonado y calle S60.



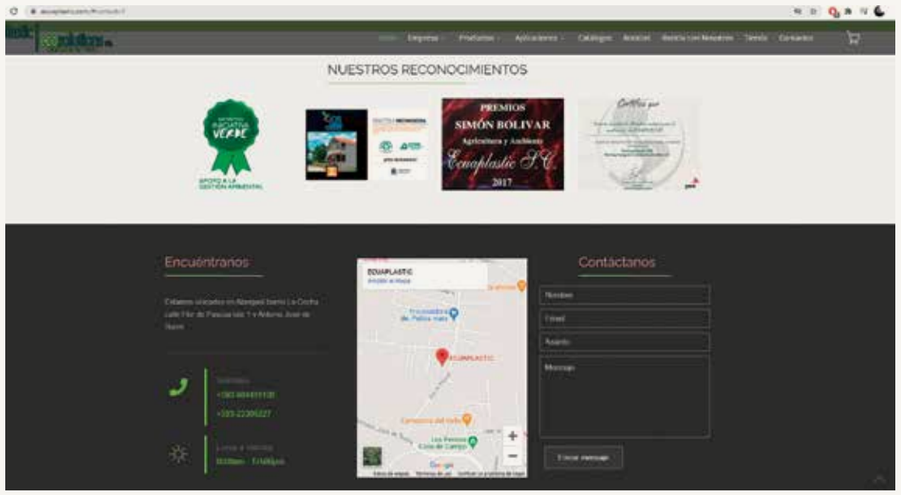
4., 5. MADEL Y CONSTRUEX
El proovedor de MADEL Y CONSTRUEX tiene un alianza por lo que se pueden obtener del mismo local que esta ubicado en el centro de Quito, su direccion es la Av. 6 de diciembre N60-170 entre Juan Molineros y Santa Lucia



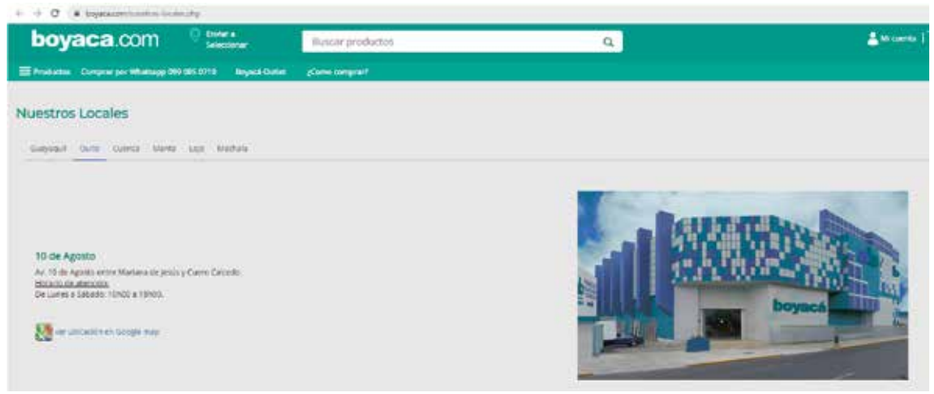
6. KINARA
El proovedor de kinara tiene su local en el norte de Quito, su direccion es la Av. Amazonas y carlos endara.



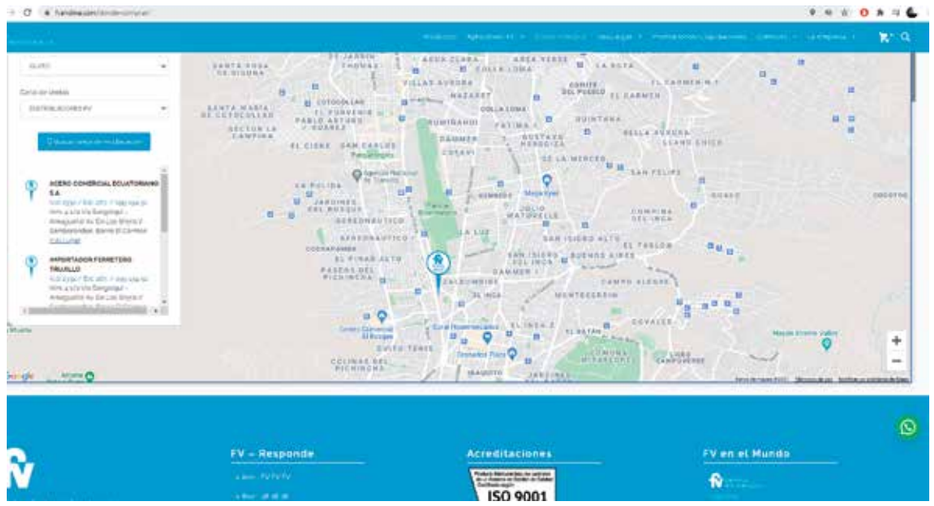
7. ECUAPLASTIC
El proovedor de ecuaplastic esta ubicado en el valle en la calle Flor de pascua lote1 y Antonio jose de sucre



8. ALMACENES BOYACA
El proovedor de ALMACENES BOYACA tiene su local en el centrode Quito, su direccion es la Av. 10 de agosto entre mariana de jesus y cuero y caicedo.



9. GRIFERIAS FV
El proovedor de FV esta ubicado en el la Av. Shyris y sanborodon



RESIDUOS POSITIVOS NETOS

14

I14-1 PLAN DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN DE MATERIALES

La planificacion para la optimizacion de recurso del proyecto tiene como punto favorable en el diseño ya que la modulacion de las viviendas se replican lesto produce la optimizacion de recursos debido a construccion en masa ya que en el primer modulo se puede calcular las perdidas de materiales y se planifica para que los proximos modulos se puedan optimizar de mejor manera ya que se tiene una experiencia previa.

Oprimizacion de recursos

se puede determinar en las primeras contrucciones que sobrantes se pudo haber evitado y como se puede mejorar en el tema de materiales tambien podemos notar que materiales fueron inescesarios y se los podria omitir de ser el caso.

Final del tiempo de vida
Cuando el proyecto haya terminado su tiempo de vida este se podra reciclar casi al 100% de su contruccion ya que este esta compuesto de materiales fuer a de la lista roja del LBC ademas de tener materiales que son amigables con el planeta y tambien los materiales naturales que pueden regresar de forma directa al ambiente.

I14-2 DOCUMENTACION DE DESVIO

ECO RECICLAJE

Servicio integral de recolección y reciclaje de desechos en establecimientos educativos, industria y hogares en general, generando una cultura de orden y respeto por el medio ambiente.

REDUCE RECICLA REUSA RECOGE

Metales de todo tipo
Baterías
Cobre
Aluminio

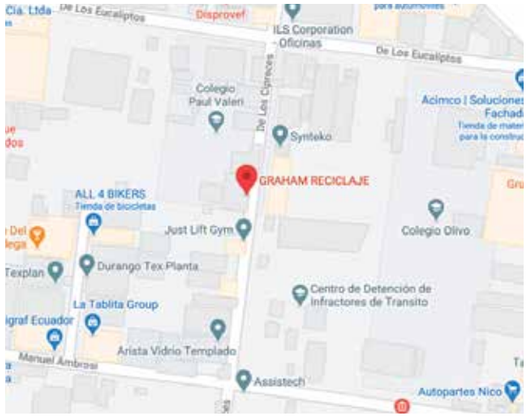
El Arenal N65-55 y Av. Geovanny Calles
Frente a Organización Iliniza.

GRAHAM RECICLAJE

Empresa joven, que cuenta con un equipo humano de alto nivel profesional en la industria del reciclaje. Poseemos la Calificación de Gestor Ambiental de Residuos que otorga la Unidad de Gestión de la Calidad Ambiental del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y la infraestructura operativa y logística pertinente, logrando un excelente posicionamiento en el mercado.

REDUCE RECICLA REUSA RECOGE

PLÁSTICOS
Graham Reciclaje
Plásticos de baja densidad (fundas)
Plástico Pet (botellas de gaseosa y de agua)
Envases plásticos



de los Cipreses N65-91 y de los Eucaliptos
Sector Parques del Recuerdo

AV. CORP.
LOGÍSTICA Y SERVICIOS AMBIENTALES PARA LA INDUSTRIA

Es una organización que brinda soluciones ambientales prácticas a la industria ecuatoriana, en un marco de compromiso de operar todas nuestras actividades responsablemente. reutiliza la madera de cualquier tipo y realiza muebles con dicha madera

REDUCE RECICLA REUSA RECOGE

MADERA
Madera de cualquier tipo

Calle S41 # S41-28 y Av. Maldonado, entrada a la Ecuatoriana, Quito

GUÍA PÉTALO DE BELLEZA

TABLA DE CONTENIDOS

19 BELLEZA + ESPÍRITU

I19-1 NARRATIVA DE BELLEZA 4

20 ENTORNO BIOFÍLICO

I20-1 CUESTIONARIO DE ESTUDIO DE CASO 7
I20-2 SITIO WEB 10
I20-3 MANUAL DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO 11
I20-4 FOLLETO 15

BELLEZA + ESPÍRITU

I19-1 NARRATIVA DE BELLEZA

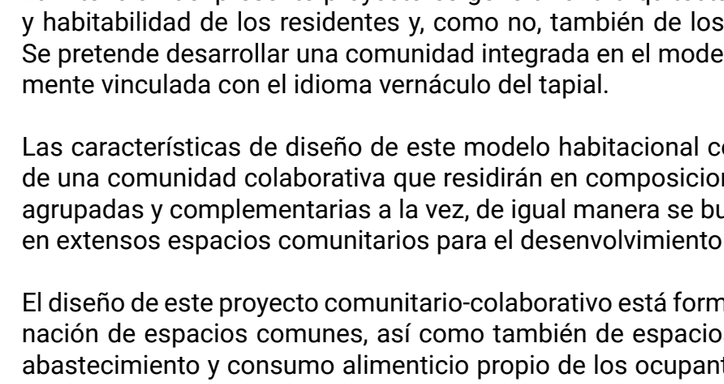
La intención del presente proyecto es generar una arquitectura que contribuya al sentido de lugar y habitabilidad de los residentes y, como no, también de los usuarios de la parroquita La Argelia. Se pretende desarrollar una comunidad integrada en el modelo de cohousing, el cual estará íntimamente vinculada con el idioma vernáculo del tapial.

Las características de diseño de este modelo habitacional cohousing está destinada al desarrollo de una comunidad colaborativa que residirán en composiciones de unidades de vivienda privadas, agrupadas y complementarias a la vez, de igual manera se busca la socialización de los ocupantes en extensos espacios comunitarios para el desenvolvimiento de sus necesidades básicas.

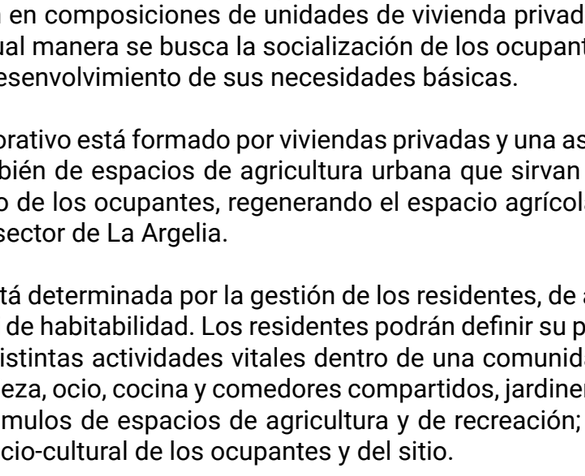
El diseño de este proyecto comunitario-colaborativo está formado por viviendas privadas y una asignación de espacios comunes, así como también de espacios de agricultura urbana que sirvan de abastecimiento y consumo alimenticio propio de los ocupantes, regenerando el espacio agrícola y también preservando el carácter innanto del sector de La Argelia.

La planificación y distribución de espacios está determinada por la gestión de los residentes, de acuerdo a sus necesidades y al modus operandi de habitabilidad. Los residentes podrán definir su propio modelo de conviviencia para compartir distintas actividades vitales dentro de una comunidad, las cuales son, gestión de la comunidad, limpieza, ocio, cocina y comedores compartidos, jardinería, salas de lectura, gimnasios, lavanderías y cúmulos de espacios de agricultura y de recreación; dichos espacios colaboran con el desarrollo socio-cultural de los ocupantes y del sitio.

En general el diseño estratégico del proyecto facilita la conviviencia y la cooperación entre los ocupantes del modelo de vivienda como también con las personas particulaes ajenas del proyecto, pues se busca integrar no solo a los residentes, sino también a la cultura, sociedad y ambiente. El trazado y centralización de equipamientos y servicios que den abasto a los ocupantes termina siendo el acto benéfico social, económico y medioambiental que precisa la parroquia de La Argelia.



Fuente: sockenstugan (Estocolmo)
http://www.microurbania.com/disenocohousing/

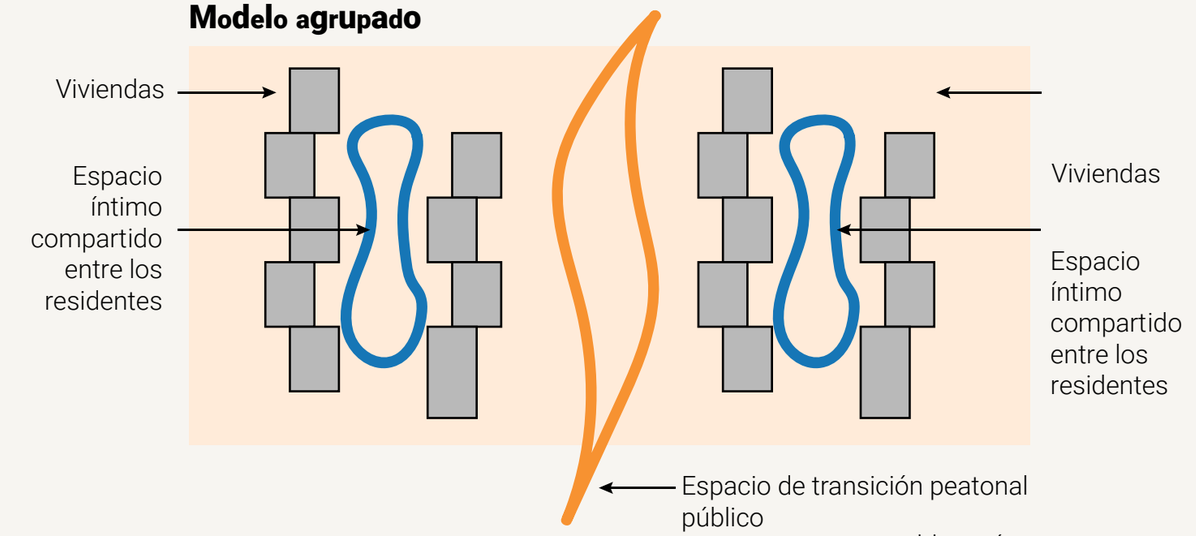


Fuente: Murundaka cohousing community
https://www.murundakacohousing.org.au

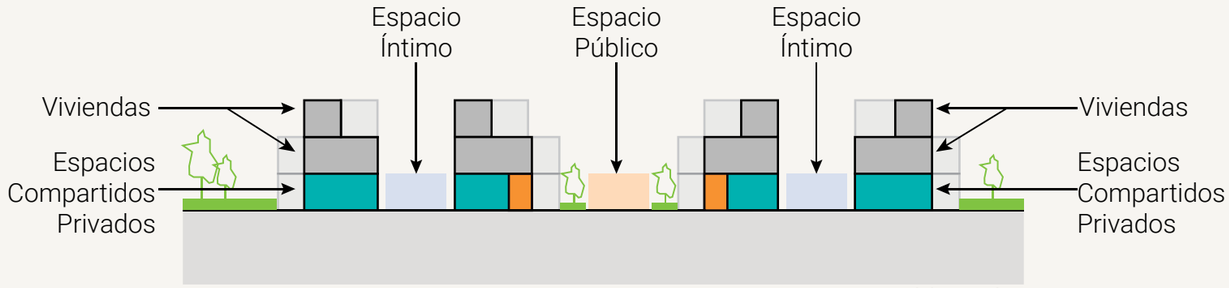
Fuente: Residencia para mayores / Óscar Miguel Ares Álvarez
www.plataformaarquitectura.cl

En el modelo de vivienda para residencias de mayores en Valladolid, España, se puede evidenciar claramente la disposición de las unidades de viviendas perimetrales como en la intimidad y seguridad de sus espacios interiores compartidos solo para los ocupantes. Esta referencia sirve como ejemplo del esquema organizativo a plantarse para la estratifiación y zonificación del presente proyecto en la Argelia.

En la propuesta de implantación del proyecto a desarrollar se buscó organizar las unidades habitacionales agrupadas de tal forma que puedan generar espacios íntimos privados como espacios públicos de permanencia o transición.



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

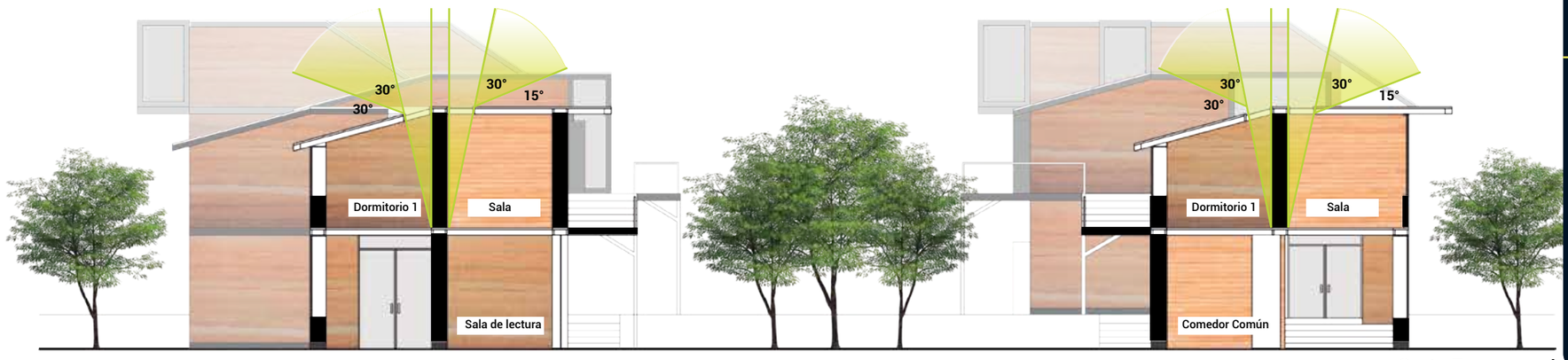
Para la materialidad se utilizaron materiales naturales y respetuosos con el medioambiente.

La expresión en el proyecto a través del tapial da lugar a la regeneración del ambiente, pues el método constructivo y la estética del tapial como tal rememoran la tradicional técnica de construcción con tierra cruda cuyo origen se remonta al Neolítico.

El tapial, o tierra pisada, es un método de construcción que consiste en elaborar muros con tierra arcillosa húmeda, compactada a golpes con un pisón rellenando un encofrado con diferentes capas.

Algunas de las ventajas de la construcción con tapial son las siguientes:

- Excelente comportamiento térmico y gran inercia térmica.
- Aislamiento acústico.
- Incombustibilidad frente a un incendio.
- Es un método muy económico y ecológico, pues gracias a las características propias de la arquitectura bioclimática, aprovecha los recursos disponibles y optimiza al máximo las condiciones climática de su entorno.
- Impide las condensaciones por su capacidad de transpiración.
- Favorece el confort y salubridad interior gracias al equilibrio entre humedad y temperatura que se produce entre el interior y el exterior.
- Su demolición es también ecológica, pues es tierra inocua que podrá volver a ser utilizada.



Corte Transversal

Los espacios internos de la edificación conjugan de gran manera los materiales combinados entre estructura y mampostería de tapial y también madera para división de espacios. La mezcla de estos materiales logran destacar la identidad vernácula de la tierra y madera, pues se relacionan ampliamente al ser materiales crudos o naturales. La relación con el espaciado verde y áreas de agricultura con la materialidad del tapial y madera se complementan de tal manera que se preserva el contexto urbano de la Argelia al ser una zona semi-consolidada en su loma, de igual manera, el aspecto formal y compostivo trata de no romper con el perfil urbano inmediato y conjugarse con el suelo del sitio.

Fotografías Referenciales

Fuente: Earth House by earthLAB Studio, Mérida, Mexico
https://architizer.com

Fuente: Earth House by earthLAB Studio, Mérida, Mexico
https://architizer.com

Fuente: kaunitz yeung, Australia
https://www.designboom.com

Fachada lateral derecha

Las fachadas se componen de la mixticidad entre los diferenes materiales, perforada con ventanales y balcones extruidos que asemejan una caja de vidrio con el fin de tener un balcón cubierto de lluvia, por necesidades básicas de los ocupantes, así como también dichos balcones tendrían un uso específico relacionado al confort térmico, pues al ser una caja de vidrio, se puede compactar y almacenar el calor.

INSPIRACIÓN + EDUCACIÓN

20

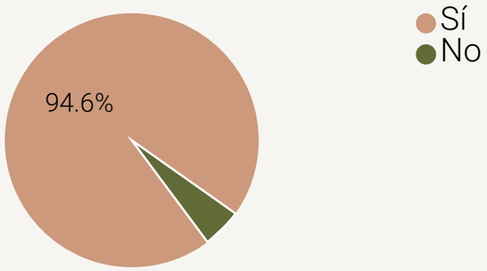
I20-1 CUESTIONARIO DE ESTUDIO DE CASO

Se llevó a cabo una encuesta con el fin de conseguir un mayor acopio de información por consiguiente, dichas información dará paso a decisiones acertadas con respecto al proyecto arquitectónico. Se realizó una encuesta a 58 potenciales usuarios del proyecto.

Las preguntas han sido cuidadosamente seleccionadas con el fin de que la retroalimentación se obtenga fácilmente.Todas las preguntas están relacionadas a decisiones de diseño y funcionalidad del proyecto.

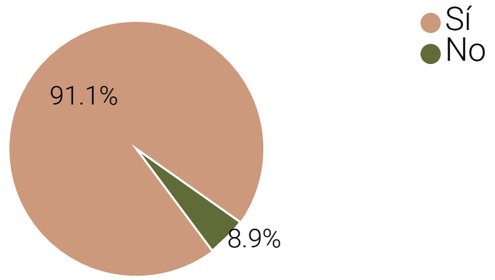
CUESTIONARIO

1. ¿Considera importante el aspecto comunitario dentro de su barrio?



Análisis: Al verse fortalecido el tejido social de los barrios, éste contribuye a crear el sentido de cuidado y preocupación por el prójimo. Además, se impulsa el "conocimiento situado", que es aquel que nace desde la experiencia de quienes habitan un determinado territorio y genera sentido de pertenencia y bienestar en la vida diaria de las personas. Mas sentido comunitario = Bienestar y seguridad.

2. ¿Forma parte de actividades comunitarias dentro de su barrio?



Análisis: Existen diversas metodologías para construir socialmente el entorno en los barrios, pero el denominador común es la participación.

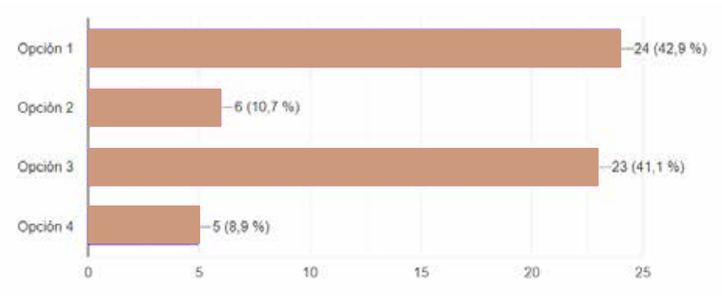
3. De las siguientes imágenes, escoja un modelo comunitario de su preferencia.

1.

2.

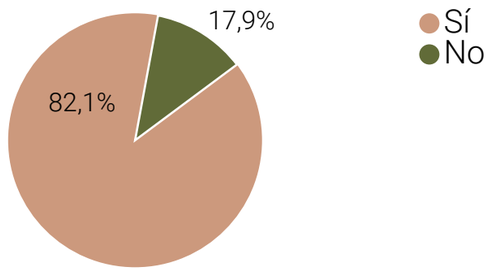
3.

4.



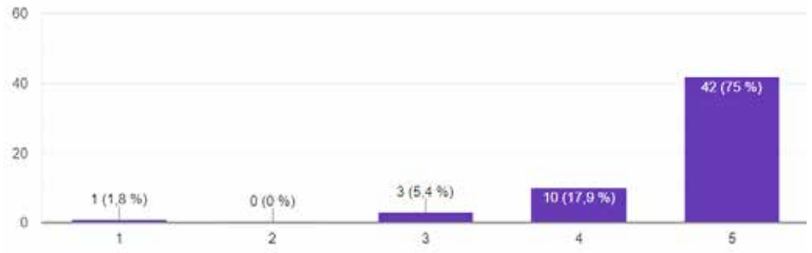
Análisis: Las áreas verdes y espacios bien desarrollados son fundamentales para ayudar a los residentes en los barrios a forjar y construir comunidades más fuertes, más seguras y más sanas.

4. ¿Formaría parte de una vivienda colaborativa, la cual sea eficiente y sostenible?



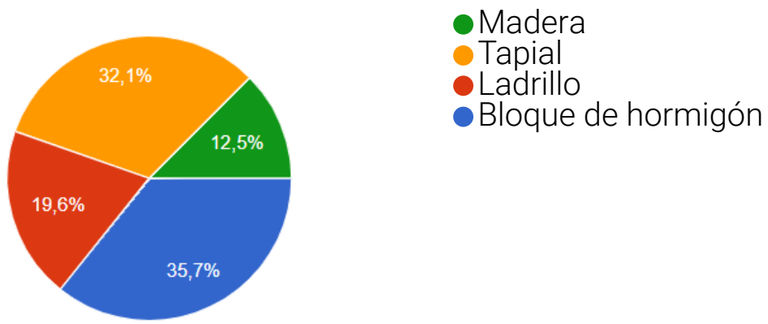
Análisis: Si bien es cierto, la prevención de la contaminación y protección ambiental es un tema que nos compete a todos, en la actualidad existen muchas maneras de hacerlo, la vivienda colaborativa es una de ellas, las personas están dispuestas a hacer frente a la realidad que vivimos.

5. ¿Qué tan importante considera el aspecto estético al momento de adquirir una vivienda?



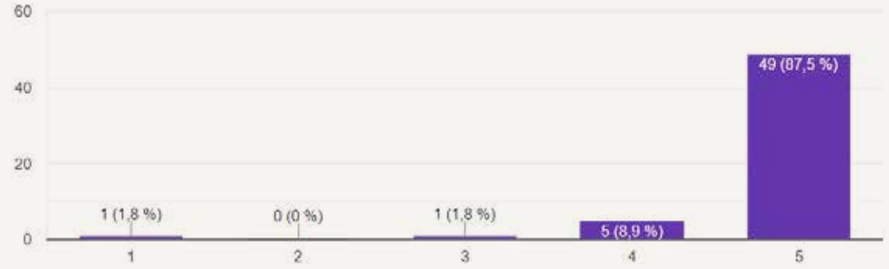
Análisis: La esteticidad de la vivienda siempre será un aspecto fundamental y prioritario al momento de decidir habitarla.

6. ¿Qué material constructivo prefiere?



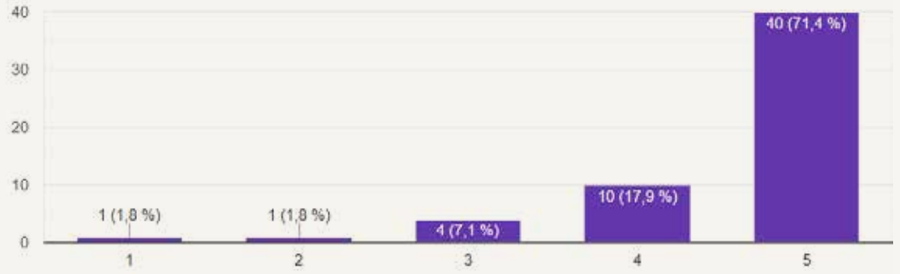
Análisis: Las personas deciden el sistema constructivo convencional de hormigón, sin embargo el El acabado del tapial llama mucho la atención, ya que el resultado en textura y color resulta bastante estético y agradable a la vista.

7. ¿Qué tan importante es para usted la presencia de espacios verdes dentro de un proyecto residencial ?



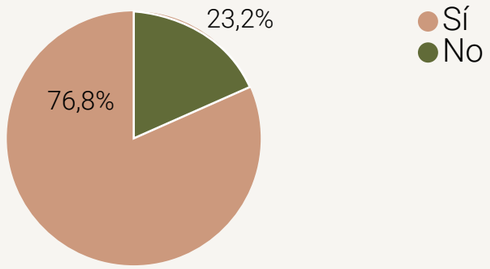
Análisis: Los espacios verdes dentro de las zonas residenciales son fundamentales para aumentar la calidad de vida de las personas que las habitan. Está demostrado que los entornos naturales aumentan la creatividad y disminuyen el estrés.

8. Marque la importancia del confort térmico dentro de su residencia



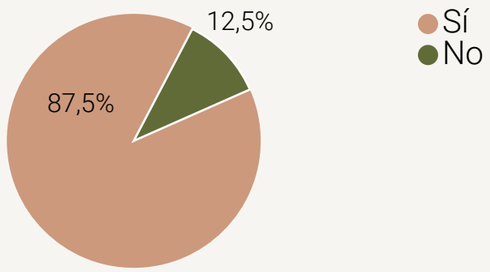
Análisis: El confort térmico determina la habitabilidad de las estancias interiores.

9. ¿Considera importante la implementación de espacios de cultivo - agricultura urbana, dentro del proyecto residencial?



Análisis: La tradicional función productiva en materia de alimentos y fibras sigue ocupando un importante papel para satisfacer viejas y nuevas demandas de la población con el fin de auto abastecerse de estos productos.

10. ¿Estaría dispuesto a compartir tareas y actividades en espacios comunes dentro del proyecto residencial?



Análisis: Las comunidades están dispuestas a planearse y desarrollar una convivencia que permita tener benficios.Son tiempos importantes para nuestra sociedad. Caen modelos establecidos y surgen nuevas alternativas.

I20-2 SITIO WEB

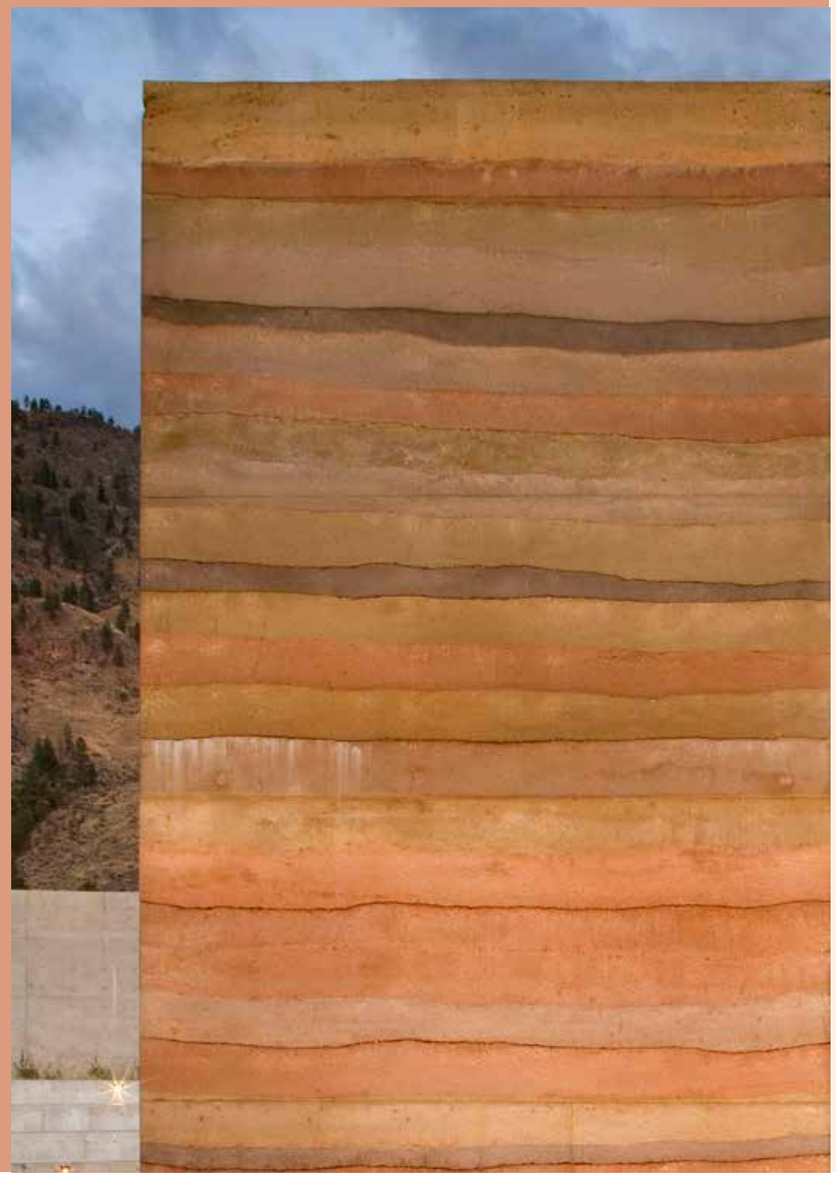
Para conocer más sobre el proyecto vistar el siguiente enlace web, el cual contiene un sumario de todos los imperativos, entre animaciones, imágenes y videos:

https://sites.google.com/view/cohousing-sostenible-lbc/home

I20-3

MANUAL DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO

GUÍA DE MANTENIMIENTO GENERAL A COMUNIDAD DE PROPIETARIOS



CO - HOUSING LA ARGELIA

ÍNDICE

PARTE I. ALCANCE DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO DE ÁREAS COMUNES

LIMPIEZA 3
MATERIALES DE LIMPIEZA Y HERRAMIENTAS 3
ILUMINACIÓN 4
SEÑALIZACIÓN 4
PINTURA 5
CERRAJERÍA 5
GENERALIDADES 5

PARTE II. SERVICIOS ADICIONALES

FONTANERÍA 7

PARTE I. ALCANCE DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO DE ÁREAS COMUNES

A.Limpieza

Se asignará semanalmente encargados de limpieza de las áreas comunes, 3 personas (1 por vivienda) a quienes llamaremos La Comunidad, serán responsables del mantenimiento de cada espacio asignado.

A.1. Materiales de limpieza y Herramientas

Los materiales necesarios para el cumplimiento de las funciones elacionadas en el presentemanual están cargo de la Comunidad de propietarios. Las vías para el ingreso de los suministros a la instalación, los cargos y la forma de pago dependerán de la propia naturaleza y fuentes de suministro, y se acordarán en cada caso entre la Comunidad de propietarios.

- La Comunidad está obligada a retirar de las áreas de la instalación o desechar en lugar apropiado dentro de la misma las partes dañadas o sustituidas así como cualquier material sobrante del trabajo.

- La Comunidad estará obligada a dejar limpias las áreas donde haya realizado algún trabajo.

- La Comunidad está obligado a utilizar los materiales de acuerdo a sus instrucciones de uso y nunca desecharlos en contradicción con los reglamentos de cuidado ambiental vigentes localmente o las indicaciones de la Comunidad de propietarios.

- Las herramientas y utensilios necesarios para el desempeño de las tareas incluidas en el presente manual deberán ser adquiridas por la comunidad de propietarios a su propia cuenta.

- La Comunidad está obligada de almacenar en un lugar establecido por la Comunidad de propietarios, los materiales de trabajo para evitar su uso por personas no autorizadas.

- La Comunidad deberá comunicar de ser necesario a la Comunidad de propietarios y con anticipación suficiente de la escasa existencia de alguno de los materiales necesarios para evitar que por su carencia resulte afectada la calidad del servicio en el futuro.

B. Iluminación

La comunidad se ocupará de revisar las luces de todas las áreas comunes tanto interiores como exteriores de las instalaciones y sustituirá las bombillas fundidas o las cubiertas averiadas de las lámparas, utilizando para ello bombillas del mismo tipo y potencia de la que se sustituye.

Si la avería de la lámpara en cuestión es por razones diferentes al caso de la bombilla fundida, como interruptores defectuosos, cables en mal estado, deterioro de zócalos etc, La Comunidad de propietarios debe ser informada de las avería y en ningún caso intentará realizar trabajos para los que no se tenga la licencia y el permiso correspondiente.Los problemas encontrados que pongan en peligro la seguridad de los usuarios de la instalación, deberán ser reportados de inmediato a la Comunidad de propietarios y señalizados adecuadamente.

C. Señalización y seguridad

La Comunidad se ocupará de revisar el funcionamiento adecuado de las señalizaciones iluminadas, tales como luces de emergencia y luces indicadores de las salidas, de todas las áreas comunes tanto interiores como exteriores de la instalación y sustituirá las bombillas fundidas, las cubiertas averiadas o las baterías defectuosas, utilizando para ello bombillas, cubiertas o baterías del mismo tipo de la que se sustituye.

La Comunidad revisará el funcionamiento adecuado de los detectores de humo o de gases tóxicos y sustituirá sus baterías en caso de ser necesario con baterías del mismo tipo y capacidad.

Si la avería del dispositivo en cuestión es por razones diferentes al caso de la bombilla fundida, cambio de baterías o cubiertas, tales como: interruptores defectuosos, cables en mal estado, deterioro de zócalos etc, La Comunidad se limitará a informar la avería y en ningún caso intentará realizar trabajos para los que no se tenga la licencia y el permiso correspondiente.

Los problemas encontrados que pongan en peligro la seguridad de los usuarios de la instalación, deben ser reportados por el Representante de inmediato a la Comunidad de propietarios.

D. Pintura

El Representante retocará con la pintura y el color adecuados aquellos defectos menores de la pintura en las paredes y pisos de las áreas comunes, tales como: ralladuras, graffitis, peladuras menores, manchas etc.

E. Cerrajería

La Comunidad revisará y hará las correcciones necesarias en el funcionamiento adecuado de movimiento y cierre de puertas, así como de sus llavines, en las áreas comunes, que no incluyan la sustitución de partes eléctricas.

La Comunidad mantendrá adecuadamente engrasadas las ruedas y cadenas de las compuertas de cierre eléctrico, y corregirá la tensión de las cadenas de ser necesario.

F: Generalidades

La Comunidad se ocupará de mantener en buen estado y bien ubicadas las señales informativas tales como: indicaciones de parqueo, números de los locales, señales de acceso etc, retocando la pintura o relocalizándolas en caso de ser necesario.

PARTE II. SERVICIOS ADICIONALES

A. Fontanería

Este tipo de mantenimeitno lo realizará una empresa escogida por la comunidad de propietarios, a quien llamaremos El Representante.

El Representante se ocupará de revisar y corregir las salidas de agua en:

1.- Todas las instalaciones sanitarias y de servicio con uso de agua en las áreas comunes o públicas.

2.- Las instalaciones sanitarias y de servicio con uso del agua en el interior de los locales

3.- Todas las tomas de agua de las áreas comunes tanto interiores como exteriores.

El Representante sustituirá los empaques de las llaves de agua con pérdidas, así como las manijas defectuosas. Utilizando para ello empaques y manijas del mismo tipo de la que se sustituye cuando sea posible.

El Representante sustituirá las válvulas de descarga y de suministro de agua de los servicios sanitarios que tengan pérdidas de agua, o funcionen de manera defectuosa por válvulas nuevas del mismo tipo.

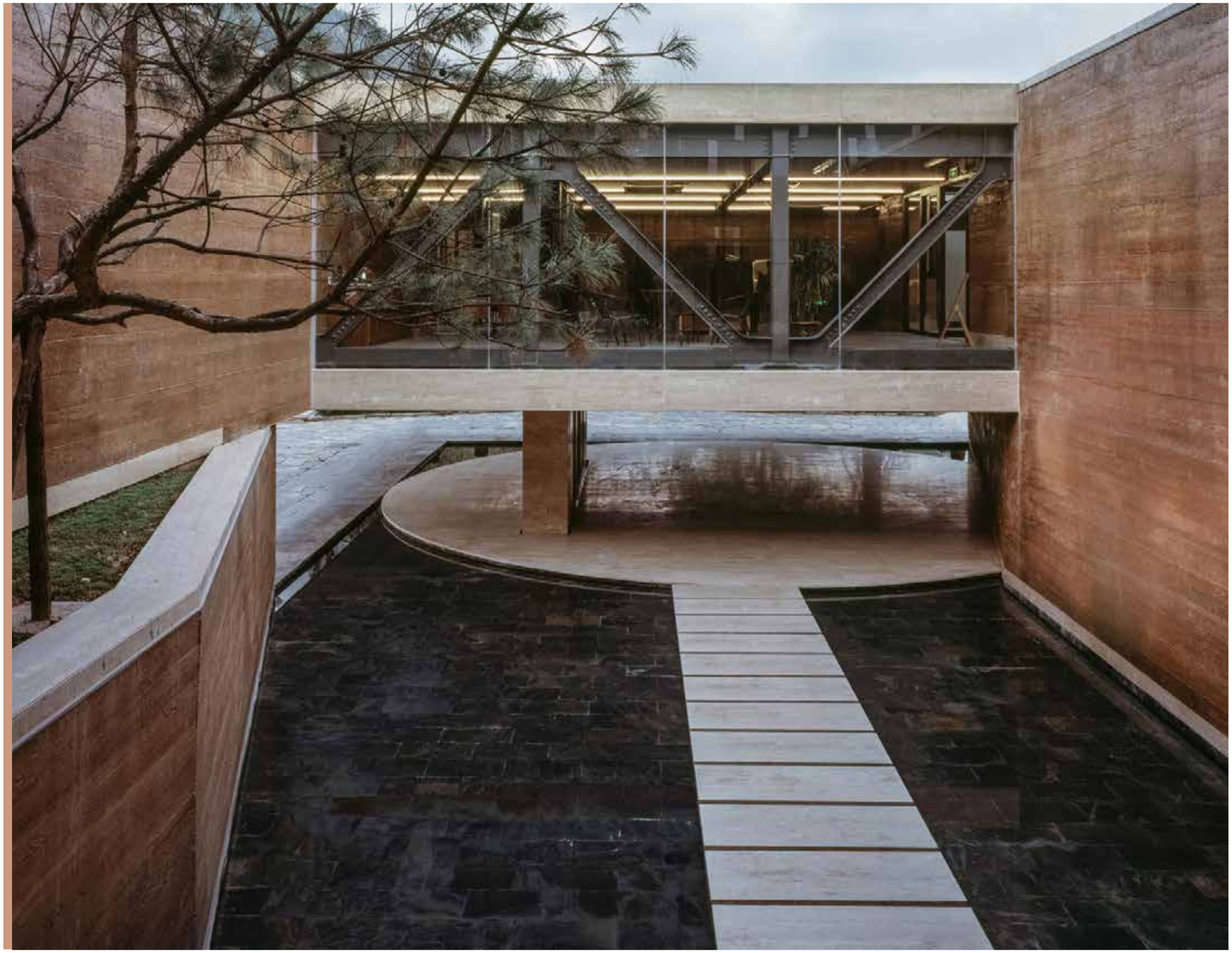
El Representante revisará y corregirá los salideros de los desagües o líneas de suministro de cualquier instalación que utilice agua, sustituyendo, apretando o sellando las partes necesarias utilizando los repuestos y materiales adecuados.

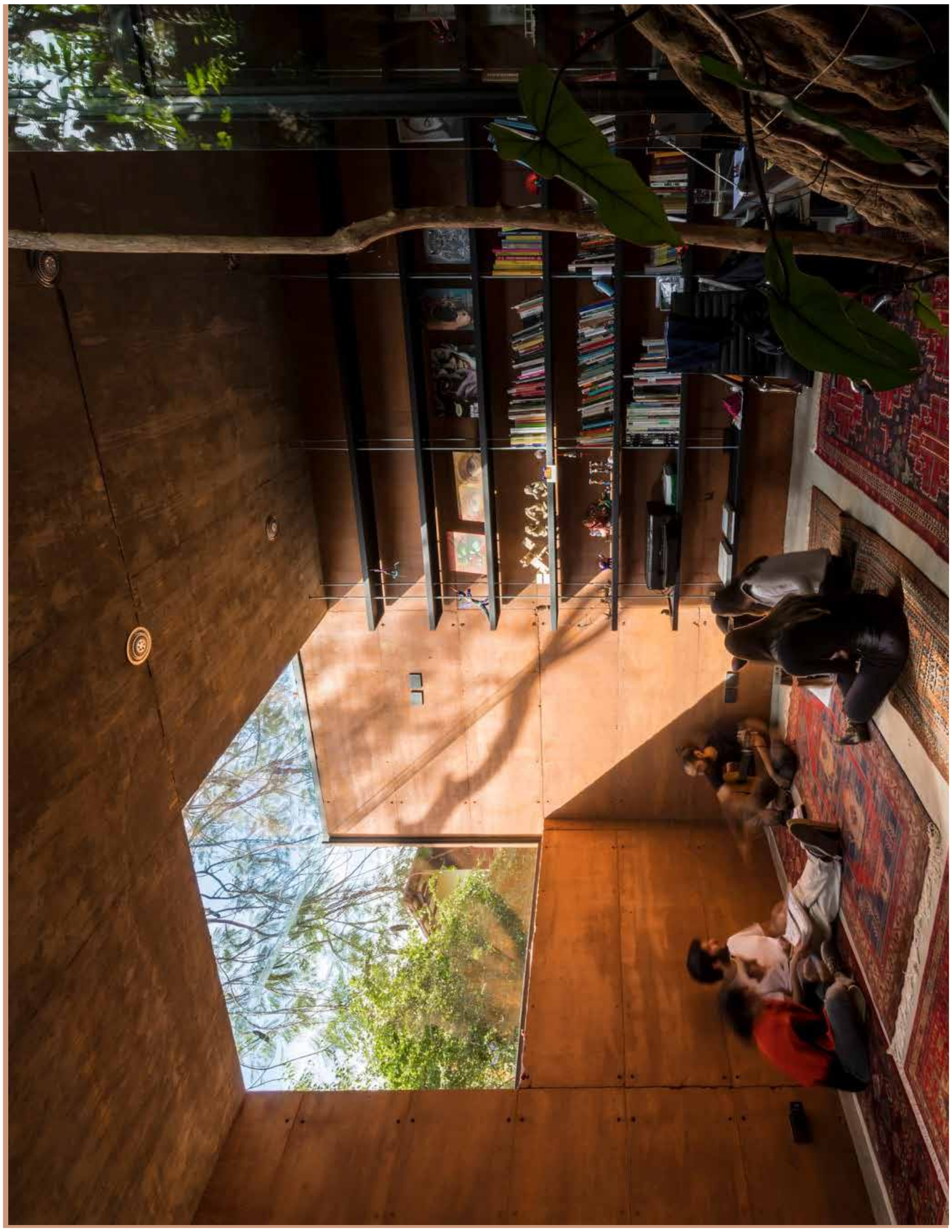
Si la avería en cuestión es por razones diferentes a alguno de los casos relacionados anteriormente, el Representante se limitará a informar a la Empresay este a su vez a la Comunidad de propietarios de la avería y en ningún caso intentará realizar trabajos para los que no se tengan la licencia y el permiso correspondiente.

Los problemas encontrados que pongan en peligro la seguridad de los usuarios de la instalación, deben ser reportados de inmediato por el Representante a la Comunidad de propietarios y señalizados adecuadamente.

I20-4 FOLLETO

El CO-HOUSING no busca la abolición completa de la propiedad privada, simplemente da un valor superlativo a las labores comunitarias y al compromiso con el espacio común.



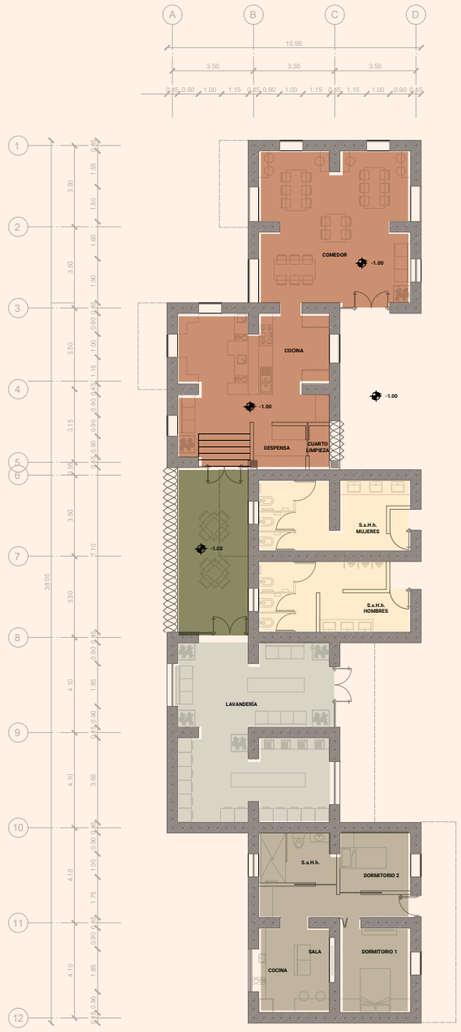


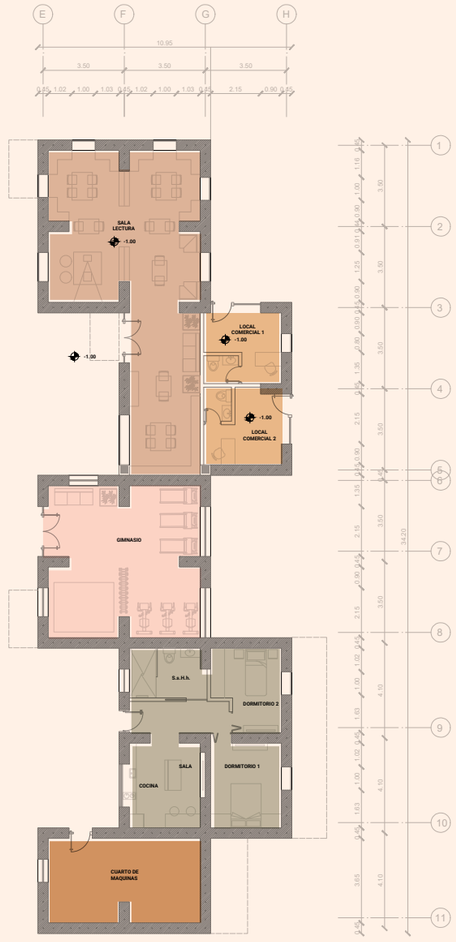
PLANTAS

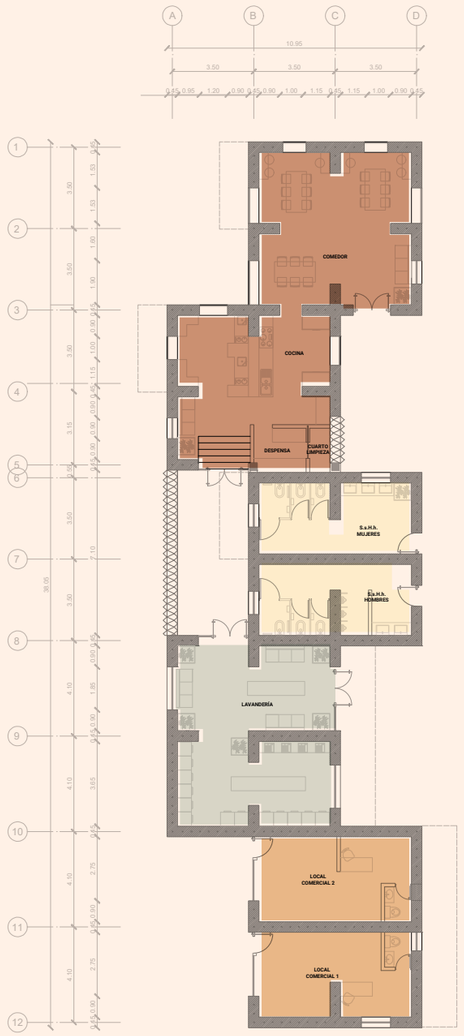
Planta Baja
Espacios Comunales

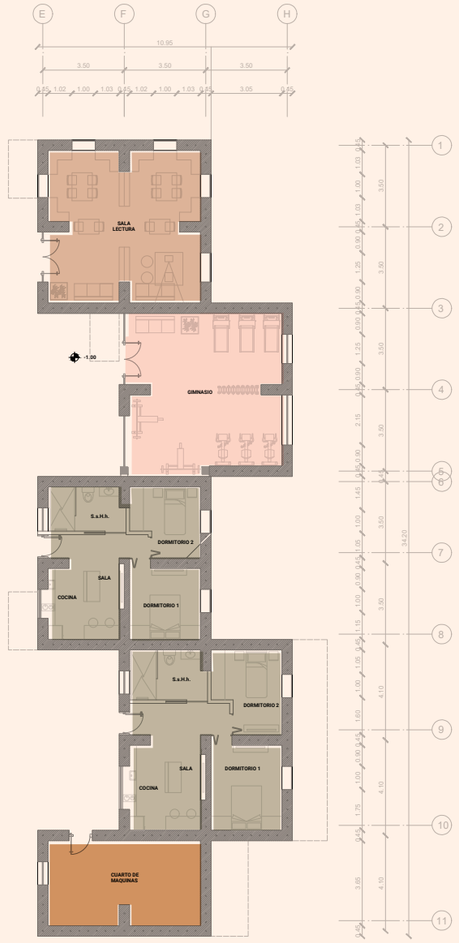
El proyecto cuenta con espacios comunes en la planta baja de la edificacón, estos espacios aportan a el desarrollo de la comunidad y el sentido de pertenencia.

Existen también espacios comerciales que se conectan con el entorno sin intervenir con la privacidad del proyecto, los espacios comunales tienen conexión entre si, por medio de un patio central y espacios de estancia.



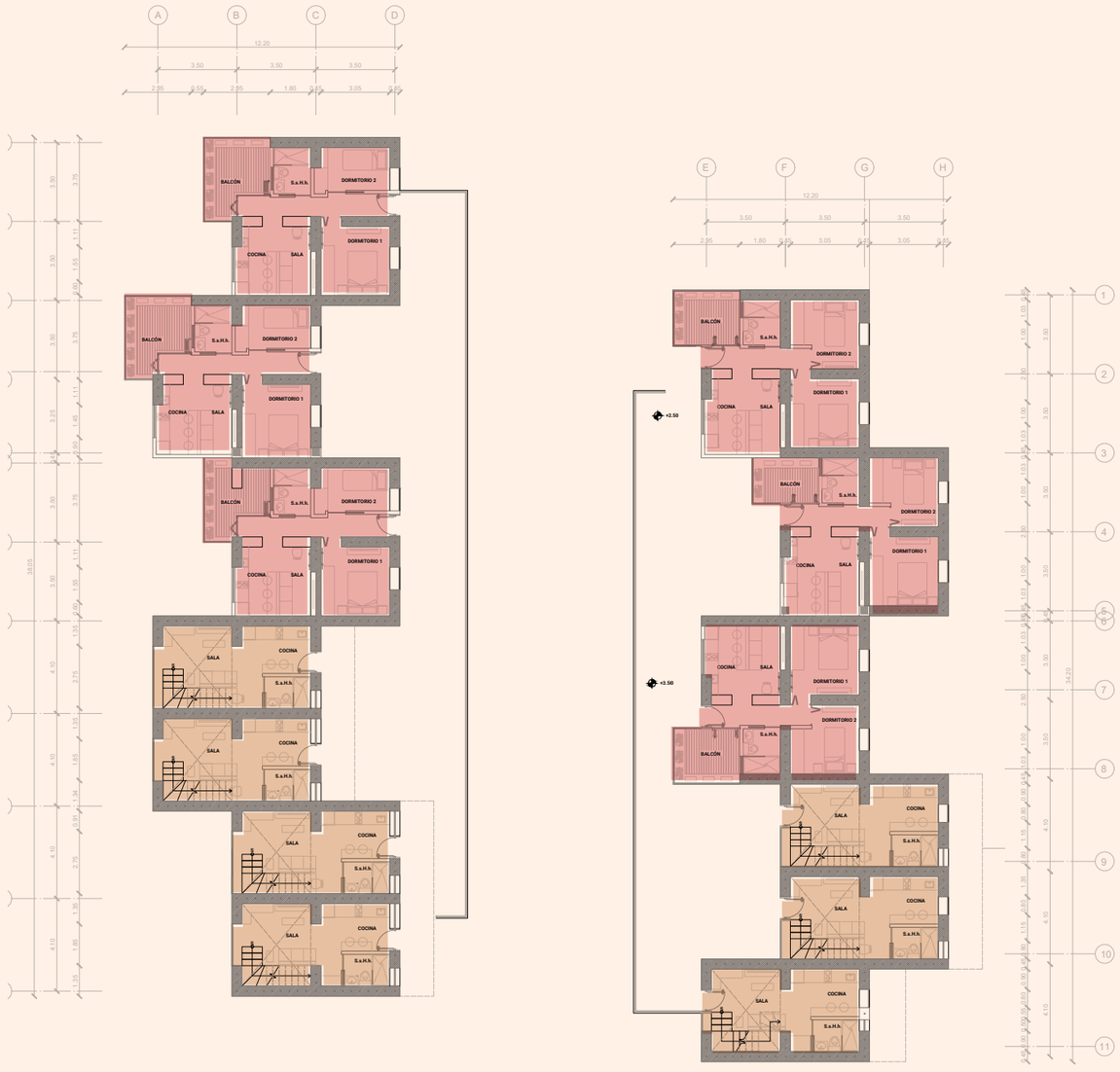


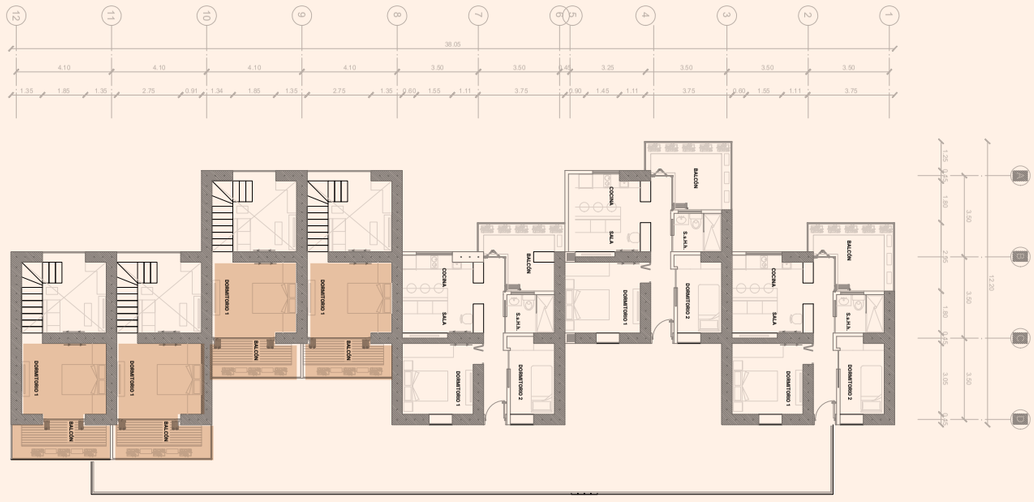


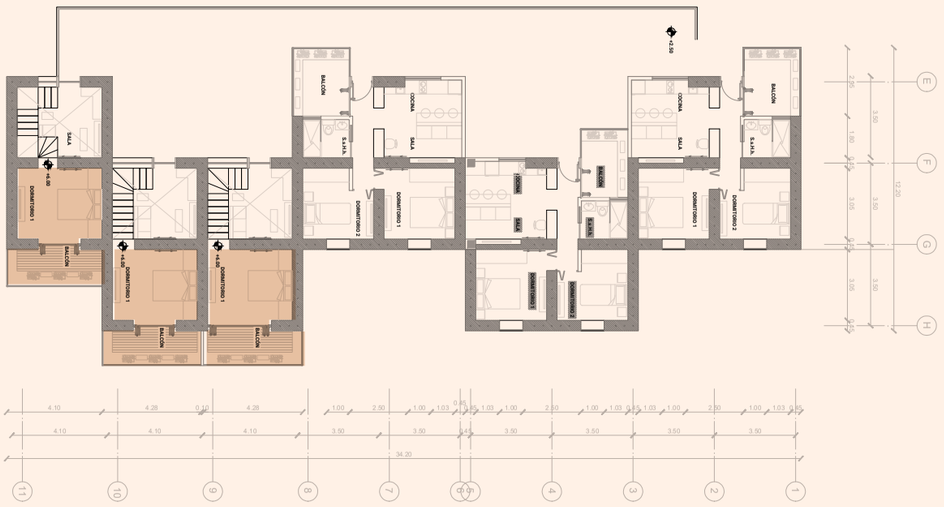


También contamos en planta baja con departamentos diseñados para personas con dificultades para su desplazamiento, estos departamentos se han diseñado con el fin de facilitar la interacción del usuario con la comunidad y mejorar la su calidad de vida evitando dificultades en el desplazamiento e interacciòn con la comunidad.

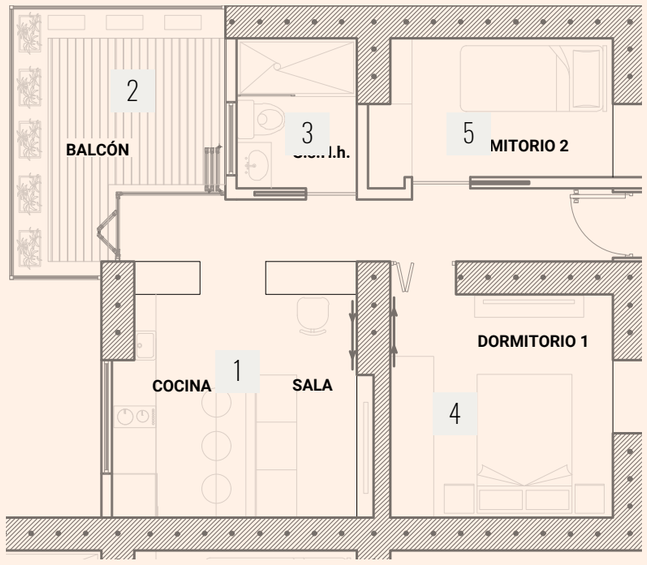
Planta Alta
Espacios de Habitat




38.05
4.10
4.10
4.10
4.10
3.50
3.50
3.25
3.50
3.50
3.50
1.35
1.85
1.35
2.75
0.91
1.34
1.85
1.35
2.75
1.35
2.60
1.55
1.11
3.75
0.90
1.45
1.11
3.75
0.90
1.55
1.11
3.75
12.20
3.50
2.25
1.90
3.50
3.50
DORMITORIO 1
BALCON
COCINA
SALA
B.A.N.
DORMITORIO 2

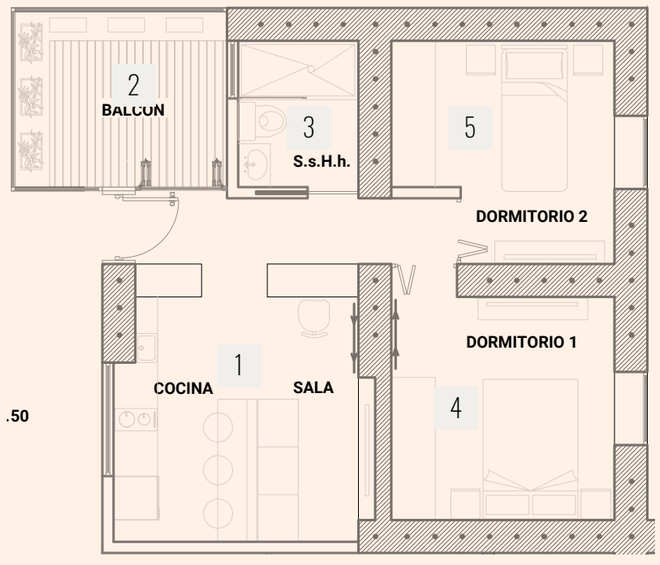

+3.50
+3.50
+3.50
+3.50
+3.50
SALA
DORMITORIO 1
BALCON
+3.50
DORMITORIO 1
BALCON
+3.50
DORMITORIO 1
BALCON
COCINA
SALA
B.A.N.
DORMITORIO 2
DORMITORIO 1
COCINA
SALA
B.A.N.
DORMITORIO 2
DORMITORIO 1
BALCON
COCINA
SALA
B.A.N.
DORMITORIO 2
DORMITORIO 1
BALCON
2.50
3.50
1.00
3.50
3.50
4.10
4.28
0.32
4.28
1.00
2.50
1.00
1.03
0.85
1.03
1.00
2.50
1.00
1.03
1.03
1.00
2.50
1.00
1.03
4.10
4.10
4.10
3.50
3.50
3.50
3.50
3.50
34.20

Departamento Tipo A



Área: 41.60 m2

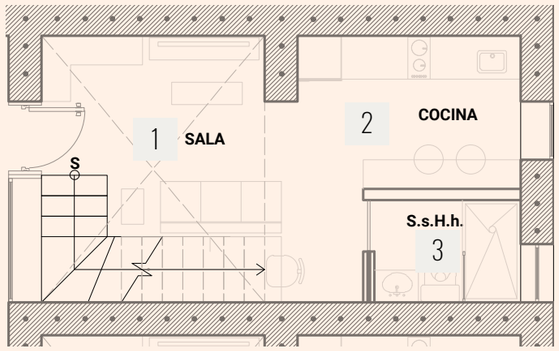
1.	Cocina/Sala	13,90 m²	4.	Dormitorio 1	13,80 m²
2.	Balcón	9,30 m²	5.	Dormitorio 2	10,00 m²
3.	Baño	4,40 m²			

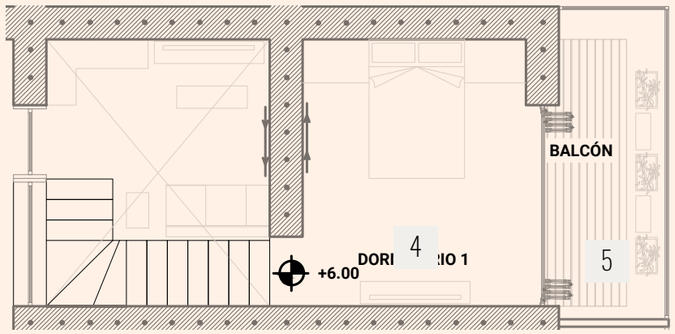


Área: 50.40 m2

1.	Cocina/Sala	14,70 m²	4.	Dormitorio 1	13,80 m²
2.	Balcón	10,90 m²	5.	Dormitorio 2	13,80 m²
3.	Baño	5,30 m²			

Departamento Tipo B





Área: 50.40 m2

1.	Cocina/Sala	14,70 m^2
2.	Balcón	10,90 m^2
3.	Baño	5,30 m^2
4.	Dormitorio 1	13,80 m^2
5.	Dormitorio 2	13,80 m^2

GUÍA PÉTALO DE ENERGÍA

TABLA DE CONTENIDOS

06

ENERGÍA POSITIVA NETA

IO6-1 NARRATIVA DE ENERGÍA 4

ESTRATEGIA DE DISEÑO 7
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA 13

IO6-2 FOTOGRAFIAS DEL SISTEMA 16

IO6-3 DATOS DE RENDIMIENTO 17

DEMANDA DE ENERGÍA 19
DATOS MESUALES 20

IO6-4 TABLA DE PRODUCCIÓN Y DEMANDA DE ENERGÍA 22

IO6-5 DOCUMENTACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA RESILIENTE 23

ENERGÍA NETA POSITIVA

06

IO6-1 NARRATIVA DE ENERGÍA

La electricidad constituye una parte integral en la vida de los seres humanos. En el Ecuador, el consumo energético permite producir efectos luminosos, mecánicos, caloríficos, químicos y otros, presentes en todos los aspectos de la vida cotidiana como en los electrodomésticos, el transporte, la iluminación y la industria.

La Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) define al cambio climático como el "cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables".30 A pesar de que los países en desarrollo, como es el caso de Ecuador, son los que menos contribuyen con emisiones Gases de Efecto Invernadero (GEI), estos países serán los más afectados por los impactos relacionados al cambio en el clima. El Gobierno de la República de Ecuador reconoce que el cambio climático es un desafío que puede afectar negativamente la seguridad, el desarrollo y el bienestar de la población; consecuentemente está realizando esfuerzos para reducir la vulnerabilidad de sus sistemas sociales, económicos y ambientales, y al mismo tiempo identificar los sectores de la economía en los cuales se pueda tomar las medidas conscientes a reducir las emisiones de GEI a nivel nacional (Ministerio de Ambiente, 2012, P. 8).

Lo mencionado anteriormente, muestra la necesidad de un sistema alterno de consumo y producción energética, pues la energía que llega a hogares o industrias es siempre la misma, lo que presume en que la diferencia de rendimiento energético y consumo es saber de dónde proviene esta energía, pues dependiendo de si es producida por energías no renovables como nuclear, carbón, petróleo o gas; o a su vez de energías renovables como solar, eólica, hidráulica, etc; será de una o otra manera ventajosa o no para el ambiente; por consiguiente la energía renovable es una alternativa más pulcra, limpia y condescendiente con el cuidado del medio ambiente.

Cada vez más países están implementando el uso de energía solar fotovoltaica, no solo por ser una alternativa más económica a largo plazo sino que produce un tipo de energía renovable, inagotable y amigable para el ambiente.
Ecuador cuenta con una ubicación privilegiada ya que recibe una radiación casi perpendicular, sin ninguna variación durante todo el año. Esto lo convierte en un perfecto candidato para incluir la energía solar fotovoltaica de una manera más sencilla y eficaz. Ecuador cuenta con zonas con hasta 12,07 horas según el Consejo Nacional de Electricidad (Conelec).

Pero antes de entrar en detalles del funcionamiento y preferencia por usar paneles fotovoltaicos para la producción de energía renovable en el proyecto es necesario conocer estadísticas y datos referentes al consumo actual del sitio.

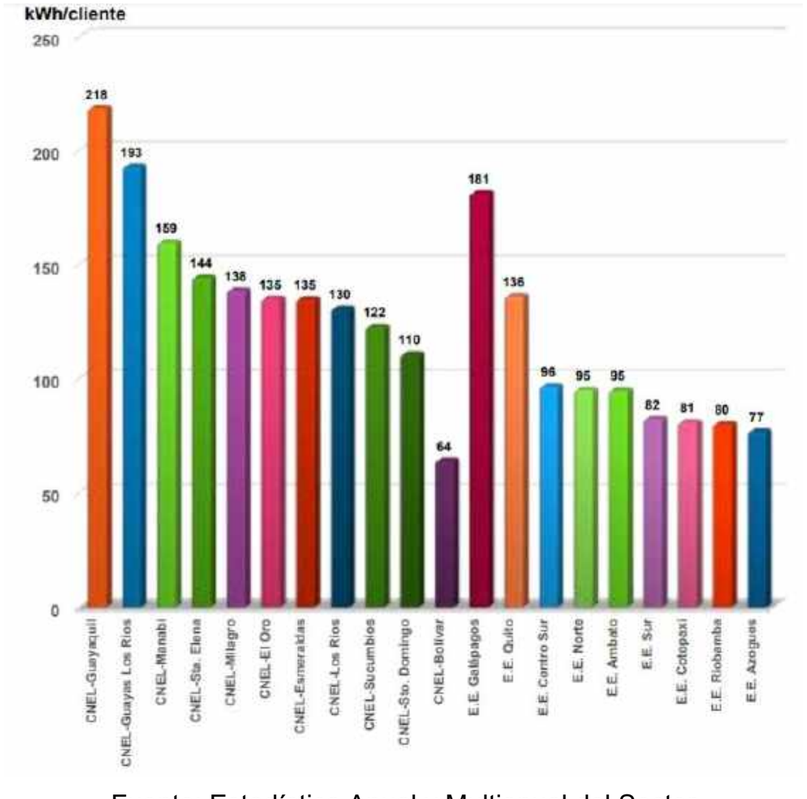
El consumo promedio mensual para el 2019 en Ecuador fue 323,61 kWh/cliente. Este valor fue calculado, de la relación entre el total de energía consumida y el total de clientes regulados a nivel nacional. El sector industrial es el de mayor consumo mensual con 10.014,22 kWh/cliente.

El consumo residencial presenta uno de los valores de kWh más bajos a comparación con los otros clientes, siendo este de 137,07 kWh. Mientras tanto en la gráfica de consumo eléctrico por ciudad, se puede observar que Quito consume c kWh mensualmente.

Consumo promedio mensual de clientes regulados por grupo de consumo (kWh/cliente)

Fuente: Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2019

Consumo promedio mensual de clientes regulados por grupo de consumo residencial (kWh/cliente)



Fuente: Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2019

También se puede registrar que el consumo eléctrico por habitante en pichincha en el año 2017 es de 1.337,79 kWh/hab, datos obtenidos según la agencia de regulación y control de electricidad del Ecuador.

En el 2018, la demanda mínima de energía del país fue de 1.853 GWh/mes en el mes de febrero y la máxima fue de 2.105 GWh/mes en el mes de mayo.

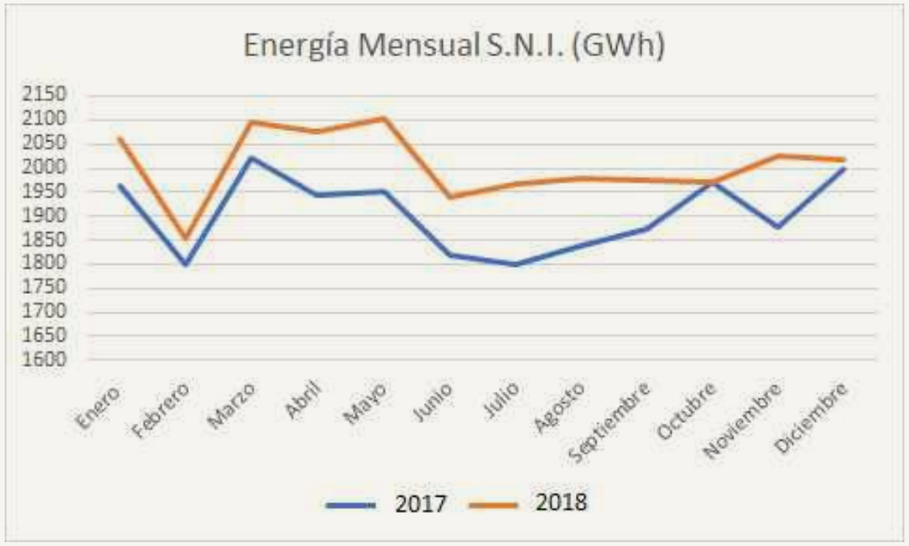
La gráfica de energía mensual expresada en GWh, muestra el comportamiento del consumo de energía en los 12 meses del año, dando a notar muy considerablemente el mayor uso de energía en los meses de enero, marzo, abril, y mayo, mientras que en los meses de junio a septiembre, presenta menor consumo.

Esto se relaciona directamente con el comportamiento solar en dichos meses, pues en verano se requiere menos cantidad de uso energético eléctrico, mientras que en los meses de invierno se necesita mayor confort energético o térmico, lo que representa su consumo elevado en dichos meses.

Variación mensual de la demanda de energía

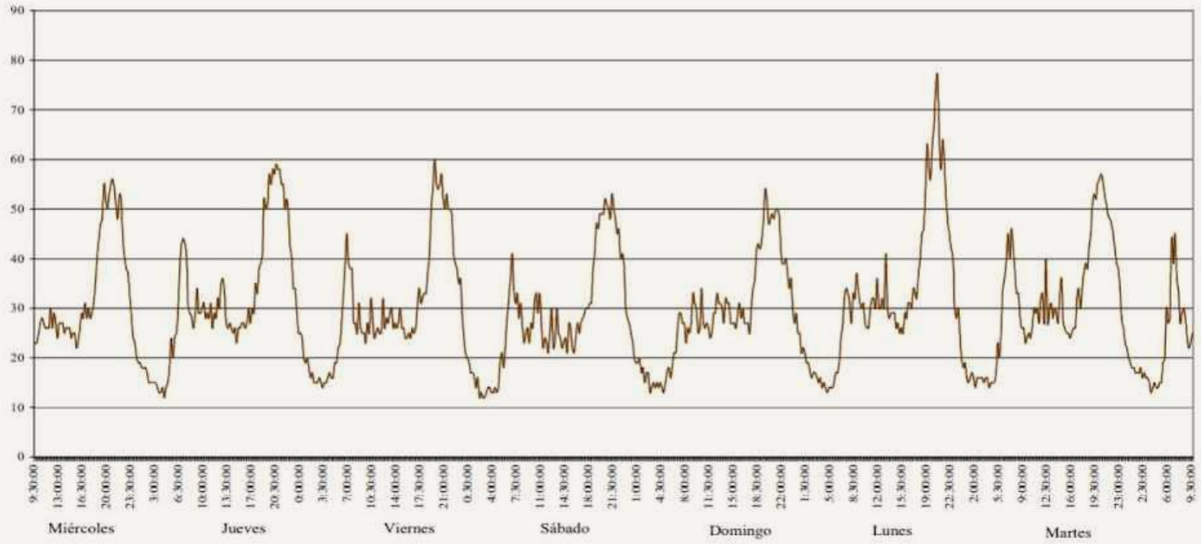
Energía Mensual S.N.I (GWh)			
Mes	**2017**	**2018**	**Variación (%)**
Enero	1.965	2.059	4,75
Febrero	1.799	1.853	3,02
Marzo	2.022	2.095	3,57
Abril	1.943	2.076	6,81
Mayo	1.952	2.105	7,85
Junio	1.820	1.941	6,66
Julio	1.799	1.968	9,38
Agosto	1.837	1.980	7,80
Septiembre	1.873	1.973	5,35
Octubre	1.969	1.971	0,09
Noviembre	1.878	2.026	7,85
Diciembre	1.997	2.017	0,98

Fuente: Sistema Nacional de Información



En el siguiente gráfico se puede apreciar la forma, importancia y comportamiento de la curva de carga de los clientes residenciales durante 1 semana.

En los clientes residenciales se puede apreciar el comportamiento energético en cuanto a las actividades realizadas durante una semana. Evidentemente se puede decir que existe un menor consumo en desde las 00:00 hasta las 6:00, debido tal vez a que no se utilizan equipos eléctricos durante la noche, a excepción de los pasivos; mientras tanto a partir de las 6:00 hasta las 8:00 se presentan usos energético medianamente elevados, pues en dichas horas se usan artefactos como duchas, calefones, cocinas, calentadores, etc; durante el mediodía se presentan valores decrecientes pero que se elevan ligeramente durante las horas de almuerzo; por último, desde las 18:00 hasta las 22:00 se evidencia que el consumo es mayor, llegando a su pico más alto debido a que casi todos los usuarios se encuentran en sus hogares, por lo que usan equipos de iluminación, entretenimiento o de cocina.



Fuente: Método para la estimación de la demanda residencial en la Empresa Eléctrica Quito S.A. ESP.

Determinación de la Demanda de Diseño aplicado a la Normas para Sistemas de Distribución de la EEQ

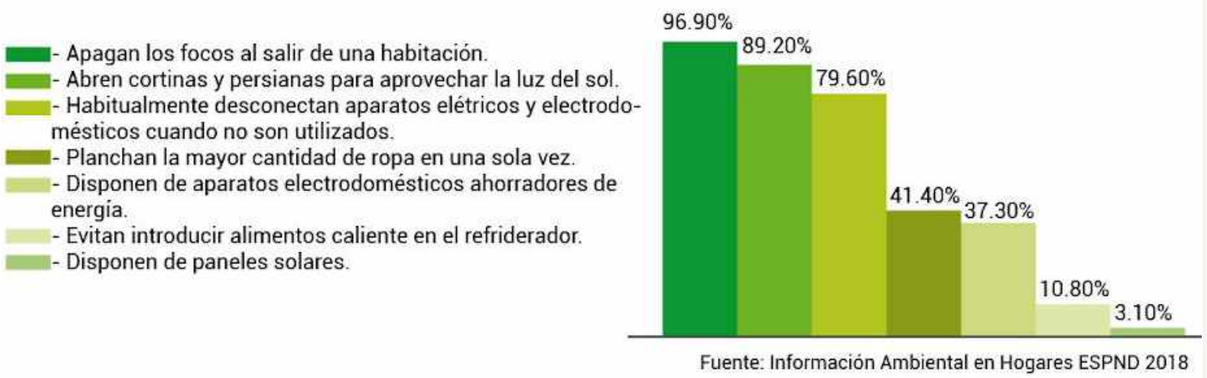
	PARÁMETROS DE DISEÑO				APENDICE A-11-B HOJA			
	PLANILLA PARA LA DETERMINACIÓN DE DEMANDAS UNITARIAS DE DISEÑO				FECHA:			
N P	EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A. Urbanización Ferroviaria (Transformador 12553)							
Nº DEL PROYECTO	1							
LOCALIZACIÓN	Tipo C							
RENGLÓN	APARÁTOS ELÉCTRICOS Y DE ALUMBRADO				FFUn (%)	CIR (W)	FSn (%)	DMU (W)
	DESCRIPCIÓN	CANT.	Pn (W)	PTn (W)				
	Televisor	3	135	405	40%	162,0	90%	145,8
	Ducha	2	4.400	8.800	25%	2.200,0	70%	1540,0
	Apliques	30	25	750	80%	600,0	90%	540,0
	Aspiradora	1	400	400	30%	120,0	20%	24,0
	Focos	40	25	1.000	30%	300,0	50%	150,0
	CPU	2	600	1.200	10%	120,0	15%	18,0
	Impresora	1	55	55	5%	2,8	10%	0,3
	Monitor	2	144	288	10%	28,8	15%	4,3
	Refrigeradora	1	65	65	50%	32,5	40%	13,0
	Plancha	1	1.400	1.400	10%	140,0	5%	7,0
	Lavadora	1	1.800	1.800	30%	540,0	40%	216,0
	Secadora	1	2.200	2.200	25%	550,0	20%	110,0
	Licuadora	1	600	600	15%	90,0	20%	18,0
	Microwave	1	1.000	1.000	50%	500,0	30%	150,0
	Radio	2	10	20	20%	4,0	30%	1,2
TOTALES								2.945,6

Fuente: Empresa Eléctrica Quito S.A.

FFUn: Factor de Frecuencia de Uso, determina ¡la incidencia en porcentaje de la carga correspondiente al consumidor de máximas posibilidades sobre aquel que tiene condiciones promedio y que se adopta corno representativo del grupo para estimación de la demanda de diseño.
FSn: Factor de Simultaneidad en %, establece el Proyectista para cada cargas instaladas, en función de la forma de utilización de aparatos y artefactos para una aplicación determinada. Iluminación, calefacción, entretenimiento, tendrán un factor con rango superior, cargas que corresponden a servicios de aplicación específica como lavadoras, secadoras, bombas de agua, tendrán un factor de magnitud media y baja.
DMU: Demanda Máxima Unitaria; definida como el valor máximo de la potencia que es suministrada por la red al consumidor individual. DMU = CIR x FSn x 0,01.

CIR: Carga Instalada por Consumidor representativo, obtenida de la expresión siguiente: CIR= Pn x FFUn x 0,01.
Pn: Potencia nominal de los aparatos en vatios.
PTn: Potencia nominal total.

ESTRATEGIA DE DISEÑO



Fuente: Información Ambiental en Hogares ESPND 2018

Como desarrollo de una estrategia de diseño nos hemos basado como punto de partida en las prácticas de reducción de consumo de energía que se han dado por habitante, por lo que pudimos constatar que en el 2018, al menos el 64% de los hogares demuestran realizar prácticas de ahorro de energía, como son: apagar los focos al salir de una habitación (96,90%), abrir cortinas y persianas para aprovechar la luz del sol (89,20%), desconectar los aparatos eléctricos y electrodomésticos cuando no se usan (79,60%), planchar la mayor cantidad de ropa en una sola vez (41,40%).

La existencia de estos hábitos para la disminución de consumo nos da apertura para poder proponer un consumo más consciente y limpio para nuestro proyecto, ya que sin lugar a duda los usuarios desean un consumo energético más controlado y eficiente. En base a estas observaciones se decidió implementar la energía fotovoltaica, con base en la radiación solar con la que cuenta nuestra ciudad por su ubicación geográfica. Si bien es cierto este tipo de energía no se ha desarrollado en su totalidad en el país existen actualmente proyectos e incentivos para aumentar la generación de esta.

En el caso ecuatoriano, la Ley Orgánica de Servicio Público de Energía Eléctrica no especifica con claridad los aspectos, para que pequeños emprendimientos fotovoltaicos (personas naturales), conectados a las redes de distribución (baja tensión), puedan producir energía para el consumo propio y los excedentes para la comercialización a través de la red eléctrica. En este ámbito se determina la necesidad de contemplar en la ley, reglamentos, regulaciones, etc., la implementación de la generación distribuida con tecnologías renovables no convencionales especialmente la solar fotovoltaica para el sector residencial o doméstico por el alto potencial energético determinado por los niveles de insolación, otorgando diferentes tipos de incentivos.

Las empresas eléctricas de distribución con base en la nueva normativa deberán facilitar la participación de la generación distribuida y llevar a cabo actividades de validación técnica ex ante, para asegurarse que no se produzcan restricciones en la red eléctrica y su verificación.

En Ecuador no se dispone de un marco jurídico que incentive la participación de la mini y micro generación distribuida con energías renovables no convencionales especialmente como el caso de la solar fotovoltaica. Reformar el marco legal ecuatoriano que contemple los incentivos para la instalación de la generación distribuida por parte de los clientes residenciales, comerciales e industriales a través de sistemas de energías renovables especialmente la fotovoltaica.

Sin embargo, se han desarrollado proyectos a través de la Empresa Eléctrica Quito (EEQ) para la generación de electricidad en sectores rurales de la ciudad.Con el apoyo del Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, la Empresa Eléctrica Quito, impulsa el programa “Cero Viviendas Sin Luz”. Una iniciativa que tiene la finalidad de llevar el servicio eléctrico a zonas de difícil acceso mediante la instalación un sistema fotovoltaico compuesto por tres paneles solares de 130 vatios/pico, un inversor de 700 vatios, un banco de baterías de 300 amperios/hora, un regulador, un sistema prepago y seis lámparas LED.

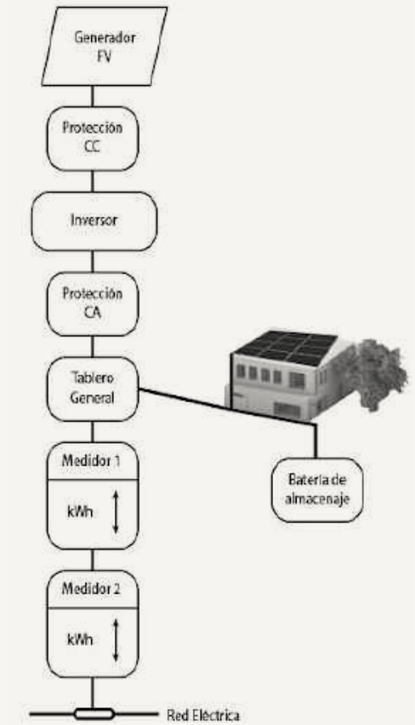
Los sistemas fotovoltaicos generan energía eléctrica con la base de los rayos solares. Esta energía puede ser usada en forma directa, es decir, en usos durante algunas horas o puede ser también acumulada en baterías para su uso nocturno o durante 24 horas los sistemas fotovoltaicos instalados en el Ecuador se benefician por la posición geográfica del país, ya que al estar este país en la mitad del mundo, la radiación solar es constante durante todo el año, variando en las estaciones lluviosas.

La generación de energía fotovoltaica puede ser de dos tipos: sistemas aislados o granjas solares, señala el experto en Energía y Medio Ambiente. Los primeros, es decir, sistemas fotovoltaicos que se instalan en domicilios, permiten llevar la energía eléctrica a lugares de la geografía ecuatoriana que carecen de interconexión al Sistema Nacional Interconectado (SNI), o en donde realizar las conexiones son muy costosas. “Se ha instalado diversidad de sistemas aislados en lugares remotos como la Amazonía, islas en el Golfo de Guayaquil y lugares apartados de la serranía”.

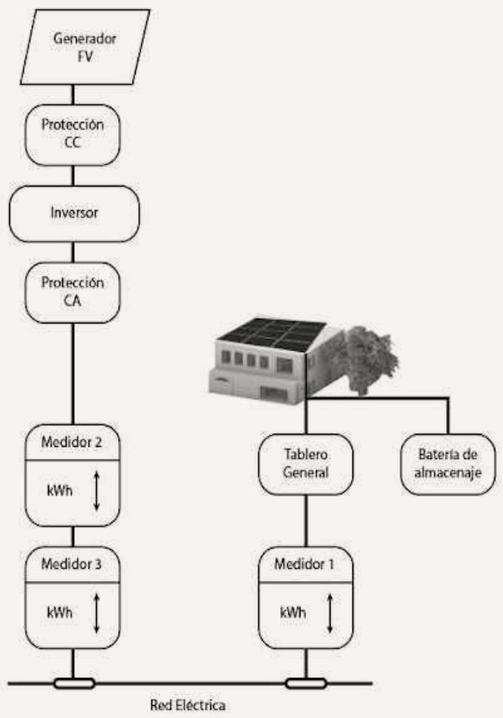
En la actualidad todavía se debate sobre cómo definir de manera precisa el término energía renovable y cómo distinguir energía renovable de energía no renovable. Este debate es sin duda inevitable debido a que diferencias en estas interpretaciones podrían impactar políticas energéticas, marcos regulatorios, o cualquier otro mecanismo que pudiera servir para promover las energías renovables en un país o sociedad. Una definición corta que se acoge es la adoptada por la Agencia Internacional de Energía (IEA–International Energy Agency) (IEA, 2015): "Energía renovable es la energía derivada de procesos naturales que son sustituidos a una velocidad mayor que la que son consumidos. Formas comunes de energía renovable son la energía solar, energía eólica, energía geotérmica, energía hídrica, así como algunas formas de biomasa".

La producción energética del país se divide en renovable siendo esta el 72,58% del total de la producción y no renovable con un 27,42%, de esta solo el 0,18% procede de la energía fotovoltaica que produce 38,08 GWh, con base a estos datos obtenidos del ARCONEL, podemos evidenciar que el potencial de producción de energía fotovoltaica en el país está subdesarrollada, pese a contar con gran radiación por nuestra posición geográfica.

Diagrama de distribución de energía por una unidad habitacional



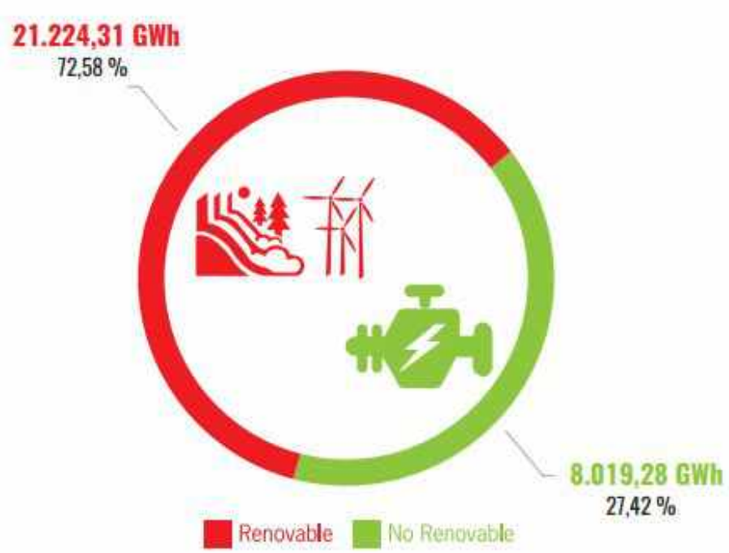
Punto de conexión recomendado cuando hay incentivos a la generación fotovoltaica distribuida



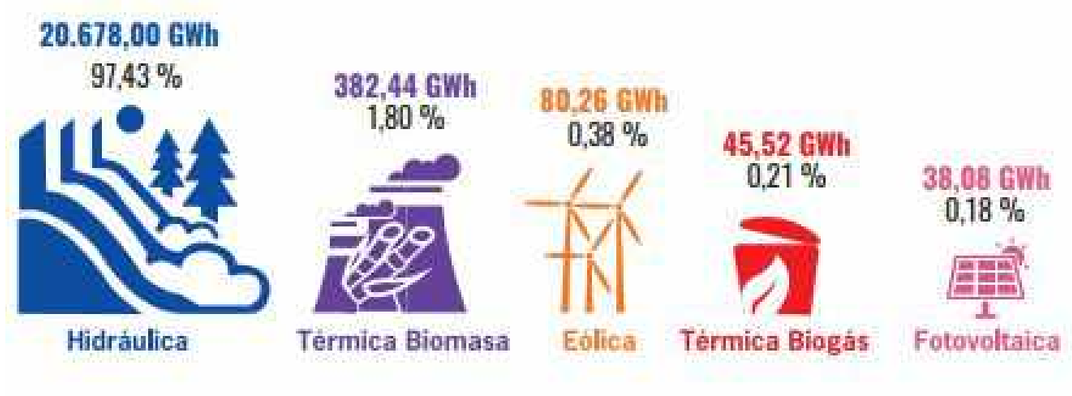
Fuente: Elaboración propia según, Ingenius, revista de ciencia y tecnología, 2017

Tipo Energía	Tipo de Central	Energía Bruta	
		GWh	%
Renovable	Hidráulica	20.678,00	70,71
	Biomasa	382,44	1,31
	Eólica	80,26	0,27
	Biogás	45,52	0,16
	Fotovoltáica	38,08	0,13
Total Renovable		**21.224,31**	**72,58**
No Renovable	Térmica MCI	4.942,06	16,90
	Térmica Turbovapor	1.737,93	5,94
	Térmica Turbogas	1.339,29	4,58
Total No Renovable		**8.019,28**	**27,42**
Total general		**29.243,59**	**100,00**

Fuente: ARCONEL-2019



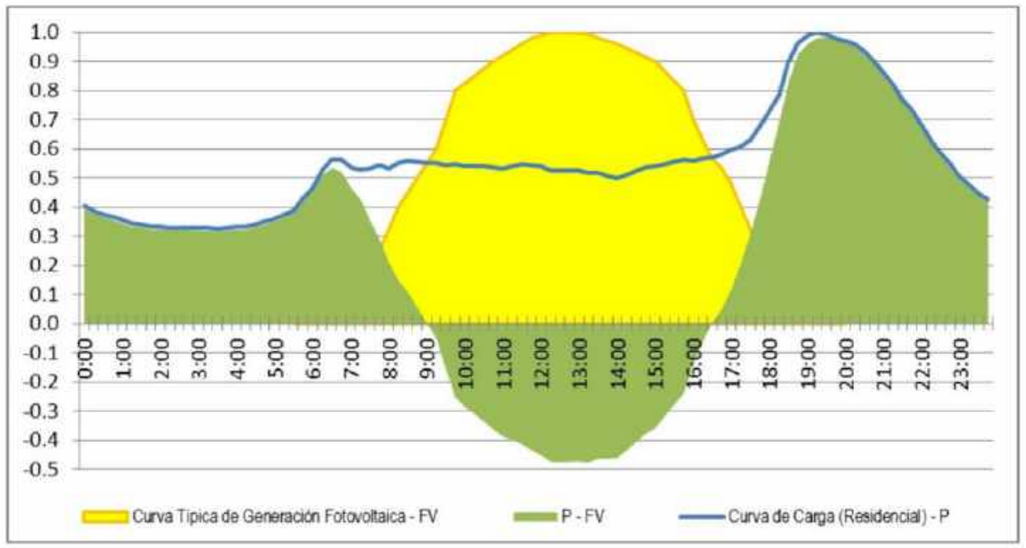
Fuente: ARCONEL-2019



Fuente: ARCONEL-2019

En los sistemas fotovoltaicos se reportan 22 concesiones privadas para generar 33.3GWh de energía bruta al sistema nacional interconectado (SNI) del país. Las unidades para medir la radiación solar son W/m2 y la radiación solar de un día promedio en Ecuador es de cerca de 3kWh/m2/día. De acuerdo a la tecnología del panel solar, estos pueden tener eficiencias de conversión de entre 25% hasta 40%, esto implica tener paneles con potencias comprendidas entre 250 W/m2 y 400 W/ m2.

Curva de carga residencial resultante de la utilización de generación fotovoltaica



Fuente: Revista INGENIUS, 2017

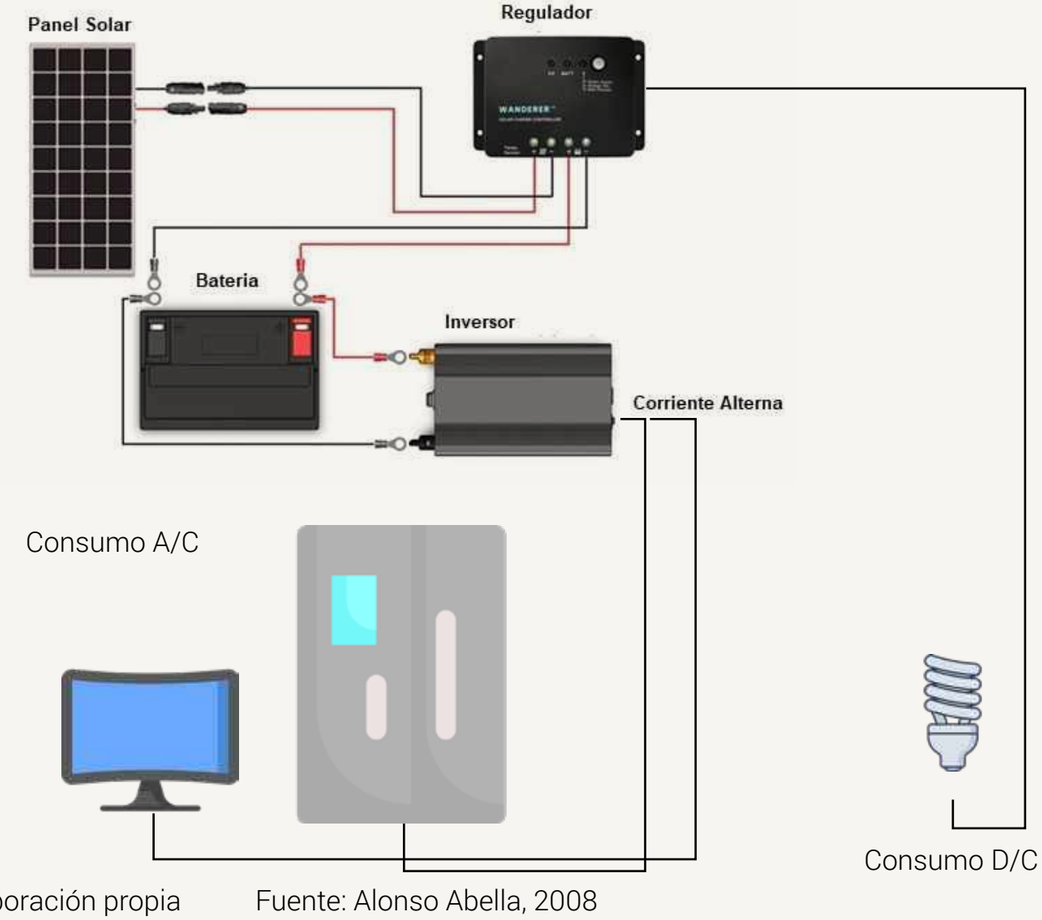
Analizando la curva típica de carga residencial del Ecuador, por unidad (pu) denominada por P en relación con la generación fotovoltaica en pu denominada FV, así como también el resultado de la diferencia de P – FV como se muestra en la siguiente gráfica, se determina que habrá flujo de energía en sentido de la red eléctrica al domicilio en horario aproximado a partir de las 16.30 hasta las 9.00 y el flujo será inverso (desde la generación FV a la red eléctrica) desde las 9.00 hasta las 16.30 aliviando el sistema de distribución.

Este horario podría ser desplazado en el tiempo en función de la curva de carga P. En el horario de máxima demanda de carga residencial (P) (entre 19.00 y 20.00), la generación fotovoltaica FV no reduce el flujo de energía absorbido por el domicilio a la red eléctrica en razón de no estar contemplado un banco de baterías.

El factor de potencia de la red eléctrica en el nodo de interconexión (red eléctrica-cliente) va disminuyendo progresivamente a medida que aumenta la generación fotovoltaica, en razón que la potencia activa va disminuyendo en tanto que la potencia reactiva será abastecida por la red (variación del triángulo de potencia). La norma IEC 61727 señala que el factor de potencia debe ser mayor a 0,9 inductivo cuando la carga del inversor fuere superior al 50 %.
Si bien el módulo o generador fotovoltaico es el elemento esencial en un sistema, no es el único. En general el sistema fotovoltaico – SFV, a escala residencial, está formado por:

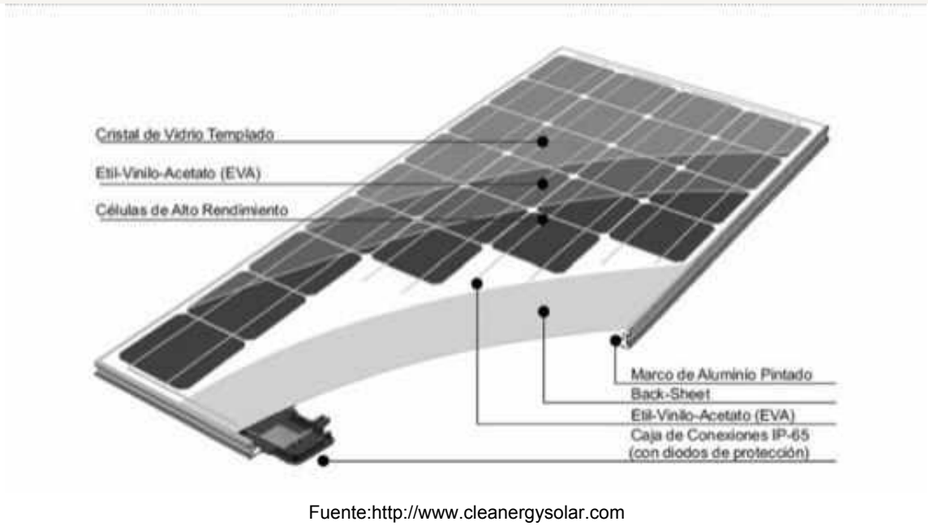
- Un generador fotovoltaico
- Una batería de acumulación
- Un regulador de carga
- Un inversor
- El consumo (la carga)

CONEXIÓN DEL INVERSOR A LA BATERIA



Elaboración propia Fuente: Alonso Abella, 2008

Una de las principales características de los generadores fotovoltaicos es que únicamente producen electricidad cuando reciben la luz del Sol (irradiancia solar). La cantidad de energía que generan es directamente proporcional a la irradiancia solar que incide sobre su superficie, misma que se mide en kWh/m2 /día. Es por esto que es necesario incluir un sistema de almacenamiento de energía, en este caso baterías (Alonso Abella, 2008). En la la imagen anterior se representa el esquema básico de conexión de los elementos del sistema fotovoltaico.



Fuente:http://www.cleanergysolar.com

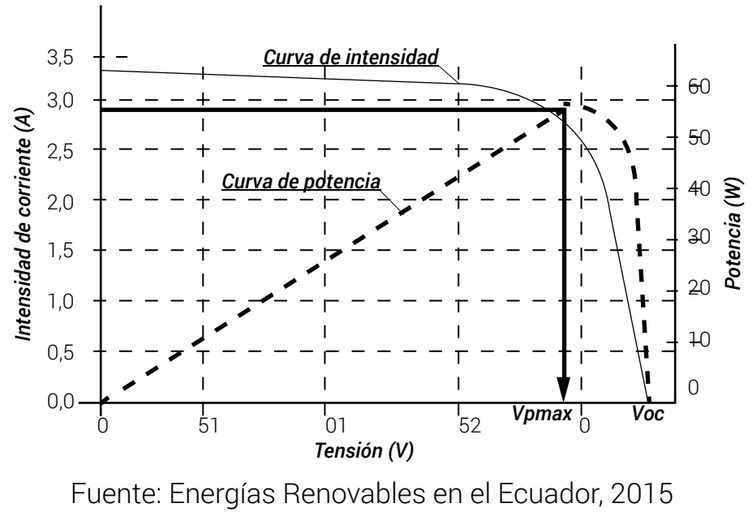
Un panel solar está constituido por un conjunto de células de iguales características, conectadas eléctricamente. Dicha conexión puede ser en serie o en paralelo, de forma que la tensión y corriente se ajusten a los valores deseados. Además, un panel dispone de otros elementos que le dan una adecuada protección frente a agentes externos, tales como:

• Cubierta exterior de vidrio, debe permitir al máximo el paso de la radiación solar.
• Encapsulante, de silicona o de EVA (etilen-vinil-acetato)
• Lámina de protección posterior, evita el ataque de los agentes meteorológicos.
• Marco metálico, le da rigidez e impermeabilidad al panel.
• Cableado y bornes de conexión, protegidos de la intemperie en cajas estancas.
• Diodo de protección, contra sobrecargas y circulación inversa de corriente.

Normalmente los paneles están diseñados para trabajar con sistemas de baterías cuya tensión es múltiplo de 12 V, tiene dos bornes, uno positivo y otro negativo; sus dimensiones, número de células, tensión y potencia pico pueden variar de acuerdo a los distintos modelos y fabricantes.

Las magnitudes eléctricas de un módulo fotovoltaico variarán si se producen cambios de irradiación, temperatura o radiación incidente, por lo que su característica viene determinada por la curva I-V (intensidad-tensión), la misma que está definida para condiciones estándar de medida, con un nivel de irradiación de 1 kW/m2 , temperatura 25 ºC y una distribución espectral de radiación incidente de (A.M. 1,5).

Curva de características eléctricas del panel solar fotovoltaico



Fuente: Energías Renovables en el Ecuador, 2015

Los parámetros característicos de un panel solar son los siguientes:

Corriente de corto circuito (Isc), es la corriente máxima que entrega el panel al cortocircuitar sus terminales (V = 0).
Tensión de circuito abierto (Voc), es la tensión máxima que se puede medir sobre el panel y se da cuando el circuito está sin carga y no hay circulación de corriente (I = 0).
Potencia Pico (Pmax), es la potencia que cederá el panel solar para las condiciones nominales de 1000 W/m2 de radiación y 25 °C de temperatura del panel.

Algunos fabricantes incluyen sistemáticamente diodos de paso (by-pass) en sus módulos fotovoltaicos, para protegerlos contra el fenómeno de “punto caliente”. Los diodos de bypass protegen individualmente a cada panel de posibles daños ocasionados por sombras parciales. Deben ser utilizados en disposiciones en las que los módulos están conectados en serie. Los diodos de bypass impiden que cada módulo individualmente absorba corriente de otro de los módulos del grupo, si en uno o más módulos del mismo se produce una sombra.

• Las estructuras de soporte deben ser capaces de resistir, como mínimo, 10 años de exposición a la intemperie sin corrosión o fatiga apreciables.
• Las estructuras de soporte deben soportar vientos de 120 km/h, como mínimo.
• Se pueden utilizar muchos materiales para las estructuras de soporte, entre ellos acero inoxidable, aluminio, hierro galvanizado con una capa protectora de 30 µm, madera tratada, estructuras en fibra de vidrio, etc.
• En el caso de módulos fotovoltaicos con marco, su fijación a los soportes sólo puede realizarse mediante elementos (tornillos, tuercas, arandelas, etc.) de acero inoxidable.

El ángulo de inclinación debe permitir la mayor captación de energía solar durante el peor mes, es decir el mes con la peor relación entre los valores diarios de la irradiación y el consumo, ambos en media mensual. Generalmente puede suponerse que la demanda de los usuarios es constante, lo que lleva a la fórmula:

Inclinación (°)= max {| Φ | + 10°}
Φ es la latitud del lugar de instalación.

Es útil señalar que pequeñas desviaciones acimutales en la alineación sur-norte (+/- 30°) y/o de inclinación (+/- 10°) tienen una influencia relativamente pequeña sobre la captación de radiación y, en consecuencia, sobre la producción del panel fotovoltaico.

Especificaciones del Panel Solar 400W PERC Monocristalino ERA

El Panel Solar 400W Perc Monocristalino ERA posee placas de 72 células gracias a sus células de silicio Monocristalino de tipo PERC. Con las mismas dimensiones que un panel de 330W, ofrece hasta 400W de potencia. Esa ganancia de más de un 20% no es únicamente en potencia absoluta, sino que la captación de energía de una célula PERC es sensiblemente superior a las células monocristalinas ordinarias y muy por encima de las policristalinas.

Gracias a su composición de células de silicio monocristalino de tipo PERC, el Panel Solar 400W Perc Monocristalino ERA ofrece un rendimiento incomparable en condiciones atmosféricas adversas, como baja irradiación y no se ve tan afectado por elevada temperatura como sí ocurre con las células monocristalinas clásicas. Y si sumado a ello, se tiene una eficiencia más de un 20% superior a un panel de 330W, teniendo la ventaja de poder instalar más potencia en el mismo espacio disponible, ahorrando en costes de otros materiales, en tiempo y además se obtendrá la mayor producción posible por metro cuadrado.

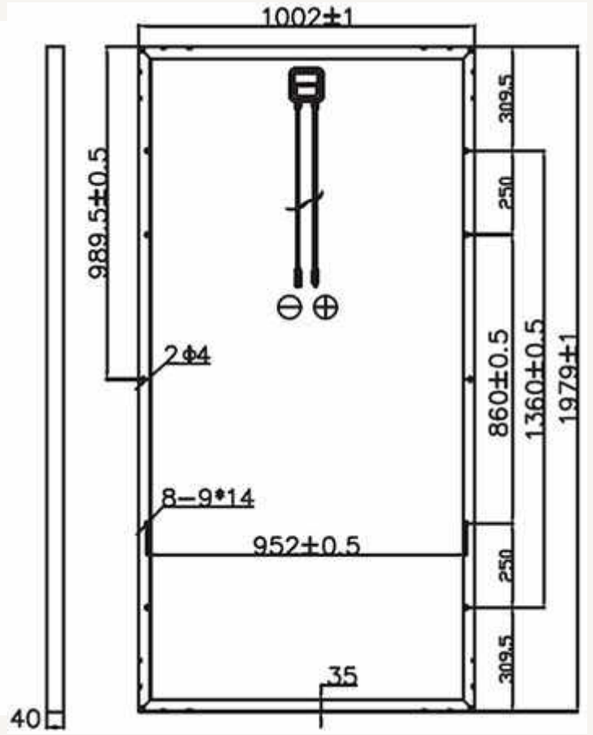
Rendimiento Panel Solar 400W Perc Monocristalino ERA

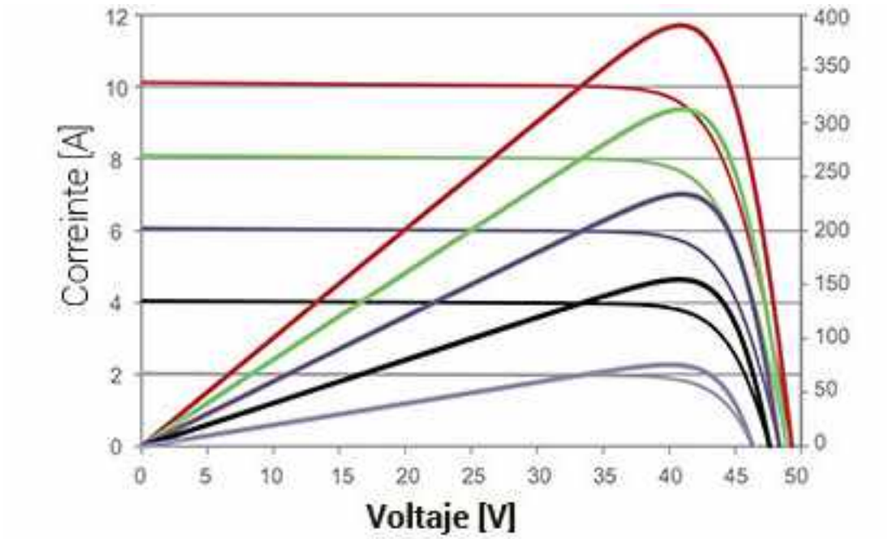
El rendimiento del Panel Solar 400W Perc Monocristalino ERA supone un gran avance frente a los paneles de 72 células convencionales. Sus datos de producción son:

- Voltaje a máxima potencia (VMP): 41.7V
- Corriente a máxima potencia (IMP): 9.6A
- Voltaje en circuito abierto (VOC): 49.8V
- Corriente en cortocircuito (ISC): 10.36A
- Eficiencia del módulo: 20.17%

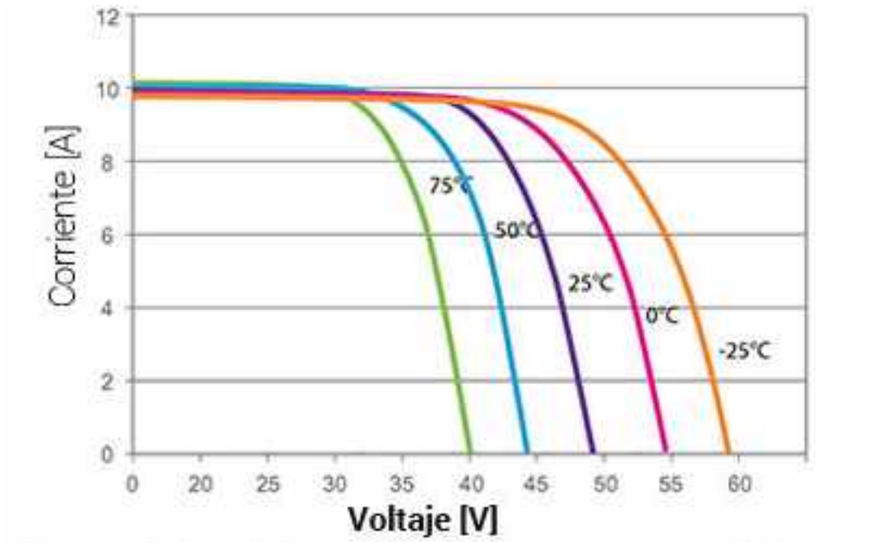
Características Físicas Panel Solar 400W Perc Monocristalino ERA

El Panel Solar 400W Perc Monocristalino ERA tiene unas dimensiones de 1979 x 1002 x 40 mm y un peso de 22,5Kg, en la línea de los modelos de 72 células como las placas de entre 300 y 330W. El marco que rodea la placa está fabricado en aluminio anodizado para facilitar un buen agarre a cualquier tipo de estructura y también para dotar de la rigidez necesaria a la placa. En su parte posterior está la caja de conexiones, con protección IP68 de la que salen 90 cm de cable con conectores de tipo MC4 en sus extremos para facilitar al máximo la conexión de los paneles.





Características de los módulos a temperaturas constantes de 25ºC y niveles variables de irradiación



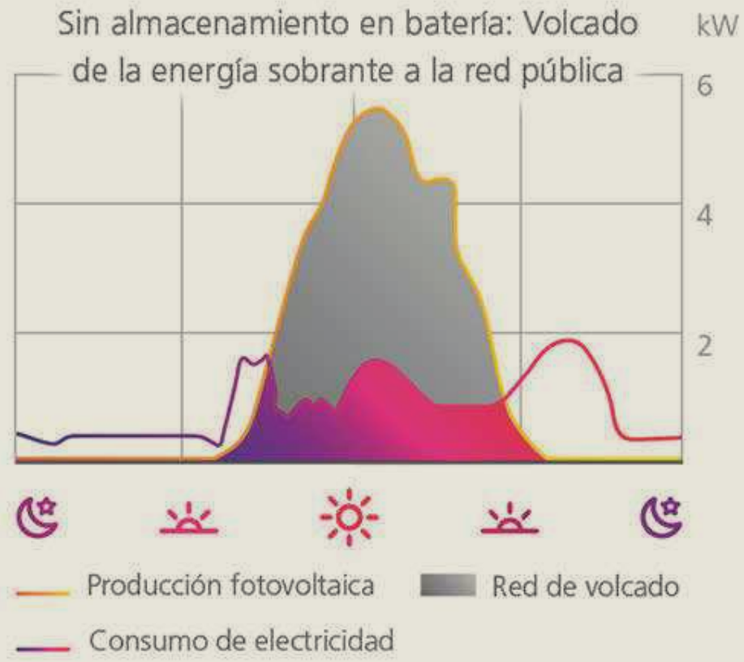
Características de los módulos a temperaturas variables e irradiación constante de 1.000W/m²

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

Las posibilidades de autoabastecimiento de energía solar han sido limitadas durante bastante tiempo. Durante el día, se genera más electricidad de la que se necesitaba y por la noche no se disponía de la energía solar generada de forma particular.

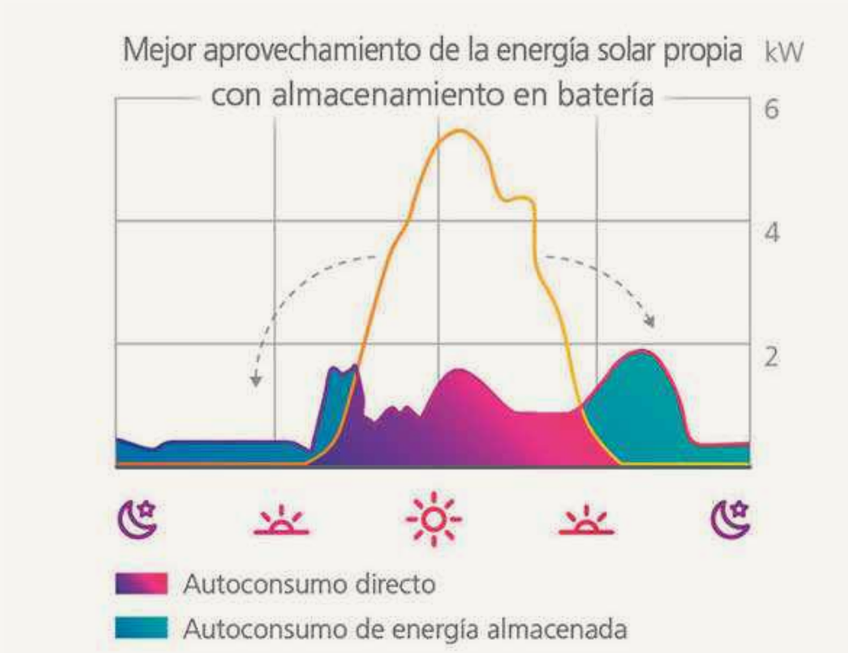
Debido a la falta de soluciones de almacenamiento adecuadas, la cuota de energía solar con respecto a la demanda de electricidad total solo alcanzaba a un 30 %. Con la introducción de soluciones de almacenamiento innovadoras, ahora este porcentaje se puede subir hasta un 80 %, según las condiciones meteorológicas.
La energía generada durante el día se almacena y puede usarse en cualquier momento del día, incluso por la noche.

Funcionamiento del sistema fotovoltaico y del almacenamiento en la rutina diaria:



Fuente:https://www.sharp.es/cps/rde/xchg/es/hs.xsl/-/html/product-details-batterie-solutions.htm?product=LG-CHEMRESU10HE

Funcionamiento del sistema solar y del almacenamiento en una rutina diaria:



Fuente:https://www.sharp.es/cps/rde/xchg/es/hs.xsl/-/html/product-details-batterie-solutions.htm?product=LGCHEM-RESU10HE

Mañana.- La energía producida por el sistema fotovoltaico se utiliza para consumo propio. La energía sobrante se almacena en la batería.

Tarde.- Con una batería totalmente cargada, el sistema sigue suministrando electricidad para el consumo privado. La energía sobrante se vierte en la red de electricidad pública.

Tarde-noche.- Tras anochecer, el sistema suministra la energía almacenada desde la batería para el consumo propio.

Noche.- Incluso por las noches, el sistema sigue proporcionando la energía almacenada. Si la capacidad de la batería resulta insuficiente, se puede obtener electricidad adicional de la red pública.

Conceptos de batería

Los tipos de batería que se manejan en el mercado varían, en primer lugar, con respecto a los componentes incluidos. En función del tipo de batería, pueden ofrecer la solución perfecta como complemento a un sistema fotovoltaico existente o como solución completa para nuevas instalaciones.

Capacidad de la batería (kWh)

La capacidad utilizable de la batería en kWh indica cuánta energía puede obtenerse de una batería totalmente cargada. Con frecuencia también se especifica la capacidad nominal (total), pero, por regla general, esta no resulta totalmente accesible. La diferencia entre estos dos valores es la profundidad de descarga o PdD. Ejemplo:
Una batería tiene una capacidad de 16 kWh y un nivel de descarga del 50 %, por lo que puede suministrar 8 kWh (el 50 % de 16 kWh). La capacidad de la batería requerida para un hogar depende del tamaño del sistema fotovoltaico, del consumo de electricidad y de la independencia de energía deseada. Con la solución de almacenamiento adecuada, la capacidad disponible puede aprovecharse totalmente y se puede lograr la máxima independencia de la red.

Tecnología

En el mercado hay dos tecnologías de batería principales: las de ión-litio y las baterías de ácido-plomo.
Ambas tecnologías presentan ventajas y desventajas. Las baterías de ácido-plomo están bien establecidas y probadas comercialmente, pero son muy pesadas y voluminosas. Las de ión-litio ofrecen una profundidad de descarga más alta, y son más eficaces y ligeras, por lo que son utilizadas también, por ejemplo, en los coches eléctricos de alta calidad.

Espacio

Las baterías de ácido-plomo y las de ión-litio presentan diferentes requisitos con respecto al lugar de instalación, por ejemplo, en términos de tamaño de la sala y carga para el suelo. Por lo tanto, es importante comprobar con antelación dónde se van a ubicar en la casa.

Baterías de Litio

La batería de iones de litio, también denominada batería Li-Ion, es un dispositivo diseñado para almacenamiento de energía eléctrica que emplea como electrolito una sal de litio que procura los iones necesarios para la reacción electroquímica reversible que tiene lugar entre el cátodo y el ánodo.

Las propiedades de las baterías de Li-ion, como la ligereza de sus componentes, su elevada capacidad energética y resistencia a la descarga, junto con el poco efecto memoria que sufren o su capacidad para funcionar con un elevado número de ciclos de regeneración, han permitido diseñar acumuladores livianos, de pequeño tamaño y variadas formas, con un alto rendimiento, especialmente adaptados a las aplicaciones de la industria electrónica de gran consum. Desde la primera comercialización de un acumulador basado en la tecnología Li-ion a principios de los años 1990, su uso se ha popularizado en aparatos como teléfonos móviles, agendas electrónicas, ordenadores portátiles y lectores de música.

Esta tecnología se ha situado como la más interesante en su clase para usarlas en ordenadores portátiles, teléfonos móviles y otros aparatos eléctricos y electrónicos. Los teléfonos móviles, las agendas electrónicas, e incluso los nuevos reproductores MP3, vienen con baterías basadas en esta tecnología, gracias a sus varias ventajas:

Fuente: https://www.sharp.es/cps/rde/xchg/es/hs.xsl/-/html/product-details-batterie-solutions.htm?product=LG-CHEMRESU10HE

Una elevada densidad de energía: acumulan mucha mayor carga por unidad de peso y volumen.

Poco peso: a igualdad de carga almacenada, son menos pesadas y ocupan menos volumen que las de tipo Ni-MH y mucho menos que las de Ni-Cd y plomo.

Gran capacidad de descarga. Algunas baterías de Li-ion -las llamadas “Lipo” Litio-ion Polímero (ion de litio en polímero)16 - que hay en el mercado, se pueden descargar totalmente en menos de dos minutos.

Poco espesor: se presentan en placas rectangulares, con menos de 5 mm de espesor. Esto las hace especialmente interesantes para integrarlas en dispositivos portátiles que deben tener poco espesor.

Alto voltaje por célula: cada batería proporciona 3,7 voltios, lo mismo que tres baterías de Ni-MH o Ni-Cd (1,2 V cada una).

Características electricas	
Capacidad total de energía	13,1 kWh
Capacidad de energía utilizable 1)	12,4 kWh
Capacidad de la batería	252 Ah
Rango de voltaje	42,0 a 58,8 V corriente continua
Voltaje nominal	51,8 V corriente continua
Max. Corriente de carga / descarga	119A
Corriente pico 2)	166,7 A durante 3 seg.
Max. Potencia de carga / descarga	5,0 kW
La punta del Poder 2)	7.0kW por 3 seg.
Potencia máxima para el modo de respaldo	11,0kW durante 3 seg.
Interfaz de comunicación de eficiencia de ida y	> 95% (en condiciones específicas)
vuelta del paquete de baterías	PUEDE 2.0B
Desconexión de CC	Disyuntor, contactor, fusible

Condiciones de operación	
Ubicación de la instalación	Interior / exterior (soporte / montado en la pared)
Temperatura de funcionamiento	- 10 a 50 ° C
Temperatura de funcionamiento (recomendada)	15 hasta 30 ° C
Temperatura de almacenamiento	- 30 a 60 ° C: ~ 7 días - 20 a 45 ° C: ~ 6 meses
Humedad	5% a 95%
Altitud	Max. 2.000 m
Estrategia de enfriamiento	Convección natural

Inversor Cargador 5KVA 4000W 48V MPPT 80A Must Solar

El Inversor Cargador 5KVA 4000W 48V MPPT 80A Must Solar puede alimentar todo tipo de electrodomésticos. El Inversor Cargador 5KVA 4000W 48V MPPT 80A Must Solar cuenta con protecciones frente a sobrecargas, cortocircuitos y descarga profunda, además el Inversor Cargador 5KVA 4000W 48V MPPT 80A Must Solar cuenta con la función del arranque en frío y soporte USB.

Este inversor puede ser conectado en paralelo con otro inversor igual a través del kit de conexión en paralelo para inversores. Además, incluye la función de monitorizar su rendimiento, producción, consumo, etc a través del kit de conexión wifi.

Características técnicas Inversor Cargador 5KVA 4000W 48V MPPT 80A Must Solar
El Inversor Cargador 5000VA 48V MPPT 80A es compatible con las baterías de litio, lo que aumenta las posibilidades y versatilidad de uso. Otras de las características del Inversor Cargador 5KVA 4000W 48V MPPT 80A Must Solar es que dispone de configuración inteligente en su LCD, lo que facilita la comprensión y optimización de sus funciones.

Ficha técnica:

Pico de Potencia del Inversor: 10000VA
Voltaje de Trabajo del Inversor: 48V
Potencia de Salida continuada: 4000W
Rango de Funcionamiento del MPP: 64 - 130VDC
Eficiencia del Inversor: Onda Senoidal Pura
Peso del Inversor: 15Kg
Dimensiones del Inversor: 295 x 528 x 121 mm

El Inversor Cargador 5KVA 4000W 48V MPPT 80A Must Solar combinando el sistema solar, la herramienta de CA y la fuente de alimentación de la batería permite el suministro de energía continua. El Inversor Cargador 5000VA 48V MPPT 80A del fabricante Must Solar tiene una Potencia nominal de 2KVA a 5KVA.

Este Inversor Cargador 5000VA 48V MPPT 80A dispone de una salida de onda sinusoidal pura y MPPT con eficiencia máxima 98%, se trata de un inversor cargador eficiente, duradero y con garantía por parte del fabricante. El Inversor Cargador 5000VA 48V incorpora un regulador de carga MPPT 40A, 60A o 80A, en función del modelo, en este caso concreto, se trata de un Inversor Cargador 5000VA 48V de 80Ah.

El Inversor Cargador 5000VA 48V cuenta con protecciones frente a sobrecargas, cortocircuitos así como protección de descarga profunda. Además, el Inversor Cargador 5000VA 48V disfruta de la función del arranque en frío, soporte USB y función de monitoreo RS485 con CD gratis. El Inversor Cargador 5000VA 48V es también compatible con generador.

Conexión de las baterías al Inversor Cargador 5KVA 4000W 48V MPPT 80A Must Solar

Se recomienda que las conexiones las realice personal con experiencia en electricidad o fotovoltaica. Es muy importante para la seguridad del sistema y un funcionamiento eficiente utilizar los cables apropiados para la conexión de baterías. Para reducir cualquier riesgo, se usará el cable y los terminales recomendados que aparecen en la siguiente tabla:

Modelo	Amperaje típico CC	Amperaje máximo CC	Capacidad min. batería	Cable a batería	Par apriete	Potencia fotovoltaica mínima
1KW	85A	150A	150Ah	35mm	2~ 3 Nm^2	400W
3KW-12V	85A	500A	500Ah	70mm	2~ 3 Nm^2	800W
3KW-24V	125A	225A	230Ah	50mm	2~ 3 Nm^2	1000W
5KW-24V	200A	375A	500Ah	50mm	2~ 3 Nm^2	2000W
5KW-48V	100A	185A	400Ah	50mm	2~ 3 Nm^2	2400W

IO6-2 FOTOGRAFIAS DEL SISTEMA

Panel Solar 400W PERC Monocristalino ERA

Baterías de litio

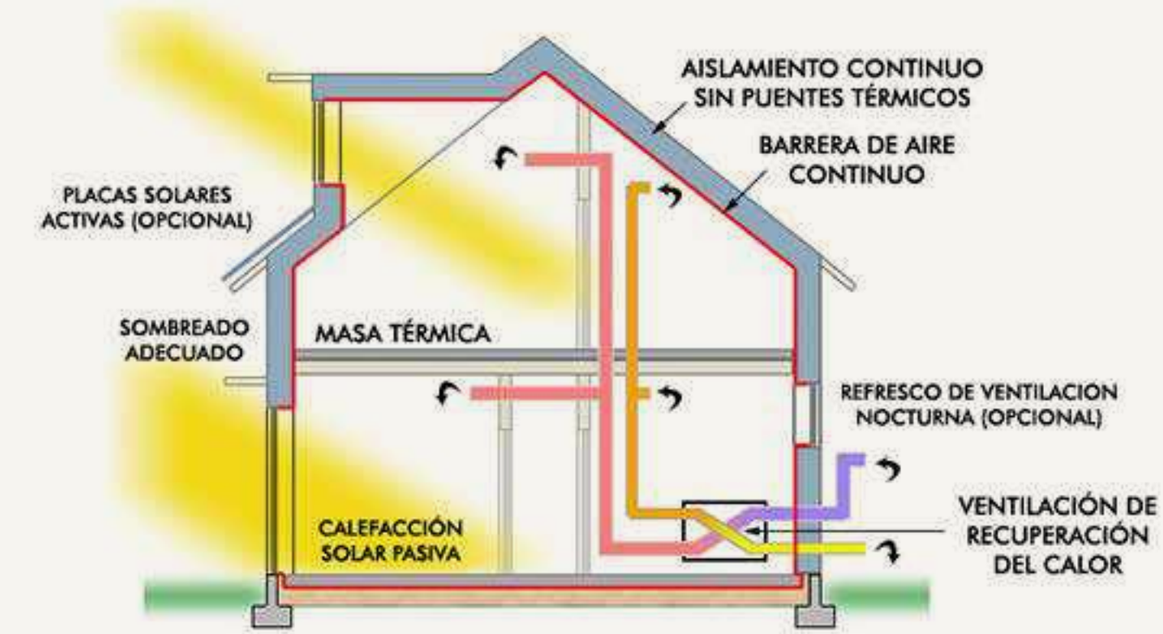
Inversor Cargador 5KVA 4000W 48V MPPT 80A Must Solar

ESTRATEGIA PASIVA

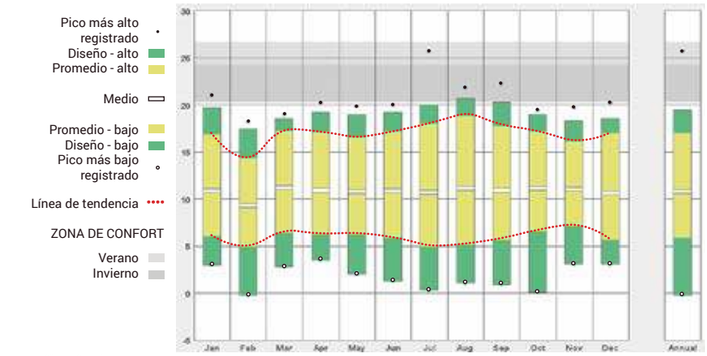
Con base en esta información se propone tambien el uso de energía solar pasiva. La energía solar térmica pasiva consiste en el aprovechamiento de la energía solar de forma directa sin la necesidad de transformarla en otro tipo de energía, para su utilización inmediata o para su almacenamiento sin la necesidad de sistemas mecánicos ni aporte externo de energía (CAT-EDU, 2014).

Esta tecnología hace referencia especialmente a la arquitectura bioclimática o arquitectura solar pasiva. En esta, la energía solar es captada, almacenada y distribuida a través de diferentes estructuras constructivas, con lo cual se aprovecha la energía solar térmica sin necesidad de procesos ni dispositivos complejos, sino a través del diseño
arquitectónico y estructural, considerando factores como el entorno, materiales, forma y orientación de los edificios, techos, aislamiento térmico, etc. Con ello se reducen las necesidades de iluminación y calefacción (o enfriamiento).

La tecnología solar pasiva incluye sistemas con ganancia directa e indirecta para el calentamiento de espacios, el uso de masa térmica y de materiales con cambio de fase para suavizar las oscilaciones de la temperatura del aire, chimeneas solares para mejorar la ventilación natural y el propio calor de la tierra. Como se muestra en el siguiente diagrama, la energía no se aprovecha por medio de captadores industrializados, sino que son los propios elementos constructivos los que absorben la energía de día y la redistribuyen por la noche.



RANGO DE TEMPERATURA

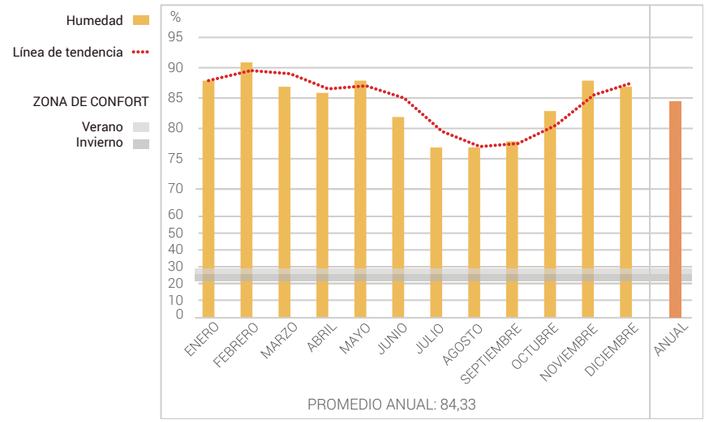


Fuente: Climate Consultant
Datos de INAMHI, Izobamba-Quito, registro 2011-2018

El sector llega a alcanzar una temperatura promedio elevada de hasta los 18°C en el mes de agosto, que en ocasiones por la ubicación del Ecuador, se alcanza en varios días hasta más de 25°C. De igual manera, se presentan temperaturas bajas promedio de hasta 5°C en el mes de febrero, julio y agosto, pero que en determinados días llegan a alcanzar temperaturas menores de 0°C.

El esquema del rango de temperatura muestra una variación notable en los meses de julio, agosto y septiembre, llegando a casi alcanzar naturalmente un estado de confort. Se precisan de estrategias de diseño para llegar a rozar o alcanzar estados de confort tanto para temperaturas elevadas como bajas.

HUMEDAD RELATIVA



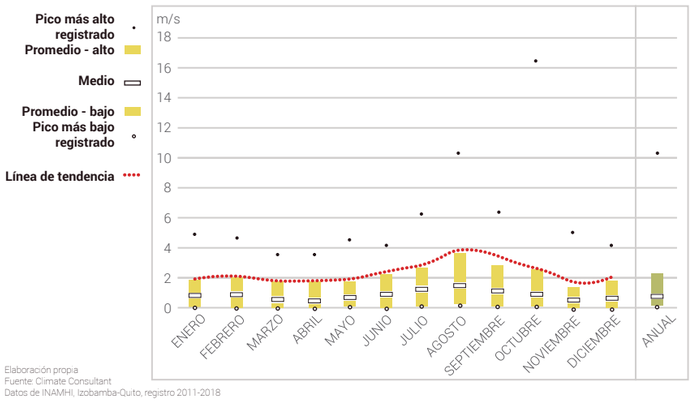
Elaboración propia
Fuente: Climate Consultant
Datos de INAMHI, Izobamba-Quito, registro 2011-2018

La humedad relativa se expresa como un porcentaje; un mayor porcentaje significa que la mezcla de
aire y agua es más húmeda, por lo que en los meses de noviembre a mayo, la humedad relativa tiende a subir por los climas fríos y secos del sector.

En los meses de junio a octubre la humedad relativa baja, pero sigue estando muy por encima del rango de confort.

El esquema da a entener que es necesario mantener la humedad relativa en un rango cómodo, lo suficientemente bajo para ser cómodo pero lo suficientemente alto para evitar problemas asociados con el aire muy seco.

VIENTO



Elaboración propia
Fuente: Climate Consultant
Datos de INAMHI, Izobamba-Quito, registro 2011-2018

La velocidad del viento, presenta sus valores más elevados entre los meses de julio a octubre, siendo
en el mes de agosto su punto más alto en promedio, llegando a ser de 3,5m/s dando a entender que
se cuenta con un aire ligero o ventolina, según la escala de Beaufort.

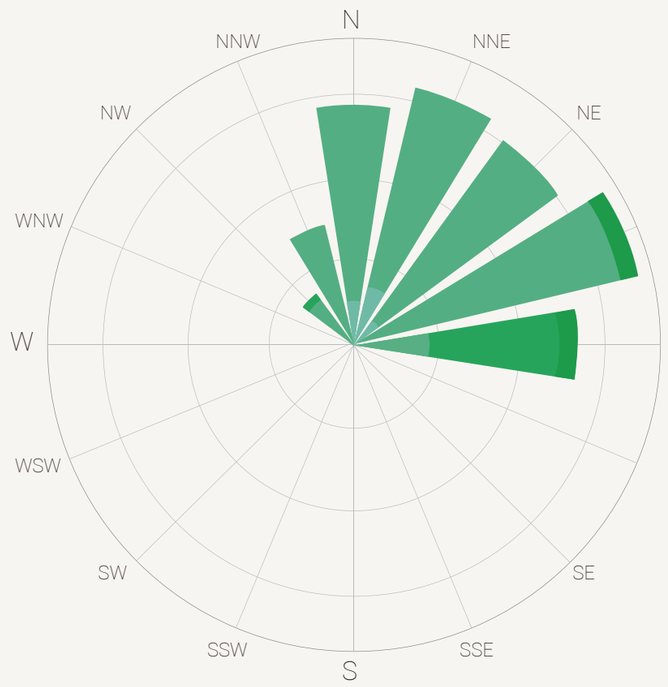
Existen registros del mes de octubre en el cual el viento llega a alcanzar velocidades de hasta 17m/s, presentándose un frescachón o viento fuerte.

La dirección del viento viene a darse en sentido nor-este hacia el sur-oeste, teniendo su pico más alto a 20° en inclinación hacia el este.

Tabla de la velocidad del viento para la conversión de nudos, Beaufort, m/s, y km/h.

Beaufort	Nudos	m/s	km/h	mph	Etiqueta
0	1	0 - 0.2 1	1		Calma
1	1-3	0.3-1.5	1-5	1-3 V	entolina
2	4-6	1.6-3.3	6-11	4-7	Flojito
3	7-10	3.4-5.4	12-19	8-12	Flojo
4	11-15	5.5-7.9	20-28	13-17	Bonancible
5	16-21	8.0-10.7	29-38	18-24 F	resquito
6	22-27	10.8-13.8	39-49	25-30 F	resco
7	28-33	13.9-17.1	50-61	31-38 F	rescachón
8	34-40	17.2-20.7	62-74	39-46 T	emporal
9	41-47	20.8-24.4	75-88	47-54 T	emporal fuerte
10	48-55	24.5-28.4	89-102	55-63 T	ormenta fuerte

ROSA DE LOS VIENTOS

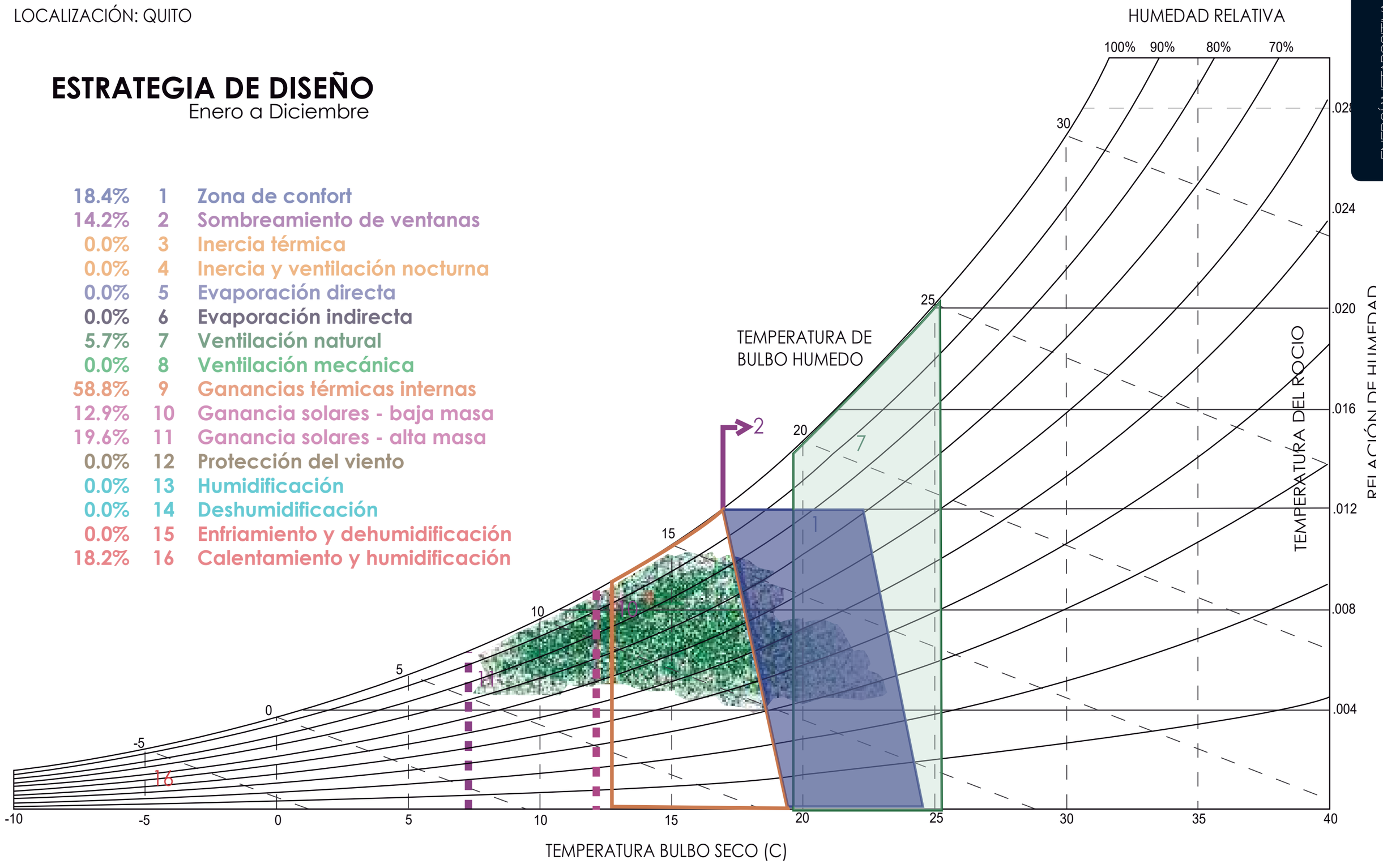


LOCALIZACIÓN: QUITO

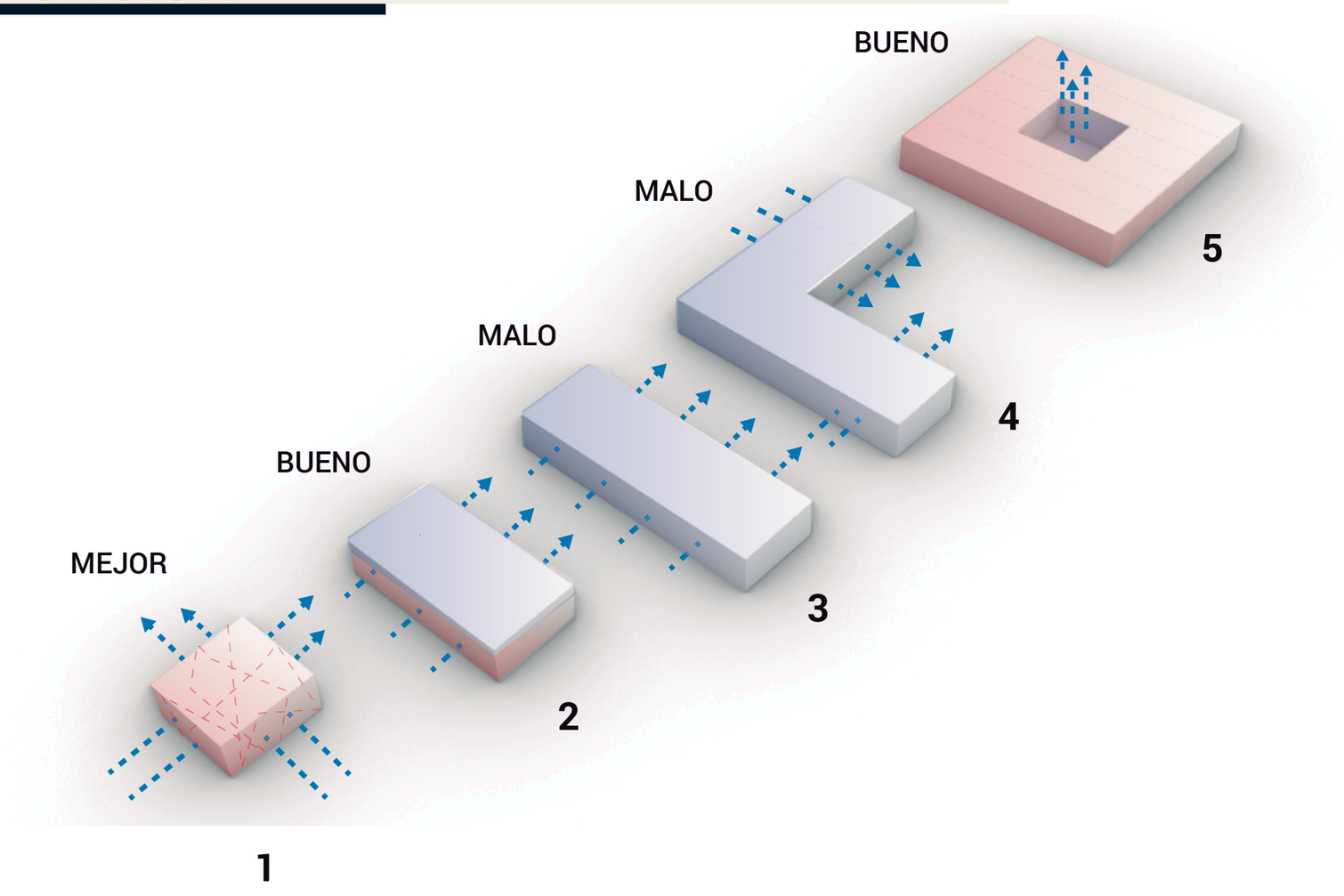
ESTRATEGIA DE DISEÑO

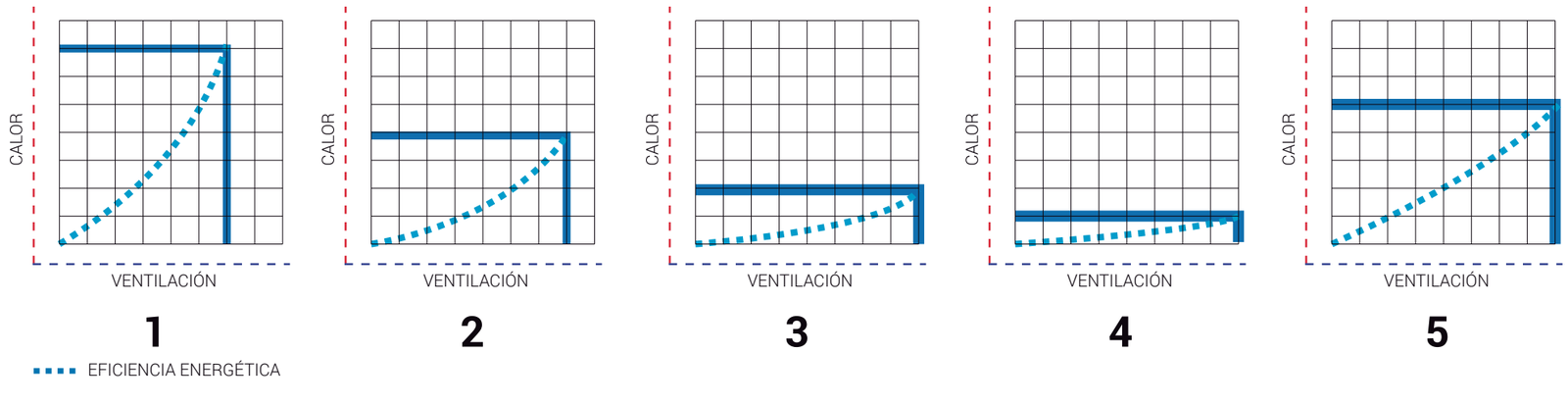
Enero a Diciembre

18.4%	1	Zona de confort
14.2%	2	Sombreamiento de ventanas
0.0%	3	Inercia térmica
0.0%	4	Inercia y ventilación nocturna
0.0%	5	Evaporación directa
0.0%	6	Evaporación indirecta
5.7%	7	Ventilación natural
0.0%	8	Ventilación mecánica
58.8%	9	Ganancias térmicas internas
12.9%	10	Ganancia solares - baja masa
19.6%	11	Ganancia solares - alta masa
0.0%	12	Protección del viento
0.0%	13	Humidificación
0.0%	14	Deshumidificación
0.0%	15	Enfriamiento y dehumidificación
18.2%	16	Calentamiento y humidificación



PROPORCIÓN





La forma de un edificio representa un factor determinante en cuanto a su aprovechamiento climático y relación con el entorno, definiendo dos de sus principales características: la superficie de la envolvente y el volumen.

La superficie de la envolvente representa el límite físico de intercambio de calor entre el interior y el exterior, mientras que el volumen del edificio nos da una idea de su ca pacidad para almacenar energía. El factor de forma cuantifica esa relación entre forma y volumen a través del cociente entre la superficie de la envolvente del edificio y el volumen que alberga.

Desde el punto de vista bioclimático, el edificio óptimo será a priori el que tenga la mínima superficie de pérdidas manteniendo el mismo volumen de almacenaje de calor. Todo ello dependerá por supuesto del clima, recomendándose un reducido factor de forma para climas fríos (entre 0,5 y 0,8)

Se puede decir que compacidades altas equivalen a una menor probabilidad de existencia de puentes térmicos ligados a la envolvente, aunque también aumenta el riesgo de generar dificulta desde ventilación e iluminación natural de los espacios interiores, al reducirse el contacto con el exterior.

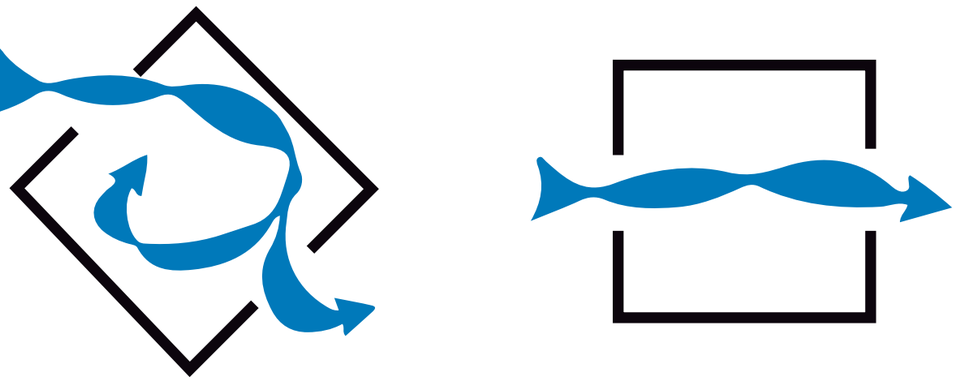
-Todas las formas alargadas en dirección norte-sur funcionan menos eficientemente que la forma cuadrada.
-La forma óptima en todos los climas templados es la alargada en dirección este-oeste.
-En latitudes desde 32º a 56º, el sur del edificio recibe tres veces más radiación en invierno que los lados este y oeste del edificio. Durante el verano los lados este y oeste recibirán mayor radiación que el muro sur.

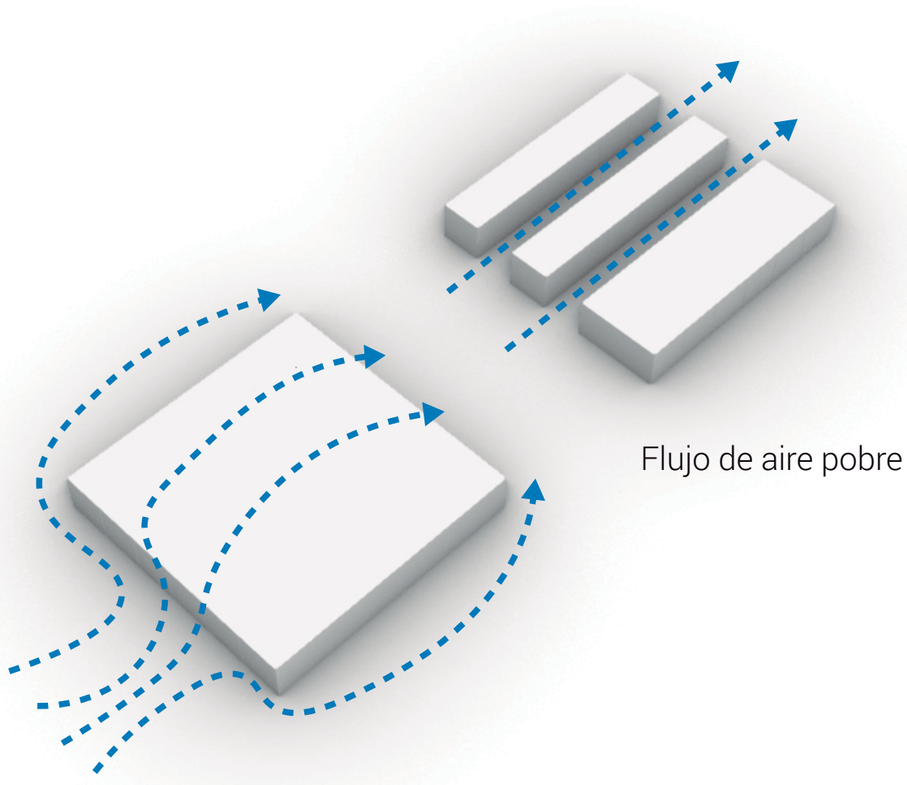
Ante unas distancia entre edificaciones de al menos 5 veces la altura de la edificación aguas arriba ofrece mayores oportunidades de ventilación para la edificación aguas abajo. Tenemos que aprender a utilizar el viento en la arquitectura para aprovechar sus características.

Ubicar convenientemente las edificaciones para proporcionar buena ventilación alrededor de la estructura urbana. En el siguiente diagrama de vientos sobre un conjunto de viviendas podemos constatar su actuación:

Cunado observamos el flujo de aire en una edificación crea una zona de alta presión en la cara de frente y de baja presión en la cara de atrás y en las caras paralelas a la dirección del viento. Las edificaciones alineadas en la dirección del viento crean sombras de viento a las otras edificaciones que están aguas abajo y en consecuencia una mala ventilación.

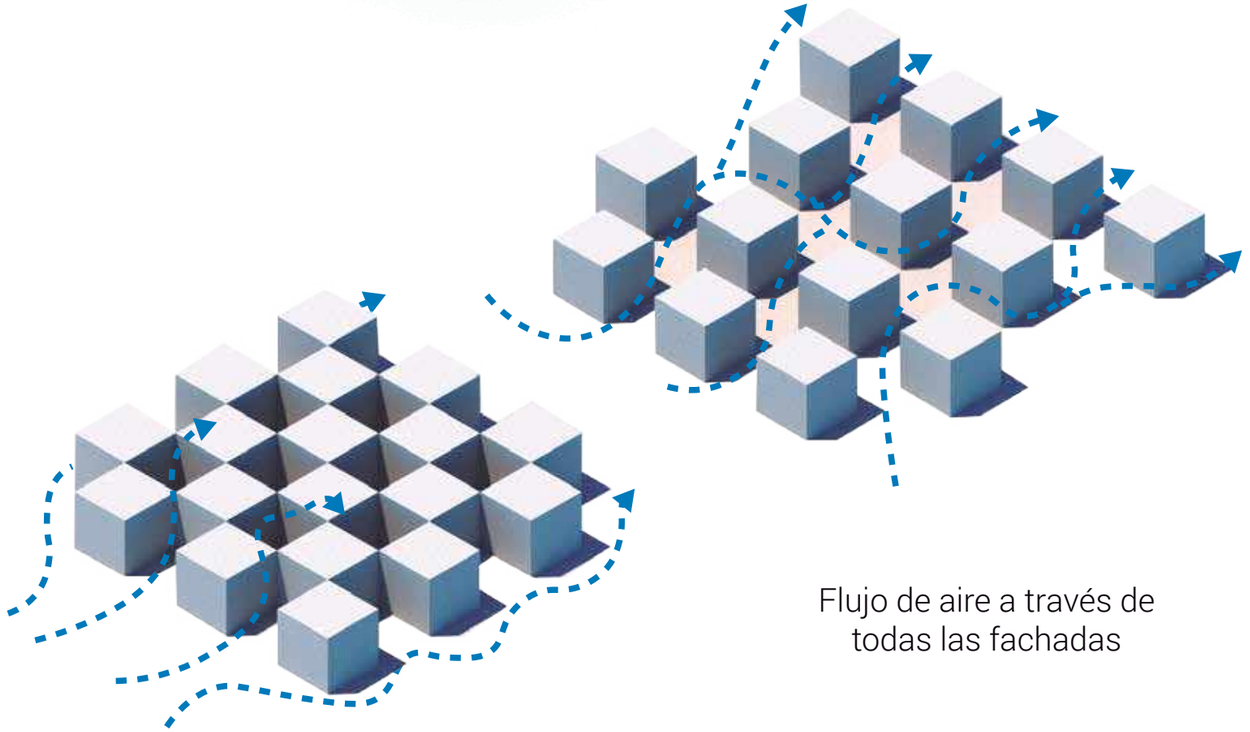
Esta situación, puede mejorarse orientando las edificaciones en un cierto ángulo en relación a la dirección predominante del viento. De esta forma también se incrementa la distancia efectiva entre las edificaciones.





Flujo de aire pobre

Utilizar la volumetría de la edificación para estimular la circulación del aire en el interior de la edificación.
Para espacios con aberturas en paredes opuestas, oriente la habitación 45% de la dirección del viento para mejorar el flujo de aire. Las habitaciones orientadas a 45% con respecto a la dirección predominante del viento aumentan su flujo de aire en un 20%.
En una fachada con ventanas, orientada 45° en relación al viento, la colocación de una pared o volumen saliente al final puede duplicar la presión positiva del viento. Si por el contrario se coloca la pared o volumen antes de las ventanas, se reduce la presión frente a éstas y se disminuye el caudal hacia el interior.



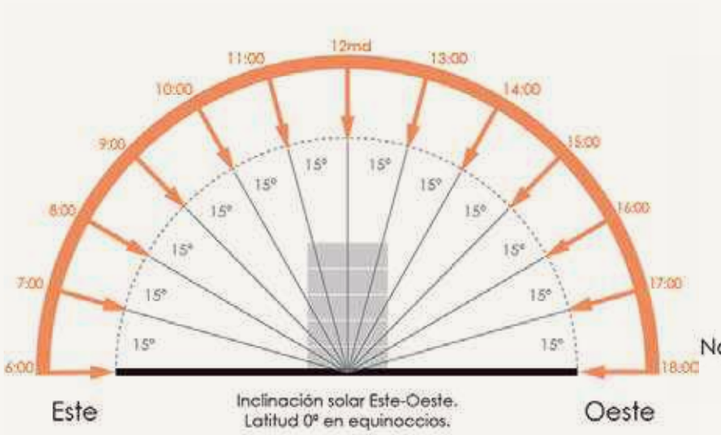
Flujo de aire a través de todas las fachadas

ORIENTACIÓN Y UBICACIÓN

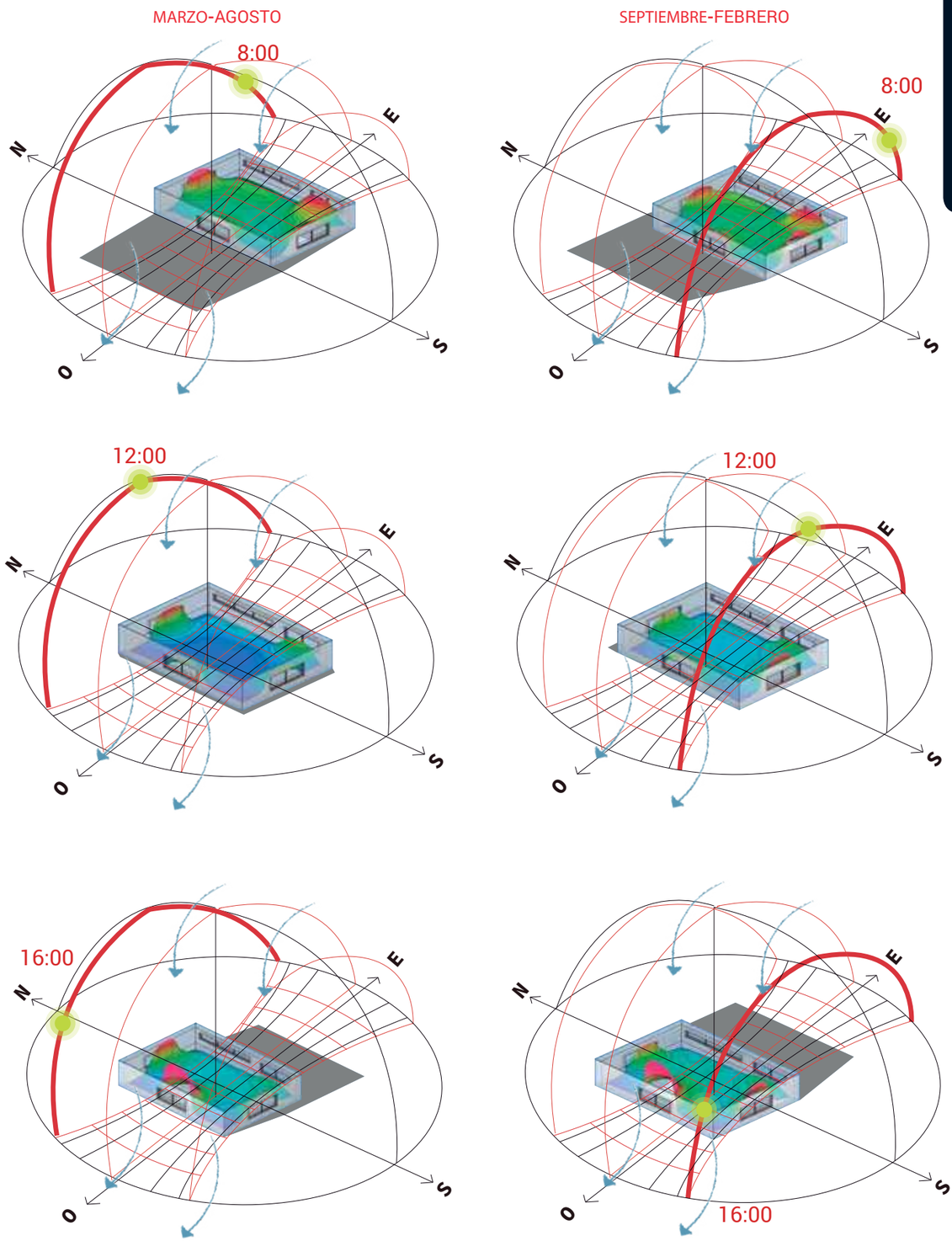
La superficie de contacto entre la vivienda y el exterior, lo cual influye en las pérdidas o ganancias caloríficas. Normalmente se desea un buen aislamiento, para lo cual, además de utilizar los materiales adecuados, la superficie de contacto tiene que ser lo más pequeña posible. Para un determinado volumen interior, una forma compacta (como el cubo), sin entrantes ni salientes, es la que determina la superficie de contacto más pequeña. La existencia de patios, alas, etc. incrementan esta superficie.

Cuando un rayo de Sol entra a los espacios y tocar algún material, empieza a generar calor. Esto puede ser deseable o indeseable según cada caso. Por ejemplo, en Quito es conveniente calentar los espacios temprano en la mañana después de las noches frías, y calentar los espacios en la tarde para guardar calor para la noche. Esto podemos lograrlo dejando entrar el Sol por la mañana y la tarde, para que caliente los materiales interiores del espacio.

Para iluminar de manera natural, es fundamental entender los movimientos del Sol. Como es bien sabido el Sol sale por el Este y se oculta por el Oeste, teniendo diferentes inclinaciones cada hora. El siguiente diagrama muestra la inclinación solar Este – Oeste cuando los rayos del mediodía son perpendiculares al Ecuador, en los equinoccios de Marzo y Setiembre.



Hay otro tipo de inclinación solar que es también fundamental para diseñar un edificio. El Sol alcanza una inclinación máxima al Norte en Junio, y otra inclinación máxima al Sur en Diciembre, durante el mediodía en los solsticios. En la línea ecuatorial esta inclinación es de 23.5º al Norte y 23.5º al Sur, respecto a la línea perpendicular.



DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS INTERNOS

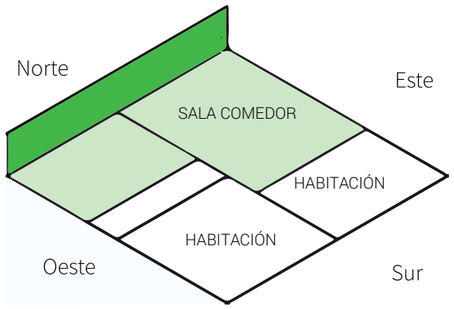
Una iluminación adecuada es fundamental para realizar las actividades dentro de los espacios. La iluminación artificial es uno de los principales factores de consumo de energía. Los edificios sostenibles aprovechan la energía gratuita del Sol iluminando los espacios mediante iluminación natural. Además, la iluminación natural tiene efectos sicológicos positivos sobre la salud de las personas.

No es necesario que los rayos del Sol entren directamente al espacio, lo importante es que desde el interior podamos ver el cielo, esto nos garantiza una iluminación natural indirecta. De hecho, un rayo que entre directamente al espacio puede ser muy intenso y volverse incómodo si nos da en la cara o si sobrecalienta el espacio.

Alrededor del mediodía en cambio, no conviene dejar entrar el Sol pues a esas horas puede hacer calor y no queremos calentar más los espacios. Debe considerarse siempre la posibilidad de que el usuario pueda regular la temperatura interior. La manera más fácil y sostenible es mediante dispositivos manuales que permitan regular la intensidad de la ventilación cruzada

ORIENTACIÓN NORTE

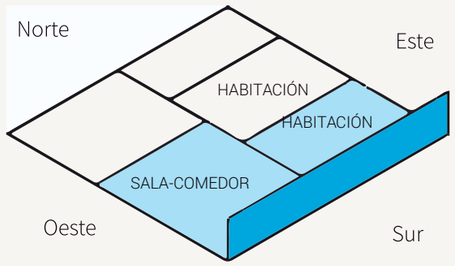
Sol en verano primera hora de la mañana y al atardecer.



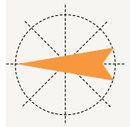
COSTE ENERGÉTICO
Calefacción en invierno
HABITACIONES RECOMENDADAS
Servicios
SOLUCIÓN
Ventanas bajas

ORIENTACIÓN SUR

Sol todo el año del amanecer al mediodía.

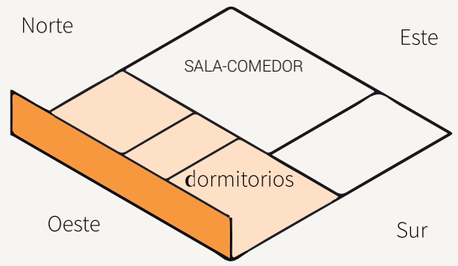


COSTE ENERGÉTICO
Calefacción en invierno
HABITACIONES RECOMENDADAS
Servicios
SOLUCIÓN
Ventanas bajas

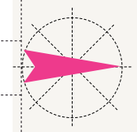


ORIENTACIÓN OESTE

Sol todo el año desde el medio día al atardecer.

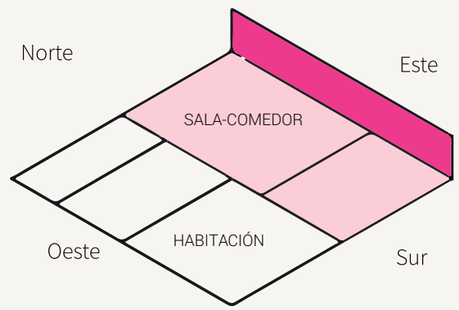


COSTE ENERGÉTICO
✓
HABITACIONES RECOMENDADAS
Salón y dormitorios
SOLUCIÓN



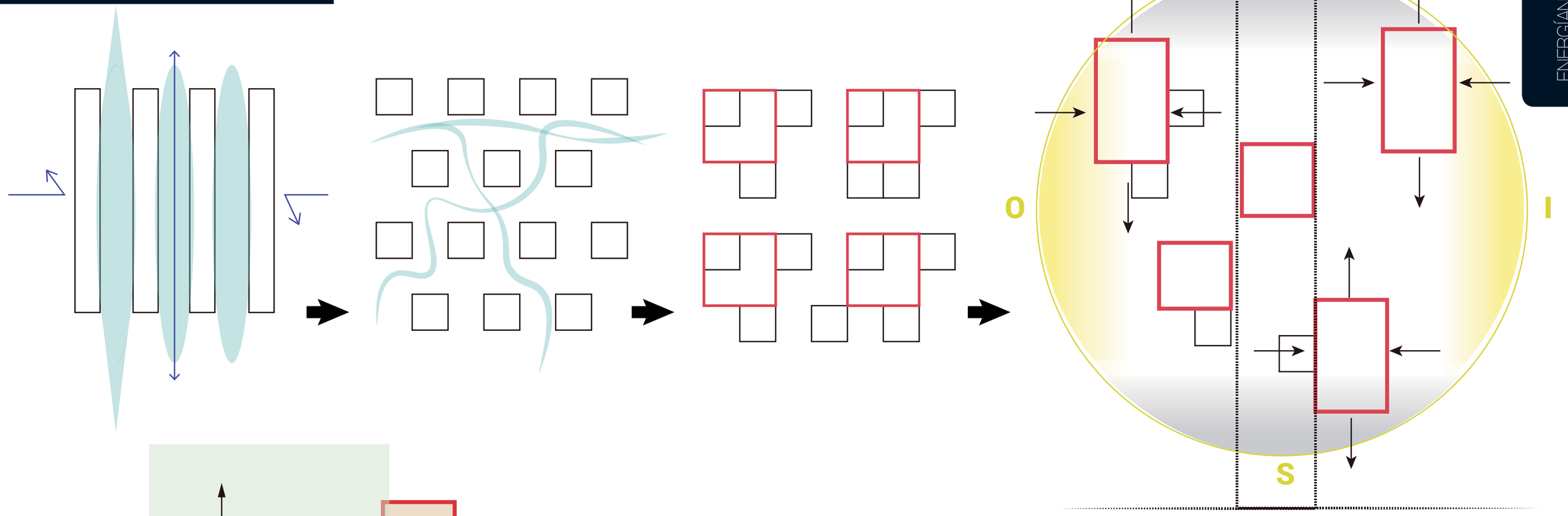
ORIENTACIÓN ESTE

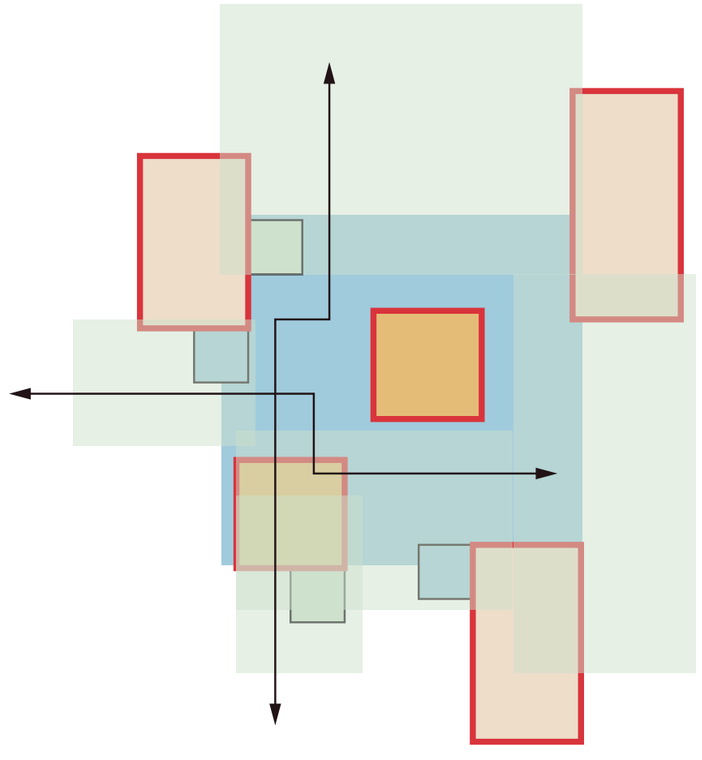
Sol todo el día en invierno, primavera y otoño.
En verano solo las horas centrales del día, las de más calor.

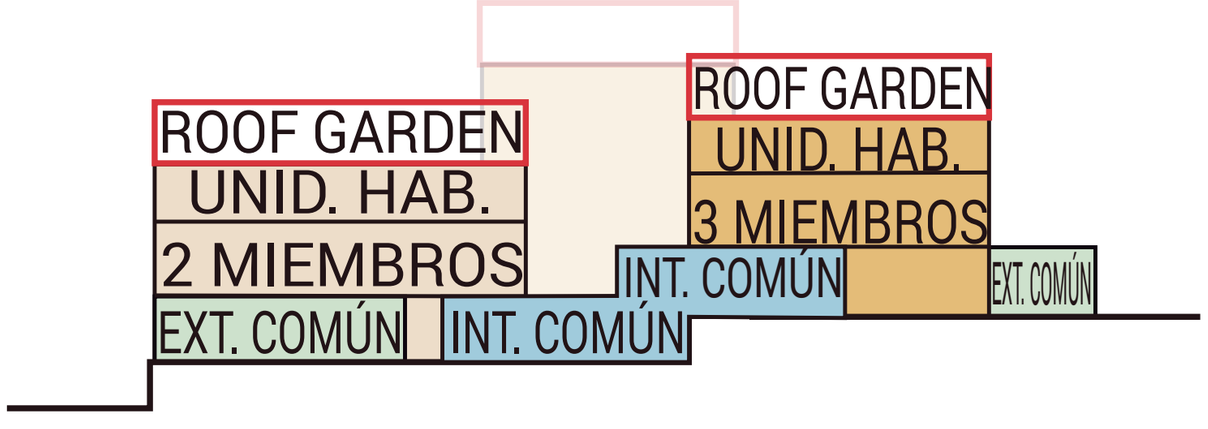


COSTE ENERGÉTICO
✓
HABITACIONES RECOMENDADAS
Sala y habitaciones, podría incluirse un patio
SOLUCIÓN

UNIÓN DE ESTRATEGIAS







CONSTRUCCIÓN DE PARED DE TIERRA ESTABILIZADA (STABILISED RAMMED EARTH - SRE)

En el Ecuador, el 57 por ciento de las viviendas son de ladrillo y cemento; y, el resto, de materiales alternativos como bloque, caña guadúa, adobe, tapial, bahareque, pared de mano y otros.

La mayor parte de las primeras edificaciones han sido construidas con la asistencia técnica de profesionales, mientras que las segundas, casi en su totalidad, con la iniciativa y el trabajo de sus propietarios, cuya característica fundamental es pertenecer a sectores de población de ingresos bajos, ubicados en áreas urbano marginales y rurales.

En el marco de desarrollo vigente en el Ecuador, la población rural se ha desplazado a les centros urbanos en busca de oportunidades de trabajo, registrándose en el último censo de población y vivienda (1990) una mayor proporción de la población urbana en el total nacional (60%). Este hecho, junto a la ausencia de respuesta del Estado Ecuatoriano, ha conducido a que el déficit de vivienda urbano-marginal se agrave y se agudice.

En esta perspectiva, cabe y se impone recuperar tecnologías propias de construcción, propiciando que el mismo poblador pueda, como lo hace actualmente, construir su casa, mejorando la calidad, respecto de las que existen.

Se propone el uso de materiales de construcción orgánicos y locales para solventar el agudo problema habitacional por el que el país pasa, en el que los costos operativos, de materiales, funcionales y de confort que se llevan a cabo en construcciones formales de viviendas tienen una tasa de inflación del 150% anual, y un financiamiento habitacional con un interés muy alto.

En este sentido se expone métodos innovadores para el uso del Tapial, demostrando que sus privilegios y su arraigada sistematología de arquitectura vernácula, demuestran que no solamente el costo es mucho menor, sino también en mostrar sus beneficios como masa térmica, aislante de temperatura, disipador de calor y porqué no un beneficio estético a la hora de innovar en el diseño de una construcción.

La tierra apisonada estabilizada (SRE) es un muro de mampostería de bajo carbono, es un material que combina con éxito las técnicas de construcción de tierras antiguas con tecnologías comerciales modernas y prácticas de construcción. El producto final es un material duradero que es rentable e infinitamente reciclable, pero con una estética natural de alta calidad.

En la fase de construcción, SRE aporta muy poca energía incorporada por dos razones principales:

1. Aproximadamente el 95% de los materiales componentes están sin cocer o procesar.
2. El uso de materias primas disponibles localmente minimiza el nivel de transporte requerido.

Muchas de las deficiencias asociadas con la durabilidad de la tierra apisonada (principalmente la protección de la superficie externa, la resistencia al agua, la contracción y la resistencia) pueden evitarse mediante la adición de un estabilizador. Esto se ha convertido en una práctica generalizada en Australia, donde se percibe que reduce la incertidumbre y el riesgo. Aunque se han usado otras formas, el estabilizador más común es el cemento, que cuando se agrega típicamente constituye entre el 6 o el 7% (en volumen) de la mezcla.

CONSTRUCCIÓN DE PARED DE TIERRA ESTABILIZADA (SRE) COMO MASA TÉRMICA

La ventaja más significativa de SRE es durante la ocupación donde las paredes actúan como una fuente de energía renovable integrada en el edificio. Esto se debe a la gran capacidad de almacenamiento térmico contenida dentro de las paredes que permite que se utilicen como batería de almacenamiento para la calefacción y refrigeración pasivas del edificio.

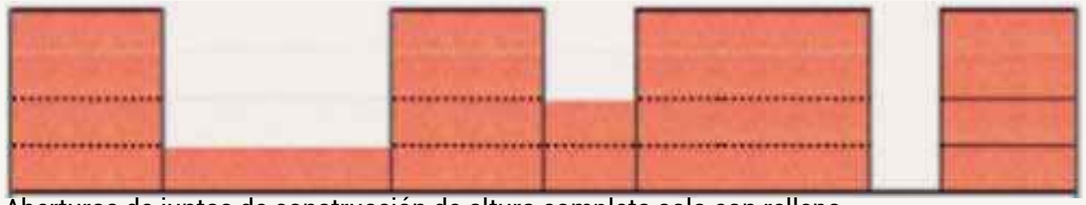
Esto permite utilizar paredes SRE para las funciones combinadas de una estructura portante y también como un dispositivo de ahorro de energía. Se ha demostrado que muchos de estos diseños ofrecen reducciones significativas en el consumo medio anual de energía y niveles mejorados de confort térmico durante la ocupación.

Como ocurre con la mayoría de los materiales de pared de mampostería, las paredes de SRE tienen una resistividad térmica inherentemente baja. Sin embargo, las paredes de SRE tienen una capacidad muy alta para almacenar energía térmica, comúnmente conocida como 'masa térmica'. En términos simples, esto significa que no impiden fácilmente el flujo de energía térmica pero, debido a su alta densidad, pueden absorberla y almacenarla.

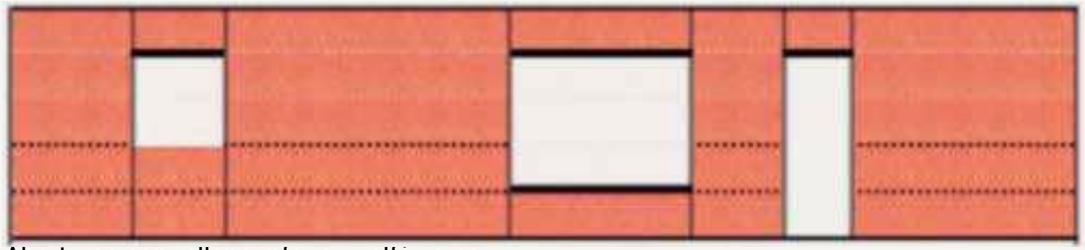
Cada elemento de la pared se compone de antepechos. Estos son generalmente de 600 mm de alto y pueden tener un rango de diferentes longitudes estándar como 1.200 mm, 1.500 mm, 2.400 mm, etc. Por ejemplo una pared típica de 2,4 m de altura, tendrá la apariencia de cuatro antepechos de altura, lo que le dará a las paredes una forma estética.

Fuente: El uso de Stabilform TM para producir sólidos elementos de pared SRE con aislamiento de cavidad para un residencia en Benalla, Australia (© Earth Structures Pty Ltd.)

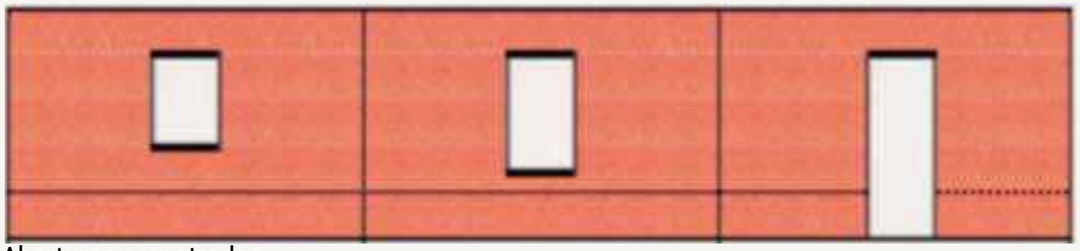
Prototipos de paredes como masa térmica



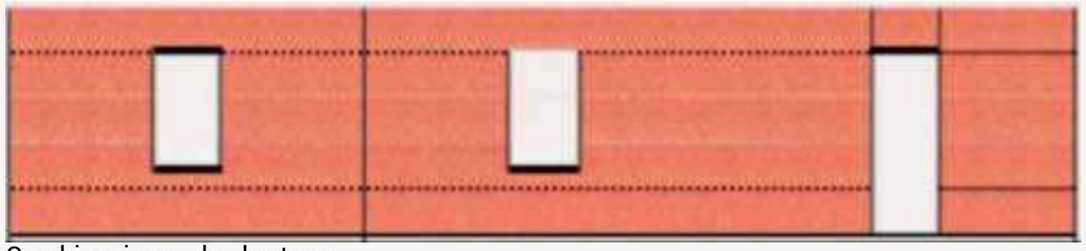
Aberturas de juntas de construcción de altura completa solo con relleno



Aberturas con relleno inferior y alfeizares



Aberturas empotradas



Combinaciones de aberturas

Fuente: STABILISED RAMMED EARTH (SRE) WALL CONSTRUCTION

Usar esta estrategia como masa térmica brinda beneficios adicionales de comodidad del calor radiante en lugar de usar el aire dentro de un edificio como medio de transferencia, como ocurre con la mayoría de los sistemas de calefacción central convencionales. De acuerdo con Standards New Zealand, la resistividad térmica (R) de una pared SRE se puede calcular usando:

$$R = 2,04\ d + 0,12$$

Donde: d es el espesor de la sección transversal del elemento de pared en metros.

Comparación entre los valores U calculados para los diseños de muro de mampostería 'convencional' y SRE

Diseño de pared transversalE	spesor (mm)	Valor de U (W / m 2 k)
Pared de ladrillo macizo	215	2300
Acabado interior de yeso	15	
Muro macizo SRE3	00	1370
Ladrillo de hoja exterior	102,5	0,45
Cavidad llena de aislamiento (por ejemplo, EPS; donde k = < 0.04)6	0	
Bloque de hormigón ligero1	00	
Cartón de yeso	13	
Muro macizo SRE3	00	0,29
Cavidad de aire (+ barrera de vapor)	38	
Muros con montantes de madera internos inc. murciélagos de lana mineral1	00	
Placas de yeso	12	
SRE (pared de la cavidad) hoja interior	175	0,335
SRE (pared de la cavidad) hoja exterior	175	
Celotex Tuff-R TM Aislamiento de cavidad Zero GA3050Z	50	
SRE (pared de la cavidad) hoja interior	175	0,245
SRE (pared de la cavidad) hoja exterior	175	
Celotex Tuff-R TM Aislamiento de cavidad Zero GA3075Z	75	

Fuente: STABILISED RAMMED EARTH (SRE) WALL CONSTRUCTION

Una nueva solución ha sido desarrollado por Earth Structures para construir paredes de cavidades sólidas SRE que incorporan paneles aislantes rígidos.

Fuente: STABILISED RAMMED EARTH (SRE) WALL CONSTRUCTION

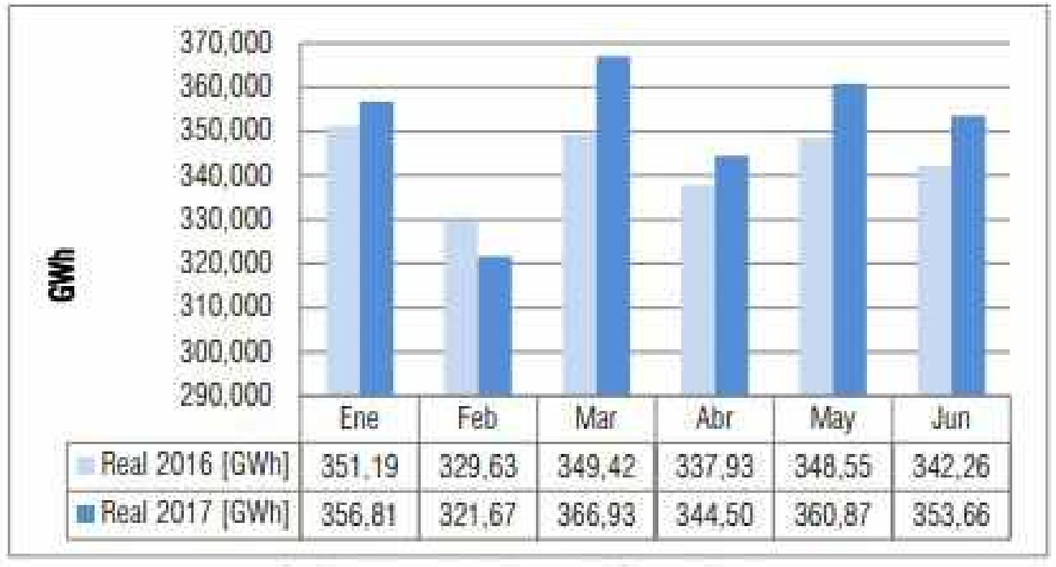
Se incorpora un relleno de cavidad sólido de material aislante rígido como poliestireno extruido o poliisocianurato. Las hojas interior / exterior tienen normalmente un grosor de 175 mm y están atadas con bridas de acero inoxidable para paredes huecas. Esta solución de diseño conserva las propiedades de masa térmica de la tierra apisonada dentro de un edificio y, sin embargo, evita la pérdida excesiva de calor a través de la tela de la pared en invierno. También asegura que tanto el aspecto interior como exterior de la tierra apisonada no se oculte de ninguna manera.

Fuente: https://olneerammedearth.com.au/faqs/what-are-the-stabilised-rammed-earth-sre-walls-made-of/

IO6-3 DATOS DE RENDIMIENTO

La demanda de energía de la Empresa Eléctrica Quito a junio de 2017 fue 2,11 GWh y la tasa de crecimiento promedio de 2,21% con respecto al 2016. La mayor demanda de energía se registra con 366,93 GWh en marzo, según los datos proporcionados por la EEQ en su informe de gestión del año 2017.

Demanda de Energía del Sistema Eléctrico Quito - SEQ



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Real 2016 [GWh]	351,19	329,63	349,42	337,93	348,55	342,26
Real 2017 [GWh]	356,81	321,67	366,93	344,50	360,87	353,66

Fuente: EEQ, Informe de Gestión EEQ 2017

Una de las problemáticas de la cobertura del servicio de electricidad es su dependencia de las precipitaciones pluviales en las zonas en donde se encuentran las centrales que abastecen al DMQ. El impacto del cambio climático está reduciendo los caudales en ciertas estaciones del año, lo que puede ocasionar períodos largos de racionamiento energético, no solo en el DMQ, sino en todo el país. La cobertura de energía eléctrica en el DMQ según el Censo de Población y Vivienda 2010 es del 99,4% del total de viviendas.

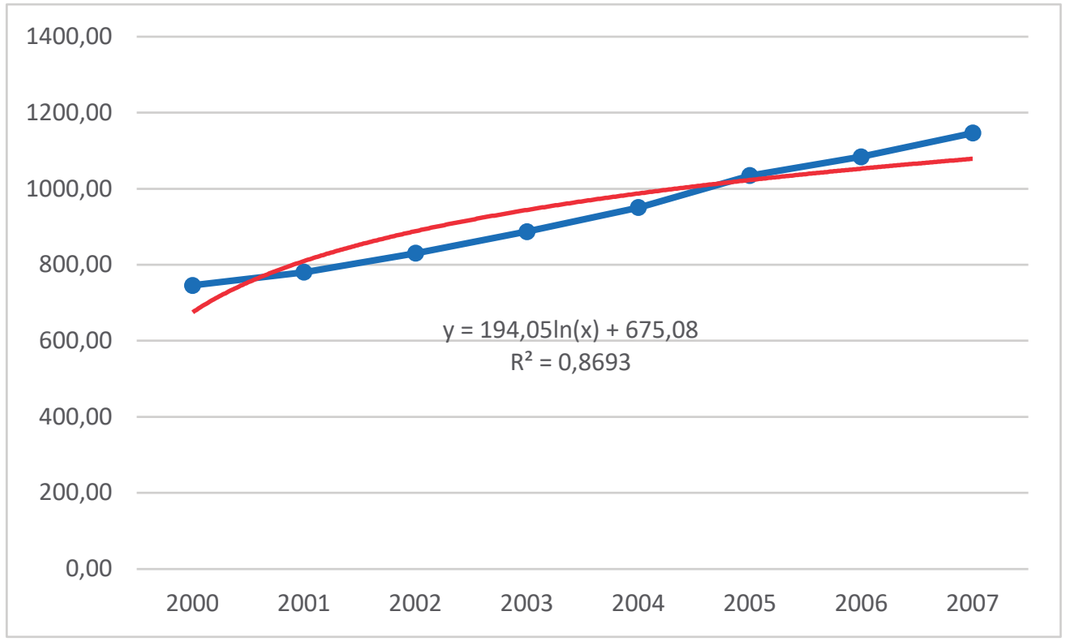
El consumo de energía tiene una tendencia creciente, pues el total de energía eléctrica consumida se incrementó en 1087,1 gigavatios hora entre los años 2000 y 2009. El consumo total de energía eléctrica registrado en el año 2009 fue de 3066,4 GWh. Las fuentes de producción de energía que operan dentro del DMQ tienen poca capacidad de oferta y no producen suficiente energía eléctrica en relación a la demanda de la población actual, lo que genera dependencia a otras regiones del país.

Energía eléctrica facturada por la EEQ por sector MWh								
Sector	Año							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Residencial	745,9	780,1	830,2	886,9	950,5	1 034,5	1 084,0	1 146,4
Comercial	355,4	384,6	408,0	453,2	493,0	541,5	582,5	610,1
Industrial	599,9	619,4	633,8	612,4	588,0	545,3	567,7	633,9
Otros	278,2	281,2	294,6	297,0	296,0	304,3	313,5	316,1
Total	1 979,3	2 065,4	2 166,7	2 249,4	2 327,5	2 425,6	2 547,8	2 706,6

Fuente: EEQ, 2009.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Basándose en el gráfico de la energía eléctrica facturada por la EEQ desde el año 2000 a 2007 se pudo proyectar logarítmicamente los consumos energéticos del sector residencial hasta

Proyección logarítmica sector residencial



Fuente: Elaboración propia

el año 2020.
La línea roja expresada en el gráfico, muestra la línea de tendencia logarítmica entre los años 2000 a 2007. El valor R nos muestra el índice de similitud entre relación de los datos de MWh, lo que nos indica que al tener 0,8 tenemos una alta similitud entre los valores debido a su aproximación al valor de 1. La fórmula indicada a través de la gráfica nos indica el método a seguir para la proyección hacia los años a partir del 2008.

A través de la tabla se puede interpretar que para el año 2020 se estima la demanda de 1265,87 MWh en el sector residencial de Quito, lo que presenta un avance creciente en la demanda energética en la EEQ a través de los años.

Datos proyección energética sector residencial

	Proyección logarítmica sector residencial		Proyección logarítmica TOTAL	PORCENTAJE RESIDENCIAL
	Año	Total MWh	Total MWh	Total MWh
1	2000	745,90	1979,40	37,68
2	2001	780,10	2065,30	37,77
3	2002	830,20	2166,60	38,32
4	2003	886,90	2249,50	39,43
5	2004	950,50	2327,50	40,84
6	2005	1034,50	2425,60	42,65
7	2006	1084,00	2547,70	42,55
8	2007	1146,40	2706,50	42,36
9	2008	1101,45	2592,14	42,49
10	2009	1121,90	2626,43	42,72
11	2010	1140,39	2657,45	42,91
12	2011	1157,28	2685,76	43,09
13	2012	1172,81	2711,81	43,25
14	2013	1187,19	2735,93	43,39
15	2014	1200,58	2758,38	43,52
16	2015	1213,10	2779,38	43,65
17	2016	1224,87	2799,11	43,76
18	2017	1235,96	2817,71	43,86
19	2018	1246,45	2835,31	43,96
20	2019	1256,40	2852,00	44,05
21	2020	1265,87	2867,88	44,14

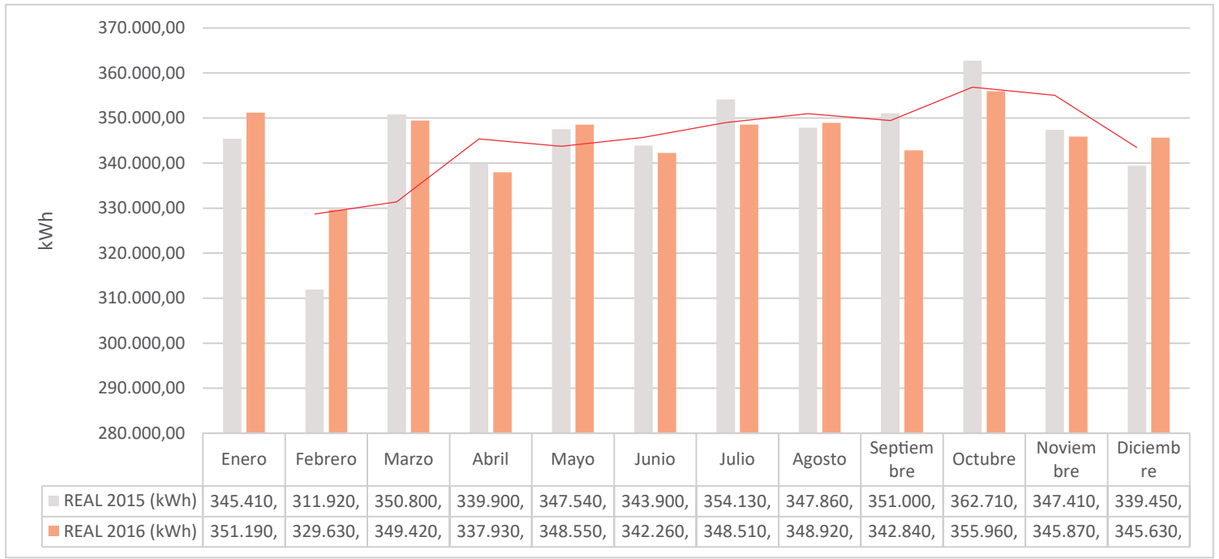
Datos proyectados

Fuente: Elaboración propia

La Demanda de Energía de la Empresa Eléctrica Quito a diciembre de 2016, fue de 4.146 GWh y la tasa de crecimiento promedio de 0.11% con respecto al 2015. En octubre se registraron 355,96 GWh, siendo esta la mayor demanda de energía en el 2016.

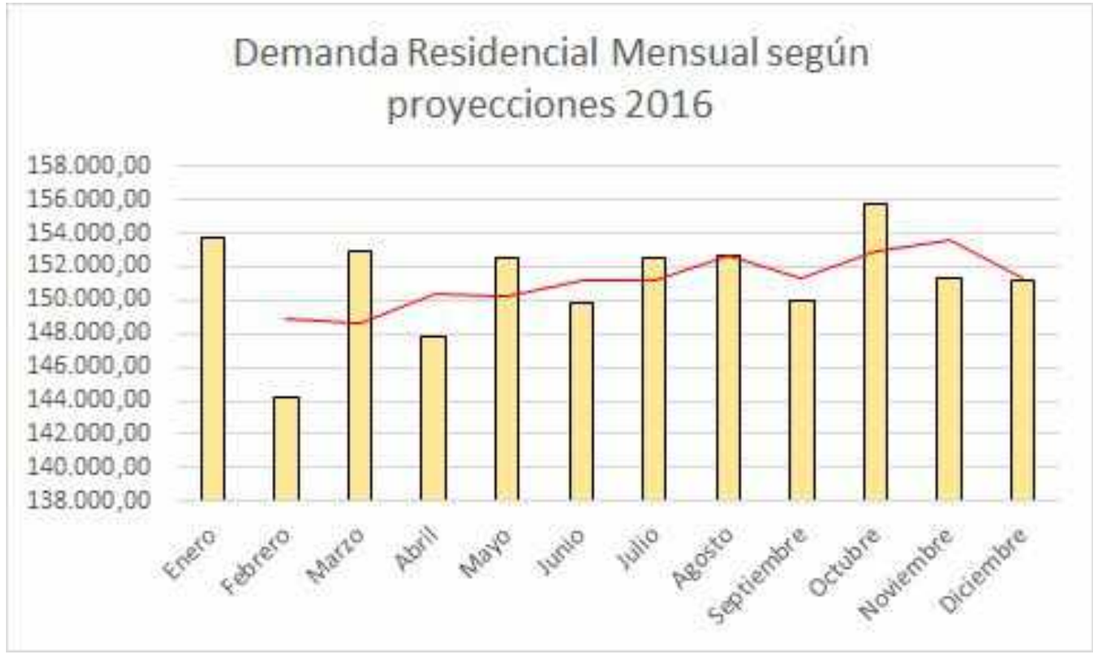
DEMANDA DE ENERGÍA

Demanda de energía 2015 - 2016



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
REAL 2015 (kWh)	345.410,	311.920,	350.800,	339.900,	347.540,	343.900,	354.130,	347.860,	351.000,	362.710,	347.410,	339.450,
REAL 2016 (kWh)	351.190,	329.630,	349.420,	337.930,	348.550,	342.260,	348.510,	348.920,	342.840,	355.960,	345.870,	345.630,

Fuente: Informe de Gestión, EEQ 2016



Fuente: Elaboración propia

Demanda Residencial Mensual en Quito 2016

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Demanda 2016 (kWh)	351.190,00	329.630,00	349.420,00	337.930,00	348.550,00	342.260,00	348.510,00	348.920,00	342.840,00	355.960,00	345.870,00	345.630,00
Demanda Residencial Mensual según proyecciones 2016 (kWh)	153.677,40	144.242,95	152.902,87	147.874,95	152.522,16	149.769,72	152.504,66	152.684,07	150.023,52	155.764,71	151.349,42	151.244,40
%	43,76											

Fuente: Elaboración propia

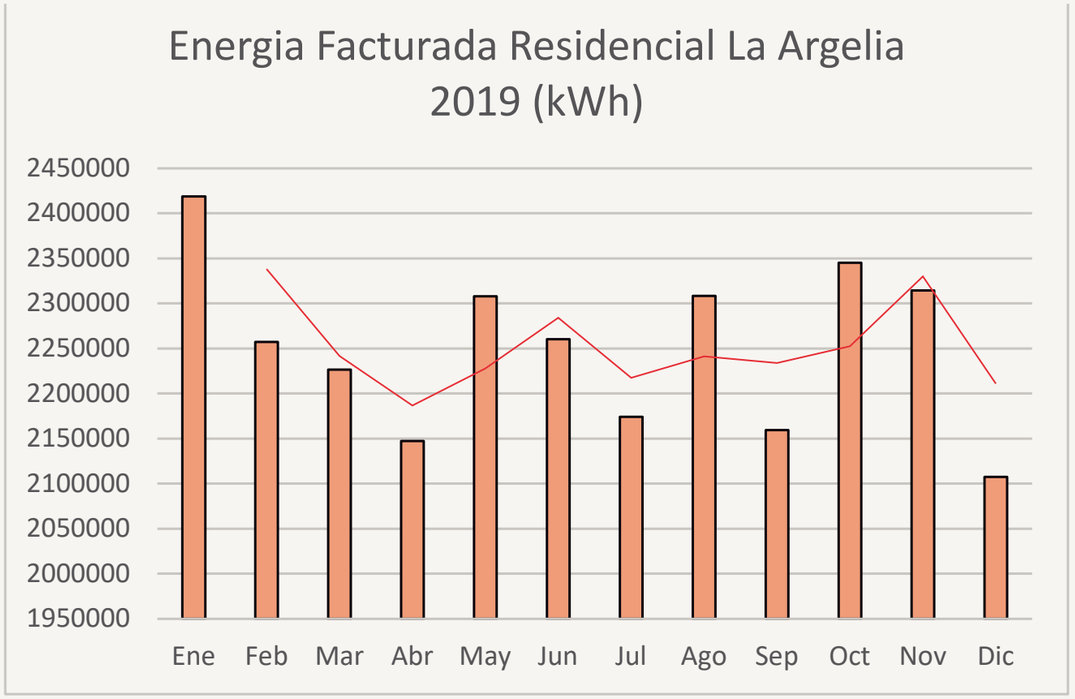
DATOS MESUALES

Se puede observar que la proyección de energía eléctrica en Quito según la EEQ registra valores variables entre cada mes, pero teniendo su valor más elevado en octubre, siendo de 155.764,71 kWh, mientras que en febrero se registra un consumo de 144.242,95 kWh, indicando su menor valor.

Mientras tanto en 2019, según datos obtenidos de la página web de Reportes de Información Estadística del Sector Eléctrico de la parroquia La Argelia, nos muestra como resultado los siguientes datos:

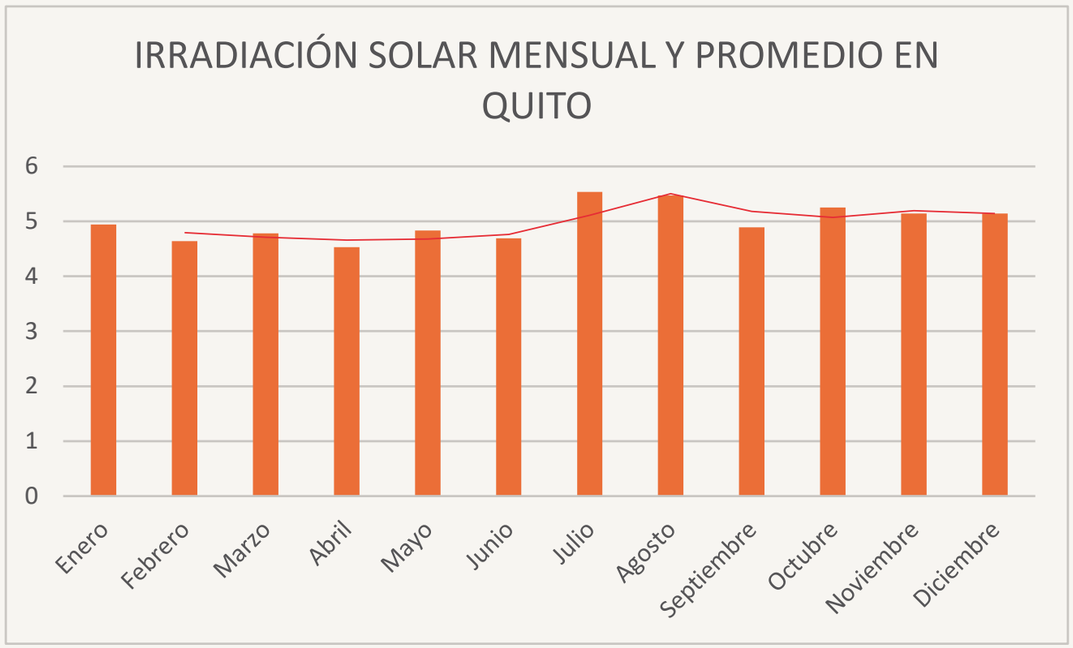
Año	Mes	Empresa	Grupo Consumo	Provincia	Canton	Parroquia	Numero Clientes	Energia Facturada (kWh)	Facturacion Servicio Electrico (USD)	Recaudacion (USD)	Impuesto Bomberos (USD)	Basura (USD)	Tercera Edad (USD)	Tarifa Dignidad (USD)	Energia Subsidiada PEC (kWh)	Valor Subsidiado PEC USD
2019	Ene	E.E. Quito	Residencial	PICHINCHA	DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	LA ARGELIA	19775	2418521	227385,71	169122,93	39022,97	49121,14	4487,16	11779,56	177723,5	12533,45
2019	Feb	E.E. Quito	Residencial	PICHINCHA	DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	LA ARGELIA	19830	2257301	220833,68	156355,13	38966,58	47409,77	4479,34	11479,75	121729,1	10921,39
2019	Mar	E.E. Quito	Residencial	PICHINCHA	DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	LA ARGELIA	19871	2226251	213755,11	161724,64	39187,05	45714,72	4483,99	12976,11	118583	10680,85
2019	Abr	E.E. Quito	Residencial	PICHINCHA	DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	LA ARGELIA	19933	2147249	208933,21	182367,72	39308,81	44103,11	4450,35	13263,93	111664,5	10049,79
2019	May	E.E. Quito	Residencial	PICHINCHA	DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	LA ARGELIA	19984	2307905	219929,42	173000,04	39377,73	47548,15	4555,94	14623,26	129250,7	11861,36
2019	Jun	E.E. Quito	Residencial	PICHINCHA	DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	LA ARGELIA	20035	2260172	217457,9	157546,12	39583,81	46626,72	4921,36	13056,87	123868,5	11087,89
2019	Jul	E.E. Quito	Residencial	PICHINCHA	DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	LA ARGELIA	20099	2174167	209438,6	182109,4	39661,05	44375,23	4953,48	13142,48	115151,5	10368,33
2019	Ago	E.E. Quito	Residencial	PICHINCHA	DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	LA ARGELIA	20145	2308284	221934,64	160196,13	39758,98	47850,19	5059,9	13955,97	127649,5	11503,95
2019	Sep	E.E. Quito	Residencial	PICHINCHA	DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	LA ARGELIA	20193	2159441	208493,2	170250,27	40000,43	44143,88	4972,13	13503,04	110637	9946,9
2019	Oct	E.E. Quito	Residencial	PICHINCHA	DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	LA ARGELIA	20156	2345159	225257,85	158771,13	39796,68	48766,67	5189,38	13559,96	132375,64	11888,36
2019	Nov	E.E. Quito	Residencial	PICHINCHA	DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	LA ARGELIA	20197	2314313	222661,61	163583,95	39881,3	48047,18	5226,51	12748,7	126807,59	11401,39
2019	Dic	E.E. Quito	Residencial	PICHINCHA	DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	LA ARGELIA	20236	2107255	203837,09	160451,99	39861,06	42690,63	5054,85	12167,53	109254,61	9814,56

Fuente: Reportes de Información Estadística del Sector Eléctrico



Fuente: Elaboración propia
Reportes de Información Estadística del Sector Eléctrico

Valores en kWh/m2 . Día	
SITIO	Quito
Años de lectura 4	
Enero	4,94
Febrero	4,64
Marzo	4,78
Abril	4,53
Mayo	4,83
Junio	4,69
Julio	5,53
Agosto	5,47
Septiembre	4,89
Octubre	5,25
Noviembre	5,14
Diciembre	5,14
PROMEDIO	4,99

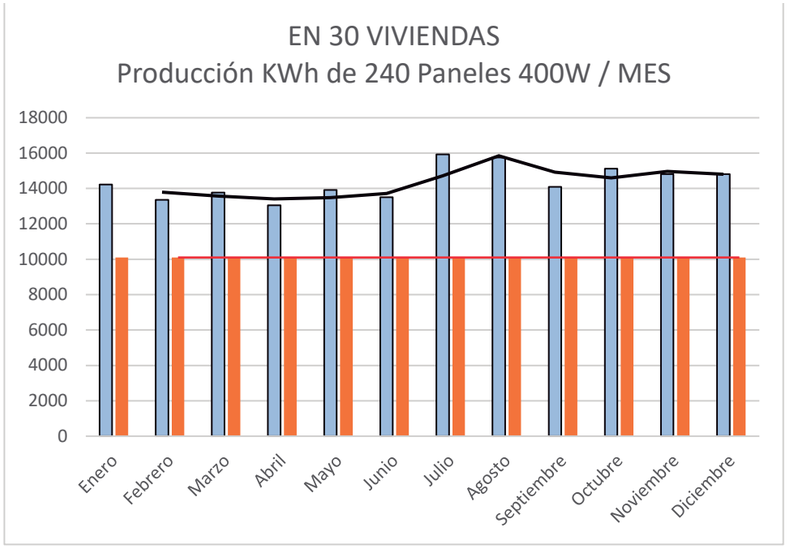


Fuente: Elaboración propia, Norma Ecuatoriana para la Construcción, Energías Renovables

Por otro lado, debido al uso de paneles fotovoltaicos, se requieren los datos de irradiación solar mensual en Quito, y estos, según la NEC-11 para energías renovables, muestra los siguientes datos:

I06-4 TABLA DE PRODUCCIÓN Y DEMANDA DE ENERGÍA

Para el cálculo mensual de la producción de energía fotovoltaica se tomó en cuenta las horas pico sol otorgadas por la NEC-11 a una captación de 400Wp por los paneles fotovoltaicos escogidos previamente. De igual manera, se muestra la diferencia de producción energética con la demanda esperada del total de las 30 viviendas.



Fuente: Elaboración propia

Capacidad Panel Solar W	400,00
Total de paneles solares	8
Total KW	3,2

Demanda esperada por vivienda KWh	336,6
Demanda total esperada en 30 viviendas KWh	**10098**

		UNIDAD VIVIENDA		EN 30 VIVIENDAS	
HSP	MES	Producción KWh de 8 Paneles 400W / DÍA	Producción KWh de 8 Paneles 400W / MES	Producción KWh de 240 Paneles 400W / DÍA	Producción KWh de 240 Paneles 400W / MES
4,94	Enero	15,81	474,24	474,24	14227,2
4,64	Febrero	14,85	445,44	445,44	13363,2
4,78	Marzo	15,30	458,88	458,88	13766,4
4,53	Abril	14,50	434,88	434,88	13046,4
4,83	Mayo	15,46	463,68	463,68	13910,4
4,69	Junio	15,01	450,24	450,24	13507,2
5,53	Julio	17,70	530,88	530,88	15926,4
5,47	Agosto	17,50	525,12	525,12	15753,6
4,89	Septiembre	15,65	469,44	469,44	14083,2
5,25	Octubre	16,80	504	504	15120
5,14	Noviembre	16,45	493,44	493,44	14803,2
5,14	Diciembre	16,45	493,44	493,44	14803,2

Fuente: Elaboración propia

Energía Producida y Demanda RESIDENCIA														
Período de rendimiento	Mes de rendimiento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	AÑO 2016	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
	Período mensual													
Rendimiento de energía	Electricidad recibida de la red, kwh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Electricidad retornada a la red, kwh (10%)	412,92	326,52	366,84	294,84	381,24	340,92	582,84	565,56	398,52	502,2	470,52	470,52	5113,44
	Uso o generación neto Esperado	10098,00	10098,00	10098,00	10098,00	10098,00	10098,00	10098,00	10098,00	10098,00	10098,00	10098,00	10098,00	121176
Generación total	Generación total renovable, kwh	14227,20	13363,20	13766,40	13046,40	13910,40	13507,20	15926,40	15753,60	14083,20	15120,00	14803,20	14803,20	172310,40
	Energía excedente kwh	4129,20	3265,20	3668,40	2948,40	3812,40	3409,20	5828,40	5655,60	3985,20	5022,00	4705,20	4705,20	51134,40
	Porcentaje de energía excedente kwh	29%	24%	27%	23%	27%	25%	37%	36%	28%	33%	32%	32%	30%
	Porcentaje de energía almacenada	19%	14%	17%	13%	17%	15%	27%	26%	18%	23%	22%	22%	20%

Fuente: Elaboración propia
Energy Petal Handbook, Living Building Challenge 3.1

I06-5 DOCUMENTACIÓN DE ALMACE-NAMIENTO DE ENERGÍA RESILIENTE

CÁLCULOS - RESIDENCIA

PANELES

Para el cálculo de la totalidad de paneles a utilizar se usará el Método de Potencia.

panel =E * 1.3/Hsp * Wp

En donde:

E: Consumo diario (W)
Hsp: Horas sol pico
Wp: Potencia panel
1.3: Factor de seguridad del 30%

Entonces:

E: 336.60 kWh / mes ---> 336.60 kWh / 30 días = 11220 Wh
Hsp: 4.99
Wp: 400W

panel =11220 * 1.3/4.99 * 400
panel =7.30

Entonces, se da como resultado 7.30 paneles, por consiguiente se necesitarán **8 paneles de 400w POR UNIDAD DE VIVIENDA.**

En 30 unidades de vivienda se obtienen 240 paneles solares en total.
Las dimensiones del panel de 400W a utilizar son: 2.015m x 1.002m.

Para calcular el área total que ocuparían los 8 paneles solares, se realiza lo siguiente:

1 panel solar: 2.02m2, entonces:
8 paneles solares: **16.15m2 ÁREA TOTAL POR UNIDAD DE VIVIENDA**
240 paneles solares: **484,8m2 ÁREA TOTAL EN 30 UNIDADES DE VIVIENDA**

BATERÍAS

Id =E/Vt

En donde:

E: Consumo diario (W)
Vt: Voltaje recomendado (48v)
Id: Intensidad (A)

Entonces:

Id =11220/48
Id =233.75 A

Corriente de batería:

CB =Días autonomía * Id/0.7

En donde:

Días autonomía: 7 días
Profundidad de descarga: 0.7

Entonces:

CB =7 * 233.75/0.7
CB =2337.5 Ah

Se necesitarán 10 baterías de 252 Ah y 48v POR UNIDAD DE VIVIENDA
En 30 unidades de vivienda se obtienen 300 baterías en total.

Las dimensiones de la batería de 252Ah a utilizar son: 452x626x227mm

Para calcular el área total que ocuparían las 300 baterías, se realiza lo siguiente:

1 batería: 0.28, entonces:
10 baterías: **2.8 m2 ÁREA TOTAL POR UNIDAD DE VIVIENDA**
300 baterías: **84 m2 ÁREA TOTAL EN 30 UNIDADES DE VIVIENDA**

INVERSOR

Como tenemos 8 paneles de 400w c/u, en total se obtendría 3200 Wh

Inversores recomendados:

1 KVA: 800W
2 KVA: 1600W
3 KVA: 2400W
5 KVA: 4000W

Entonces, se selecciona un inversor de 5KVA de 4000W que abastecería los 3200Wh requeridos.

Se necesitará 1 inversor de 5 KVA hasta 4000W POR UNIDAD DE VIVIENDA
En 30 unidades de vivienda se obtienen 30 baterías en total.

Las dimensiones del inversor de 5KVA a utilizar son: 295 x 528 x 121 mm

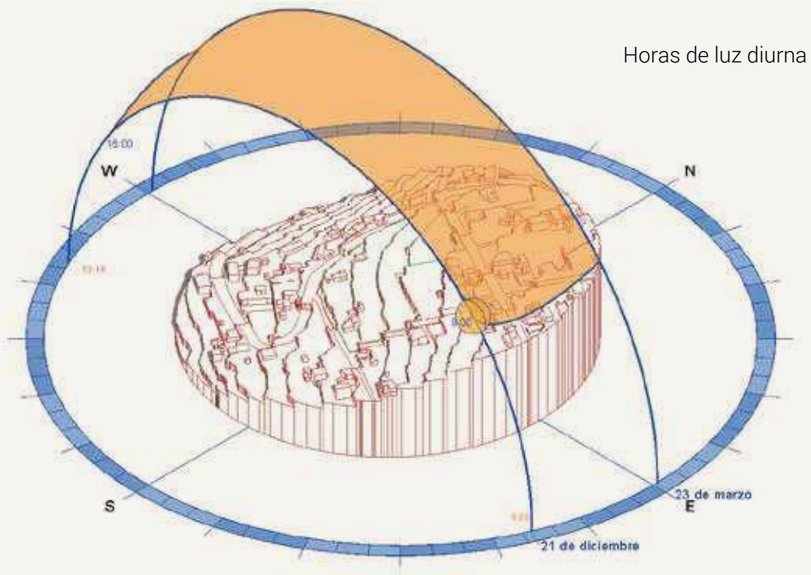
Para calcular el área total que ocuparían los 30 inversores, se realiza lo siguiente:

1 inversor: **0.16m2 ÁREA TOTAL POR UNIDAD DE VIVIENDA**
30 inversores: **4.8m2 ÁREA TOTAL EN 30 UNIDADES DE VIVIENDA**

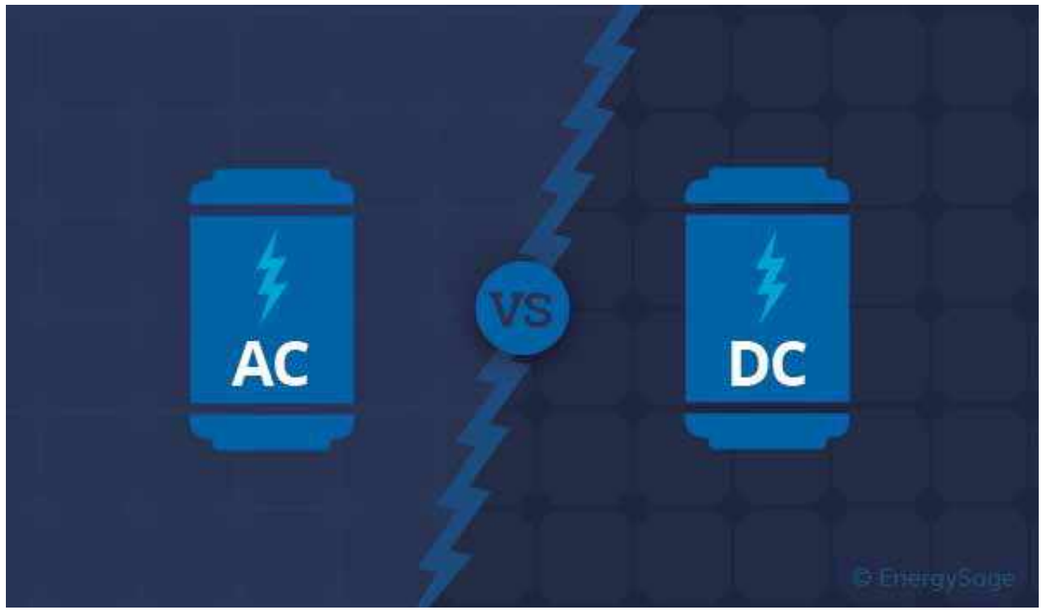
CÁLCULOS
METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE ALMACENAMIENTO DE BATERÍAS

El cálculo debe usar las horas de luz diurna para la ubicación del proyecto en el solsticio de invierno (21 de diciembre)

Horas de luz diurna = 12H 07min

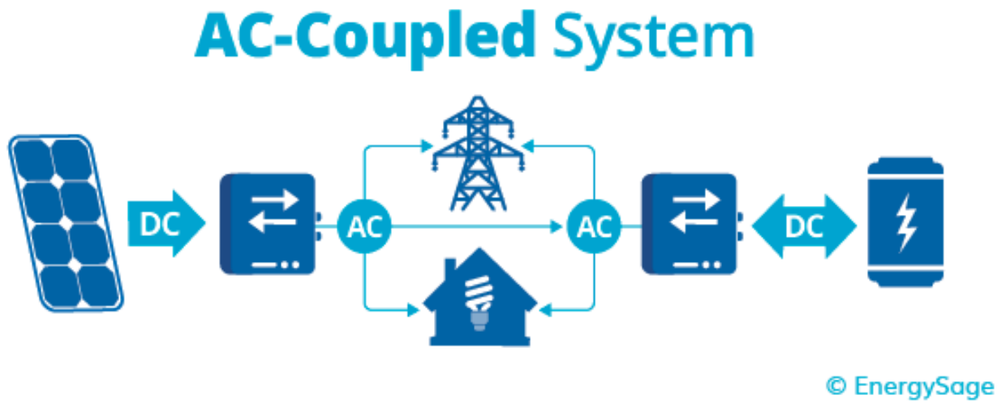


El sistema de respaldo de batería debe tener una configuración acoplada a CA para permitir la regeneración a partir de energías renovables en el sitio.



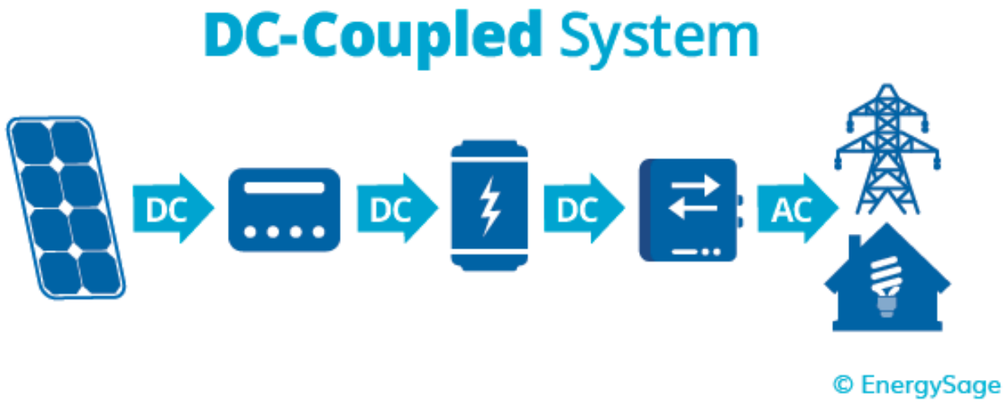
Fuente: http://www.dsisolar.com/info/ac-vs-dc-solar-battery-coupling-48422244.html

En un sistema acoplado a CA, la electricidad solar de CC fluye desde los paneles solares a un inversor solar que transforma la electricidad en corriente alterna. Esa electricidad de CA puede luego fluir a sus electrodomésticos o ir a otro inversor que transforma la electricidad en CC para almacenarla en un sistema de batería. Con los sistemas acoplados a CA, la electricidad que se almacena en el sistema de la batería debe invertirse tres veces antes de su uso.



Fuente: http://www.dsisolar.com/info/ac-vs-dc-solar-battery-coupling-48422244.htm

En un sistema acoplado a CC, la electricidad solar de CC fluye desde los paneles solares a un controlador de carga que se alimenta directamente a un sistema de batería, lo que significa que no hay inversión de la electricidad solar de CC a CA y viceversa antes de que la electricidad se almacene en la batería. Cualquier electricidad producida por los paneles solares se invertirá solo una vez (de CC a CA), ya sea a medida que fluye de las baterías a la instalación eléctrica de su hogar o hacia la red eléctrica.



Fuente: http://www.dsisolar.com/info/ac-vs-dc-solar-battery-coupling-48422244.html

PROS Y CONTRAS DEL ACOPLAMIENTO DE CA

La principal ventaja de los sistemas de baterías solares acoplados a CA es su facilidad de instalación, especialmente para instalaciones de almacenamiento de actualización. Las instalaciones más sencillas requieren menos mano de obra y tiempo para los instaladores solares, lo que a menudo significa un menor costo inicial.

Un beneficio adicional de los sistemas acoplados a CA es que estas configuraciones permiten que las baterías se carguen tanto desde los paneles solares como desde la red. Esto significa que si su sistema de paneles solares no genera suficiente electricidad para cargar completamente su batería, aún puede confiar en la red para alimentar su batería. beneficios de arbitraje de tarifas eléctricas o resiliencia. Esta también es una ventaja importante si espera participar en un piloto de almacenamiento de energía de servicios públicos u otro tipo de programa de respuesta a la demanda, ya que es posible que su compañía de electricidad debe poder controlar el flujo de electricidad que entra y sale de la batería.

En lo que respecta a los inconvenientes, el acoplamiento de CA significa que la electricidad solar almacenada deberá invertirse tres veces antes de ser utilizada por los electrodomésticos. El proceso de invertir la electricidad de CA a CC, o de CC a CA, da como resultado pequeñas pérdidas de eficiencia, por lo que cuantas más inversiones tengan lugar, mayor será la reducción general de la eficiencia del sistema. La mayoría de los inversores tienen pérdidas de eficiencia de unos pocos puntos porcentuales.

CALCULO APROXIMADO DE CONSUMO DE ENERGIA

DIAS POR MES		31		31					336,60	$ 0,093
Equipo	Capacidad o Tamaño	Carga en Vatios (W)	% Utilización de Energía	kWh/Mes consumo operando 1 hora/Dia	Minutos promedio de Uso por Dia	Horas promedio de Uso por Dia	Cantidad Equipos	kWh/Mes Total Consumo Esperado	Porcentaje del Consumo Total	Costo mensual
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nevera	12 Pies	250	50%	3,75	240	24	1,00	15,00	4,46	$ 1,40
Horno	Microondas	800	100%	24,00	120	1	1,00	48,00	14,26	$ 4,46
Estufa	4 Boquillas	3.500	30%	31,50	0	5	1,00	157,50	46,79	$ 14,65
Licuadora		400	15%	1,80	30	0	1,00	0,90	0,27	$ 0,08
Plancha		1.000	10%	3,00	45	0	1,00	2,25	0,67	$ 0,21
Aspiradora		250	30%	2,25	40	0	1,00	1,50	0,45	$ 0,14
Eq. sonido	Amplif. 500W	200	40%	2,40	0	5	2,00	24,00	7,13	$ 2,23
SecaCabello		2.200	80%	52,80	30	0	1,00	26,40	7,84	$ 2,46
Teléfono inalamb.		4	20%	0,02	15	24	1,00	0,01	0,00	$ 0,00
Televisor LCD	32 Pulg.	405	90%	10,94	45	8	1,00	8,20	2,44	$ 0,76
Computador	Portatil	65	50%	0,98	0	3	2,00	5,85	1,74	$ 0,54
Impresora		80	20%	0,48	30	1	1,00	0,24	0,07	$ 0,02
Bombilla	11W Ahorrad.	11	100%	0,33	0	6	12,00	23,76	7,06	$ 2,21
Cargadores	15 W	15	100%	0,45	100	2	1,00	0,75	0,22	$ 0,07
Router	8 W	8	100%	0,24	0	1	1,00	0,24	0,07	$ 0,02
Ducha	4400W	4.400	25%	33,00	20	1	2,00	22,00	6,54	$ 2,05
TOTAL								336,60	100,00	$ 31,30
							kWh/Dia	10,86		$ 1,01

Cálculo N° de baterías para el consumo
AUT = (Autonomía : días sin brillo solar) = 3
Ed = Consumo de electricidad KWh/día = 10,86
REND = (Eficiencia de la Batería) = 95%/100 = 0,95
DESC = (Descarga de la Batería) = 50%/100 = 0,5
Tamaño de batería = AUT *Ed / REND*DESC
Tamaño de batería = 3 *10,86 / 0,95*0,5
Tamaño de batería = 68,59 kWh = 68589,47Wh
N° baterías
N°B= Carga crítica / Ah*V
N°B = 68589,47 Wh / (252 Ah * 48V)
N°B = 5,7
N°B= 6 baterías

- Capacidad del sistema renovable in situ (kW-DC) x 0,8 (factor de reducción) x horas de luz natural x (7 días) = regeneración estimada
RE= 5 kW *0,8 *12,07H*7
RE= 336,84 kWh

Calcule la estimación de carga crítica
(10% de iluminación y refrigeración durante 24 horas)
Bombillas 10% = 2,4 kWh
Nevera 100%= 0,48kWh
Carga crítica= 3,3 kWh

Calcule la capacidad total de almacenamiento de la batería (la mayor entre):
- Estimación de carga crítica para 1 día
Carga crítica= 3,3 kWh
carga crítica para 1 semana = 23100 Wh

N° baterías para carga crítica
N°B= Carga crítica / Ah*V
N°B = 23100 Wh / (252 Ah * 48V)
N°B = 1,9
N°B= 2 baterías adicionales.

GUÍA PÉTALO DE AGUA

TABLA DE CONTENIDOS

05

AGUA NETO POSITIVO

IO5-1	NARRATIVA DEL AGUA	4
	PROPUESTA	6
I05-2	DIAGRAMA	9
I05-3	TABLA DE SUMINISTRO Y USO DE AGUA	10
I05-4	CÁLCULOS DE AGUAS PLUVIALES	11
I05-5	DECLARACIÓN DE NO CONEXIÓN A LA RED PÚBLICA	12
I05-6	DOCUMENTACIÓN DE ELIMINACIÓN DE BIOSÓLIDOS	13
I05-7	FOTOGRAFÍAS	14

AGUA NETO POSITIVO

06

IO5-1 NARRATIVA DEL AGUA

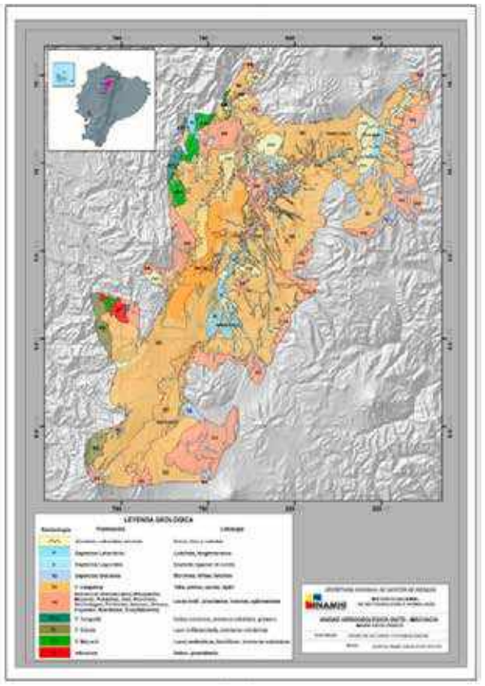
Situación hidrológica actual

Acuíferos de Quito:

Algunos estudios realizados anteriormente en el acuífero de Quito han permitido individualizar dos unidades hidrogeológicas que funcionan en forma separada. Al sur del Panecillo el flujo del agua subterránea es preferentemente de sentido Sur Norte hacia la zona de descarga del Machángara. Al Norte del Panecillo el flujo tiene una dirección oeste-este hacia el Machángara en la zona del Batan.

Los gradientes son elevados en las zonas de laderas. El gradiente de nuevo se incrementa en las proximidades de las descargas del acuífero al Machángara. De la calibración y los resultados del modelo se deduce que la formación Cangahua se estrecha en este punto. El agua subterránea de ambas zonas descarga en el río Machángara.[1]

gura.



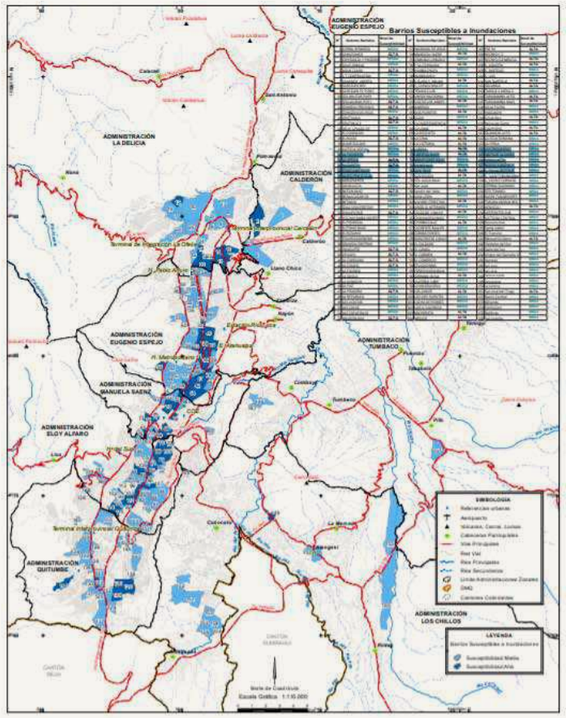
Fuente : serviciometeorológico.gob.ec

1 Napoleón Burbano; Introducción a la Geología Ecuador ; Segunda edición Quito,2017, pag 88

La mayor parte del Distrito está expuesto a riesgos de inundaciones y otras amenazas producto de la intensidad de precipitaciones, como movimientos en masa, colapsos estructurales, asentamientos de suelo, cauces de ríos y quebradas, entre otras que implican riesgos a la vida y daños materiales.

Muchas de estas emergencias, sobretodo en el área urbana, son provocadas por el hombre y su interacción con el espacio natural que ocupa y que han provocado el “taponamiento y rotura de sistemas de recolección de aguas lluvias y alcantarillado o colectores, relleno de los drenajes naturales que son las quebradas, impermeabilización de los suelos (lo que aumenta la cantidad y la velocidad del agua a evacuarse), tala de bosques, inadecuado uso de suelo, construcciones y asentamientos humanos cerca de las vertientes de agua y en las franjas de protección de cuencas hidrográfcas,entre otras”.

El mapa de susceptibilidad del Distrito Metropolitano de Quito identificó a más de 169 lugares vulnerables a media y alta susceptibilidad de inundaciones. De estos 103 barrios se encuentran con nivel de susceptibilidad media y 53 catalogados en un nivel alto., dentro de los cuales La Argelia ocupa el lugar 94 siendo su vulnerabilidad media.



Fuente:Dirección Metropolitana de Gestión de Información Municipio del DistritoMetropolitano de Quito

LA ARGELIA, CONSTANTES INUNDACIONES

La elevada precipitación en el sector ha provocado flujos de lodos, escombros sedimentos (aluvianes), así como al haber deslizamientos, desprendimientos y hundimientos de tierras con mucha frecuencia se registran pérdidas económicas, a más de colapsar tramos de alcantarillado e infraestructura vial.(De Noni, et al 1988 Feininger, T. 1976). La mayoría de estos problemas son procesos naturales propios de un medio montañoso como el que acoge al DMQ, máxime aún por la actividad sísmica y volcánica de la región que genera sus propios flujos de lodos (Lahares) y movimientos de masas (Peltre. P. 1989; Perrin, et al. 1997).

Las causas por las cuales el Sector de la Argelia padece desastres cuando se producen crecidas, deslizamientos y flujos de lodo, radican en el mal manejo de los suelos y del agua y, sobre todo, porque se han rellenado los cauces primigenios de ríos y quebradas. con lo cual, también se ha obstruido las vías por donde la naturaleza evacuaba las aguas y los sólidos que descienden, o se desprenden, de las montañas. Si Se hubiera preservado la red natural de drenaje, fenómenos tales como crecidas y aluviones, llegarían al río Machángara sin generar desgracias en la urbe, y se consideraría que estos flujos son un evento normal en el discurrir de ríos y quebradas.

Al ser en gran parte zonas agrícolas los descuidos en el mantenimiento y operación de canales y sistemas de riego desestabilizan los taludes . A ello se añaden las quemas, la destrucción de bosques, el sobrepastoreo y otros usos indebidos de los suelos que los erosionan, desestabilizan y destruyen. La solución a los problemas vinculados a inundaciones. deslizamientos y flujos de lodos debe partir del reconocimiento de que esos fenómenos son un proceso natural que necesariamente seguirá produciéndose en el transcurso del tiempo, ya que el Distrito Metropolitano de Quito se encuentra en un medio montañoso con altas pendientes.

En consecuencia es absurdo, y sumamente peligroso. continuar con la práctica perniciosa de rellenar los cauces de ríos y quebradas, ya que ellos son las vías por las cuales la naturaleza da salida a las aguas y otros materiales que descienden, o se desprenden de las laderas.

Se considera que la causa básica del proceso de convección es el contraste de temperaturas formado como resultado del calentamiento del aire en la superficie terrestre y el enfriamiento en las capas superiores, o debido a la elevación mecánica sobre una superficie frontal originando las lluvias orográficas.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	14	14	14	13.9	14.1	13.6	13.7	13.8	13.9	14	13.8	14
Temperatura mín. (°C)	7.7	8	8.1	8	8	7.1	6.7	6.6	6.8	7.5	7.3	7.6
Temperatura máx. (°C)	20.4	20.1	20	19.9	20.2	20.2	20.7	21.1	21.1	20.6	20.4	20.6
Temperatura media (°F)	57.2	57.2	57.2	57.0	57.4	56.5	56.7	56.8	57.0	57.2	56.8	57.2
Temperatura mín. (°F)	45.9	46.4	46.6	46.4	46.4	44.8	44.1	43.9	44.2	45.5	45.1	45.7
Temperatura máx. (°F)	68.7	68.2	68.0	67.8	68.4	68.4	69.3	70.0	70.0	69.1	68.7	68.9
Precipitación (mm)	120	137	163	189	116	56	22	32	84	130	120	104

La precipitación varía 167 mm entre el mes más seco y el mes más húmedo. La variación en las temperaturas durante todo el año es 0.5 °C.

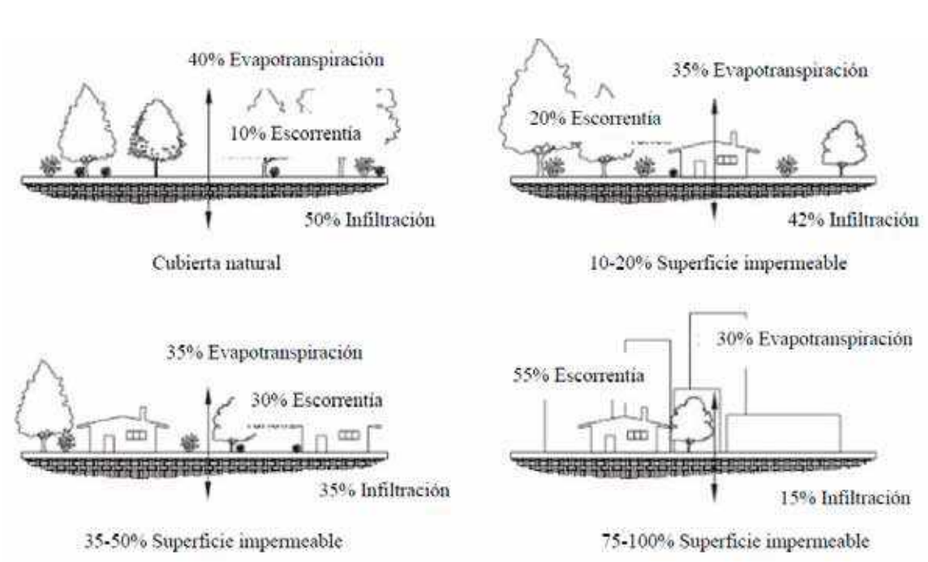
Tabla Climática Sur de Quito, Fuente : CLIMATE-DATA.ORG

PROPUESTA

1. Sistema de drenaje urbano sostenible (SDUS)

En un contexto de rápido crecimiento de la población urbana y de cambio climático global, la consecución de un modelo de desarrollo sostenible pasa inevitablemente por construir ciudades más sostenibles. Basado en una intensiva impermeabilización de los suelos, el modelo actual de desarrollo urbano modifica profundamente el ciclo natural del agua en las ciudades.(IPCC,2015)

El crecimiento de las ciudades conlleva un continuo aumento de las superficies impermeables, lo cual está generando una grave alteración del ciclo natural del agua, aumentando los problemas relacionados con el drenaje y la gestión del agua pluvial. A esto hay que añadir que los sistemas de drenaje convencionales, que consisten en transportar la escorrentía hacia cotas inferiores lo más rápidamente posible mediante conducciones impermeables, solucionando el problema en la zona pero no aguas abajo, están quedando obsoletos. Al alterar el terreno de la cuenca, sustituyendo el terreno natural y su vegetación, por superficies impermeables, se produce una variación en las propiedades de este.(Coffman,1999)

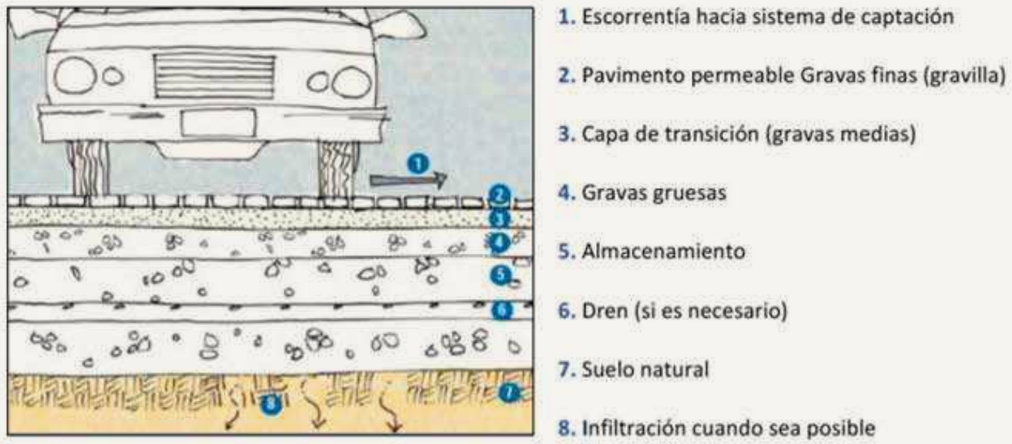


Fuente: Coffman, 1999

Los pavimentos permeables son superficies que, al mismo tiempo que son aptas para el paso de peatones o de tráfico rodado, permiten al agua la filtración vertical a su través, abriendo la posibilidad a que ésta se infiltre en el terreno pudiendo recargar los acuíferos, o bien sea captada y retenida en capas sub-superficiales para su posterior reutilización o evacuación.

Con las superficies permeables, además de atenuar la caudal punta de escorrentía (ya que aumentará su coeficiente y la porosidad del terreno) también se mejora la calidad del agua debido a la eliminación de aceites, grasas, metales, sólidos en suspensión… presentes que el agua de lluvia transporta después de arrastrarlos del pavimento.

Esta disminución de la escorrentía provocada también aumentará la seguridad del tráfico que circule por estas superficies en episodios de precipitación, ya que impide la formación de charcos que disminuyen la adherencia de los neumáticos con el firme.

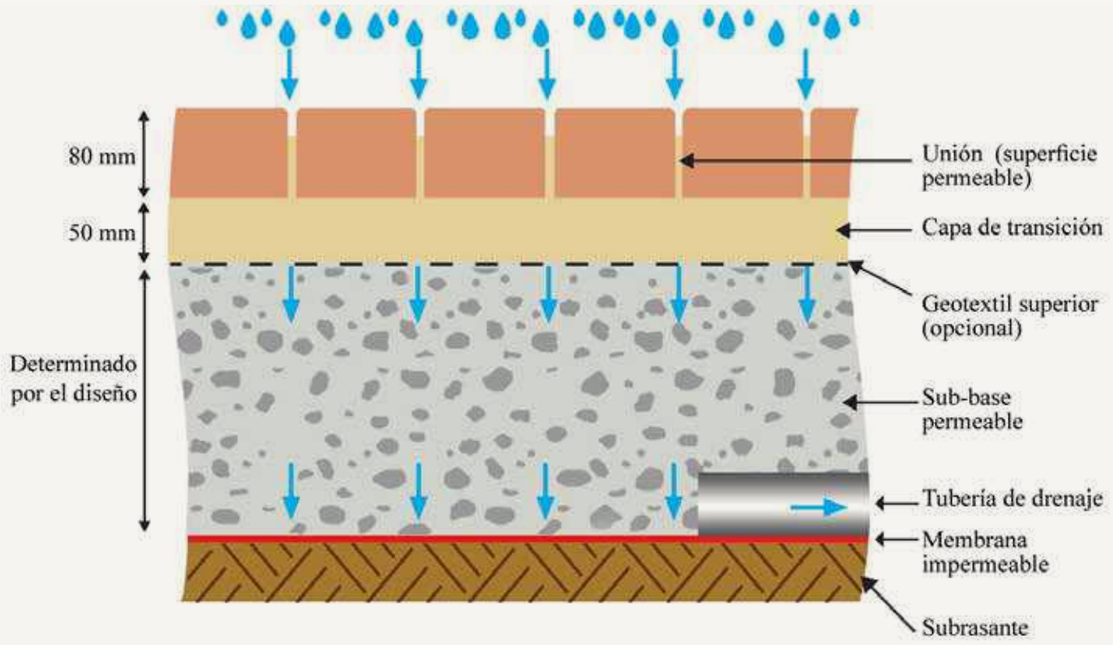


Esquema de un pavimento permeable. Fuente: SFPUC, (2010). Stormwater Design Guidelines.

Los pozos y zanjas son excavaciones poco profundas (1 a 3 m) llenas de material granular (natural o sintético) que tienen la finalidad de almacenar el agua procedente de los escurrimientos hastaque se produce la infiltración en el terreno natural. Las zanjas son más estrechas y menos profundas que los pozos, siendo más eficientes desde el punto de vista constructivo. Normalmente los pozos y zanjas de infiltración sólo pueden captar una pequeña cantidad de la escorrentía y, por lo tanto, pueden ser diseñados para capturar la primera oleada de un evento de escurrimiento infiltrando el agua en los suelos circundantes desde el fondo y a los lados del dispositivo. Por esta razón, los pozos y zanjas de infiltración son utilizadas con frecuencia en combinación con otros SUDS tales como una cuenca de detención para controlar los flujos pico (Perales & Andrés Doménech, 2007 y Castro et al., 2005).

Los pozos y zanjas de infiltración pueden ser utilizados para eliminar los sólidos en suspensión, partículas, bacterias, compuestos orgánicos, metales solubles y nutrientes a través de los mecanismos de filtración, adsorción y descomposición microbiana. También son útiles para proporcionar la recarga de las aguas subterráneas y para aumentar los niveles de gasto base en los arroyos cercanos. No obstante, al igual que con todas las prácticas de infiltración, la posibilidad de contaminación del agua subterránea existe y debe ser considerada donde el agua subterránea es una fuente de agua potable (EPA, 1999).

Estructura de pavimento permeable con infiltración total.



Fuente: Castro, E. M. L. (2011), adaptado de Interpave (2008).

La infiltración es también importante para el control de contaminantes; la infiltración y retención del agua de lluvia, remueve ciertos contaminantes, mejorando la calidad del escurrimiento (Fernández, Montt & Rivera, 2004).
Cuando el agua se infiltra en el suelo, metales y nutrientes pueden ser eliminados mediante filtración, adsorción, o algún otro mecanismo. Donde no hay riesgo de contaminación, el proceso se puede utilizar para recargar fuentes de aguas subterráneas y alimentar a los flujos base de los cursos de agua locales.

Esta es la solución más conveniente para la gestión de los escurrimientos ya que restaura los procesos hidrológicos naturales. Sin embargo las tasas de infiltración varían con el tipo de suelo, condiciones antecedentes y con el tiempo. En general, la infiltración no se puede utilizar en las áreas donde las fuentes de agua subterránea son vulnerables (EPA,1999 y Woods Ballard et al., 2007).

Para lograr un diseño a utilización de agua de lluvia y de las características locales de precipitación.

Espacio requerido

Los tanques de almacenamiento para la cosecha de agua de lluvia pueden ser estructuras tanto superficiales que requieren de un área adicional para dar cabida a la demanda de agua además de su volumen de retención de aguas pluviales, como subterráneas que no requieren espacio en la superficie. Los requisitos de espacio de los tanques superficiales dependen de su volumen de almacenamiento y diseño.

Localización

Las instalaciones de aprovechamiento de agua de lluvia idealmente deben estar situadas en o cerca del lugar previsto para el uso del agua.
Técnicamente se pueden ubicar en casi cualquier lugar en las zonas urbanas, por ejemplo en techos y áreas de estacionamiento,

2. Optimización de la red de fontanería

En Ecuador, triplica la media internacional de agua disponible (cada ecuatoriano dispone aproximadamente de 21.000 metros cúbicos al año), según CEPAL (2014), el acceso al agua potable es del 92%, con una marcada diferencia entre la zona urbana, 97%, y la zona rural 82%, respectivamente.

Al día un ecuatoriano gasta, en promedio, 249 litros de agua.

- **Aireadores en grifos y duchas**

Llamamos aireadores a estas pequeñas piezas que se colocan fácilmente en los grifos de nuestro hogar y nos ayudan a ahorrar hasta un 50% de agua. Lo que hacen estas pequeñas piezas es mezclar el agua con el aire sin perder la sensación de cantidad de caudal por ejemplo, si al lavarnos las manos consumimos unos 12L de agua, con este sistema sólo serán 6L.(CENEAM,2016).

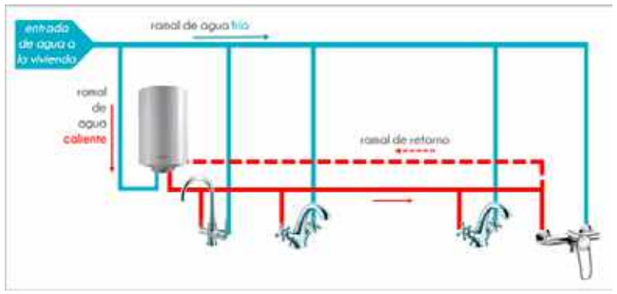
Código Técnico de la Edificación (CTE)
0,20 litros/segundo.

- **Recirculación del agua caliente sanitaria (ACS).**

Se describe una solución práctica, sencilla de instalar y económica para ahorrar agua y energía especialmente en instalaciones de agua caliente sanitaria individual donde el tiempo que tarda en llegar el agua caliente al punto de consumo (principalmente duchas) es muy extenso.

El sistema está formado por tres componentes: bomba de impulsión, activador, y bypass que comunicados inalámbricamente conseguirán incrementar la eficiencia energética de la vivienda y aportar un confort mayor que el actual al usuario.((CENEAM,2016).

Fuente : Aquareturn



Fuente : Aquareturn

3. Reciclaje de aguas grises y residuales

Regenerar y reutilizar el agua procedente de baños y cocina es una medida que puede ahorrar un gran consumo de agua. Mediante la instalación de un sistema de tratamiento compacto podemos devolverle al agua unos niveles de calidad adecuados para ciertos usos como la recarga de las cisternas, riego de jardines y limpiezas. Se contemplan dos posibilidades:

- La regeneración de aguas grises (procedentes del lavabo y la ducha). Poco contaminadas por lo tanto requieren un tratamiento más sencillo. Se usarían para la recarga de las cisternas ahorrando un 30 % del consumo interior de la casa y podrían usarse también para el riego del jardín. Para el diseño del tratamiento se debe determinar la capacidad de captación de aguas grises así como la necesidad de agua reciclada y tener en cuenta el factor limitante.

- La regeneración de aguas residuales (procedentes del inhodoro y del lavaplatos). Aunque en cuestión de volumen si sería interesante, la necesidad de una mayor depuración y las restricciones sanitarias que impone el RD de vertidos, con análisis semanales.

El Sistema Unitario de Tratamiento del Agua, Nutrientes y Energía (SUTRANE)

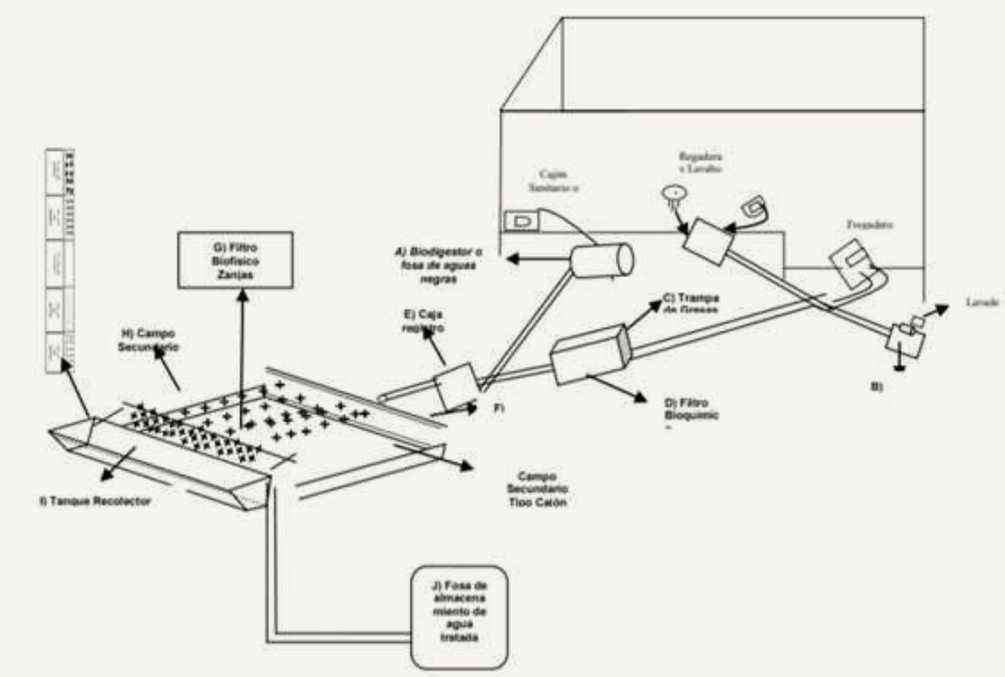
Esta es una técnica natural que consta de dos vías: la fosa de aguas grises (jabonosas) y la fosa de aguas negras, en ambas fosas hay un proceso de biodegradación; en la primera, la biodegradación es aérobica gracias a la acción del aire, lirios acuáticos y del sol; en la fosa de aguas negras hay un proceso de biodegradación anaeróbica debido a la acción de sus bacterias correspondientes.

Ambas fosas se construyen de ferrocemento1 , lo más cerca a las instalaciones de uso y consumo del agua, de esa manera disminuye el costo de tubería y mangueras de las líneas de distribución del agua y de los drenajes.

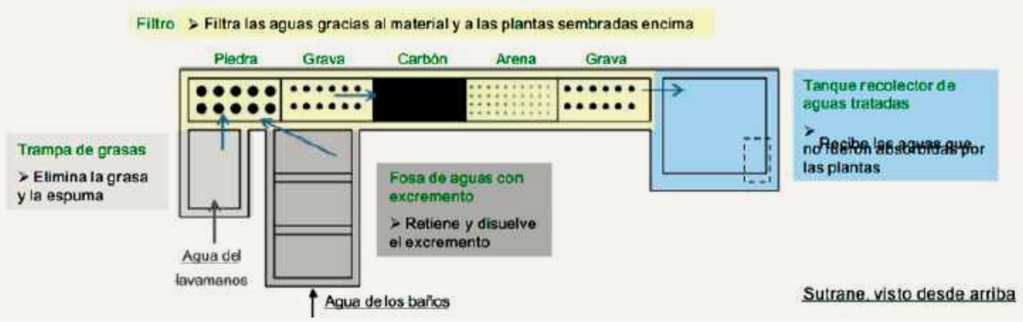
Filtro biofísico: para optimizar el proceso biodegradatorio de las aguas de desecho se ha vinculado un filtro biofísico, el cual consta de 2 o 3 canales impermeabilizados donde se bloque toda la posibilidad de filtraciones. Estos canales de abajo hacia arriba se cubren con capas de piedra bola, gravilla, grava y arena exterior se extiende una capa de tierra vegetal y en ella se siembran hortalizas y flores. Este filtro biofísico se constituye en un cultivo hidropónico.

Fosa recolectora: el sistema se complementa con un depósito de ferrocemento donde se van acumulando las aguas enriquecidas que no fueron asimiladas por las plantas de hortaliza o el cultivo de flores.

Después de la construcción de estos dos filtros y diseñar la caída y distribución del agua para su propia purificación, se requiere un mantenimiento sistemático de una vez al mes aproximadamente, que consiste en levantar la tapa del biodigestor y extraer la nata de grasa. Pero sobre todo si se desea esta agua al mismo tiempo de aprovecharse como nutriente para las plantas o invernaderos que se pudiere apoyar. Cabe destacar que el funcionamiento de la técnica será más eficiente si se usa en las actividades diarias de lavado y uso del baño, jabón de barra en lugar de detergente en polvo. (UN Water, 2011)

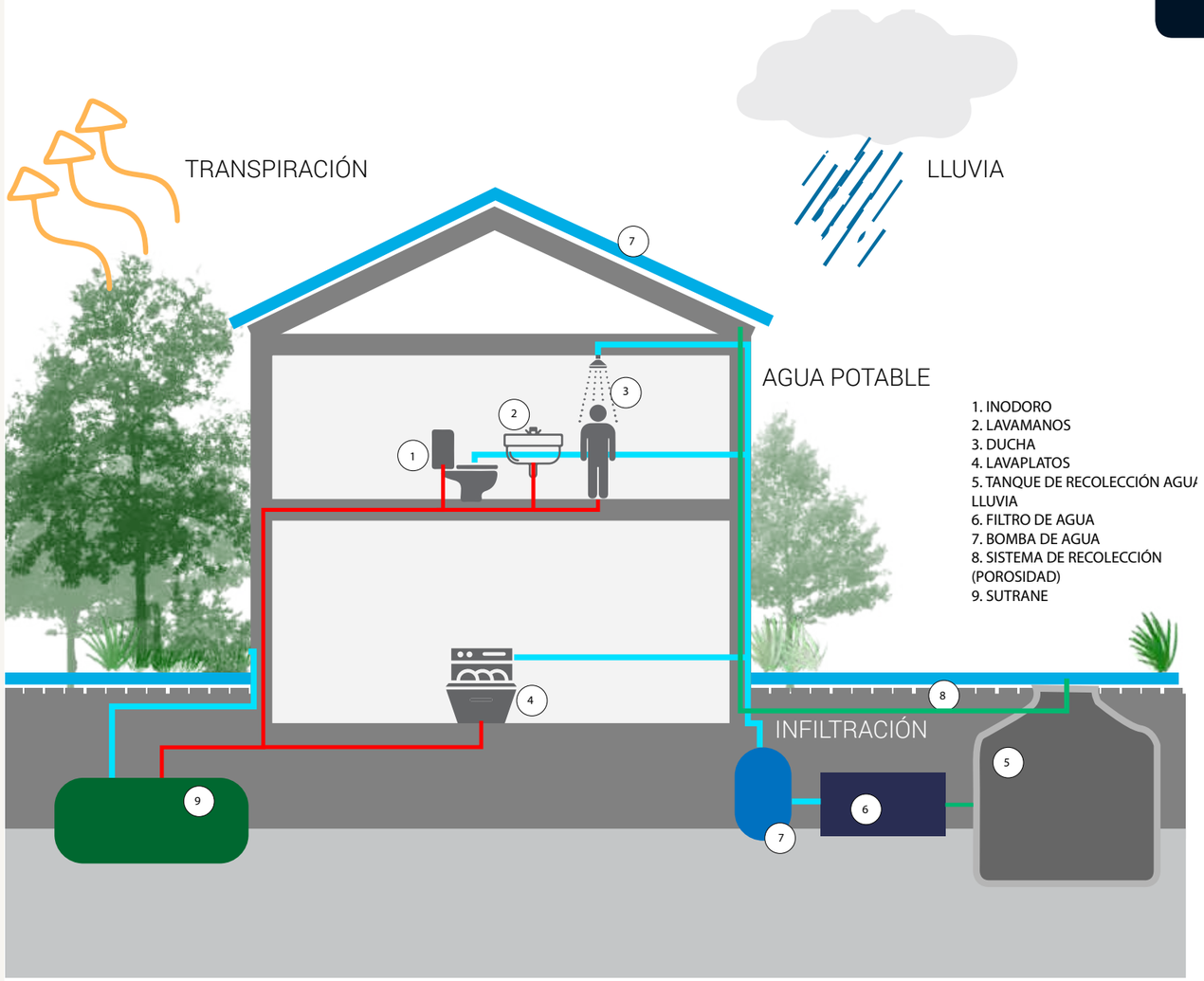


SUTRANE, Fuente : Elaboración de Calzada 2011 con base a la información del M.C. Jesús Arias Chávez/Xochicalli A.C.



SSUTRANE, Fuente : Elaboración de Calzada 2011 con base a la información del M.C. Jesús Arias Chávez/Xochicalli A.C

I05-2 DIAGRAMA



En una primera instancia se implementaron sistemas que disminuyera la demanda total de agua en la vivienda. Se aprovechan las precipitaciones constantes en el sector para abastecer al proyecto de agua, una vez recolatada el agua lluvia a través de sistemas porosos ubicados en el piso, el agua es filtrada y potabilizada. Una vez realizado este proceso el agua esta lista para ser utilizada, también es apta para consumo humano. Las aguas grises y servidas serán tratadas a través del sistema SUSTRANE, que al ser filtrada a través de sedimentos, el agua es optima para ser usada en cultivos y áreas verdes.

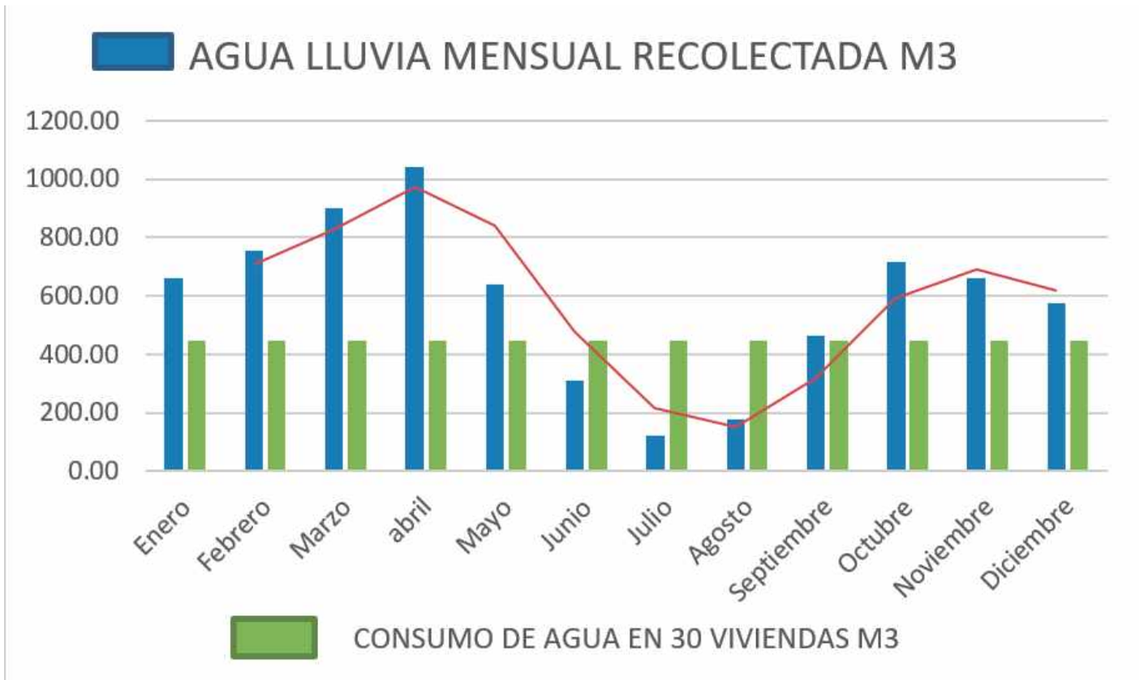
I05-3 TABLA DE SUMINISTRO Y USO DE AGUA

CAPTACIÓN AGUA LLUVIA MENSUAL

			DISMINUCIÓN DEL	AGUA LLUVIA RECOLECTADA EN	AGUA LLUVIA	CONSUMO DE AGUA	AGUA	PORCENTAJE
	mm	lt/m2	5%	CUBIERTAS Y PAVIMENTOS POROSOS	RECOLECTADA (M3)	EN 30 VIVIENDAS (M3)	ALMACENAD	EXCEDENTE
Enero	120	120	114	662191.8	662.19	448.2	213.99	32.32
Febrero	137	137	130.15	756002.305	756.00	448.2	307.80	40.71
Marzo	163	163	154.85	899477.195	899.48	448.2	451.28	50.17
abril	189	189	179.55	1042952.085	1042.95	448.2	594.75	57.03
Mayo	116	116	110.2	640118.74	640.12	448.2	191.92	29.98
Junio	56	56	53.2	309022.84	309.02	448.2	-139.18	-45.04
Julio	22	22	20.9	121401.83	121.40	448.2	-326.80	-269.19
Agosto	32	32	30.4	176584.48	176.58	448.2	-271.62	-153.82
Septiembre	84	84	79.8	463534.26	463.53	448.2	15.33	3.31
Octubre	130	130	123.5	717374.45	717.37	448.2	269.17	37.52
Noviembre	120	120	114	662191.8	662.19	448.2	213.99	32.32
Diciembre	104	104	98.8	573899.56	573.90	448.2	125.70	21.90
					7024.75	5378.4	1646.35	23.44

Fuentes obtenidas de :https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/provincia-de-pichincha/quito-1012/t/enero-1/

AREA CONSIDERADA DEL TERRENO #4 (M2)	AREA SIN FAR
7745.02	5808.7



Se pudo observar que el agua lluvia excede en 23.44% anual mente al consumo anual proyectado en 30 viviendas, también se puede observar que la captación de agua lluvia en los meses de junio julio y agosto decrecen considerable mente haciendo que no se supla la cantidad necesaria de agua para esos meses, motivo por el cual se almacenara el excedente de agua lluvia de todos los meses restantes en el sistema de almacenaje previa mente descrito.

I05-4 CÁLCULOS DE AGUAS PLUVIALES

CALCULOS DE AGUAS PLUVIALES

Consumo mensual sistema covencional

	CONSUMO DE AGUA EN UNA VIVIENDA	litros/día	días	l.total	consumo de agua m3 / mes	agua para reciclado(tratamiento)	agua reciclada para suministro	agua reclicada de no consumo	total de agua que necesitamos
consumo mensual sistema convencional	Ducha	200	30	6000	6	6	6	-	14.94
	lavadora	80	30	2400	2.4	2.4	2.4	-	
	lavarnos las manos o los dientes	20	30	600	0.6	0.6	-	0.6	
	agua para cocinar	100	30	3000	3	3	-	3	
	baño	48	30	1440	1.44	1.44	1.44	-	
	lavar platos a mano	25	30	750	0.75	0.75	0.75	-	
	descongelar alimentos bajo el grifo	25	30	750	0.75	0.75	-	0.75	
				14940	14.94	14.94	10.59	4.35	

Fuentes obtenidas de : https://blogs.iadb.org/agua/es/cuanta-agua-consumes-realmente-por-dia/
https://blog.ferrovial.com/es/2020/03/sabes-cuantos-litros-de-agua-necesita-una-persona-al-dia/#:~:text=Consumo%20de%20agua%20en%20una%20casa&text=Un%20ba%C3%B1o%3A%20Entre%20150%20y,platos%20a%20mano%3A%2023%20litros

Se pudo observar que el consumo mensual de agua para una vivienda sin ningun sistema sustentable es de 14.94.

Consumo mensual sistema sustentable (aireador)

	CONSUMO DE AGUA EN UNA VIVIENDA	litros	dias	l.total	consumo de agua m3 / mes	agua para reciclado(tratamiento)	agua reciclada para suministro	agua reclicada de no consumo	total de agua que necesitamos
consumo mensual sistema sustentable (aireador)	Ducha	100	30	3000	3	3	3	-	8.7
	lavadora	80	30	2400	2.4	2.4	2.4	-	
	lavarnos las manos o los dientes	10	30	300	0.3	0.3	-	0.3	
	agua para cocinar	50	30	1500	1.5	1.5	-	1.5	
	baño	24	30	720	0.72	0.72			
	lavarnos platos a mano	13	30	390	0.39	0.39	0.39	-	
	descongelar alimentos bajo el grifo	13	30	390	0.39	0.39	-	0.39	
				7200	8.7	8.7	5.79	2.19	

Fuentes obtenidas de : https://www.ambientum.com/ambientum/agua/cuanta-agua-consumimos-en-casa.asp

		litros	por descarga	T.litros	mes	L.total
Consumo mensual sistema convencional	baño	12	4	48	30	1440
Consumo mensual sistema sustentable (doble descarga)	baño	6	4	24	30	720

Se pudo observar que el consumo mensual de agua para una vivienda utilizando el sistema sustentable aireador nos permite ahorrar un 50 % de consumo de agua de grifos y duchas.

DESAFÍO DEL EDIFICIO VIVIO 3.1
Tabla de uso y suministro de agua

Nombre del proyecto: COHOUSING

	Actuación Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Actuacion Periodo	**Mes y año reales** (nombre y año)	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	TOTAL
	Unidades de agua (rellenar) Agua	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3
Suministro del agua	RECOLECCION DE AGUA LLUVIA EN CUBIERTAS Y PAVIMENTOS POROSOS(SIN FAR)	662.19	756.00	899.48	1042.95	640.12	309.02	121.40	176.58	463.53	717.37	662.19	573.90	7024.75
	Agua total real Suministro	662.19	756.00	899.48	1042.95	640.12	309.02	121.40	176.58	463.53	717.37	662.19	573.90	7024.75
	EXCEDENTE DE AGUA NECESITADA (%)	32.32%	40.71%	50.17%	57.03%	29.98%	-45.04%	-269.19%	-153.82%	3.31%	37.52%	32.32%	21.90%	23.44%
	AGUA ALMACENADA	213.99	307.80	451.28	594.75	191.92	-139.18	-326.80	-271.62	15.33	269.17	213.99	125.70	1646.35
Uso del agua	DUCHA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
	LAVADORA	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	28.8
	LAVAMANOS	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	3.6
	AGUA PARA COCINAR	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	18
	BAÑO	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	8.64
	LAVABO COCINA	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	4.68
	DESCONGELAR ALIMENTOS	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	4.68
	Agua total real Utilizar	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	104.4

I05-5 DECLARACIÓN DE NO CONEXIÓN A LA RED PÚBLICA

DECLARACIÓN

Quito, 22 de Noviembre de 2020

Yo, María Gabriela León Castillo, con número de cédula 1750329219, propietaria de "Cohousing Sostenible", declaro que el proyecto no se encuentra conectado al suministro de aguala potable de la Municipalidad de Quito, dado que el agua lluvia recolectada con el sistema SUSTRANE cumple con la demanda de agua total, siendo la proyección la siguiente:

Se evidenciar que la recolección de agua lluvia (mensual) abastece en su totalidad la demanda existente en el proyecto.

_____

Gabriela León Castillo
1750329219

I05-6 DOCUMENTACIÓN DE ELIMINACIÓN DE BIOSÓLIDOS

Los aspectos que justifican esta propuesta se fundamentan en los cuantiosos y potenciales aportes de carácter ambiental, socioeconómico, agrícola y tecnológico, así como también en otros vinculados a la salud, y que se manifiestan al utilizar de manera racional los biosólidos que se generan en las plantas de tratamiento de aguas residuales.

El aprovechamiento agrícola de los biosólidos es una práctica establecida y aceptada en muchos países del mundo. En el estado de California (EEUU) se utiliza en suelos agrícolas el 52% de los biosólidos producidos, mientras que en Arizona (EEUU) se utiliza el 86% de los que se producen (Fondahl, 1999). En la Comunidad Económica Europea (CEE) más de una tercera parte de los biosólidos producidos son utilizados en la agricultura (Akrivos et al., 2000).

La aplicación de biosólidos en suelos agrícolas se basa en satisfacer los requerimientos de nitrógeno y otros nutrientes necesarios para los cultivos y, además, en evitar la sobredosis de metales pesados, lo que ha mostrado ser una forma efectiva de aprovechar los residuos (Barbarick e Ippolito, 2000), que son potencialmente dañinos, debido a que contienen contaminantes químicos y agentes patógenos causantes de enfermedades. En el suelo, los patógenos mueren gradualmente y no presentan ningún efecto degenerativo final, pero los contaminantes químicos, especialmente los elementos trazas procedentes de metales pesados, pueden persistir en el suelo y ser absorbidos por las plantas cultivadas, y en cantidades excesivas afectan la salud de los consumidores y de las mismas plantas.

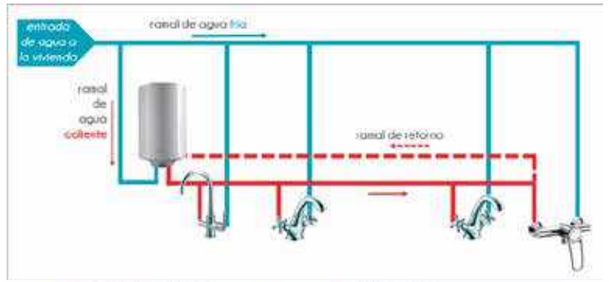
Los suelos agrícolas y forestales son susceptibles de experimentar desbalances para mantener estable los niveles de composición orgánica, debido al uso al que son sometidos, como el excesivo laboreo, la producción intensiva, el uso de fitosanitarios, el pastoreo, entre otros. Estos factores ocasionan una disminución de su fertilidad natural, acentuándose en regiones con poca producción de biomasa. Frecuentemente, se presentan problemas ambientales como erosión, baja infiltración, menor capacidad de almacenamiento de agua, dificultad para el desarrollo integral del suelo y deficiencia en el establecimiento de poblaciones microbianas benéficas (Dalal y Mayer, 1986).

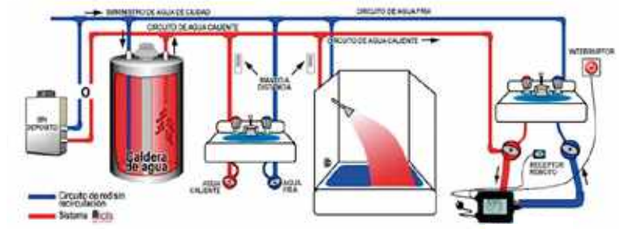
Así mismo, se puede asegurar que una aplicación adecuada de biosólidos mejora la estructura de los suelos, la productividad de los mismos y aumenta la actividad microbiana del sustrato, debido al incremento en el contenido de macro y micronutrientes y se potencializa la retención de la humedad.

En adición a lo planteado, se reduce de manera significativa los costos de producción de los cultivos, debido a que se disminuye el uso de agroquímicos. Es pertinente señalar que, en conformidad con investigaciones realizadas, los biosólidos se integran con mucha afinidad a los diferentes tipos de suelos, sobre todo en superficies erosionadas y/o degradadas (Torres y Zarate, 1997).

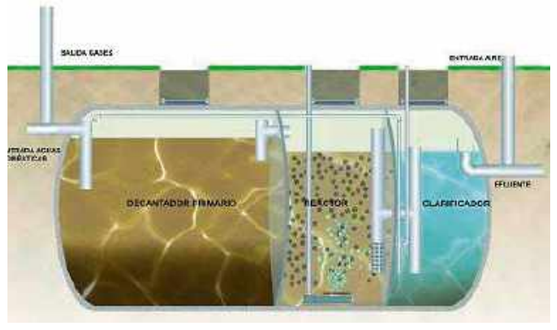
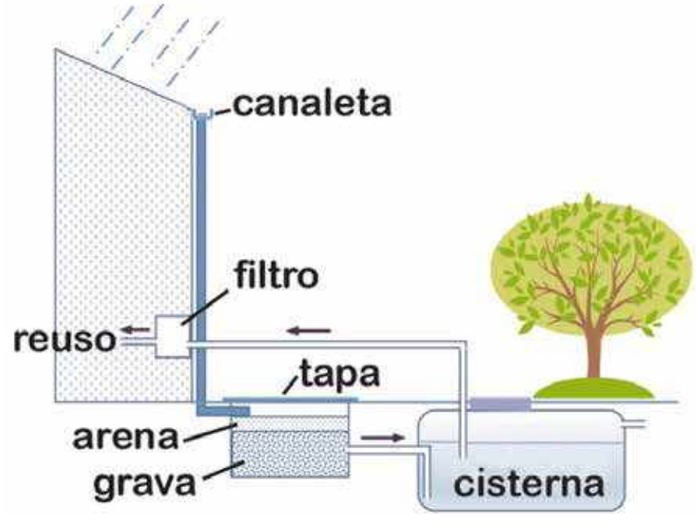
Existen estudios (Banuelos et al., 2007; Odlare et al., 2008) acerca del uso de biosólidos en la agricultura, que analizan la relación de la fertilidad del suelo, el desarrollo de cultivos y su rendimiento. En el caso específico del maíz, varios investigadores (Zamora et al. 1999; Uribe et al., 2002; Montes et al., 2003; Bautista, 2005; Flores-Pardavé et al., 2011; González et al., 2014) han utilizado los biosólidos como material para mejorar el desarrollo del cultivo.

I05-7 FOTOGRAFÍAS





sistema de tratamiento del agua, nutrientes y energía



recolección agua lluvia en el techo