



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO**

**TEMA:**

---

DISEÑO SOTENIBLE DE UNA TORRE DE USO MIXTO, EN EL SECTOR DE LA "Y", QUITO, 2021.

---

Informe de investigación presentado como requisito previo a la obtención del título de Arquitecto

AUTOR:

Xavier Mauricio Castro Villagómez

TUTOR:

MSc. Arq. Sebastián Alvarado Grugiel

QUITO – ECUADOR

2021

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

Yo, Xavier Mauricio Castro Villagómez, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “DISEÑO SOTENIBLE DE UNA TORRE DE USO MIXTO, EN EL SECTOR DE LA "Y", Quito, 2021”, como requisito para optar a l grado de Arquitecto Urbanista 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 08 días del mes de septiembre de 2020, firmo conforme:

Autor: Xavier Mauricio Castro Villagómez

Firma: ...



Número de Cédula: 1725299661

Dirección: Pichincha, Quito, Calderón, Carapungo. Correo Electrónico:

xavier\_mauricio1@hotmail.com Teléfono: 0983805373



### APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de DIRECTOR del Proyecto: **DISEÑO SOTENIBLE DE UNA TORRE DE USO MIXTO, EN EL SECTOR DE LA "Y", QUITO, 2021**, presentada por el ciudadano: Xavier Mauricio Castro Villagómez estudiante de la Facultad de arquitectura, artes y diseño 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, febrero del 2021.

EL TUTOR



.....  
MSc. Arq. Sebastián Alvarado Grugiel

## AUTORÍA

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

Xavier Mauricio Castro Villagómez

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'X. Castro', with a small dot at the end.

CI.1725299661

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

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, septiembre 2020 Para constancia firman:

**TRIBUNAL DE GRADO**



F.....

**PRESIDENTE**

**José Leyva**



F.....

**VOCAL**

**Daniela Zumárraga**



F.....

**VOCAL**

**Jorge Ponce**

## **AGRADECIMIENTO**

Al Arq. Sebastián Alvarado Grugiel, Profesor de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Tecnológica Indoamérica. Por su apoyo para la terminación de esta tesis. A mis padres que con su ejemplo me han enseñado a culminar mis metas.

## **DEDICATORIA**

A mis Padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Gracias Madre y Padre

El Autor

**ÍNDICE GENERAL**  
**INDICE DE CONTENIDOS**

<b>APROBACIÓN DEL TUTOR</b> .....	<b>iii</b>
<b>AUTORÍA</b> .....	<b>iv</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL</b> .....	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>vii</b>
<b>INDICE DE CONTENIDOS</b> .....	<b>24</b>
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	<b>32</b>
<b>INDICE DE GRÁFICOS</b> .....	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO I EL PROBLEMA</b> .....	<b>46</b>
<b>Tema</b> .....	<b>46</b>
<b>Línea de Investigación con la que se relaciona</b> .....	<b>46</b>
<b>Planteamiento del Problema y Contextualización (macro, meso y micro)</b> .....	<b>47</b>
<b>Análisis Crítico</b> .....	<b>29</b>
<b>Justificación</b> .....	<b>30</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>30</b>
<b>Objetivo General</b> .....	<b>30</b>
<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>30</b>
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>31</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>31</b>
<b>2.1 Sostenibilidad</b> .....	<b>31</b>
<b>2.1.1 Arquitectura sostenible</b> .....	<b>32</b>
<b>2.2 Edificio de Alto desempeño</b> .....	<b>33</b>
<b>2.2.1 Resiliencia Arquitectura</b> .....	<b>33</b>
<b>2.2.2 Consumo energético</b> .....	<b>33</b>
<b>2.2.3 Edificios eficientes</b> .....	<b>33</b>
<b>2.2.4. Criterios de evaluación de edificios de alto desempeño</b> .....	<b>33</b>
<b>2.2.5 Optimización de recursos no renovables</b> .....	<b>34</b>
<b>2.2.6 Las energías renovables</b> .....	<b>34</b>
<b>2.2.7 La vivienda en el siglo XXI</b> .....	<b>34</b>

2.2.8 Criterios de Arquitectura de alto desempeño.....	35
2.2.9 Sistemas constructivos independizados.....	35
2.2.10 Adaptabilidad. La capacidad de adecuarse a diferentes situaciones familiares. ....	36
2.3 Resultados.....	36
2.3.1 Desempeño energético.....	36
2.3.2 Consumo energético en Quito. ....	36
2.3.3 Producción de energía bruta por tipo de central .....	40
2.3.4 Integración de sistemas energéticos en arquitectura .....	41
2.3.5 Interacción con la red eléctrica y confiabilidad en la red.....	41
2.3.6. Consumo energético promedio del sector por tipo de espacio. ....	41
2.3.7 Estándar de iluminación utilizado y cumpliendo con la normativa. ....	48
2.3.8 Estrategias de diseño en base a simulaciones de iluminación. ....	53
2.3.9 Ingenierías.....	54
2.3.10 Aislamiento puente térmico.....	57
2.3.11 Cámara de Aire Ventilada.....	58
2.3.12 Cámara de Aire Ligeramente Ventilada.....	58
2.3.13 Cámara de Aire Sin Ventilar .....	58
2.3.14 Capas de control.....	58
2.3.16 Materiales para el aislamiento de pisos.....	62
2.3.17. Materiales de perfiles.....	63
2.3.18 Acristalamientos.....	64
2.3.19 Capas de control de radiación solar exterior.....	66
2.3.20 Materiales.....	66
2.3.21 Consumo de agua a Nivel Mundial.....	67
2.3.22 Consumo de agua en Ecuador.....	67
2.3.22.6 Consumo de agua de diferentes .....	68
2.3.23 Sistema hidrosanitario. ....	72
2.3.24 Factibilidad financiera y asequibilidad.....	73
2.3.25 Resiliencia. ....	76
2.3.26 Arquitectura. ....	80
2.3.27 Operación Uso y Mantenimiento. ....	84
2.3.28 Sistema de monitoreo uso y domótica. ....	85

2.3.29	Potencial de Mercado.....	86
2.3.30	Simulación en residencia. ....	89
2.3.32	Materialidad. ....	93
2.3.33	Control de Sonido.....	93
2.3.35	Confort lumínico y térmico. ....	94
2.3.36	Recolección aguas lluvias y tratamiento aguas jabonosas.....	94
2.3.38	Propuesta innovación.....	95
2.3.39	Ciclo de vida. ....	95
2.4.1	Referentes .....	97
2.4.1.1	Pooja Crafted Homes .....	97
2.4.1.2	Kronløbsøen .....	98
2.4.1.3	Cut Skyline.....	98
2.4.1.4	Torre residencial.....	98
<b>CAPITULO III.....</b>		<b>100</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>		<b>100</b>
3.1.	Estrategias de Sostenibilidad. ....	101
3.2.1	Reestructurar la Movilidad .....	101
3.2.2	Integrar el Ambiente en la Urbe.....	101
3.2.3	Reorientar el crecimiento urbano.....	101
3.2.4	Modificar el corredor.....	101
3.2.5	Cambiar las Reglas de Urbanismo. ....	102
3.2.6	Generar nuevos conectores.....	102
3.2.7	Implantar proyectos activadores. ....	102
3.2.8	. Desarrollo sostenible biomotor. ....	102
3.2.9	Sostenibilidad urbana. ....	103
3.2.9.1	Reparto entre actividad y residencia. ....	103
3.2.9.2	Proximidad a espacios y corredores verdes. ....	103
3.2.10	Historia Ciudad. ....	104
3.2.11	Corredor Metropolitano de Quito. ....	105
3.2.11.1	Quitumbe. ....	105
3.2.11.2	Epiclachima. ....	105
3.2.11.3	Centro Histórico.....	105



3.2.11.4	Alameda .....	106
3.2.11.5	Ejido .....	106
3.2.11.6	Carolina.....	106
3.2.11.7	Bicentenario .....	107
3.2.11.8	Conectores.....	107
3.2.11.9	Río Machangara.....	107
3.2.11.10	Parque Lineal Férreo.....	107
3.2.11.11	Crecimiento ciudad dendrítica. ....	107
3.2.12	Densificación: inclusión y resiliencia.....	108
3.2.13	Tramo Hipercentro / Luces de Pichincha. ....	108
3.2.14	Plaza Luces de Pichincha.....	108
3.2.15	Centralidades urbanas.....	110
3.3.1	Fase Diagnóstica del entorno inmediato .....	111
3.3.2	Sector Jipijapa.....	111
3.3.3	Historia.....	111
3.3.4	Equipamientos .....	111
3.3.5	Análisis del contexto.....	112
3.3.6	Tipos de usuarios existentes del sector. ....	115
3.3.7	Usuarios potenciales del lugar que pueden relacionarse al proyecto .....	115
3.3.8	Uso de suelo.....	115
3.3.9	Espacio edificado, llenos y vacíos.....	116
3.3.10	Equipamientos.....	116
3.3.11	Comercio.....	116
3.3.12	Accesibilidad.....	117
3.3.13	Análisis de flujos.....	117
3.3.14	Análisis de movilidad peatonal. ....	117
3.3.15	Análisis de movilidad vehicular. ....	118
3.3.16	Número de pisos. ....	118
3.3.17	Susceptibilidad de inundación. ....	118
3.3.18	Susceptibilidad de riesgos.....	119
3.3.19	Pisos de altura.....	119
3.3.20	Análisis de especies.....	120

3.3.21	Análisis Perceptual.....	121
3.3.22	Análisis FODA del lugar.....	121
3.3.23	Debilidades.....	122
3.3.24	Amenazas .....	122
3.3.25	Plaza de comercio activo.....	122
3.3.26	Plaza Parque.....	122
3.3.27	Boulevard cultural .....	123
3.3.28	Eje verde .....	123
3.3.29	Programa arquitectónico.....	123
3.3.30	Torre de Vivienda .....	123
3.3.31	Torre de uso mixto .....	123
3.4.1	Análisis Histórico .....	125
3.4.2	Análisis Físico .....	126
3.4.3	Análisis Tratamiento Urbanístico.....	127
3.4.4	Uso de Suelos .....	128
3.4.5	Espacio Edificado Llenos y Vacíos .....	129
3.4.6	Equipamientos .....	130
3.4.7	Educación.....	131
3.4.8	Salud.....	132
3.4.9	Cultural .....	133
3.4.10	Recreativo y Deporte .....	134
3.4.11	Religioso .....	135
3.4.12	Comercio .....	136
3.4.13	Espacios Públicos .....	137
3.4.14	Accesibilidad.....	138
3.4.15	Flujos Peatonales.....	139
3.4.16	Flujos Vehiculares.....	140
3.4.17	Transporte .....	141
3.4.18	Metro Quito .....	142
3.4.19	Factores Climáticos Viento .....	143
3.4.20	Factores Climáticos Asoleamiento.....	144
3.4.21	Análisis Paisajístico.....	145

3.4.22	Análisis Unidades del Paisaje.....	146
3.4.23	Análisis de Especies.....	147
3.4.24	Análisis Perceptual.....	148
3.4.25	Visuales .....	149
4.1	<b>CAPITULO IV</b> .....	150
4.1.1	Fase Conceptual .....	150
4.1.2	Propuesta Complejo Luces de Pichincha.....	151
4.1.3	Implantación.....	152
4.1.4	Estrategias Torre de Uso Mixto.....	153
4.1.5	Zonificación Torre de Uso Mixto.....	154
4.1.6	Parqueadero .....	155
4.1.7	Planta Baja.....	156
4.1.8	Zonas Comunes Oficinas .....	157
4.1.9	Oficinas Tipo I.....	158
4.1.10	Oficinas Tipo II .....	159
4.1.11	Zonas Comunes Residencia I .....	160
4.1.12	Zonas Comunes Residencia II.....	161
4.1.13	Residencia Tipo I.....	162
4.1.14	Residencia Tipo II .....	163
4.1.15	Residencia Tipo III.....	164
4.1.16	Corte A-A.....	165
4.1.17	Corte B-B .....	166
4.1.18	Corte C-C.....	167
4.1.19	Corte D-D.....	168
4.1.20	Fachada Norte .....	169
4.1.21	Fachada Este.....	170
4.1.22	Cimentación.....	171
4.1.23	Armado Estructural Losas .....	172
4.1.24	Plano Sanitario Residencia Puntos de Agua Potable.....	173
4.1.25	Plano Sanitario Residencia Desagües .....	174
4.1.26	Plano Sanitario Oficina Puntos de Agua Potable.....	175
4.1.27	Plano Sanitario Residencia Desagües .....	176

4.1.28	Detalles Sanitarios.....	177
4.1.29	Plano Eléctrico Luminarias Residencia .....	178
4.1.30	Plano Eléctrico Tomacorrientes Residencia .....	179
4.1.31	Plano Eléctrico Luminarias Oficinas .....	180
4.1.32	Plano Eléctrico Tomacorrientes Oficinas .....	181
4.1.33	Detalles Eléctricos I.....	182
4.1.34	Detalles Eléctricos II .....	183
4.1.35	Detalles Eléctricos III.....	184
4.1.36	Detalle Piel Lamas.....	185
4.1.37	Simulación Lumínica Oficina Tipo I.....	186
4.1.38	Simulación Lumínica Oficina Tipo II .....	187
4.1.39	Simulación Lumínica Residencia Tipo I .....	188
4.1.40	Simulación Lumínica Residencia Tipo II.....	189
4.1.41	Simulación Lumínica Residencia Tipo III.....	190
4.1.42	Infografía Lumínica Caso Base Vs Caso Optimizado .....	191
4.1.43	Infografía Sanitaria Caso Base Vs Caso Optimizado .....	192
4.1.44	Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....	193
4.1.45	Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....	194
4.1.46	Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....	195
4.1.47	Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....	196
4.1.48	Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....	197
4.1.49	Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....	198
4.1.50	Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....	199
4.1.51	Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....	200
4.1.52	Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....	201
4.1.53	Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....	202
4.1.54	Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....	203
4.1.55	Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....	204
4.1.56	Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....	205
4.1.57	Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....	206
4.1.58	Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....	207
4.1.59	Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....	208

<b>4.1.60</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>209</b>
<b>4.1.61</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>210</b>
<b>4.1.62</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>211</b>
<b>4.1.63</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>212</b>
<b>4.1.64</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>213</b>
<b>4.1.65</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>214</b>
<b>4.1.66</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>216</b>
<b>CAPITULO V.....</b>		<b>217</b>
<b>5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>217</b>
<b>5.1.1 CONCLUSIONES.....</b>		<b>217</b>
<b>5.1.2 RECOMENDACIONES.....</b>		<b>217</b>
<b>Bibliografía .....</b>		<b>218</b>

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Facturación de energía eléctrica por provincia Gigavatio hora. (GWh) .....	36
Cuadro 2	Facturación de energía eléctrica por provincia (MUSD) .....	37
Cuadro 3	Cobertura del Servicio Eléctrico por Región Y Provincia. ....	37
Cuadro 4	Número de clientes regulados por provincia .....	37
Cuadro 5	Energía Facturada por Grupo de Consumo Gigavatio Hora. (Gwh) .....	38
Cuadro 6	Consumo Promedio Mensual de Energía Eléctrica por Empresa. ....	38
Cuadro 7	Recaudación de Energía Eléctrica por Provincia (MUSD). ....	39
Cuadro 8	Consumo per cápita anual por provincia. ....	39
Cuadro 9	Clientes con Cocina/Ducha/Programa PEC. ....	40
Cuadro 10	Precio Medio (USD c/kWh).....	40
Cuadro 11	Consumo promedio vivienda de 1 persona. ....	41
Cuadro 12	Consumo promedio vivienda de 2 personas. ....	41
Cuadro 13	Consumo Promedio Vivienda de 3 Personas. ....	42
Cuadro 14	Consumo promedio vivienda de 4 personas. ....	42
Cuadro 15	Uso de Energía Eléctrica Para una Vivienda de dos Personas con Electrodomésticos Comunes .....	42
Cuadro 16	Costo de Electrodomésticos Comunes.....	43
Cuadro 17	Uso de Energía Eléctrica Para una Vivienda de dos Personas con Electrodomésticos Eficientes. ....	43
Cuadro 18	Uso de Energía Eléctrica para una Vivienda de dos Personas con Electrodomésticos muy Eficientes .....	44
Cuadro 19	Costo de electrodomésticos muy eficientes. ....	44
Cuadro 20	Promedio Planillas Eléctricas 2019 Quito.....	45
Cuadro 21	Consumo Energético Planta Tipo Emprendimiento.....	46
Cuadro 22	Consumo Energético Planta Tipo Oficinas.....	46
Cuadro 23	Consumo Energético Eficiente Planta Tipo Emprendimiento.....	46
Cuadro 24	Consumo Energético Eficiente Planta Tipo Oficinas.....	46
Cuadro 25	Promedio Consumo Energético Planta Tipo Emprendimiento Quito. ....	47
Cuadro 26	Promedio Consumo Energético Planta Tipo Oficinas Quito .....	47
Cuadro 27	Retorno Mensual/Anual Planta Tipo Emprendimiento Quito .....	47
Cuadro 28	Retorno Mensual/Anual Planta Tipo Oficinas Quito. ....	47
Cuadro 29	Aparatos electrónicos eficientes Quito. ....	47
Cuadro 30	Niveles Mínimos de Iluminación al Interior de la Vivienda.....	48
Cuadro 31	Aprovechamiento de luz Natural.....	48

<b>Cuadro 32</b>	<b>Consumo Mensual de Agua Potable.....</b>	<b>68</b>
<b>Cuadro 33</b>	<b>Consumo Mensual de Agua Potable.....</b>	<b>68</b>
<b>Cuadro 34</b>	<b>Consumo mensual de agua potable .....</b>	<b>68</b>
<b>Cuadro 35</b>	<b>Consumo Mensual Tipología 1 Dormitorio .....</b>	<b>68</b>
<b>Cuadro 36</b>	<b>Consumo mensual tipología 2 dormitorio.....</b>	<b>68</b>
<b>Cuadro 37</b>	<b>Consumo Mensual Tipología 3 Dormitorio. ....</b>	<b>68</b>
<b>Cuadro 38</b>	<b>Consumo Mensual Tipología 4 Dormitorio .....</b>	<b>69</b>
<b>Cuadro 39</b>	<b>Consumo de Agua por Persona Caso Base. ....</b>	<b>69</b>
<b>Cuadro 40</b>	<b>Consumo de Agua por Persona Caso Mejorado .....</b>	<b>69</b>
<b>Cuadro 41</b>	<b>Resumen consumo de agua por persona. ....</b>	<b>69</b>
<b>Cuadro 42</b>	<b>Consumo de Agua por Planta Residencia Tipo Caso Base .....</b>	<b>69</b>
<b>Cuadro 43</b>	<b>Consumo de Agua por Planta Tipo Residencia Caso Mejorado .....</b>	<b>69</b>
<b>Cuadro 44</b>	<b>Resumen Consumo de Agua por Planta Tipo Residencia. ....</b>	<b>70</b>
<b>Cuadro 45</b>	<b>Retorno de Consumo de Agua por Planta Tipo Residencia.....</b>	<b>70</b>
<b>Cuadro 46</b>	<b>Consumo de Agua por Planta de Oficina Caso Base .....</b>	<b>70</b>
<b>Cuadro 47</b>	<b>Consumo de Agua por Planta de Oficina Caso Mejorado. ....</b>	<b>70</b>
<b>Cuadro 48</b>	<b>Resumen Consumo de Agua por Planta de Oficinas. ....</b>	<b>70</b>
<b>Cuadro 49</b>	<b>Retorno de Consumo de Agua por Planta de Oficinas .....</b>	<b>71</b>
<b>Cuadro 50</b>	<b>Retorno de Consumo de Agua por Planta Tipo Residencia.....</b>	<b>71</b>
<b>Cuadro 51</b>	<b>Consumo de Agua Por Planta de Comercio Caso Base .....</b>	<b>71</b>
<b>Cuadro 52</b>	<b>Consumo de Agua por Planta de Comercio Caso Mejorado. ....</b>	<b>71</b>
<b>Cuadro 53</b>	<b>Resumen Consumo de Agua por Planta de Comercio.....</b>	<b>71</b>
<b>Cuadro 54</b>	<b>Retorno de Consumo de Agua por Planta de Comercio.....</b>	<b>71</b>
<b>Cuadro 55</b>	<b>Reutilización de Agua en Residencia.....</b>	<b>72</b>
<b>Cuadro 56</b>	<b>Reutilización de Agua en Oficinas.....</b>	<b>73</b>
<b>Cuadro 57</b>	<b>Reutilización de Agua en Comercio. ....</b>	<b>73</b>
<b>Cuadro 58</b>	<b>Costo Pared Común Externa .....</b>	<b>73</b>
<b>Cuadro 59</b>	<b>Costo Pared Propuesta Externa. ....</b>	<b>74</b>
<b>Cuadro 60</b>	<b>Costo Pared Común Interna .....</b>	<b>74</b>
<b>Cuadro 61</b>	<b>Costo Pared Propuesta Interna. ....</b>	<b>75</b>
<b>Cuadro 62</b>	<b>Costo Losa Piso Común.....</b>	<b>75</b>
<b>Cuadro 63</b>	<b>Costo Losa Piso Común.....</b>	<b>75</b>

<b>Cuadro 64</b>	<b>Costo Ventana Común.....</b>	<b>76</b>
<b>Cuadro 65</b>	<b>Costo Ventana Común.....</b>	<b>76</b>
<b>Cuadro 66</b>	<b>Cielo Raso Común.....</b>	<b>76</b>
<b>Cuadro 67</b>	<b>Cielo Raso Propuesta.....</b>	<b>76</b>
<b>Cuadro 68</b>	<b>Temperatura Operacional.....</b>	<b>87</b>
<b>Cuadro 69</b>	<b>ciclo de vida.....</b>	<b>95</b>



## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Relación Causa – Efecto (Árbol de Problemas) .....	29
Gráfico 2.	Número de Clientes Regulados por Provincia.....	37
Gráfico 3.	Número de clientes regulados por grupo de consumo (Todo El País).....	38
Gráfico 4.	Energía facturada por grupo de consumo (GWh) .....	38
Gráfico 5.	Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribidora y grupo de consumo (kWh/cliente).....	39
Gráfico 6.	Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD)5: Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD).....	39
Gráfico 7.	Clientes con cocina/ducha/programa PEC .....	40
Gráfico 8.	Precio Medio (USD c/kWh).....	40
Gráfico 9.	Producción de Energía Bruta por Tipo de central.....	40
Gráfico 10.	Etiqueta de consumo energético de electrodomésticos .....	42
Gráfico 11.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 07h00. ....	48
Gráfico 12.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 12h00. ....	48
Gráfico 13.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 17h00. ....	48
Gráfico 14.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 07h00. ....	49
Gráfico 15.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural en Perspectiva a las 07h00.....	49
Gráfico 16.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 12h00. ....	49
Gráfico 17.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural en Perspectiva a las 12h00.....	49
Gráfico 18.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 17h00. ....	50
Gráfico 19.	Gráfico de rangos óptimos de iluminación natural en perspectiva a las 12h00 .....	50
Gráfico 20.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 07h00. ....	50
Gráfico 21.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 12h00. ....	50
Gráfico 22.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 17h00. ....	50
Gráfico 23.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 07h00. ....	51
Gráfico 24.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural en Perspectiva a las 07h00.....	51
Gráfico 25.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 12h00. ....	51
Gráfico 26.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural en Perspectiva a las 12h00.....	51
Gráfico 27.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 17h00. ....	52
Gráfico 28.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural en Perspectiva a las 17h00.....	52
Gráfico 29.....	.....	52

Gráfico 30.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 12h00. ....	52
Gráfico 31.	Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 17h00. ....	53
Gráfico 32.	Diseño de ventanas para oficinas.....	53
Gráfico 33.	Diseño de Ventanas para Vivienda y Hotel .....	53
Gráfico 34.	Piso revestido de madera.....	53
Gráfico 35.	El Muro Perfecto.....	54
Gráfico 36.	Muro, Techo, Losa .....	54
Gráfico 37.	Muro Institucional .....	55
Gráfico 38.	Muro Comercial Tipo I.....	55
Gráfico 39.	Muro Comercial Tipo II.....	55
Gráfico 40.	Muro Residencial .....	56
Gráfico 41.	Mampostería Ladrillo.....	56
Gráfico 42.	Madera Contrachapada .....	56
Gráfico 43.	Poliuretano de Alta Densidad .....	57
Gráfico 44.	Cámara de Aire .....	58
Gráfico 45.	Losa Perfecta .....	59
Gráfico 46.	Aislamiento Losa Monolítica.....	59
Gráfico 47.	Control de Piso Elevados.....	59
Gráfico 48.	Cielo Metálico .....	60
Gráfico 49.	Cielo Raso en Fibra de Vidrio.....	60
Gráfico 50.	Cielo Raso en Fibra de Vidrio.....	60
Gráfico 51.	Cielo Raso En PVC .....	61
Gráfico 52.	Cielo Raso en Yeso .....	61
Gráfico 53.	Fibra de Vidrio .....	62
Gráfico 54.	Aislante Piso Flotante .....	62
Gráfico 55.	Piso flotante .....	62
Gráfico 56.	Perfil de Aluminio .....	63
Gráfico 57.	Perfil de PVC.....	63
Gráfico 58.	Perfil de Madera.....	64
Gráfico 59.	Vidrio Simple.....	64
Gráfico 60.	Rotura de Vidrio Templado .....	64
Gráfico 61.	Laminado .....	65

Gráfico 62.	Vidrio Bajo Emisivo.....	65
Gráfico 63.	Doble acristalamiento .....	65
Gráfico 64.	Conjunto de Viviendas Sociales Vivazz, Mieres / Zigzag Arquitectura.....	66
Gráfico 65.	Instituto Internacional de Gestión de Calcuta, India .....	66
Gráfico 66.	Edificio Corporativo de Oficinas del Centro Tecnológico de Hispasat.....	66
Gráfico 67.	Consumo Mensual de Agua Potable.....	67
Gráfico 68.	Consumo Mensual de Agua Potable.....	67
Gráfico 69.	Sistema de captación de agua.....	72
Gráfico 70.	Mapa Sismicidad en el Distrito Metropolitano De Quito.....	76
Gráfico 71.	Mapas Comparativos Cobertura Vegetal y Riesgos de Incendios.....	77
Gráfico 72.	Mapa Sectores de Deslizamiento en el Distrito Metropolitano de Quito. ....	77
Gráfico 73.	Ejes Estratégicos Para Quito Resiliente.....	77
Gráfico 74.	Estadísticas de la ciudad, impactos y tensiones.....	78
Gráfico 75.	Edificio con Aislamiento Basal y Disipadores. ....	78
Gráfico 76.	Funcionamiento de Fachadas con Doble Piel. ....	79
Gráfico 77.	Sistemas Bioclimáticos de un Edificio. ....	79
Gráfico 78.	Estrategias Bioclimáticas.....	79
Gráfico 79.	Formula de Riesgos.....	80
Gráfico 80.	Axonometría proyecto Bicentenario-Labrador.....	80
Gráfico 81.	Axonometría proyecto Luces de Pichincha .....	81
Gráfico 82.	Modulo vivienda tipo A (2 personas).....	81
Gráfico 83.	Modulo Oficinas .....	81
Gráfico 84.	Rosa de los vientos Quito.....	82
Gráfico 85.	Vista de Quito .....	83
Gráfico 86.	Paneles Fotovoltaicos .....	83
Gráfico 87.	Gráfico de parámetros del impermeabilizante.....	85
Gráfico 88.	Gráfico de Funcionamiento Cámaras Térmicas. ....	85
Gráfico 89.	Gráfico de funcionamiento del control de acceso centralizado CoreStation.....	85
Gráfico 90.	Gráfico Descriptivo del Control de Acceso Centralizado Corestation.....	86
Gráfico 91.	Vientos Predominantes.....	88
Gráfico 92.	Caso Optimizado sin Equipos de Acondicionamiento Climático. ....	89
Gráfico 93.	Caso Optimizado con Equipos de Acondicionamiento Climático. “Cerramientos y Ventilación” .....	89

Gráfico 94.	Caso Optimizado sin Equipos de Acondicionamiento Climatico. “Cerramiento y Ventilacion” .....	89
Gráfico 95.	Caso Base con Materiales Tradicionales.....	90
Gráfico 96.	Horas Insatisfechas. ....	90
Gráfico 97.	Caso base con materiales Optimizados 30cm. ....	90
Gráfico 98.	Horas Insatisfechas. ....	90
Gráfico 99.	Caso base con materiales tradicionales.....	91
Gráfico 100.	Horas Insatisfechas. ....	91
Gráfico 101.	Caso base con materiales optimizados muros de 30cm .....	92
Gráfico 102.	Horas Insatisfechas. ....	92
Gráfico 103.	Horas Insatisfechas. ....	92
Gráfico 104.	Caso base con materiales Optimizados muros de20cm. ....	93
Gráfico 105.	Horas Insatisfechas. ....	93
Gráfico 106.	Pared Interna.....	93
Gráfico 107.	Pared Externa.....	93
Gráfico 108.	Limit Background Noise Levels for all Spaces. ....	93
Gráfico 109.	Clasificaciones .....	96
Gráfico 110.	Calentamiento global .....	96
Gráfico 111.	Clasificaciones .....	96
Gráfico 112.	Calentamiento global .....	96
Gráfico 113.	Calentamiento Global .....	97
Gráfico 114.	Consumo .....	97
Gráfico 115.	Vvienda modular .....	97
Gráfico 116.	Arquitectura Modular .....	97
Gráfico 117.	Vivienda Unifamiliar Sustentable.....	98
Gráfico 118.	cinta verde.....	98
Gráfico 119.	Meir Lobaton + Kristjan Donaldson .....	98
Gráfico 120.	Residencia Unifamiliar. ....	99
Gráfico 121.	Cuadro de Metodología. ....	100
Gráfico 122.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	101
Gráfico 123.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	101
Gráfico 124.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	101
Gráfico 125.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	101

Gráfico 126.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	102
Gráfico 127.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	102
Gráfico 128.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	102
Gráfico 129.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	102
Gráfico 130.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	103
Gráfico 131.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	104
Gráfico 132.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	104
Gráfico 133.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	104
Gráfico 134.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	104
Gráfico 135.	Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria.....	104
Gráfico 136.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	105
Gráfico 137.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	105
Gráfico 138.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	105
Gráfico 139.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	105
Gráfico 140.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	106
Gráfico 141.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	106
Gráfico 142.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	106
Gráfico 143.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	107
Gráfico 144.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria. ....	108
Gráfico 145.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria. ....	108
Gráfico 146.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria .....	109
Gráfico 147.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria. ....	109
Gráfico 148.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria. ....	109
Gráfico 149.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria. ....	109
Gráfico 150.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria. ....	109
Gráfico 151.	Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria. ....	110
Gráfico 152.	Plaza de toros Quito años 60 .....	112
Gráfico 153.	Análisis del Sector. ....	112
Gráfico 154.	Análisis del Sector .....	112
Gráfico 155.	Análisis del Sector .....	112
Gráfico 156.	Análisis del Sector .....	113
Gráfico 157.	Análisis del Sector. ....	113

<b>Gráfico 158.</b>	<b>Análisis del Sector .....</b>	<b>113</b>
<b>Gráfico 159.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>113</b>
<b>Gráfico 160.</b>	<b>Análisis del Sector .....</b>	<b>114</b>
<b>Gráfico 161.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>114</b>
<b>Gráfico 162.</b>	<b>Análisis del Sector .....</b>	<b>114</b>
<b>Gráfico 163.</b>	<b>Análisis del Sector .....</b>	<b>114</b>
<b>Gráfico 164.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>114</b>
<b>Gráfico 165.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>115</b>
<b>Gráfico 166.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>116</b>
<b>Gráfico 167.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>116</b>
<b>Gráfico 168.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>116</b>
<b>Gráfico 169.</b>	<b>Análisis del Sector .....</b>	<b>117</b>
<b>Gráfico 170.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>117</b>
<b>Gráfico 171.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>117</b>
<b>Gráfico 172.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>118</b>
<b>Gráfico 173.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>118</b>
<b>Gráfico 174.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>118</b>
<b>Gráfico 175.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>119</b>
<b>Gráfico 176.</b>	<b>Análisis del Sector .....</b>	<b>119</b>
<b>Gráfico 177.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>119</b>
<b>Gráfico 178.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>120</b>
<b>Gráfico 179.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>120</b>
<b>Gráfico 180.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>120</b>
<b>Gráfico 181.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>121</b>
<b>Gráfico 182.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>121</b>
<b>Gráfico 183.</b>	<b>Análisis del Sector Zonificación del terreno. ....</b>	<b>122</b>
<b>Gráfico 184.</b>	<b>Plaza de Comercio Activo.....</b>	<b>122</b>
<b>Gráfico 185.</b>	<b>Plaza Parque. ....</b>	<b>123</b>
<b>Gráfico 186.</b>	<b>Boulevard Cultural .....</b>	<b>123</b>
<b>Gráfico 187.</b>	<b>Eje verde. ....</b>	<b>123</b>
<b>Gráfico 188.</b>	<b>Análisis del Sector. ....</b>	<b>123</b>
<b>Gráfico 189.</b>	<b>Análisis histórico. ....</b>	<b>125</b>

<b>Gráfico 190.</b>	<b>Análisis Físico residencial.....</b>	<b>126</b>
<b>Gráfico 191.</b>	<b>Análisis Físico Tratamiento Urbanístico.....</b>	<b>127</b>
<b>Gráfico 192.</b>	<b>Análisis Físico uso de Suelo. ....</b>	<b>128</b>
<b>Gráfico 193.</b>	<b>Análisis Físico Espacio Edificado Llenos y Vacíos.....</b>	<b>129</b>
<b>Gráfico 194.</b>	<b>Análisis Físico equipamientos. ....</b>	<b>130</b>
<b>Gráfico 195.</b>	<b>Análisis Físico Educación. ....</b>	<b>131</b>
<b>Gráfico 196.</b>	<b>Análisis Físico Salud. ....</b>	<b>132</b>
<b>Gráfico 197.</b>	<b>Análisis Físico Cultural. ....</b>	<b>133</b>
<b>Gráfico 198.</b>	<b>Análisis Físico Recreativo y Deporte. ....</b>	<b>134</b>
<b>Gráfico 199.</b>	<b>Análisis Físico Religioso.....</b>	<b>135</b>
<b>Gráfico 200.</b>	<b>Análisis Físico Espacios Públicos.....</b>	<b>136</b>
<b>Gráfico 201.</b>	<b>Análisis Físico Accesibilidad. ....</b>	<b>137</b>
<b>Gráfico 202.</b>	<b>Análisis Físico Flujos Peatonales. ....</b>	<b>138</b>
<b>Gráfico 203.</b>	<b>Análisis Físico Flujos Vehiculares. ....</b>	<b>139</b>
<b>Gráfico 204.</b>	<b>Análisis Físico Transporte.....</b>	<b>140</b>
<b>Gráfico 205.</b>	<b>Análisis Físico Metro Quito.....</b>	<b>141</b>
<b>Gráfico 206.</b>	<b>Análisis Físico Factores Climáticos Vientos. ....</b>	<b>142</b>
<b>Gráfico 207.</b>	<b>Análisis Físico Factores Climáticos Asoleamiento. ....</b>	<b>143</b>
<b>Gráfico 208.</b>	<b>Análisis Físico Paisajístico.....</b>	<b>144</b>
<b>Gráfico 209.</b>	<b>Análisis Físico Unidades del Paisaje.....</b>	<b>145</b>
<b>Gráfico 210.</b>	<b>Análisis Físico Especies.....</b>	<b>146</b>
<b>Gráfico 211.</b>	<b>Análisis Físico Plantas. ....</b>	<b>147</b>
<b>Gráfico 212.</b>	<b>Análisis Físico Perceptual.....</b>	<b>148</b>
<b>Gráfico 213.</b>	<b>Análisis Físico Contexto.....</b>	<b>149</b>
<b>Gráfico 214.</b>	<b>Fase Conceptual .....</b>	<b>150</b>
<b>Gráfico 215.</b>	<b>Propuesta Complejo Luces de Pichincha.....</b>	<b>151</b>
<b>Gráfico 216.</b>	<b>Implantación.....</b>	<b>152</b>
<b>Gráfico 217.</b>	<b>Estrategias Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>153</b>
<b>Gráfico 218.</b>	<b>Zonificación Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>154</b>
<b>Gráfico 219.</b>	<b>Parqueadero .....</b>	<b>155</b>
<b>Gráfico 220.</b>	<b>Planta Baja.....</b>	<b>156</b>
<b>Gráfico 221.</b>	<b>Zonas Comunes Oficinas .....</b>	<b>157</b>

Gráfico 222.	Oficinas Tipo I.....	158
Gráfico 223.	Oficinas Tipo II .....	159
Gráfico 224.	Zonas Comunes Residencia I .....	160
Gráfico 225.	Zonas Comunes Residencia II.....	161
Gráfico 226.	Residencia Tipo I.....	162
Gráfico 227.	Residencia Tipo II .....	163
Gráfico 228.	Residencia Tipo III.....	164
Gráfico 229.	Corte A-A.....	165
Gráfico 230.	Corte B-B .....	166
Gráfico 231.	Corte C-C.....	167
Gráfico 232.	Corte D-D.....	168
Gráfico 233.	Fachada Norte .....	169
Gráfico 234.	Fachada Este.....	170
Gráfico 235.	Cimentación.....	171
Gráfico 236.	Armado Estructural Losas .....	172
Gráfico 237.	Plano Sanitario Residencia Puntos de Agua Potable.....	173
Gráfico 238.	Plano Sanitario Residencia Desagües .....	174
Gráfico 239.	Plano Sanitario Oficina Puntos de Agua Potable.....	175
Gráfico 240.	Plano Sanitario Residencia Desagües .....	176
Gráfico 241.	Detalles Sanitarios.....	177
Gráfico 242.	Plano Eléctrico Luminarias Residencia .....	178
Gráfico 243.	Plano Eléctrico Tomacorrientes Residencia .....	179
Gráfico 244.	Plano Eléctrico Luminarias Oficinas .....	180
Gráfico 245.	Plano Eléctrico Tomacorrientes Oficinas .....	181
Gráfico 246.	Detalles Eléctricos I.....	182
Gráfico 247.	Detalles Eléctricos II .....	183
Gráfico 248.	Detalles Eléctricos III.....	184
Gráfico 249.	Detalle Piel Lamas.....	185
Gráfico 250.	Simulación Lumínica Oficina Tipo I.....	186
Gráfico 251.	Simulación Lumínica Oficina Tipo II .....	187
Gráfico 252.	Simulación Lumínica Residencia Tipo I.....	188
Gráfico 253.	Simulación Lumínica Residencia Tipo II.....	189



<b>Gráfico 254.</b>	<b>Simulación Lumínica Residencia Tipo III .....</b>	<b>190</b>
<b>Gráfico 255.</b>	<b>Infografía Lumínica Caso Base Vs Caso Optimizado .....</b>	<b>191</b>
<b>Gráfico 256.</b>	<b>Infografía Sanitaria Caso Base Vs Caso Optimizado .....</b>	<b>192</b>
<b>Gráfico 257.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>193</b>
<b>Gráfico 258.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>194</b>
<b>Gráfico 259.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>195</b>
<b>Gráfico 260.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>196</b>
<b>Gráfico 261.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>197</b>
<b>Gráfico 262.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>198</b>
<b>Gráfico 263.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>199</b>
<b>Gráfico 264.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>200</b>
<b>Gráfico 265.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>201</b>
<b>Gráfico 266.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>202</b>
<b>Gráfico 267.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>203</b>
<b>Gráfico 268.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>204</b>
<b>Gráfico 269.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>205</b>
<b>Gráfico 270.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>206</b>
<b>Gráfico 271.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>207</b>
<b>Gráfico 272.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>208</b>
<b>Gráfico 273.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>209</b>
<b>Gráfico 274.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>210</b>
<b>Gráfico 275.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>211</b>
<b>Gráfico 276.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>212</b>
<b>Gráfico 277.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>213</b>
<b>Gráfico 278.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>214</b>
<b>Gráfico 279.</b>	<b>Visualizaciones Torre de Uso Mixto.....</b>	<b>216</b>

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES APLICADAS**

**TEMA: “DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA TORRE DE USO MIXTO, EN EL SECTOR DE LA "Y", QUITO, 2020.”**

**RESUMEN EJECUTIVO**

Es importante profundizar este tema debido que en la actualidad el entorno en el que vivimos y la economía no son temas que se complementan la naturaleza y el medio ambiente cada día disminuye por el acrecentamiento de los espacios urbanos, las cuales se convierten en construcciones totalmente grises, consumistas de energía innecesaria, poco rentables y ostentosas. La optimización de recursos es una posibilidad para la obra de edificaciones completamente amigables con el medio ambiente, surge como una necesidad a de la época moderna, además de innovar las formas de edificio, técnicas de construcción que tiende a examinar mayor eficacia con la economía que se dispone y se acoplan al contexto inmediato en que se construye, aprovechando cada detalle para generar una arquitectura moderna, eficiente, sustentable, que optimice recursos y genere edificios rentables. Es una tendencia en países desarrollados han tomado la alternativa para ciudades totalmente urbanizadas, con afluencia de entrada, se han ido desarrollando para minimizar los impactos ambientales y podemos tomar de referencia los mismos para desarrollarlos en países en proceso de desarrollo. El presente trabajo investigativo muestra originalidad ya que no se han realizado investigaciones similares dentro de la institución, gracias al Corredor Metropolitano de Quito se han logrado abrir diversos temas de investigación y uno de ellos está enfocado en el plan parcial Luces de Pichincha en el sector LA Y, el presente trabajo marcara un índice para futuras investigaciones o propuestas que cuyo propósito sea planificación de la ciudad y desarrollo sostenible de la misma, según la constitución de la Republica del Ecuador todas las personas tienen el derecho de ser consideradas por igual, gozaran de libertad y las mismas oportunidades, según la OMS debería existir mínimo nueve metros cuadrados por habitante de áreas verdes para su correcto desarrollo, es por esto que la presente investigación está enfocada en mejores condiciones de vida para todas las personas y la optimización de recursos para reducir el impacto ambiental provocado por la industria de la construcción.

AUTOR: Xavier Mauricio Castro Villagómez

TUTOR: Sebastián Alexander Alvarado Grugiel

DESCRIPTORES: Sostenibilidad | Edificios Alto Desempeño | Eco Arquitectura | Optimización de Recursos | Eficiencia Energética | Arquitectura Moderna | Corredor Metropolitano de Quito |

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES APLICADAS**

**TEMA: “DISEÑO SOTENIBLE DE UNA TORRE DE USO MIXTO, EN EL SECTOR DE LA "Y", QUITO, 2020.”**

**ABSTRACT**

It is important to deepen this issue because at present the environment in which we live and the economy are not subjects that complement each other, nature and the environment every day decreases due to the growth of urban spaces, which become totally gray constructions, unnecessary energy consumers, unprofitable and ostentatious. The optimization of resources is a possibility for the work of completely friendly buildings with the environment, it arises as a necessity of modern times, in addition to innovating the forms of building, construction techniques that tend to examine more efficiency with the economy than it is available and is coupled to the immediate context in which it is built, taking advantage of every detail to generate a modern, efficient, sustainable architecture that optimizes resources and generates profitable buildings. It is a trend in developed countries that have taken the alternative for fully urbanized cities, with influx of entry, they have been developed to minimize environmental impacts and we can take them as a reference to develop them in developing countries. The present investigative work shows originality since no similar investigations have been carried out within the institution, thanks to the Metropolitan Corridor of Quito, various research topics have been opened and one of them is focused on the Luz de Pichincha partial plan in the sector. And, the research is of great importance for Architecture and future building and research plans, where the main beneficiaries will be the city and its inhabitants. This research work will set the standard for the generation of interest in society in this currently underused sector, architecture since its inception has been used by human beings to respond to needs as protection, generating the necessary resources for well-being. of those who inhabit it, with the passage of time this principle has been maintained, but nowadays it is not only thought about the creation of aesthetic and functional spaces but also that they solve the needs of the city, according to the constitution of the Republic of Ecuador all people have the right to be considered equally, they will enjoy freedom and the same opportunities, according to the WHO there should be a minimum of nine square meters per inhabitant of green areas for their correct development, that is why this research is focused on better living conditions for all people and the optimization of resources to reduce the environmental impact caused by the construction industry.



MSc. Jhon Lara

AUTOR: Xavier Mauricio Castro Villagómez.  
TUTOR: Sebastián Alexander Alvarado Grugiel.

DESCRIPTORS: Sustainability | High Performance Buildings | Eco Architecture | Resource Optimization | Energy Efficiency | Modern Architecture | Metropolitan Corridor of Quito |

## CAPÍTULO I EL PROBLEMA

### Tema

**“ARQUITECTURA DE ALTO DESEMPEÑO: DISEÑO DE UNA TORRE DE USO MIXTO, SOSTENIBLE Y EFICIENTE, EN EL CORREDOR METROPOLITANO DE QUITO UBICADO EN EL SECTOR DE LA Y 2020-2021”**

**VI: variable independiente:** Edificios de alto desempeño, sostenibles y eficientes.

**VD: variable dependiente:** Diseño de una torre de uso mixto.

**Espacio y tiempo:** Corredor metropolitano de Quito ubicado en el sector de la y 2020-2021

### **Línea de Investigación con la que se relaciona**

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.

**Señalamiento de variables** Variable Independiente: (causa) Variable Dependiente: (efecto)

### **Planteamiento del Problema y Contextualización**

#### **(macro, meso y micro)**

Repasando la historia, logramos diferenciar que al comienzo de los años 70 se empieza a tomar lugar a nivel mundial las reflexiones sobre el medio ambiente y los recursos existentes en el planeta, sin embargo, es solo que en la sucesiva década estas reflexiones toman fuerza y se concibe el concepto del Desarrollo Sustentable, dicho concepto es anunciado en el escenario de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el año 1987, por la Primera Ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland, gobernando la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo. Esta delegación trabajó por más de tres años y logró transcribir el informe final llamado: “Nuestro Futuro Común” o también conocido como “The Brundtland Report”, que define el desarrollo sustentable como “El nuevo equilibrio capaz de responder a las necesidades del presente y futuro sin poner en censura la posibilidad de satisfacer las necesidades de las generaciones futuras. (Agudelo, Acevedo, Vásquez Hernández, & Ramírez Cardona, 2012).

“Según el reporte del programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la temperatura del mundo subirá hasta 6 grados en este siglo, el Océano Atlántico elevará su temperatura 3 grados en los próximos 10 años, se pronostica el deshielo de los glaciares andinos y el aumento del nivel de los océanos en 50 cm. en los próximos 50 años, las olas de calor y de lluvias y las temperaturas en verano e invierno seguirán haciéndose extremas y en los próximos años, la cifra de refugiados por causas ambientales puede llegar a 50'000.000 de

personas” (Ramírez, 2002).

El principal protagonista de estos efectos, es el CO<sub>2</sub>, pues su principal efecto es retener y no permitir disipar la radiación calórica, atribuyéndole en gran medida los efectos del calentamiento global, y en este sentido “la industria de la construcción contribuye de manera sustancial a ese deterioro en sus distintas fases (extracción y fabricación de materiales, diseño de la edificación y de sus instalaciones que influye en el rendimiento energético de la misma, gestión de la obra y gestión de residuo se necesita optar por decisiones encaminadas hacia la sustentabilidad. (Enshassi, Adnan, Kochendoerfer, & Rizq, 2014).

El 75% de la producción energética mundial se consume en las ciudades, configurándose la actividad urbana como un factor clave para el cambio climático”. Es por eso que “El modelo de ciudad compacta, compleja, eficiente y cohesionada socialmente, es el modelo que mejor se adapta al desarrollo de una ciudad sustentable, y a la vez, al modelo de ciudad del conocimiento. Dos modelos de ciudad que deben coincidir en uno único, porque el desarrollo de uno sin el otro no tiene futuro (Ambiente, 2006).

Por estas razones es necesario preguntarse si es posible integrar los principios básicos del desarrollo sustentable en los sistemas constructivos utilizados para la industria de la construcción.

Es el momento de encaminar el sector de la construcción hacia un modelo constructivo más respetuoso con el medio

ambiente es ahora, pues el desarrollo sustentable, debemos dejar de verlo como una práctica solamente de los países desarrollados y comenzar a fundamentar en países en vía de desarrollo y concientizar a los que nos rodean de los grandes beneficios que la sostenibilidad y sustentabilidad, aportará no solo al sector de la construcción sino también al medio que nos rodea y por ende a toda la sociedad (Ramírez, 2002).

Por esta razón nos enfocaremos en las construcciones predominantes en nuestro país y en la ciudad para impulsar propuestas que permitan disminuir el impacto ambiental generado por esta actividad en nuestra ciudad.

Cuando pensamos en una ciudad nos viene a la mente la idea de recorrer grandes distancias para llegar a nuestro trabajo o para conseguir algo en particular y es así debido a un crecimiento desmedido de la población lo cual ha generado que cada vez las personas se alejen más de las centralidades, esto ocurre debido a que no ha existido un debido control de crecimiento y se ha dado prioridad al desarrollo horizontal sobre el desarrollo vertical lo que ha provocado muchos efectos colaterales como la segregación y la dispersión de las personas hacia las periferias de la ciudad extendiendo cada vez más el territorio y haciendo cada vez más difícil el acceso a la verdadera ciudad céntrica. (Heinrichs, Nuisl, & Rodriguez Segger, 2009).

En el desarrollo de ciudades durante su crecimiento descontrolado se llega a la conclusión que las viviendas unifamiliares tienen una mayor afectación a la huella de carbono

que los edificios, ya que en su gran mayoría el crecimiento descontrolado se da por las viviendas unifamiliares, como solución a este problema se empieza a considerar unificar las viviendas unifamiliares en un gran contenedor. (Trebilcock, 2009)

Este gran contenedor alberga a los servicios requeridos por estas viviendas unifamiliares contemplando así mismo su espacio de trabajo, al mismo al que se contempla unificar en otro gran contenedor fomentando así una mixticidad de usos por sectores estos mismos contenedores deben tener la cualidad de auto sustentarse, con ahorro de recursos y de ser posible generación de los mismos para el funcionamiento de estos contenedores. (Ramírez, 2002)

Tokio es una megaciudad de ciudades, cada una de las cuales está compuesta por barrios aglutinados en torno a sí mismos, compuestos a menudo por enjambres de viviendas unifamiliares y edificios de oficinas y apartamentos, en la cual se basa en micro centralidades en las cuales se pueden abastecer de servicios para cada barrio, sin embargo los edificios y viviendas unifamiliares requieren demasiados recursos para su funcionamiento el cual no permite que tenga un desarrollo sustentable ya que la comparación entre recursos y funcionamiento no son proporcionales. (Ramírez, 2002)

Para una mejor comprensión y contextualización, en su estudio Durán (2017) concluyo que: Nueva York en 1916 es un lugar y un tiempo en que se piensa por vez primera cómo debería ser una ciudad sin límites en la cual se fomenta reducir el crecimiento horizontal y fomentar el crecimiento vertical de esta forma preservar recursos y pensar como grandes contenedores en los cuales se desarrollen diferentes actividades que abastezcan al sector de la mano se fomenta reducir la huella de

carbón generada por las viviendas unifamiliares concentrándolas en un edificio de alto desempeño que mejora el desarrollo sostenible (Burgess, 2003).

En el Ecuador se ha experimentado un crecimiento poblacional con el paso del tiempo y al no tener un plan de densificación controlado para la ciudad, los pobladores han optado por el crecimiento horizontal. En un estudio se pudo determinar que: El crecimiento horizontal de la ciudad genera varios problemas. La gente se aleja de su lugar de trabajo, lo que provoca que se hagan más viajes hacia el hipocentro, y complica la movilidad. En Quito, el 50% de los viajes que se realizan en auto privado y en buses tiene como destino el centro norte (El Comercio, 2018, p.1).

En la ciudad de Quito, la mayor cantidad de servicios y actividades ciudadanas se concentran en la zona centro norte. Centros comerciales, centros de negocios, el sector financiero, oficinas de profesionales, la mayor cantidad de universidades, hospitales, clínicas, consultorios médicos, ministerios, empresas municipales, empresas privadas, centros educativos, la gran oferta turística y hotelera, lugares de diversión, parques urbanos, entre otros, están localizados en esta zona.

Los proyectos de las plataformas gubernamentales incrementarán las fuentes de trabajo en este sector urbano, y por lo tanto crecerá la demanda de viajes, con el empeoramiento de las condiciones actuales, ya de por sí críticas respecto al tráfico y el ambiente. Sin embargo, en esta zona conocida como Administración Eugenio Espejo, la densidad de población es una de las más bajas (Hurtado, 2017, p.28).

En el Ecuador actualmente y con el paso de los años retomen acción la densificación de vivienda en los hipocentros,

y es algo muy razonable y necesario debido a que si nos ponemos a pensar en estos hipocentros lo tenemos de todo no solo servicios sino también áreas verdes extensas como es el caso del parque la carolina, alrededor del cual actualmente se están edificando grandes complejos de vivienda y lo que están haciendo es fomentar la repoblación del sector, tratar de volver a involucrar a las personas en la ciudad que no lo vean como algo externo o lejano sino que puedan hacer uso cotidiano de esta y lo mejor que los habitantes la tengan a la mano.

#### Plan Corredor Metropolitano de Quito

Se basa en propuestas urbanas y arquitectónicas para la reconfiguración integral de un eje de 55 kilómetros de extensión mediante la integración de las vías Panamericana Sur, Pedro Vicente Maldonado, Guayaquil, 10 de Agosto, Galo Plaza Lasso y Panamericana Norte, conectando y articulando de sur a norte toda la ciudad. (Maiztegui, 2020).

Esta reconfiguración esperaba poder ser un incentivo para habilitar un crecimiento planificado del sector que reinspirara a sus habitantes, mejorando su calidad de vida a través de una ciudad accesible, equitativa, resiliente y sensible a su entorno que le devolviera la vitalidad a las avenidas, los edificios y los espacios públicos. La propuesta ganadora fue la del equipo liderado por Grace Yépez quien contó con la participación de un gran número de colaboradores y asesores interdisciplinarios pertenecientes a YES Innovation, Rama Estudio, Raíz Estudio, GMG diseño y construcción, Gabriela Naranjo, Universidad Central del Ecuador, Ziette Diseño y UrbanaData. (YES Innovation, y otros, 2020).

Quito, la capital de Ecuador, es una ciudad andina que

se localiza a 2850 msnm. Fue declarada en 1978 como la primera ciudad Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO. Es actualmente la segunda ciudad más poblada del país (INEC, 2010).

Debido a que durante las últimas décadas ha enfrentado un crecimiento acelerado y posiblemente se convertirá en la ciudad más poblada del Ecuador para el año 2050, acogiendo a más de cuatro millones de habitantes (IMPU, 2018).

La propuesta se basa en los ODS, el plan de resiliencia de Quito y las exigencias mundiales para generar ciudades más sostenibles. Planteamos una planificación utilizando inteligencia colectiva, responsabilidad compartida, resiliencia ante riesgos y al cambio climático. Buscamos dar valor a la naturaleza e incorporar un urbanismo basado en el ciudadano, transformando espacios públicos y reconfigurando la movilidad en el CMQ. (Maiztegui, 2020).

Disminuyendo el 80% de autos particulares, liberamos espacios para una movilidad activa centrada en el peatón. Mejoramos espacios públicos e integramos micro centralidades multifuncionales con calidad de vida que mejoran la ciudad. (YES Innovation, y otros, 2020).

La propuesta se basa en tres principios que plantean: un nuevo modelo de movilidad; configurar un corredor eficiente, activo y articulador; y, conformar centralidades a escala urbana. Estos se apoyan en una infraestructura existente, transformándola y complementándola de manera que se enfocan en una movilidad activa, potencian una vida urbana sana y dinámica. (YES Innovation, y otros, 2020).

Proponemos la creación de vivienda accesible.

Implantamos espacios urbanos habitables y se reactivan zonas abandonadas y deterioradas. Mejoramos los espacios y servicios con la gestión de forma sostenible de los recursos naturales de nuestra ciudad. (YES Innovation, y otros, 2020).

Quito, la capital de Ecuador, es una ciudad andina que se localiza a 2850 msnm. Fue declarada en 1978 como la primera ciudad Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO. Es actualmente la segunda ciudad más poblada del país (INEC, 2010), debido a que durante las últimas décadas ha enfrentado un crecimiento acelerado y posiblemente se convertirá en la ciudad más poblada del Ecuador para el año 2050, acogiendo a más de cuatro millones de habitantes (IMPU, 2018).

Crecimiento: Ciudad Dendrítica. Establece un crecimiento a partir de una estructura central que se fortalece en el corredor y considera a su contexto natural como un aliado (YES Innovation, y otros, 2020).

Densificación: Inclusión y Resiliencia. Genera una nueva área de interés en el corredor, sus centralidades y sus zonas de influencia abren el potencial de acogida del centro longitudinal de la ciudad a más de 1.5 millones de habitantes repartidos en sectores de media y alta densidad (en promedio 300 hab/Ha). (YES Innovation, y otros, 2020).

Desarrollo Sostenible: Biomotor. Integra lo natural y lo urbano para conformar un metabolismo optimizado con una estructura verde que proporciona autosuficiencia (YES Innovation, y otros, 2020). Infraestructura: Corredor Articulador de Movilidad Activa. Convierte al corredor en una columna vertebral de movilidad activa, que da prioridad al peatón y disminuye la presencia de autos particulares en un 80%,

optimizando el sistema de transporte metropolitano al complementarlo con un sistema de movilidad transversal e intermodal. (YES Innovation, y otros, 2020).

Este plan relaciona 5 parroquias del norte; Iñaquito, Rumipamba, Kennedy, Concepción y Jipijapa. El objetivo del proyecto detonador en el predio público de la “Y” es estructurar un sector que ha perdido atractivo urbano por ser un lugar de paso e invadido por el automóvil. Si la Y fue una plaza típica del urbanismo del siglo XX dedicado al auto, la nueva plaza Luces de Pichincha busca introducir el lugar en el siglo 21. Propone la recuperación del espacio urbano para el peatón y el habitante del sector. Su nombre es un homenaje a las mujeres pioneras que iluminan el país por sus acciones remarcables. Es una referencia a la Sociedad Feminista Luz de Pichincha fundada en 1922 por la escritora, periodista y activista Zoila Ugarte de Landívar. (YES Innovation, y otros, 2020).

Se establecen zonas pacificadas tratadas urbanamente que aseguran la circulación peatonal y fortalecen la misma. El corredor de movilidad activa se conecta a través de estas zonas y permite una interacción a ambos lados del mismo, con el proyecto propuesto y con el conjunto urbano enfrente que beneficia de la posibilidad de una reestructuración parcelaria y edificabilidad propuesta para mejorar la calidad urbana de este conjunto, beneficiando también a la ciudad. (YES Innovation, y otros, 2020).

Los agitadores en esta propuesta son el centro de innovación y una estructura integrada activa en la plaza de toros para albergar nuevos usos y actores sociales con iniciativas enmarcadas en el desarrollo urbano sostenible de Quito.

Es una estructura nueva complementaria que se integra

al edificio de la plaza de toros, agregando a este emblemático monumento unas superficies incubadoras de nuevas actividades y actores de la ciudad. Estos actores pueden ser del campo del arte, la cultura digital, la economía social y solidaria, la economía circular, clubs de fotografía, de artes plásticas, música, folklore entre otras asociaciones de ciudadanos que necesitan espacios de encuentro, talleres, salas y un espacio de espectáculo. La plaza de toros puede reciclar su uso con espectáculos que este ecosistema de actores y agitadores sociales puedan imaginar. (YES Innovation, y otros, 2020).

La Y regresa al peatón, se transforma en una plaza pacificada y articulada a los nuevos núcleos de redensificación reconociendo en ella personajes femeninos de la historia del país tomando el nombre de la sociedad feminista Luz del Pichincha. (YES Innovation, y otros, 2020)

En el plan de estudio actual se toma en cuenta el caso del Sector La Y el cual ha sido expuesto por el corredor Metropolitano de Quito por medio del Plan Parcial Luces de Pichincha en el cual se ha podido evidenciar el abandono del sector, la principal incógnita frente a este suceso es, si se puede evidenciar que a escasos minutos del sector se encuentra el hipocentro de la ciudad de Quito, ¿Por qué las personas han optado por alejarse del mismo?. En un estudio se aclara que: Una de las mayores limitantes para que una gran cantidad de gente pueda tener acceso a la vivienda en las zonas centrales es el costo del terreno.

En el caso de Quito, el costo del suelo es muy alto en el centro norte de la ciudad. Otro limitante es, por supuesto, el costo de la vivienda, que se ha incrementado considerablemente en los últimos años. Un departamento en la Av. República del Salvador, en el año 2007, se ofertaba en

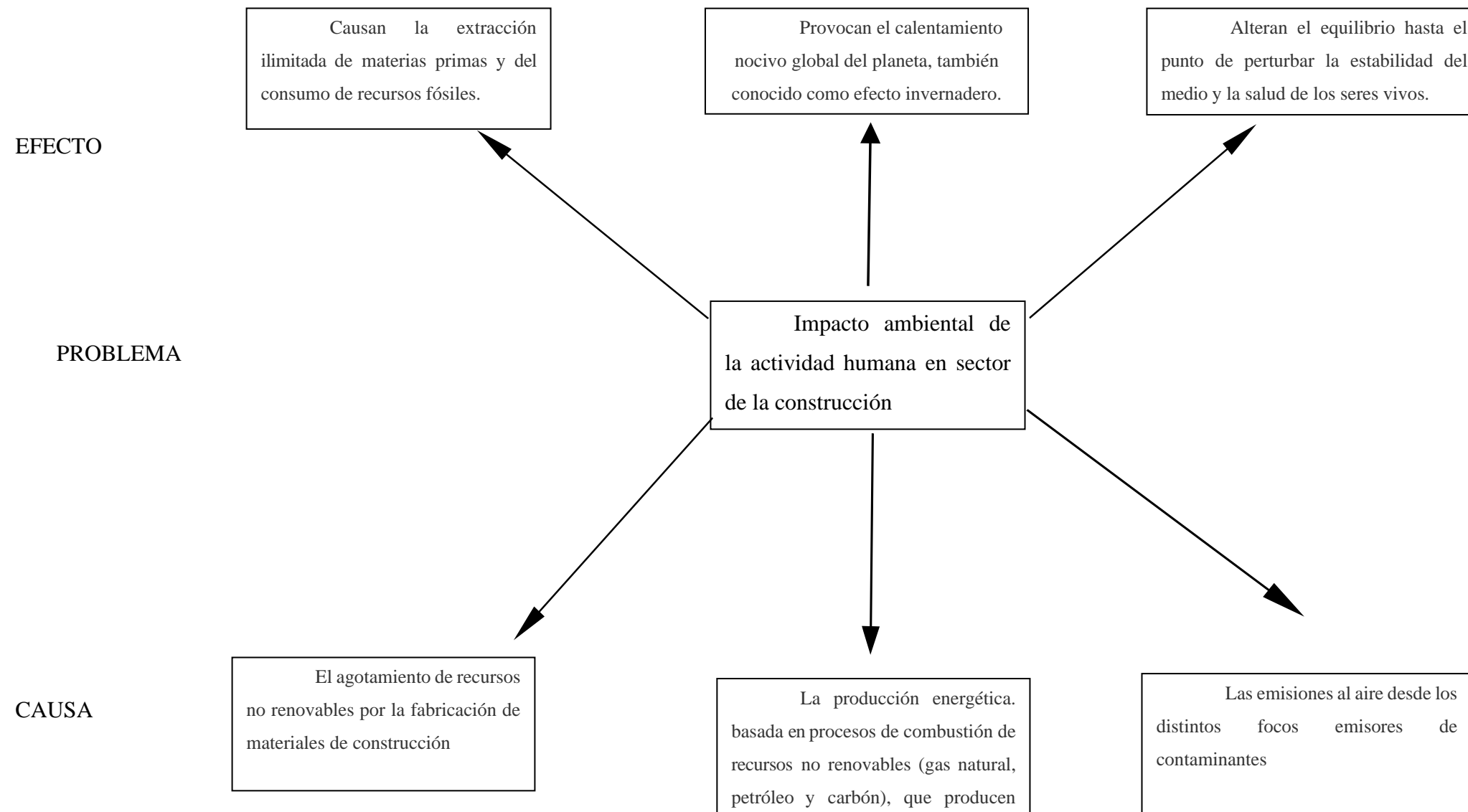
alrededor de 700 dólares el m<sup>2</sup> mientras que, en el año 2014, los precios de venta de departamentos en la misma avenida han superado los 2.000 dólares por m<sup>2</sup>. El sector inmobiliario ha tenido un gran crecimiento en los últimos años, que se evidencia en un incremento de la oferta de vivienda y su repercusión en la expansión urbana. La oferta de vivienda más económica generalmente está en la periferia debido al menor costo del suelo, lo cual hace que la población se siga alejando cada vez más de los sitios de trabajo, de estudio y otras actividades (Hurtado, 2017, p. 29).



**Análisis Crítico**

**Gráfico 1.**

*Relación Causa – Efecto (Árbol de Problemas)*



Fuente: Elaborado por el Autor

## **Justificación**

Es importante profundizar este tema debido a en la actualidad vivimos en comunidad en el cual el entorno en el que vivimos y la economía no son temas que se complementan la naturaleza y el medio ambiente cada día disminuye por el acrecentamiento de los espacios urbanos, las cuales se convierten en construcciones totalmente grises, consumistas de energía innecesaria, poco rentables y ostentosas.

La optimización de recursos es una posibilidad para la obra de edificaciones completamente amigables con el medio ambiente, surge como una necesidad a de la época moderna común, además de innovar las formas de edificio, técnicas de construcción que tiende a examinar mayor eficacia con la economía que se dispone y se acoplan al contexto inmediato en que se construye, aprovechando cada detalle para generar una arquitectura moderna, eficiente, sustentable, que optimice recursos y genere edificios rentables.

Es una tendencia que en países desarrollados han tomado la alternativa para ciudades totalmente urbanizadas, con afluencia de entrada, se han ido desarrollando para minimizar los impactos ambientales y podemos tomar de referencia los mismos para desarrollarlos en países en proceso de desarrollo.

El presente trabajo investigativo muestra originalidad ya que no se han realizado investigaciones similares dentro de la institución, gracias al Corredor Metropolitano de Quito se han logrado abrir diversos temas de investigación y uno de ellos está enfocado en el plan parcial Luces de Pichincha en el sector LA Y, la investigación resulta de gran importancia para la Arquitectura y futuros planes edificatorios e

investigativos, donde los principales beneficiarios serán la ciudad y sus habitantes.

Este trabajo de investigación marcara la pauta para la generación de interés de la sociedad en este sector actualmente sub utilizado, la arquitectura desde sus inicios ha sido empleada por el ser humano para dar respuesta a las necesidades como protección y bienestar, generando los recursos necesarios para el bienestar de quien lo habite, con el paso del tiempo este principio se ha mantenido, pero hoy en día ya no solo se piensa en la creación de espacios estéticos y funcionales sino también que solventen las necesidades de quienes lo habiten, según la constitución de la Republica del Ecuador todas las personas tienen el derecho de ser consideradas por igual, gozaran de libertad y las mismas oportunidades, según la OMS debería existir mínimo nueve metros cuadrados por habitante de áreas verdes para su correcto desarrollo, es por esto que la presente investigación está enfocada en mejores condiciones de vida para todas las personas y la optimización de recursos para reducir el impacto ambiental provocado por la industria de la construcción esta es la principal razón de la ejecución de dicha investigación.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Diseñar un edificio de uso mixto utilizando estrategias de diseño sostenible, eficientes y de alto desempeño, para reducir su impacto ambiental y en respuesta a la propuesta del Plan de Corredor Metropolitano de Quito.

### **Objetivos Específicos**

Plantear un proyecto que responda al Plan de Corredor Metropolitano de Quito (Contextualización, Justificación).

Definir estrategias de diseño y criterios de evaluación sostenible, eficiente y de alto desempeño (Marco Teórico).

Analizar las principales regulaciones de la propuesta ganadora del corredor metropolitano de Quito (Marco Teórico).

Realizar estudios de caso y referentes.

Diagnosticar el entorno inmediato del proyecto (Metodología).

Diseñar un edificio de uso mixto que cumpla con los criterios de evaluación de edificios de alto desempeño (resultados, propuesta)

Analizar las principales necesidades del usuario (Metodología).

Realizar un análisis del sector (Metodología).

Realizar un análisis bioclimático del sector (Metodología).

Realizar un estudio de referentes (Metodología).

Aplicar las normativas vigentes en el diseño (Metodología).

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO.

Esta tesis se desarrolla sobre la base de un diseño sostenible que permita resolver en forma estratégica los retos sociales, medio ambientales que enfrenta el D.M. de la ciudad de Quito, haciendo referencia a un equilibrio entre los seres vivos y el entorno para satisfacer las necesidades presentes que enfrenta la ciudad sin comprometer las normativas urbanísticas.

#### 2.1 Sostenibilidad.

De acuerdo con la Real Academia Española, sostenible significa: que puede mantenerse por sí mismo.

La sostenibilidad se puede abordar como el desarrollo de una sociedad del presente a través del equilibrio en el crecimiento económico, el cuidado y conservación ambiental y el bienestar social, sin superar ni comprometer los recursos necesarios para su desarrollo en futuras generaciones (ONU, 1987).

El término desarrollo sostenible, se avizora por primera vez en 1987 en el informe Brundtland, denominando Nuestro Futuro Juntos, presentado por la Organización de Naciones Unidas, en el que se exponían las consecuencias negativas de los procesos de desarrollo globalizado, después de la segunda revolución industrial, las mismas que repercutirían sobre los ecosistemas, la economía y la sociedad. De modo que la alternativa al desarrollo a futuro debería ser sostenible por las generaciones a través del equilibrio de estos tres componentes (ONU, 1987).

Actualmente el ser humano se enfrenta a graves crisis de carácter medioambiental, desigualdad social y déficits económicos que afectan a las naciones, por lo que la ONU, ha

creado la hoja de ruta para lograr un desarrollo sostenible hasta el año 2030, a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, una serie de metas comunes, para salvaguardar, la integridad de los ecosistemas, el bienestar y salud de las poblaciones y el desarrollo económico, sin sacrificar los recursos y las capacidades del planeta (ONU, 2016).

Objetivos de Desarrollo Sostenible resumidos en 16 enunciados:

- Fin de la pobreza
- Hambre cero
- Salud y bienestar
- Educación de calidad
- Igualdad de género
- Agua limpia y saneamiento
- Energía asequible y no contaminante
- Trabajo decente y crecimiento económico
- Industria, innovación e infraestructura
- Reducción de las desigualdades
- Ciudades y comunidades sostenibles
- Producción y consumo responsables
- Acción por el clima
- Vida submarina
- Vida de ecosistemas terrestres
- Paz, justicia e instituciones sólidas

La sostenibilidad desde el punto de vista urbana puede entenderse como una ciudad que no debe consumir recursos a un ritmo superior a su regeneración o sustitución, ni producir a unos niveles de contaminación por encima de su asimilación natural, en otros términos, una ciudad no puede ser sostenible si no es capaz de satisfacer las necesidades de sus habitantes en términos de habitabilidad, actividad y movilidad recurriendo a sus propias infraestructuras y capacidad de carga (Llop, 2016).

Al abordar el tema ambiental en Latinoamérica se debe tomar en cuenta la diversidad de condiciones y problemáticas que actualmente posee la región. Los países que lo conforman tienen territorios, poblaciones, economías y ecosistemas de una gran diversidad, lo cual hace que las tensiones ambientales adquieran tonalidades y dimensiones diferentes entre los distintos territorios y regiones. (Rodríguez y Espinoza, 2002).

El desarrollo económico, social y político son condiciones que influyen en los problemas ambientales y de sostenibilidad de los territorios, siendo parte de un grupo de variables a ser consideradas dentro de las actividades para generar una eficiencia en la gestión ambiental. “Las relaciones entre crecimiento de la economía y la gestión ambiental, los efectos de las políticas macroeconómicas en el estado del medio ambiente, y las 41 relaciones con las condiciones sociales son aspectos que deberán tomarse en cuenta al abordar los temas críticos de gestión ambiental y analizar las políticas ambientales que la región ha adoptado”. Influyendo en factores como el crecimiento poblacional, el ritmo de desarrollo económico, el patrón de distribución del ingreso, los patrones de producción y consumo, etc., que modifican las variables ambientales del territorio (Rodríguez y Espinoza, 2002).

Entre los principales problemas que podemos encontrar en el territorio demostrado a través del proceso de exploración evidenciamos la deforestación y la contaminación de las aguas, siendo principal amenaza ambiental de la región, por crecimiento demográfico y migraciones que se generan entre regiones y territorios; como resultado de este declive se genera una fragmentación y destrucción de ecosistémica, el creciente número de especies amenazadas y la erosión genética tanto en las zonas naturales como en los agroecosistemas.

Mientras los procesos de expansión de la ciudad se encuentran ubicados en zonas vulnerables (principalmente en cauces de ríos y quebradas, zonas de altas pendientes o fallas geológicas) por motivo de que han sido urbanizadas ilegalmente. A la vez el modelo predominante de los asentamientos humanos en la periferia de las metrópolis se caracteriza por la urbanización ilegal y la autoconstrucción y con frecuencia con lleva la destrucción y degradación de áreas naturales de especial valor.

La vulnerabilidad a los desastres naturales de estos aglomerados y las dificultades para construir la infraestructura física y de servicios (redes de agua y alcantarillado, construir vías, recolectar y disponer la basura) y social (hospitales, escuelas, áreas verdes, espacios públicos) conforman buena parte de los mayores problemas ambientales del territorio. (Rodríguez y Espinoza, 2002).

Las políticas económicas y sociales de los países en proceso de desarrollo no logran incorporar aspectos de sustentabilidad ambiental ni tampoco se ha podido insertar de manera amplia dentro de las políticas sectoriales específicas. Esto se debe a una negligente administración de políticas y normativas, influyendo a que la ciudadanía no tenga noción de cuáles son los riesgos incididos en el ambiental al momento de adoptar políticas de desarrollo a nivel sectorial. Pero debe subrayarse que éste no es un problema que sea endémico a las sociedades de América Latina y el Caribe; se presenta también con diversos matices en países desarrollados (Rodríguez y Espinoza, 2002).

El aprovechamiento de lotes vacantes y abiertos territoriales o intraurbanos, se presentan como la oportunidad perfecta para la implementación de nuevos usos y la consolidación de nuevas centralidades que permitan aprovechar

el potencial del suelo en procesos de especulación económica o que por obsolescencia de antiguos usos han quedado subutilizados en medio de la expansión de la ciudad (Llop, 2016).

De este modo los nuevos desarrollos urbanos deberán emplazarse en zonas estratégicas para potenciar las tramas urbanas existentes, y revertir las tendencias de expansión y crecimiento disperso de la ciudad, dando la posibilidad de adecuar nuevos patrones de urbanización que compensen el aislamiento y concentren actividades en favor de la creación de una estructura polinuclear de centralidades (Llop, 2016).

### **2.1.1 Arquitectura sostenible.**

Existen hoy en día diversos términos como arquitectura ecológica, arquitectura sostenible o sustentable, eco-arquitectura e incluso arquitectura verde... concebidos para denominar un tipo de diseño de las edificaciones dirigido a minimizar el impacto medioambiental de la construcción. involucra una metodología exclusiva que combina análisis financiero, operativo y de energía, con ofertas de servicios especializados y financiación disponibles. Esta metodología es un "enfoque del edificio y del ciclo de vida como un todo", reconociendo que el diseño y la construcción inicial sólo constituyen alrededor del 4% al 5% de los costes totales del ciclo de vida de un edificio estándar, mientras que el funcionamiento y el mantenimiento responden por más del 85%. Desde que surgió el concepto de "construcción ecológica" en los años 60 y 70, la arquitectura sostenible se ha convertido en una de las tendencias arquitectónicas de más rápido crecimiento en el mundo ecológico hoy en día. La arquitectura sostenible hace referencia a los diseños arquitectónicos que toman en consideración la optimización de los recursos naturales para minimizar el impacto

ambiental de la construcción de los edificios. Es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sostenible, buscando optimizar los recursos naturales y los sistemas de la edificación. Un diseño sostenible integra parámetros bioclimáticos, donde el propio diseño arquitectónico sirve para optimizar aspectos como la iluminación y la ventilación natural, se aprovechan las condiciones climáticas, se toma en cuenta la orientación del edificio, la hidrografía y los ecosistemas del entorno. (de Schiller & Evans, 2005)

La idea detrás de la arquitectura sostenible es utilizar solo técnicas y materiales respetuosos con el medio ambiente durante el proceso de construcción, tener en cuenta las condiciones del sitio, incorporándolo al diseño siempre que sea posible, y buscar minimizar el impacto negativo de los edificios a través del consumo eficiente de energía y el espacio de desarrollo. (Domínguez & Soria, 2004)

También significa utilizar materiales que minimicen la huella ambiental de la estructura, ya sea debido a procesos de fabricación que requieren mucha energía o largas distancias de transporte. Los arquitectos y constructores sostenibles también deben considerar emplear sistemas en el diseño que aprovechen los desechos y los reutilicen de la manera más eficiente posible.

También se centra en cómo se utilizará la energía para la estructura y cómo conservarla de manera efectiva. (Ambiente, 2006)

Este proceso implica garantizar que la construcción tenga un excelente aislamiento y el uso de persianas y toldos como enfriadores de construcciones pasivas.

Las construcciones sostenibles a menudo también dependen en gran medida de la energía solar u otras fuentes alternativas de energía. (Agudelo, Acevedo, Vásquez Hernández, & Ramírez Cardona,

2012)

Además, el uso de materiales de construcción naturales y reciclados combinados con fuentes de energía renovables generalmente hace que los edificios sostenibles sean mucho más baratos de construir y mantener. (Domínguez & Soria, 2004)

Uno de los objetivos más importantes para lograr la sostenibilidad en la arquitectura es la eficiencia energética a lo largo de la vida útil de un edificio.

De hecho, la arquitectura sostenible pone énfasis no solo en el estilo y el diseño, sino también en la innovación. Esto ha llevado a que muchos edificios sostenibles sean conocidos por su aspecto impresionante.

## **2.2 Edificio de Alto desempeño.**

Son aquellos que integran y optimizan todos los atributos principales de una construcción de alto rendimiento, incluyendo aspectos como la eficiencia energética, el rendimiento del ciclo de vida de la construcción y su durabilidad. Es decir, son aquellos edificios que cumplen con normas específicas para el uso consciente y eficiente de los recursos. (de Schiller & Evans, 2005)

Un edificio de alto desempeño es definido por las directrices del sistema de certificación LEED (decir, in Energy and Environmental Design), adoptando normas específicas para consumo de energía y agua, confiabilidad y tiempo de funcionamiento del sistema, además de conformidad ambiental y comodidad del ocupante. (Bedoya, 2011).

### **2.2.1 Resiliencia Arquitectura.**

Los edificios y sectores de construcción de edificios combinados son los causantes del 36% del consumo de energía final global y del 40% de las emisiones directas e indirectas de CO<sub>2</sub>. La demanda de esta, continúa elevándose, promovida por una mejor llegada de energía en los países desarrollados, una mayor propiedad y uso de dispositivos que consumen energía, así como un crecimiento en la superficie global en los edificios, cerca de un 3% por año. La obligación es medible en la existencia de un edificio. Los productos Legrand contribuyen un máximo de 33 puntos de un total de 110 para que los edificios logren ser certificado bajo un estándar LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) y evidenciar de tal forma los aportes a la conservación del planeta. (Heinrichs, NuiSSL, & Rodriguez Segger, 2009)

### **2.2.2 Consumo energético.**

Los costes relacionados con la energía son uno de los elementos más importantes a la hora de un presupuesto de funcionamiento, en este sentido la reducción del uso de la energía que se realizan en los edificios de alto rendimiento viene a contribuir y alinear el mensaje del cuidado del medio ambiente.

La cogeneración implica la generación simultánea de dos formas de energía; calor y electricidad, en una sola. La tecnología de cogeneración es utilizada ampliamente en países europeos con el objetivo de disminuir los crecientes costes de energía y ayudar en las creaciones de edificios sostenibles. (Rey Martínez & Velasco Gómez, 2006).

### **2.2.3 Edificios eficientes.**

El uso consciente y eficiente de los recursos está orientado, además, a cumplir con objetivos económicos, puesto

que los edificios de alto rendimiento ofrecen un mejor lugar para vivir,

Confort y Calidad del Ambiente Interior del edificio Referentes

Las características de un edificio de rendimiento están en un alto porcentaje orientadas a mejorar la experiencia de sus ocupantes, en maximizar diversos atributos que permiten mayor comodidad y seguridad para el usuario. Trabajar y visitar y tienden a adquirir un valor más alto en el mercado inmobiliario. (Rey Martínez & Velasco Gómez, 2006)

La tecnología avanza y evoluciona y para los edificios de alto rendimiento esta evolución supone de un alto potencial, ya que gracias a esto es posible ir mejorando aspectos de comodidad y flexibilidad en los edificios, ahora bien, el uso de energías renovables en los edificios de alto rendimiento es cada vez más rentable y viable.

### **2.2.4. Criterios de evaluación de edificios de alto desempeño.**

La idea de trabajar este tema surge de la clara necesidad de hacer más visibles criterios, índices o estrategias que, actualmente se utilizan para la evaluación de edificios. Con esto se pretende encontrar las claves que nos permitan hacer edificios mejores y de mayor calidad. Se recogen las herramientas que la legislación nos brinda para la certificación de edificios, así como los sistemas de evaluación de edificios de carácter internacional (LLEED, BREEAM, VERDE, Passivehouse, DGNB). Estas herramientas evalúan los edificios por su impacto en el medio ambiente y por la sostenibilidad de los proyectos. Sin embargo, en el presente trabajo se habla del concepto de calidad y no de sostenibilidad, puesto que la palabra “sostenibilidad” no recogería la totalidad de los criterios con los que se va a trabajar.

Diseño de una torre de uso mixto. (Domínguez & Soria,

2004)

El entorno de construcción se encuentra a nuestro alrededor; brinda el lugar para todos los eventos, grandes o pequeños, de la vida. Independientemente de que lo notemos o no, el entorno de construcción juega un papel primordial en el entorno natural, el económico y el cultural. El entorno de construcción proporciona un contexto para enfrentar y abordar los desafíos contemporáneos más importantes de la humanidad. (Rey Martínez & Velasco Gómez, 2006) (Toro Osorio, 2018)

### ***2.2.5 Optimización de recursos no renovables.***

La arquitectura por sí sola no puede resolver los problemas ambientales del mundo, pero puede contribuir significativamente a la creación de un hábitat humano más sostenible, la construcción sustentable, implica dar un giro a los sistemas convencionales, para ello es indispensable la innovación tecnológica, el desarrollo técnico científico, la creatividad y los cambios culturales, implica producir con calidad; agregar a nuestros proyectos estudios más profundos, analizar la obra desde todos los puntos de vista: social, económico y ambiental para superar el desmedido crecimiento insostenible. (Toro Osorio, 2018)

En cuanto a los materiales empleados en este tipo de construcciones y, como ya hemos comentado, deberán ser naturales, reciclables y/o reciclados higroscópicos, no tóxicos y que generen poca huella ecológica, preferiblemente materiales de la zona para evitar transportes. Así, la madera, el ladrillo, la piedra natural, las fibras vegetales, etc. serían materiales que a priori, cumplirían con estos materiales sostenibles del sector de la construcción son aquellos cuya elaboración y utilización implican el ahorro energético y la minimización de la contaminación, conllevando también a favorecer la salud de los

usuarios.

Se consideran sostenibles los materiales naturales y/o reciclados, así como aquellos que puedan reciclarse, materiales que no contengan elementos tóxicos, respetuosos con el medio ambiente, de procedencia local, y aquellos cuyo proceso de fabricación conlleva a una reducción del uso de recursos naturales. (Toro Osorio, 2018)

### ***2.2.6 Las energías renovables.***

son aquellas que proceden de recursos naturales y de fuentes no fósiles. En una construcción sostenible se incluyen instalaciones de energía solar, eólica, hidráulica, biomasa o geotérmica, para la generación de energías limpias, ya que no contaminan, y además son inagotables, es decir, son renovables. El impacto ambiental en el uso y explotación de energías renovables es menor que la de los sistemas de generación energética de fuentes fósiles.

Valoración de rendimiento por edificio y por tipología

La investigación y desarrollo de fuentes renovables de energía, la implementación de redes inteligentes de energía en las ciudades, la continua gestión energética en todos los puntos de consumo, la búsqueda e innovación en equipos más eficientes, la construcción de edificios y casas sostenibles e inteligentes, son algunos aspectos de un modelo que poco a poco se está implementando en Estados Unidos y Europa, gracias a la concientización colectiva, certificaciones y a las tendencias globales. (Toro Osorio, 2018)

Este trabajo final, estudia, analiza y resume dos certificaciones de edificios sostenibles pioneras en el mundo, decir, in Energy and Environmental Design (LEED) y Building Research Establishment's Environmental Assessment Method (BREEAM) en la modalidad de operación y mantenimiento, además de normas y estándares internacionales relacionados con

la gestión energética, tales como: la norma ISO 50001, los lineamientos y metodología de Energy Star y la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo. (Toro Osorio, 2018)

Antecedentes investigativos

Estudio del Consejo Mundial de Construcciones en el estudio del año 2018 del Consejo Mundial de Construcciones Verdes hecho a 86 países la mitad de estos países respondieron para el 2021 más del 60% de proyectos serán diseñados bajo el concepto de sostenibilidad. Además, la investigación revela que diseñar con este método reduce en un 8% los gastos operativos y aumenta el valor del edificio en un 7%. (Toro Osorio, 2018)

Este también mostró los factores sociales para medir un edificio de alto rendimiento un 77% contestaron que lo más importante es la preocupación por el mejoramiento de la salud y calidad de vida de los que habitantes. (Toro Osorio, 2018)

Los principios de la arquitectura sustentable incluyen: La consideración de las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en que se construyen los edificios, para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto.

Desde el 2004 Legrand ha estado implementado métodos ambientales en distintas formas, como la elección de las materias primas, procesos logísticos optimizados, procedimiento de basura, diseño de productos, entre otros. Todo esto ha provocado que el 2018 el 70% de las ventas haya productos declarados con el impacto ambiental conforme lo indicado. (Ramírez, 2002)

### ***2.2.7 La vivienda en el siglo XXI***

Se debe considerar las funciones compartidas y comunitarias, la relación

con el medio urbano para generar una completa vinculación con una vida completa (trabajo, educación, cultura, ocio, naturaleza) sin descuidar la utilización del recurso tecnológico dentro de la concepción espacial de la vivienda

(Montaner y Muxi, 2010).

La vivienda es el espacio privado, un interior construido, en el que se realizan principalmente las actividades y tareas de la reproducción, que son aquellas que hacen posible el desarrollo natural, físico y social de las personas, constituyendo la base de las tareas productivas. (Montaner y Muxi, 2010).

Las actividades reproductivas son las actividades tanto individuales como grupales relacionadas a la nutrición, higiene, descanso, trabajo; dichas actividades que se ejecutan al interior de la vivienda son favorecidos por la dotación del exterior público llamado barrio. Este es el motivo por la cual los espacios intermedios son los puentes de relación en las escalas de socialización, permitiendo la integración progresiva de personas y tareas.

Las viviendas tienen 4 parámetros generales, la atención a la diversidad social, la valoración de la vivienda, el uso de las tecnologías y el correcto uso de recursos, respectivamente cada parámetro responde a la toma en cuenta a las nuevas estructuras familiares que existen, ya que la vivienda se define en función de las prestaciones que permiten el desarrollo de las personas como individuos y como integrantes de la sociedad, siendo necesario, para ello, que permita las relaciones igualitarias en su seno y que facilite las maneras más diversas en que los diferentes grupos utilizan el espacio doméstico. (Montaner y Muxi, 2010)

La vivienda no se puede separar del contexto urbano ya que esta da luces para poder generar una propuesta funcional y formal, la tecnología ayuda a aprovechar los medios utilizados para poder transformar a la vivienda como lo es el ciclo de los materiales, insumos energéticos y por último la correcta utilización de los recursos va de la mano con la salud de los usuarios, la incorporación de elementos constructivos de mejora climática es imperativos su uso (utilización de agua de lluvia y

reutilización de aguas grises, utilización de energía solar etc) que contribuyen a crear ambientes más saludables (Montaner y Muxi, 2010).

### **2.2.8 Criterios de Arquitectura de alto desempeño.**

#### **Espacio exterior propio.**

Toda vivienda disfrutará de un espacio exterior propio en el que se puedan realizar algunas de las actividades del habitar, que tenga vistas agradables y que actúe como dispositivo de control térmico.

#### **De jerarquización.**

Los espacios de la vivienda no condicionarán jerarquías ni privilegios espaciales entre sus residentes, favoreciendo una utilización flexible, no sexista, no exclusiva y no predeterminada de los espacios.

**Espacios para el trabajo reproductivo.** Se han de prever los espacios adecuados para desarrollar el trabajo reproductivo. Se debe considerar la posibilidad de espacios satélites comunitarios para albergar alguna función específica como, por ejemplo, lavaderos.

#### **Espacios para el trabajo productivo.**

Es clave la capacidad de adecuación de la vivienda a la necesidad de lugares de trabajo productivo, que no entorpezcan las actividades de la vida cotidiana, contemplando la posibilidad de disponer de “espacios satélites” o espacios discontinuos con la vivienda para tal finalidad. (Montaner y Muxi, 2010)

#### **Espacios de guardado.**

Se han de prever espacios para todos los diferentes tipos de guardado y almacenajes necesarios según la agrupación familiar, es decir, armarios, trasteros, despensas, roperos,

etcétera.

#### **Atención a las orientaciones.**

Es obligado que las fachadas respondan adecuada y diferenciadamente a cada una de las orientaciones y vientos.

#### **Ventilación transversal natural.**

Es imprescindible que cada vivienda posea ventilación natural transversal, ya sea en esquina, ya sea en un edificio de una profundidad máxima de 13 m, o a través de patios.

#### **Dispositivos de aprovechamiento pasivo.**

Hay numerosos sistemas de control climático, solar y acústico que pueden ser diseñados durante el proyecto y que no necesitan de ninguna aportación energética extra.

Muchos de ellos pertenecen a la tradición constructiva del lugar y, por lo tanto, al clima donde se inserta el proyecto.

Se debe utilizar al máximo estos sistemas como, por ejemplo, las galerías invernadero que actúan como captadores solares, las celosías para generar sombras y los patios con agua para favorecer la refrigeración evaporativa.

Incidencia en la formalización. Determinados valores plásticos y culturales, basados en la volumetría, el color, la textura, la composición o la forma se deben tener en cuenta en cada contexto para conseguir armonía con el lugar y la escala y favorecer la identificación de los usuarios con sus viviendas. (Montaner y Muxi, 2010, p.95).

### **2.2.9 Sistemas constructivos independizados.**

Los sistemas constructivos han de ser independientes para permitir la sustitución parcial de partes del edificio a lo largo del tiempo sin afectar a otros sistemas, en función de diferentes durabilidades ligadas a temporalidades tecnológicas y funcionales diferentes (estructura, fachada, cubiertas,

instalaciones y tabiques). (Montaner & Muxi, 2010)

### **2.2.10 Adaptabilidad. La capacidad de adecuarse a diferentes situaciones familiares.**

en el tiempo y diferentes agrupaciones entre personas es básica. La capacidad de adaptabilidad de la vivienda es un factor básico de sostenibilidad.

#### **Recuperación de azoteas.**

Es clave recuperar las azoteas como espacio de encuentro y uso comunitario, evitándolas como residuo de maquinarias, las cuales deben estar agrupadas e integradas, recomendando ocupar, como máximo, el 35% de la superficie para funciones exclusivamente técnicas.

#### **Integración de la vegetación en la arquitectura.**

Se debe integrar la vegetación al edificio en fachadas, patios, espacios de conexión y cubiertas.

Posible integración de ámbitos de otras viviendas. Ello significa facilitar la sumatoria entre ámbitos de diferentes viviendas para variaciones tipológicas, o para incorporar ámbitos satélites para otros usos productivos cerca de las viviendas (oficinas o talleres).

La vivienda no es solamente un espacio resuelto en planta, sino que se ha de sacar el máximo partido de su volumen; por lo tanto, unos centímetros adicionales de altura pueden favorecer, por ejemplo, espacios de guardado sobre ámbitos especializados que necesitan menos altura. (Montaner y Muxi, 2010, p.96)

Además de estos criterios se debe tener en cuenta la relación entre el ámbito público y privado mediante espacios públicos, y la intersección que existe entre las fachadas y aceras, porque el encuentro entre estos sistemas origina máxima actividad y variedad (Montaner y Muxi, 2010).

## **2.3 Resultados.**

El proceso de investigación comenzó estudiando el consumo energético de la ciudad de Quito mediante facturas eléctricas para llegar a un proceso de estrategias a tomar en el diseño para satisfacer las demandas de comodidad y lograr el correspondiente ahorro de energía. Para esto se realizó un estudio más profundo del Consumo energético promedio del sector por tipo de espacio.

Se realizó el análisis de desempeño energético para lograr una eficacia en la gestión energética, logrando así reducir el daño al medio ambiente y minimizando costes. El desempeño energético es el resultado de una relación entre la eficiencia energética, el uso de la energía y su consumo. (Iso. 50011,2019).

Para ello, se estableció la necesidad de definir los indicadores de consumo eléctrico.

### **2.3.1 Desempeño energético**

El proceso de investigación comenzó estudiando el consumo energético de la ciudad de Quito mediante facturas eléctricas para llegar a un proceso de estrategias a tomar en el diseño para satisfacer las demandas de comodidad y lograr el correspondiente ahorro de energía. Para esto se realizó un estudio más profundo del Consumo energético promedio del sector por tipo de espacio.

Se realizó el análisis de desempeño energético para lograr una eficacia en la gestión energética, logrando así reducir el daño al medio ambiente y minimizando costes. El desempeño energético es el resultado de una relación entre la eficiencia energética, el uso de la energía y su consumo. (Iso. 50011,2019).

Para ello, se estableció la necesidad de definir los

indicadores de consumo eléctrico mensual y anual de vivienda, oficina y hoteles. Se analizó su consumo y su relación con el costo en dólares, generando comparaciones entre ellos. Esto sirvió para proponer la implementación de paneles solares y el uso de electrodomésticos eficientes.

Primero, se realizó una recopilación de la información de las planillas eléctricas, se clasificó la información y se generó comparaciones entre el consumo en Kwh con el pago de estas planillas por tipologías. Luego, se realizó una comparación entre el uso de energía eléctrica de electrodomésticos comunes con eficientes. Finalmente se realizó una propuesta de cambio de electrodomésticos comunes, evidenciando el ahorro económico que estos suponen, a parte del beneficio que se genera al medio ambiente.

### **2.3.2 Consumo energético en Quito.**

La economía ecuatoriana se ha visto seriamente afectada en la actualidad debido a distintos factores, por lo que existe la necesidad de austeridad. Por lo tanto, el Consejo Nacional de Electricidad -CONELEC (regulador local de electricidad) está aumentando las tarifas de electricidad. Estas acciones buscan compensar parcialmente el subsidio que el gobierno otorga a la energía eléctrica. Se debe tener en cuenta que la tasa de energía en el país es de \$ 0.093 por kWh; según CONELEC, el precio de las nóminas mensuales podría aumentar en \$ 1.90 a \$ 3.80 para los usuarios que consumen entre 150 y 300 kWh por mes (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2012). el ahorro de energía es esencial para reducir el costo de vida, así como la optimización de este recurso.

#### **Cuadro 1**

*Facturación de energía eléctrica por provincia Gigavatio hora. (GWh)*



Facturación de energía eléctrica por provincia Gigavatio hora.(GWh)									
RO VIN CIA	AÑO								
	011	012	013	014	015	016	017	018	OTA L
ICH	.53	.69	.85	.92	.01	.98	.09	.15	1.261
INC	2,8	5,1	2,7	6,6	5,8	7,2	3,6	7,5	,55
HA	1	2	2	7	5	7	0	1	

Facturación de energía eléctrica por provincia Gigavatio hora. (GWh) fuente: elaboración propia/ Estadística Anual Multianual 2018

El cuadro Nro. 1 se presenta la facturación de energía eléctrica a nivel de provincia para el periodo 2011-2018. Por lo tanto, se obtuvo que la provincia de Pichincha del 2011 al 2018 tuvo un incremento de 624,70 GW.

#### Cuadro 2

Facturación de energía eléctrica por provincia (MUSD)

Facturación de energía eléctrica por provincia (MUSD)									
RO VIN CIA	AÑO								
	011	012	013	014	015	016	017	018	OT AL

ICH	74,	86,3	03,4	44,	74,	80,	92,	83,		.73
INC	97	1	1	26	62	46	41	27		9,7
HA										1

Fuente: elaboración propia/ Estadística Anual Multianual 2018

El cuadro Nro. 2 se presentan los montos correspondientes a la facturación de energía eléctrica de la provincia de Pichincha para el periodo 2011-2018. Para el cual se obtuvo un total de 2.739,7 millones de dólares.

#### Cuadro 3

Cobertura del Servicio Eléctrico por Región Y Provincia.

Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia											
RO VI NC IA	AÑO										
	009	010	011	012	013	014	015	016	017	018	O T A L
IC HI NC HA	9, 00 %	9, 29 %	9, 41 %	9, 42 %	9, 46 %	9, 47 %	9, 52 %	9, 53 %	9, 53 %	9, 76 %	9, 44 %

Tabla No. 3: Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia fuente: elaboración propia/ Estadística Anual Multianual 2018

El cuadro Nro. 3 muestra la evolución del indicador de cobertura de servicio eléctrico de la provincia de Pichincha. En

el año 2009 la cobertura fue 99,00 %, la misma que se ha incrementado hasta alcanzar los 99,76 % en el 2018. por lo tanto se puede decir que está totalmente abastecida de este servicio en la provincia de Pichincha.

#### Cuadro 4

Número de clientes regulados por provincia

Número de clientes regulados por provincia						
ROVIN CIA	P ESIDE NCIA	R NDUST RIAL	I OMER CIAL	C LUMBR ADO PUBLIC O	A L	OTA L
ICH INC HA	1 .011.74 1	1 3.973	1 37.865	1 6.589	1 18016 8	
ORCEN TAJE	8 6	1	1 2	1	1 00,00	

Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018

El cuadro Nro. 4 muestra la provincia que registró la mayor cantidad de clientes residenciales fue Pichincha con 1.011.747 usuarios. Asimismo, Pichincha registró el mayor número de clientes comerciales e industriales con 137.865 y 13.973 respectivamente.

#### Gráfico 2.

Número de Clientes Regulados por Provincia



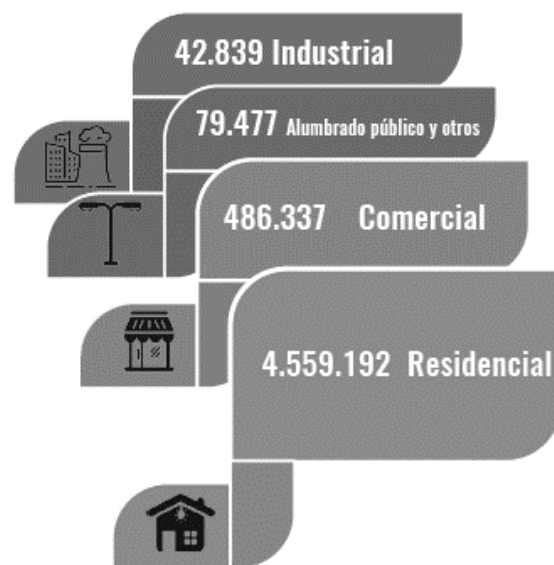
Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018

El Gráfico Nro. 1 muestra el número de clientes en la Provincia de Pichincha, los cuales se clasifican en residencia con el 86 %, Comercio con 12%, alumbrado público con el 1% y por último el industrial con el 1%, por lo tanto, se concluye que el sector Residencial es el que predomina.

Número de clientes regulados por grupo de consumo (TODO EL PAIS)

### Gráfico 3.

Número de clientes regulados por grupo de consumo (Todo El País)



Fuente: Atlas 2018

El Grafico Nro. 2 muestra información de clientes regulados por pliego tarifario. Este tipo de clientes comprende a los residenciales (4.559.192), comerciales (486.337), industriales (42.839), alumbrado público y otros (79.477); los cuales, al 2018 alcanzaron un total de 5.167.845 clientes.

### Cuadro 5

Energía Facturada por Grupo de Consumo Gigavatio Hora. (Gwh)

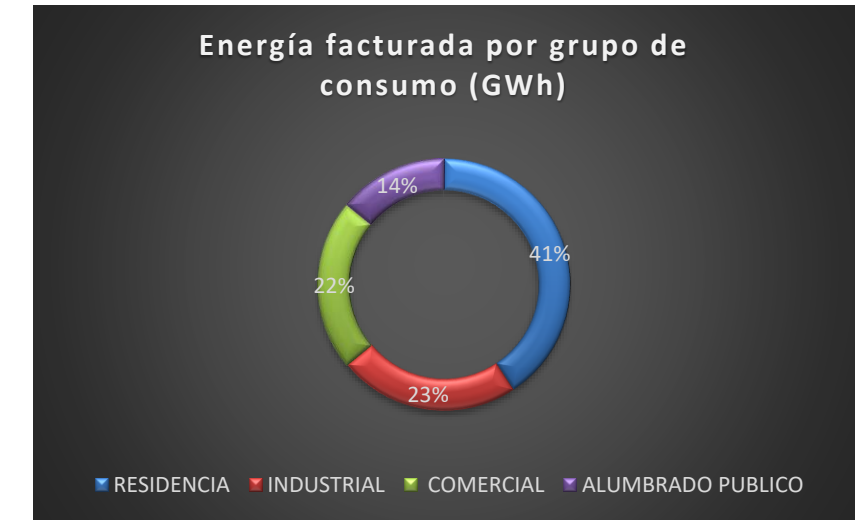
Energía facturada por grupo de consumo Gigavatio hora. (GWh)						
ROVINCIA	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL	COMERCIAL	ALUMBRADO PUBLICO	OTRO	TOTAL
E. QUITO	1.646,87	41,55	88,51	68,62	0,00	1.845,56
ORCENTAJE	41	23	22	14	0	100,00

Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018

La tabla Nro. 5 En 2018, la facturación total de energía eléctrica de la EE. Quito, se obtuvo un total de 4.045,56 GWh.

### Gráfico 4.

Energía facturada por grupo de consumo (GWh)



Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018

El Gráfico Nro. 3 muestra la energía facturada en la EE. QUITO en la Provincia de Pichincha, los cuales se clasifican en residencia con el 41 %, Comercio con 22%, alumbrado público con el 14% y por último el industrial con el 23%, por lo tanto, se concluye que el sector Residencial es el que predomina.

### Cuadro 6

Consumo Promedio Mensual de Energía Eléctrica por Empresa.

Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribuidora y grupo de consumo (kWh/cliente)						
ROVINCIA	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL	COMERCIAL	ALUMBRADO PUBLICO	OTRO	PROMEDIO
E. QUITO	39,73	946,86	54,43	684,17	325,19	94,45

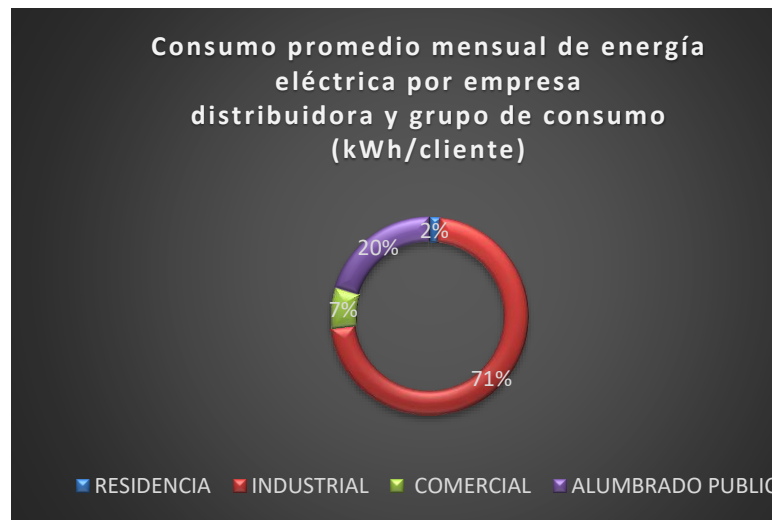
O						
ORCE	,68	1,43	,66	0,23	00,0	
NTAJ					0	
E						

Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018

El cuadro Nro. 6 En 2018, el promedio mensual de energía eléctrica por empresa fue de 294,45 kWh/clientes en 2018, el promedio mensual de energía eléctrica por empresa fue de 294,45 kWh/cliente

**Gráfico 5.**

*Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribuidora y grupo de consumo (kWh/cliente)*



Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018

El Gráfico Nro.4 muestra el consumo promedio de la energía eléctrica de la EE. Quito, los cuales se clasifican en residencia con el 2 %, Comercio con 7%, alumbrado público con el 20% y por último el industrial con el 71%, por lo tanto, este es el que predomina. Muestra el consumo promedio de la energía eléctrica de la EE. Quito, los cuales se clasifican en residencia

con el 2 %, Comercio con 7%, alumbrado público con el 20% y por último el industrial con el 71%, por lo tanto, este es el que predomina.

**Cuadro 7** *Recaudación de Energía Eléctrica por Provincia (MUSD).*

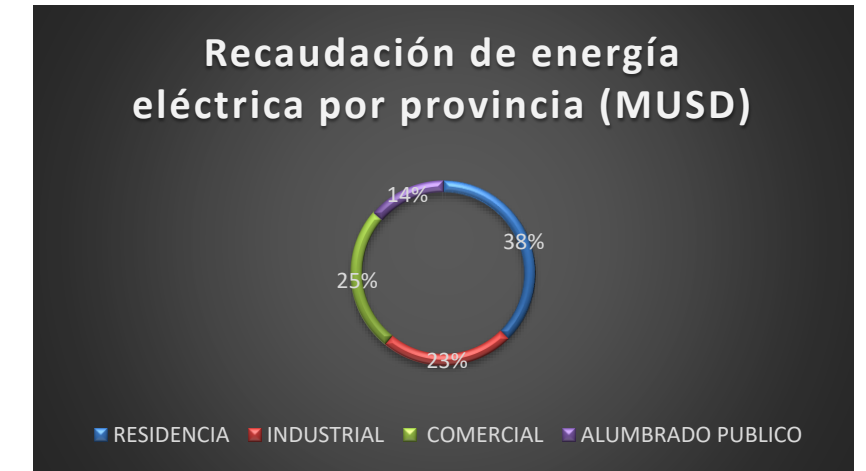
Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD)					
PROVINCIA	RESIDENCIA	INDUSTRIAL	COMERCIAL	ALUMBRADO PUBLICO	OTRO
PICHINCHA	31,33	1,33	8,40	7,53	48,60
ORCEN TAJE	8	3	5	4	00,00

Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018

El cuadro Nro.7 se presenta la recaudación por servicio eléctrico en millones de dólares (MUSD), llegando a un total de 348,60

**Gráfico 6.**

*Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD):*



Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018

El Gráfico Nro. 5 muestra la recaudación de energía en la provincia de Pichincha, los cuales se clasifican en residencia con el 38 %, Comercio con 25%, alumbrado público con el 14% y por último el industrial con el 23%, por lo tanto, se concluye que el sector Residencial es el que predomina.

**Cuadro 8**

*Consumo per cápita anual por provincia.*

PROVINCIA	Consumo de Energía (GWh)	Población (1)	Consumo Per Cápita (kWh/hab)
PICHINCHA	4.15	3.116.	1.33
NCHA	7,51	111,00	4,20

Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018/ (1) Proyección poblacional del Ecuador para el año 2018 obtenida a partir del VII censo de población y VI de Vivienda 2010 – INEC.

El cuadro Nro.8 El cálculo del indicador de consumo per

cápita anual a nivel nacional y provincial, utiliza el consumo de energía de los clientes regulados de las empresas distribuidoras y la población proyectada por el INEC para el 2018. El consumo esta sobre los 1.000 kWh/hab.

**Cuadro 9**

*Cientes con Cocina/Ducha/Programa PEC.*

EMPRESA	CLIENTES SOLO CON COCINA	CLIENTES SOLO CON DUCHA	CLIENTES CON DUCHA Y COCINA	CLIENTES PROGRAMA PEC
E. QUITO	76.118	16.304	78.808	16.231

Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018

**Gráfico 7.**

*Cientes con cocina/ducha/programa PEC*



Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018

El Gráfico Nro.6 muestra los clientes con programa PEC (Programa de eficiencia energética para cocción por inducción y calentamiento de agua con electricidad en sustitución del gas

licuado de petróleo (GLP) en el sector residencial), los cuales son 162.231 los cuales predominan, seguido de clientes que disponen de ducha y cocina 78.808, clientes solo con cocina 76.118 y clientes solo con ducha 16.304.

**Cuadro 10**

*Precio Medio (USD c/kWh)*

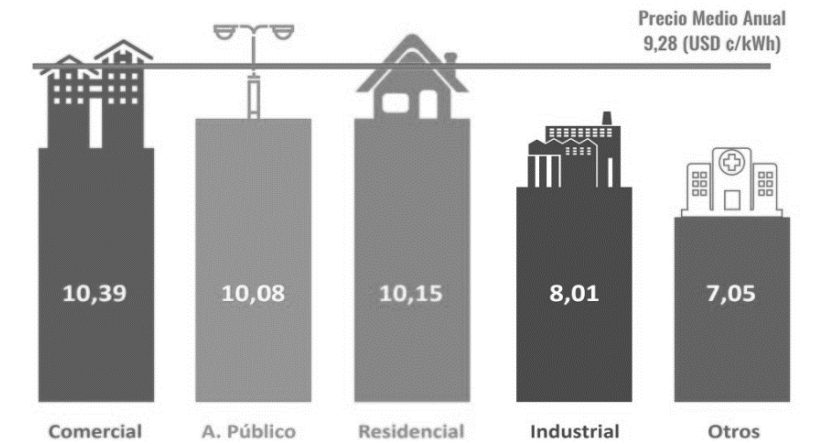
GRUPO DE CONSUMO	ENERGIA FACTURADA (GWh)	Facturación Eléctrica (MUSD)	Precio Medio (USD c/kWh)
Residencial	7.400,31	751,29	10,15
Comercial	3.830,56	397,82	10,39
Industrial	5.091,68	407,85	8,01
A. Público	1.310,36	132,09	10,08
Otros	2.367,71	166,87	7,05
Total	20.000,62	1855,92	9,28

Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018

El cuadro Nro.10 podemos observar el valor promedio por kilovatio hora, es decir para Residencial corresponde el valor de 10, 15 USD/kWh, comercial (10,39 USD/kWh), Industrial (8,01 USD/kWh), Alumbrado Público (10,08 USD/kWh), y otros (7,05 USD/kWh).

**Gráfico 8.**

*Precio Medio (USD c/kWh)*

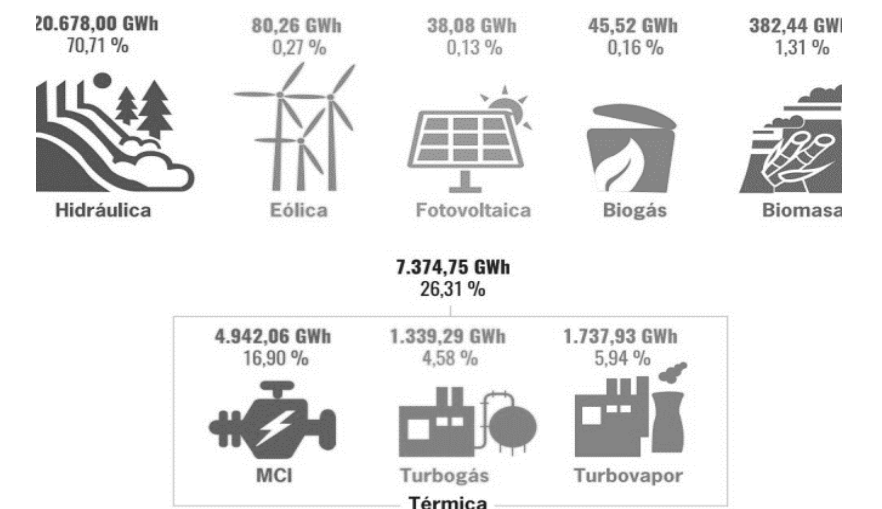


Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018

**2.3.3 Producción de energía bruta por tipo de central**

**Gráfico 9.**

*Producción de Energía Bruta por Tipo de central*



Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018

El Gráfico Nro. 8 muestra la producción de energía bruta por tipo de central por lo cual se puede identificar que la mayor cantidad de energía proviene de centrales hidráulicas, otras



centrales son la eólica, fotovoltaica, Biogás, Biomas, y térmica de esta última se despliegan 3 que son; MCI, Turbo gas y Turbo vapor.

### 2.3.4 Integración de sistemas energéticos en arquitectura

El sistema de generación energética aplicada al proyecto es de tecnología solar, el cual beneficia a la edificación de electricidad por medio de módulos o paneles fotovoltaicos ubicados en la parte más alta de la torre donde se aprovecha eficazmente la luz solar. Los módulos fotovoltaicos tienen una conexión en serie y conducen la energía a las zonas útiles y equipos electrónicos del inmueble, para satisfacer las necesidades del usuario.

### 2.3.5 Interacción con la red eléctrica y confiabilidad en la red.

La incidencia de energías renovables en el Ecuador toma fuerza, gracias a sus beneficios en la producción de electricidad. Existen proyectos de energía solar que ya se encuentran viables a través de la EEQ, la cual ofrece planes de este servicio a las zonas más desfavorecidas del país.

Este proyecto de energía solar se encuentra en desarrollo, ya que el excedente de la energía producida no se puede devolver a la red pública, como en otros lugares de Europa en donde se negocia un beneficio económico con el propietario del inmueble por la energía que no utiliza.

Empresas nacionales como Pro Viento S.A. son distribuidores comerciales de productos de energía solar como inversores, baterías, paneles fotovoltaicos y paneles térmicos, los cuales son equipos utilizados para la producción y abastecimiento a los equipos de una vivienda, mismos que se

conectan a la red eléctrica para cubrir el faltante de energía si se requiere.

### 2.3.6. Consumo energético promedio del sector por tipo de espacio.

#### 2.3.6.1 Vivienda.

En el sector residencial el consumidor debe pagar en función de la energía consumida en USD/kWh. Para ello en la ciudad de Quito la empresa eléctrica ecuatoriana ha fijado las siguientes tarifas:

RANGO DE CONSUMO	ENERGÍA (USD/kWh)
CATEGORÍA	RESIDENCIAL
NIVEL VOLTAJE	BAJO Y MEDIO VOLTAJE
1-50	0,078
51-100	0,081
101-150	0,083
151-200	0,097
201-250	0,099
251-300	0,101
301-350	0,103
351-500	0,105
501-700	0,1285
701-1000	0,1450
1001-1500	0,1709
1501-2500	0,2752
2501-3500	0,4360
Superior	0,6812

Imagen.1: Consumo de energía Fuente: Dirección Nacional de Regulación Económica – ARCONEL 2020

Se realizó una recopilación de 21 planillas eléctricas de diferentes parroquias de la ciudad de Quito, desde el mes de enero a diciembre del año 2019.

Se clasificó las planillas eléctricas por el número de personas que viven en el inmueble, y si la forma de calentar el agua es eléctrica o a gas y si su cocina es eléctrica o a gas, determinando cuatro grupos los cuales serían cocina y ducha a gas, cocina a gas y ducha eléctrica, cocina eléctrica y ducha a gas y cocina y ducha eléctrica. (Anexo tabla 1)

También se realizó la diferenciación de consumo eléctrico en KWH mensual y anual y la diferencia en dólares del pago de sus planillas entre estas clasificaciones. (Anexo tabla 1)

Para las viviendas de una persona encontramos que la planilla con consumo de calentador de agua eléctrico y cocina eléctrica tiene un consumo promedio mensual de 216 KWH con un costo de \$18.79, mientras que la vivienda con consumo de calentador de agua a gas y cocina a gas tiene un consumo promedio mensual de 67 KWH con un costo de \$5.35. (Anexo tabla 1).

Cuadro 11

Consumo promedio vivienda de 1 persona.

CONSUMO PROMEDIO ENERGÉTICO	PERSONAS:	1		
	CALENTADOR DE AGUA :	ELÉCTRICO	CALENTADOR DE AGUA :	GAS
	COCINA :	ELÉCTRICO	COCINA :	GAS
	KWH	\$	KWH	\$
PROMEDIO MENSUAL	216	\$18.78	67	\$5.35
VALOR ANUAL	2596	\$225.45	809	\$64.18

Fuente: Elaboración propia.

Para las viviendas de dos personas encontramos que la planilla con consumo de calentador de agua a gas y gas tiene un consumo promedio mensual de 87 KWH con un costo de \$6.95, mientras que la vivienda con consumo de calentador de agua eléctrico y cocina a gas tiene un consumo promedio mensual de 248 KWH con un costo de \$27.30. (Anexo tabla 1).

Cuadro 12

Consumo promedio vivienda de 2 personas.

CONSUMO PROMEDIO ENERGÉTICO	PERSONAS:	2		
	CALENTADOR DE AGUA :	GAS	CALENTADOR DE AGUA :	ELÉCTRICO
	COCINA :	GAS	COCINA :	GAS
	KWH	\$	KWH	\$
PROMEDIO MENSUAL	87	\$6.95	248	\$27.30
VALOR ANUAL	1047	\$83.39	2971	\$327.56

Fuente: Elaboración propia.

Para las viviendas de tres personas encontramos que la planilla con consumo de calentador de agua a gas y cocina a gas

tiene un consumo promedio mensual de 130 KWH con un costo de \$10.70, y la vivienda con consumo de calentador de agua eléctrico y cocina a gas tiene un consumo promedio mensual de 168 KWH con un costo de \$13.91. (Anexo tabla 1).

**Cuadro 13**

*Consumo Promedio Vivienda de 3 Personas.*

CONSUMO PROMEDIO ENERGÉTICO	PERSONAS:	3		
	CALENTADOR DE AGUA :	GAS	CALENTADOR DE AGUA :	ELÉC
	COCINA :	GAS	COCINA :	C
	KWH	\$	KWH	
PROMEDIO MENSUAL	130	\$10.70	168	\$1
VALOR ANUAL	1562	\$128.38	2012	\$1

Fuente: Elaboración propia.

Para las viviendas de cuatro personas encontramos que la planilla con consumo de calentador de agua a gas y cocina a gas tiene un consumo promedio mensual de 204 KWH con un costo de \$17.58, mientras que la vivienda con consumo de calentador de agua eléctrico y cocina a gas tiene un consumo promedio mensual de 249 KWH con un costo de \$ 21.99. (Anexo tabla 1)

**Cuadro 14**

*Consumo promedio vivienda de 4 personas.*

CONSUMO PROMEDIO ENERGÉTICO	PERSONAS:	4		
	CALENTADOR DE AGUA :	GAS	CALENTADOR DE AGUA :	ELÉC
	COCINA :	GAS	COCINA :	G
	KWH	\$	KWH	
PROMEDIO MENSUAL	204	\$17.58	249	\$2
VALOR ANUAL	2450	\$211.07	2991	\$26

Fuente: Elaboración propia.

Selección de equipos electrónicos y Tabla de cargas

El uso de electrodomésticos en las viviendas supone una proporción importante del consumo de energía de nuestro hogar, como por ejemplo el uso del refrigerador, el cual consume

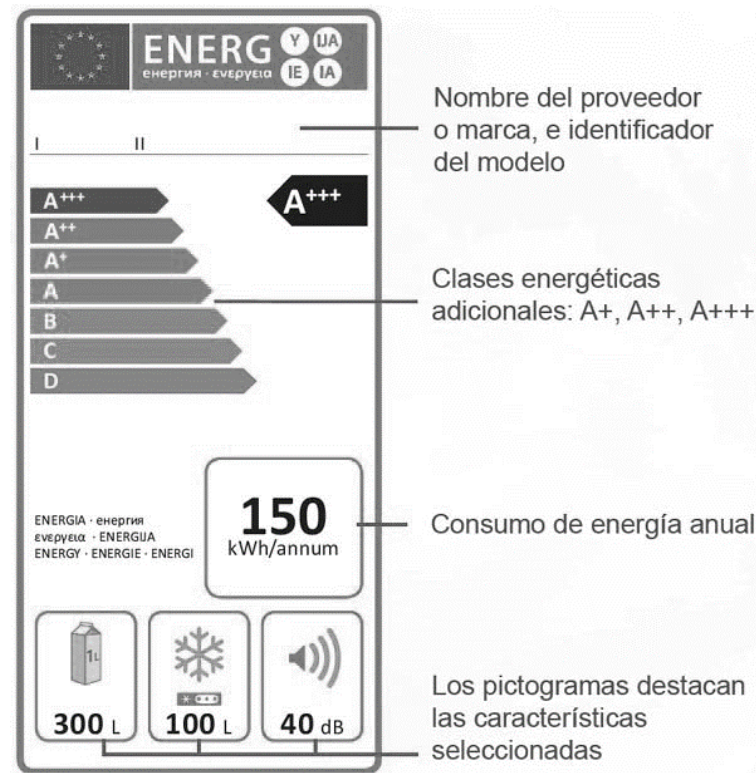
energía durante 24 horas al día y 365 días al año generando un consumo global es muy relevante.

Por lo cual, durante los últimos años se ha generado una mejora de la eficiencia energética de los electrodomésticos que implica un ahorro económico. En las etiquetas de los electrodomésticos podemos encontrar su consumo energético, Los equipos de consumo muy eficiente llevan las letras y símbolos: A+++, A++ y A+ de mayor a menor eficiencia, donde cada “+” indica un 10% mejor que el anterior. Los aparatos de consumo moderado incluyen las letras A y B. Los electrodomésticos de menor eficiencia energética llevarán en su etiqueta informativa las letras C y D. (Worten ,2019)

De esa manera, al obtener un electrodoméstico eficiente generara un ahorro considerable en la factura de la luz, aparte de contribuir a la conservación del medio ambiente. (Worten ,2019)

**Gráfico 10.**

*Etiqueta de consumo energético de electrodomésticos*



Fuente: Milar

Para la selección de los electrodomésticos se investigó el consumo energético de cada uno de ellos en watts, el costo en dólares de este consumo y también se propuso una lista de electrodomésticos eficientes y el uso de electrodomésticos muy eficientes con su costo en dólares.

Para la realización de la tabla de electrodomésticos se evidencio que los electrodomésticos que generaran más consumo energético son: la refrigeradora, microondas, lavadora y secadora eléctrica. Por ello se realizó el cambio de estos electrodomésticos por unos más eficientes para reducir este consumo energético.

También se realizó una propuesta de cambios en los focos de la vivienda, pasando de fluorescentes que son los actualmente tradicionales a focos LED evidenciando la inversión con respecto a la ganancia.

**Cuadro 15** *Uso de Energía Eléctrica Para una Vivienda de dos Personas con Electrodomésticos Comunes*

ELECTRODOMESTICOS EFICIENTES									
ESPACIO	CARGAS		UNIDADES	POTENCIA (W)	HORAS DE USO AL DÍA (h/día)	DÍAS DE USO A LA SEMANA (días/semana)	ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL (Wh/día)	POTENCIA TOTAL INSTALADA
	APARATO	TIPO O MARCA							
HABITACIÓN 1	TV	TCL ANDROID	1	70	1	7	70	70.00	70
	Cargador teléfono móvil	Genérico	2	4	0.50	7	4	4.00	8
	Cargador PC portátil	HP	1	15	2	7	30	30.00	11
	Router ADSL/Wifi	Genérico	1	2	24	7	48	48.00	2
	Luces habitación 1	Genérica, fluorescente compacto, 15 W	1	15	2	7	30	30.00	11
COCINA	Nevera Congelador grande	Mabe RMAA30FYEU	1	160	24	7	3840	3840.00	16
	Microondas	Samsung AME1114TWE 30 Litros	1	1000	0.08	7	83	83.00	10
	Licudadora	Licudadora con filtro 2 velocidades 350W Electrolux	1	350	0.08	3	29.05	12.45	35
	Batidora	UMCO 0535	2	200	0.08	2	33.2	9.49	40
	Sandwichera / Waflera	OSTER 2 PANES OSTER CKSTM2885	1	650	0.05	3	32.5	13.93	65
	Luces cocina	Genérica, fluorescente compacto, 10 W	1	10	2.3	7	23	23.00	11
SALA	Teléfono inalámbrico (base)	Uniden	1	1.7	24	7	40.8	40.80	1
	Luces sala	Genérica, fluorescente compacto, 10 W	1	10	0.10	5	1	0.71	11
BAÑO	Luces baño	Genérica, fluorescente compacto, 7 W	1	7	0.50	7	3.5	3.50	7
CUARTO DE MAQUINAS	Lavadora	LG Lavadora / WT1805BP/ 18 kg	1	1050	0.66	2	693	198.00	101
	Secadora de ropa	Genérico	1	1200	0.66	1	792	113.14	121
	Plancha	Plancha de Ropa Umco	1	1000	0.66	1	660	94.29	100
	Aspiradora	ELECTROLUX Easy Box	1	1600	0.25	2	400	114.29	166
							TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	6813.05	4728.59
							TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)		142
							TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)		1702
							PRECIO MENSUAL		\$11.77
							PRECIO ANUAL		\$141.29

Fuente: Elaboración propia.

Para una vivienda de dos personas con el uso de electrodomésticos comunes y cocina y calentador de agua a gas tiene un consumo promedio mensual de 142 KWH con un costo de \$11.77 y un consumo promedio anual de 1704 KWH con un costo de \$ 141.29.

Se realizó una tabla con el costo de cada electrodoméstico propuesto en la anterior tabla, el total de la inversión con electrodomésticos comunes es \$2,186.95.

### Cuadro 16

Costo de Electrodomésticos Comunes.

ELECTRODOMESTICOS COMUNES			
APARATO	TIPO O MARCA	UNIDADES	PRECIO
TV	TCL ANDROID	1	242.85
Cargador teléfono móvil	Genérico	1	18.99
Cargador PC portátil	HP	1	29.99
Router ADSL/Wifi	Genérico	1	29.99
Luces habitación 1	Genérica, fluorescente compacto, 15 W	1	2.51
Nevera Congelador grande	Mabe RMA430FYEU	1	459
Microondas	Samsung AME1114TWE 30 Litros	1	139.38
Licudadora	Licudadora con filtro 2 velocidades 350W Electrolux	1	59.99
Batidora	UMCO 0535	1	24.51
Sandwichera / Waflera	OSTER 2 PANES OSTER CKSTM2885	1	26.9
Luces cocina	Genérica, fluorescente compacto, 12 W	1	2.72
Teléfono inalámbrico (base)	Uniden	1	33.29
Luces sala	Genérica, fluorescente compacto, 12 W	1	2.72
Luces baño	Genérica, fluorescente compacto, 7 W	1	1.71
Lavadora	LG Lavadora / WT18DSBP/ 18 kg	1	488.97
Secadora de ropa	Genérico 2000 W	1	499
Plancha	Plancha de Ropa Umco	1	24.49
Aspiradora	ELECTROLUX Easy Box	1	99.89
PRECIO			2186.9

Fuente: Elaboración propia.

Para la misma vivienda de dos personas con el cambio a uso de electrodomésticos eficientes, con cocina y calentador de agua a gas tiene un consumo promedio mensual de 101 KWH con un costo de \$8.15 y un consumo promedio anual de 1207 KWH con un costo de \$ 97.78.

### Cuadro 17

Uso de Energía Eléctrica Para una Vivienda de dos Personas con Electrodomésticos Eficientes.

ELECTRODOMESTICOS EFICIENTES									
ESPACIO	CARGAS		UNIDADES	POTENCIA (W)	HORAS DE USO AL DÍA (h/día)	DÍAS DE USO A LA SEMANA (días/semana)	ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL (Wh/día)	POTENCIA TOTAL INSTALADA
	APARATO	TIPO O MARCA							
HABITACIÓN 1	TV	TCL LED 32 pulgadas (A)	1	55	1	7	55	55.00	55.00
	Cargador teléfono móvil	Genérico	2	4	0.50	7	4	4.00	8.00
	Cargador PC portátil	HP	1	15	2	7	30	30.00	15.00
	Router ADSL/Wifi	Genérico	1	2	24	7	48	48.00	2.00
	Luces habitación 1	Lámpara LED BW	1	8	2	7	16	16.00	8.00
COCINA	Nevera Congelador grande	Electrolux Refrigeradora / ESTN38RCCO / 15 Pies (A)	1	110	24	7	2640	2640.00	110.00
	Microondas	Microondas Panasonic /NNST34HMRTH (A)	1	800	0.08	7	66.4	66.40	800.00
	Licudadora	Licudadora con filtro 2 velocidades 350W Electrolux	1	350	0.08	3	29.05	12.45	350.00
	Batidora	UMCO 0535	2	200	0.08	2	33.2	9.49	400.00
	Sandwichera / Waflera	OSTER 2 PANES OSTER CKSTM2885	1	650	0.05	3	32.5	13.93	650.00
	Luces cocina	Lámpara LED BW	1	8	2.3	7	18.4	18.40	8.00
SALA	Teléfono inalámbrico (base)	PANASONIC KX-TGC360LAB	1	0.7	24	7	16.8	16.80	0.70
	Luces sala	Lámpara LED BW	1	8	0.10	5	0.8	0.57	8.00
BAÑO	Luces baño	Lámpara LED SW	1	5	0.50	7	2.5	2.50	5.00
CUARTO DE MAQUINAS	Lavadora	Lavadora Whirlpool WW18BBHLA	1	670	0.66	2	442.2	126.34	670.00
	Secadora de ropa	Secadora Eléctrica Whirlpool 7MWED1800EM	1	1050	0.66	1	693	99.00	1050.00
	Plancha	Plancha de Ropa Umco	1	1000	0.66	1	660	94.29	1000.00
	Aspiradora	ELECTROLUX 1400W SON10	1	1400	0.25	2	350	100.00	1400.00
							TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	5137.85	3353.16
							TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)		101
							TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)		1207
							PRECIO MENSUAL		\$8.15
							PRECIO ANUAL		\$97.78

Fuente: Elaboración propia.

Se realizó una tabla con el costo de electrodomésticos eficientes con el cual se evidencio que el valor de inversión aumentaría en \$429.24 con un total de inversión de \$2,616.18.

ELECTRODOMESTICOS AHORRADORES DE ENERGIA B			
APARATO	TIPO O MARCA	UNIDADES	PRECIO
TV	TCL LED 32 pulgadas (A)	1	359.99
Cargador teléfono móvil	Genérico	1	18.99
Cargador PC portatil	HP	1	29.99
Router ADSL/Wifi	Genérico	1	29.99
Luces habitación 1	Lámpara LED 8W	1	5
Nevera Congelador grande	Electrolux Refrigeradora / ERTN38K6CQI / 15 Pies (A)	1	589.74
Microondas	Microondas Panasonic /NNST34HMRTH (A)	1	150.8
Licuadora	Licuadora con filtro 2 velocidades 350W Electrolux	1	59.99
Batidora	UMCO 0535	1	24.51
Sandwichera / Waflera	OSTER 2 PANES OSTER CKSTSM2885	1	26.9
Luces cocina	Lámpara LED 8W	1	5
Teléfono inalámbrico (base)	PANASONIC KX-TGC360LAB	1	55.79
Luces sala	Lámpara LED 8W	1	5
Luces baño	Lámpara LED 3W	1	3.5
Lavadora	Lavadora Whirlpool WW118BBHLA	1	549
Secadora de ropa	Secadora Eléctrica Whirlpool 7MWED1800EM	1	538
Plancha	Plancha de Ropa Umco	1	24.49
Aspiradora	ELECTROLUX 1400W SON10	1	139.5
PRECIO			\$2,616.18
SOBREVALOR			429.24
RETORNO EN AÑOS			4.43

Tabla.18: Costo de electrodomésticos eficientes. Fuente: Elaboración propia.

Para la misma vivienda de dos personas con el cambio al uso de electrodomésticos muy eficientes, con cocina y calentador de agua a gas tiene un consumo promedio mensual de 39 KWH con un costo de \$3.19 y un consumo promedio anual de 473 KWH con un costo de \$ 38.33.

### Cuadro 18

Uso de Energía Eléctrica para una Vivienda de dos Personas con Electrodomésticos muy Eficientes

ELECTRODOMESTICOS MUY EFICIENTES									
ESPACIO	CARGAS		UNIDADES (ud)	POTENCIA (W)	HORAS DE USO AL DÍA (h/día)	DÍAS DE USO A LA SEMANA (días/semana)	ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL (Wh/día)	POTENCIA PROMEDIO SEMANAL (W)
	APARATO	TIPO O MARCA							
HABITACIÓN 1	TV	LED LG, 32 pulgadas	1	48	1	7	48	48.00	4
	Cargador teléfono móvil	Genérico	2	4	0.50	7	4	4.00	1
	Cargador PC portatil	HP	1	15	2	7	30	30.00	1
	Router ADSL/Wifi	Genérico	1	2	24	7	48	48.00	1
	Luces habitación 1	Lámpara LED 8W	1	8	2	7	16	16.00	1
COCINA	Nevera Congelador grande	Frigorífico 2 Puertas LG No Frost, 1,69m, Blanco, A++	1	32.42	24	7	778.08	778.08	1
	Microondas	Microondas Panasonic /NNST34HMRTH (A)	1	800	0.08	7	66.4	66.40	8
	Licuadora	Licuadora con filtro 2 velocidades 350W Electrolux	1	350	0.08	3	29.05	12.45	3
	Batidora	UMCO 0535	2	200	0.08	2	33.2	9.49	4
	Sandwichera / Waflera	OSTER 2 PANES OSTER CKSTSM2885	1	650	0.05	3	32.5	13.93	6
	Luces cocina	Lámpara LED 8W	1	8	2.3	7	18.4	18.40	1
	Teléfono inalámbrico (base)	PANASONIC KX-TGE110	1	0.55	24	7	13.2	13.20	1
SALA	Luces sala	Lámpara LED 8W	1	8	0.10	5	0.8	0.57	1
	Luces baño	Lámpara LED 3W	1	3	0.10	7	0.3	0.21	1
BAÑO	Luces baño	Lámpara LED 5W	1	5	0.50	7	2.5	2.50	1
	Lavadora	Lavadora inteligente Samsung WF22K6500AV	1	350	0.66	2	231	66.00	3
CUARTO DE MAQUINAS	Secadora eléctrica	Secadora Samsung DV7650T	1	550	0.66	1	363	51.86	5
	Plancha	Plancha de Ropa Umco	1	1000	0.66	1	660	94.29	11
	Aspiradora	ELSEA X15	1	580	0.25	2	145	41.43	5
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)							2519.13	1314.59	
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)								39	
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)								473	
PRECIO MENSUAL								\$3.19	
PRECIO ANUAL								\$38.33	

Fuente: Elaboración propia.

Se realizó una tabla con el costo de electrodomésticos muy eficientes con el cual se evidencio que el valor de inversión aumentaría en \$429.24 con un total de inversión de \$2,616.18.

### Cuadro 19

Costo de electrodomésticos muy eficientes.

ELECTRODOMESTICOS AHORRADORES DE ENERGIA A			
APARATO	TIPO O MARCA	UNIDADES	PRECIO
TV	LED LG, 32 pulgadas	1	556.35
Cargador teléfono móvil	Genérico	1	18.99
Cargador PC portatil	HP	1	29.99
Router ADSL/Wifi	Genérico	1	29.99
Luces habitación 1	Lámpara LED 8W	1	5
Nevera Congelador grande	Frigorífico 2 Puertas LG No Frost, 1,69m, Blanco, A++	1	733.15
Microondas	Microondas Smart Inverter NeoChef™ de 0.9 cu ft	1	177.12
Licuadora	Licuadora con filtro 2 velocidades 350W Electrolux	1	59.99
Batidora	UMCO 0535	1	24.51
Sandwichera / Waflera	OSTER 2 PANES OSTER CKSTSM2885	1	26.9
Luces cocina	Lámpara LED 8W	1	5
Teléfono inalámbrico (base)	PANASONIC KX-TGE110	1	79.9
Luces sala	Lámpara LED 8W	1	5
Luces baño	Lámpara LED 3W	1	3.5
Lavadora	Lavadora inteligente Samsung WF22K6500AV	1	894.99
Secadora de ropa	Secadora Samsung DV7650T	1	869.99
Plancha	Plancha de Ropa Umco	1	24.49
Aspiradora	ELSEA X15	1	330.29
PRECIO			\$3,875.15
SOBREVALOR			1688.21
RETORNO EN AÑOS			29

Fuente: Elaboración propia.

Entonces, se puede evidenciar que con el cambio a uso de electrodomésticos eficientes se reduce un 31% el consumo energético anual. El valor de la inversión en la adquisición de estos electrodomésticos es un 19% mayor a los de los electrodomésticos comunes con un retorno en 9 años.

En cambio, con el cambio a uso de electrodomésticos muy eficientes se reduce un 73% el consumo energético. Sin embargo, el valor de la inversión en la adquisición de estos electrodomésticos es mayor con un 67% a los electrodomésticos comunes con un retorno en 29 años.

### 2.3.6.2 Oficinas investigación de planillas electrónicas de consumo de luz.

Hoy en día el tema energético es un aspecto crítico, tanto a nivel nacional, como internacional. El Ecuador ha desarrollado una política pública de diversificación de las fuentes de conversión de energía, procurando que la mayor parte sean con



recursos energéticos primarios de nuestro país y de carácter renovable. Esto ha dado grandes resultados, la oferta de energía propia y renovable ha aumentado en un 30 %, en comparación con el año 2015. En cuanto a la producción energética hay buenos 3 resultados. En la actualidad se están dedicando esfuerzos y recursos relacionados con la demanda, en aras de mejorar los indicadores de eficiencia energética.

Un sector muy importante en el cual se está trabajando en términos de eficiencia energética es el de los edificios. En este sentido se ha logrado determinar cuáles son los indicadores de mayor impacto, tales como: el comportamiento de los ocupantes, el análisis del consumo energético (auditorías energéticas), el confort térmico, el diseño y las simulaciones energéticas de los edificios, entre otros.

En el mundo se han realizado muchos esfuerzos para reducir la demanda energética de los edificios. La eficiencia energética de los edificios se ha estudiado desde el punto de vista de los materiales de construcción, sistemas de aire acondicionado, ventilación y calor (HVAC), sistemas de iluminación, uso de energías renovables, uso de nuevos equipos con mayor rendimiento energético, gestión de la demanda, integración de la generación distribuida con energías limpias, entre otros. Uno de los más importantes esfuerzos para el mejoramiento de la eficiencia energética en los edificios es el concepto “Edificios Cero Energía”, lo cual significa que un edificio se convierte en autosuficiente en energías renovables para evitar la emisión de CO2 al medioambiente (Serrano, Escrivá y Roldán, 2018).

El potencial de ahorro energético del comportamiento de los ocupantes se estima en un rango de 10 % a 25 % en edificios residenciales y del 5 % al 30 % en edificios comerciales (Zhang, Bai, Mills & Pezzey, 2018). La mayoría de los países

desarrollados están implementando regulaciones energéticas en edificios como estándares y códigos energéticos, esto con el objetivo de reducir el consumo energético de los edificios, mientras que en los países en desarrollo las regulaciones energéticas están pobremente documentadas o no lo están (Iwaro & Mwashu, 2010). Espinosa, V. M., Hernández, J. R. H., & Espinoza, J. C. T. (2018).

Investigación de planillas electrónicas de consumo de luz. Se realizó una investigación para determinar el consumo promedio de oficinas en la ciudad de Quito para lo cual se tomó como muestra tres empresas.

Las cuales están dedicadas al sector de la construcción, telecomunicaciones y al sector de distribución de medicamentos.

Se analizó el consumo de un año tipo a través de las facturas mensuales de cada una de estas empresas.

Se realizó una tabla en la cual se calcula el promedio mensual y anual cada una de las empresas la cual se hizo por consumo en dólares y por consumo en Kwh (kilowatts por hora). (Anexo Tabla 1 promedio planillas eléctricas 2019).

#### Cuadro 20

*Promedio Planillas Eléctricas 2019 Quito*

AÑO TIPO						
PLANILLAS ELÉCTRICAS 2019						
COSTO DEL KWH	0.0926		FUENTE: Dirección Nacional de Regulación Económica - ARCONEL			
CONSUMO PROMEDIO ENERGÉTICO	Oficinas U&S		Oficinas TELCONET		Oficinas NATURAL VITALLY	
	m2:	512	m2:	1200	m2:	90
	PISOS	2 pisos	PISOS	15 pisos	PISOS	1 piso
	ENFOQUE	ARQUITECTURA	ENFOQUE	TELECOMUNICACIONES	ENFOQUE	MEDICINA
	KWH	\$	KWH	\$	KWH	\$
ENERO	1654	145.55	3045	326.55	336	28.04
FEBRERO	2189	192.63	2929	313.79	329	27.06
MARZO	1849	162.71	3092	331.72	320	26.38
ABRIL	2289	201.43	2913	312.03	336	28.04
MAYO	1706	150.13	2977	319.07	292	23.65
JUNIO	2001	176.09	2667	289.97	292	23.65
JULIO	1790	157.52	2563	273.79	275	22.28
AGOSTO	2129	187.35	2428	259.68	349	29.4
SEPTIEMBRE	2004	176.35	2315	246.25	320	26.38
OCTUBRE	2067	181.9	2704	289.04	292	23.65
NOVIEMBRE	2366	208.21	2584	275.84	292	23.65
DICIEMBRE	2165	190.52	2448	260.88	275	22.28
PROMEDIO MENSUAL	2017.42	\$177.53	2722.08	\$291.53	309.00	\$25.37
VALOR ANUAL	24209.00	2130.39	32665.00	3498.35	3708.00	\$304.46
PROMEDIO TOTAL/M2	47.283	4.161	27.221	2.92	41.2	3.383

Tabla 1 PROMEDIO PLANILLAS ELÉCTRICAS 2019 QUITO, ELABORACION PROPIA

Fuente: Elaboración propia.

Luego se dividió el promedio de consumo energético para los m2 (metros cuadrados) de las oficinas de las empresas de estudio el resultado nos sirve para comparar los m2 de las oficinas de las empresas con las plantas arquitectónicas de oficina que se proponen en el taller arquitectónico VII.

El promedio de consumo de la empresa de construcción la cual tiene 512 m2 está entre los 140 a 210 dólares mensuales y entre 1654 a 2289 Kwh mensual y un promedio por m2 de 47 Kwh.

El promedio de consumo de la empresa de telecomunicaciones la cual tiene 1200 m2 está entre los 246 a 326 dólares mensuales y entre 2315 a 3092 Kwh mensual y un promedio por m2 de 27 Kwh.

El promedio de consumo de la empresa de distribución de medicamentos tiene 90 m2 está entre los 22.28 a 29.4 dólares mensuales y entre 275 a 289 Kwh mensual y un promedio por m2 de 41 Kwh

A partir de esto de esto se realizó una tabla de cargas con el consumo de luces y aparatos electrónicos tipo utilizados en oficinas para obtener un valor estimado de la planta de oficinas

propuestas.

Para obtener este resultado mensual y anual en dólares y en Kwh se analizó las variantes de unidades de aparatos electrónicos por oficina, la potencia de cada aparato electrónico en w (watts), las horas de uso al día y los días de uso a la semana.

Para la planta de oficinas de emprendimiento de 870 m2 (Anexo tabla 2 consumo energético planta tipo emprendimiento) Se concluye que el promedio de consumo energético es de 246.75 dólares mensuales y 2741 Kwh mensual, el valor anual de 2960.96 dolares mensuales y 32899 Kwh al año.

**Cuadro 21**

*Consumo Energético Planta Tipo Emprendimiento.*

CONSUMO ENERGÉTICO OFICINAS EMPRENDIMIENTO		870m2		VALOR DEL Kwh				
CARGAS	MARCA	UNIDADES (U)	POTENCIA (W)	HORAS DE USO AL DIA (h/día)	DÍAS DE USO A LA SEMANA (días/semana)	ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL (Wh/día)	POTENC TOTAL INSTALADA (W)
LUCES DE RECEPCIÓN (LED)	GENÉRICO	2	12	2	5	48	34	
LUCES CAFETERIA (LED)	GENÉRICO	2	12	3	5	72	51	
LUCES AREA DE IMPRESIONES (LED)	GENÉRICO	2	12	3	5	72	51	
LUCES ESTANCIA COMUN 1 (LED)	GENÉRICO	2	12	3	5	72	51	
LUCES ESTANCIA COMUN 2 (LED)	GENÉRICO	2	12	3	5	72	51	
LUCES BAÑO H-M (LED)	GENÉRICO	4	12	3	5	144	103	
LUCES PASILLOS (LED)	GENÉRICO	18	12	1	5	216	154	
LUCES AULA DE EMPRENDIMIENTO 1 (LED)	GENÉRICO	6	12	2	5	144	103	
LUCES AULA DE EMPRENDIMIENTO 2 (LED)	GENÉRICO	6	12	2	5	144	103	
LUCES AULA DE EMPRENDIMIENTO 3 (LED)	GENÉRICO	6	12	2	5	144	103	
LUCES AULA DE EMPRENDIMIENTO 4 (LED)	GENÉRICO	6	12	2	5	144	103	
LUCES AULA DE EMPRENDIMIENTO 5 (LED)	GENÉRICO	6	12	1	5	72	51	
LUCES SALA DE REUNIONES (LED)	GENÉRICO	2	12	2	5	48	34	
LUCES OFICINA ASESORAMIENTO 1 (LED)	GENÉRICO	3	12	2	5	72	51	
LUCES OFICINA ASESORAMIENTO 2 (LED)	GENÉRICO	3	12	2	5	72	51	
LUCES OFICINA ASESORAMIENTO 3 (LED)	GENÉRICO	3	12	5	5	180	129	
IMPRESORA	GENÉRICO	1	10	0.2	5	2	1	
FOTOCOPIADORA	GENÉRICO	2	900	8	5	14400	10,286	
COMPUTADOR ESTUDIANTE	GENÉRICO	36	260	6	5	56160	40,114	
COMPUTADOR	GENÉRICO	15	260	6	5	23400	16,714	
INFOCUS	GENÉRICO	6	498	8	5	23904	17,074	
TV	GENÉRICO	2	46	5	5	460	329	
Router ADSL (Internet)	GENÉRICO	1	30	24	7	720	720	
Router ADSL/Wifi	GENÉRICO	5	10.2	24	7	1224	1,224	
CARGADOR TELEFONO MOVIL	GENÉRICO	4	4.83	1	5	19	14	
Cafetera	GENÉRICO	1	600	8	5	4800	3,429	
Microondas	GENÉRICO	1	1200	0.3	5	360	257	
		TOTAL ENERGÍA DIARIA (WH/DIA)				127,165	91,388	2092
		TOTAL ENERGÍA MENSUAL (KWH/MES)				2,741.6	1,988.6	
		TOTAL ENERGÍA ANUAL(KWH/AÑO)				32,899.6	23,863.2	

Tabla 2 CONSUMO ENERGETICO PLANTA TIPO EMPRENDIMIENTO QUITO. ELABORACION PROPIA

Fuente: Elaboración propia.

Para la planta de oficinas de 917 m2 (Anexo tabla 6 consumo energético planta tipo oficinas) Se concluye que el promedio de consumo energético es de 309.48 dólares mensuales y 3438 Kwh mensual, el valor anual de 3713.72 dólares mensuales y 41263 Kwh al año.

**Cuadro 22**

*Consumo Energético Planta Tipo Oficinas.*

CONSUMO ENERGÉTICO OFICINAS		917.84 m2		VALOR DEL Kwh				
CARGAS	MARCA	UNIDADES (U)	POTENCIA (W)	HORAS DE USO AL DIA (h/día)	DÍAS DE USO A LA SEMANA (días/semana)	ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL (Wh/día)	POTENC TOTAL INSTALADA (W)
LUCES DE RECEPCIÓN	GENÉRICO	4	12	4	5	192	137	
LUCES OFICINA TIPO 1	GENÉRICO	44	12	3	5	1584	1,131	
LUCES OFICINA TIPO 2	GENÉRICO	32	12	3	5	1152	823	
LUCES OFICINA TIPO 3	GENÉRICO	64	12	3	5	2304	1,646	
LUCES ESTANCIA COMUN 1	GENÉRICO	2	12	4	5	96	69	
LUCES ESTANCIA COMUN 2	GENÉRICO	2	12	4	5	96	69	
LUCES BAÑO H-M	GENÉRICO	9	12	2	5	216	154	
LUCES PASILLOS	GENÉRICO	10	12	3	5	360	257	
IMPRESORA	GENÉRICO	1	10	0.2	5	2	1	
FOTOCOPIADORA	GENÉRICO	2	900	8	5	14400	10,286	
COMPUTADOR PORTATIL	GENÉRICO	36	260	6	5	56160	40,114	
COMPUTADOR FIJO	GENÉRICO	38	40	6	5	9120	6,514	
INFOCUS	GENÉRICO	6	498	4	5	11952	8,537	
TV	GENÉRICO	4	46	5	5	920	657	
Router ADSL (Internet)	GENÉRICO	10	30	24	7	7200	7,200	
Router ADSL/Wifi	GENÉRICO	10	10.2	24	7	2448	2,448	
CARGADOR TELEFONO MOVIL	GENÉRICO	10	4.83	1	5	48	35	
Cafetera	GENÉRICO	10	600	8	5	48000	34,286	
Microondas	GENÉRICO	1	1200	0.3	5	360	257	
		TOTAL ENERGÍA DIARIA (WH/DIA)				156,610	114,621	2551
		TOTAL ENERGÍA MENSUAL (KWH/MES)				3,438.6	2,511.1	
		TOTAL ENERGÍA ANUAL(KWH/AÑO)				41,263.6	30,133.2	

Tabla 6 CONSUMO ENERGETICO PLANTA TIPO OFICINAS QUITO. ELABORACION PROPIA

Fuente: Elaboración propia.

Al comparar con los casos de estudio el promedio de las oficinas está en un valor similar.

Luego se realizó la misma tabla de cargas (anexo tabla 1 consumo energético eficiente planta tipo emprendimiento) en esta tabla se propone luces y aparatos electrónicos eficientes que minimicen el consumo energético.

**Cuadro 23**

*Consumo Energético Eficiente Planta Tipo Emprendimiento.*

CONSUMO EFICIENTE ENERGÉTICO OFICINAS EMPRENDIMIENTO		870m2		VALOR DEL Kwh				
CARGAS	MARCA	UNIDADES (U)	POTENCIA (W)	HORAS DE USO AL DIA (h/día)	DÍAS DE USO A LA SEMANA (días/semana)	ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL (Wh/día)	POTENC TOTAL INSTALADA (W)
LUCES DE RECEPCIÓN (LED)	LED	2	5	2	5	20	14	
LUCES CAFETERIA (LED)	LED	2	5	2	5	20	14	
LUCES AREA DE IMPRESIONES (LED)	LED	2	5	1	5	10	7	
LUCES ESTANCIA COMUN 1 (LED)	LED	2	5	2	5	20	14	
LUCES ESTANCIA COMUN 2 (LED)	LED	2	5	2	5	20	14	
LUCES BAÑO H-M (LED)	LED	4	5	2	5	40	29	
LUCES PASILLOS (LED)	LED	18	5	2	5	180	129	
LUCES AULA DE EMPRENDIMIENTO 1 (LED)	LED	6	9	3	5	162	116	
LUCES AULA DE EMPRENDIMIENTO 2 (LED)	LED	6	9	3	5	162	116	
LUCES AULA DE EMPRENDIMIENTO 3 (LED)	LED	6	9	3	5	162	116	
LUCES AULA DE EMPRENDIMIENTO 4 (LED)	LED	6	9	3	5	162	116	
LUCES AULA DE EMPRENDIMIENTO 5 (LED)	LED	6	9	3	5	162	116	
LUCES SALA DE REUNIONES (LED)	LED	2	9	1	5	18	13	
LUCES OFICINA ASESORAMIENTO 1 (LED)	LED	3	9	2	5	54	39	
LUCES OFICINA ASESORAMIENTO 2 (LED)	LED	3	9	2	5	54	39	
LUCES OFICINA ASESORAMIENTO 3 (LED)	LED	3	9	2	5	54	39	
IMPRESORA	Aficio™SG 3100 SNew	1	30	0.2	5	6	4	
FOTOCOPIADORA	CANON IRADV452Si	2	900	8	5	14400	10,286	
COMPUTADOR ESTUDIANTE (LED)	HP Desk Pro Mini	36	40	6	5	8640	6,171	
COMPUTADOR (LED)	HP Desk Pro Mini	15	40	6	5	3600	2,571	
INFOCUS	EPSON ECO	6	498	8	5	23904	17,074	
TV	TLC	2	46	5	5	460	329	
Router ADSL (Internet)	GENÉRICO	1	30	24	7	720	720	
Router ADSL/Wifi	GENÉRICO	5	10.2	24	7	1224	1,224	
CARGADOR TELEFONO MOVIL	GENÉRICO	4	4.83	1	5	19	14	
Cafetera	GENÉRICO	1	600	8	5	4800	3,429	
Microondas (LED)	Microondas Smart Inverter NeoChef™ de 0.9 cu ft	1	1150	0.3	5	345	246	
		TOTAL ENERGÍA DIARIA (WH/DIA)				59,418	42,997	
		TOTAL ENERGÍA MENSUAL (KWH/MES)				1,289.9	937.3	
		TOTAL ENERGÍA ANUAL(KWH/AÑO)				15,479.0	11,247.6	

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro de igual manera se toma en cuenta las variantes de unidades de aparatos electrónicos por oficina, la potencia de cada aparato electrónico en w (watts), las horas de uso al día y los días de uso a la semana.

Para la planta de oficinas de emprendimiento de 870 m2 Se concluye que el promedio de consumo energético es de 116.09 dólares mensuales y 1289 Kwh mensual, el valor anual de 1393.11 dólares mensuales y 15475 Kwh al año.

Para la planta de oficinas de emprendimiento de 917 m2 (Anexo tabla 7 consumo energético eficiente planta tipo oficinas) Se concluye que el promedio de consumo energético es de 214.30 dólares mensuales y 2381 Kwh mensual, el valor anual de 2571.60 dólares mensuales y 28573 Kwh al año.

**Cuadro 24**

*Consumo Energético Eficiente Planta Tipo Oficinas*

CONSUMO EFICIENTE ENERGÉTICO OFICINAS		917.84 m2		VALOR DEL Kwh				
CARGAS	MARCA	UNIDADES (U)	POTENCIA (W)	HORAS DE USO AL DIA (h/día)	DÍAS DE USO A LA SEMANA (días/semana)	ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL (Wh/día)	POTENC TOTAL INSTALADA (W)
LUCES DE RECEPCIÓN	LED	4	5	4	5	80	57	20
LUCES OFICINA TIPO 1	LED	44	9	3	5	1188	849	396
LUCES OFICINA TIPO 2	LED	32	9	3	5	864	617	288
LUCES OFICINA TIPO 3	LED	64	9	3	5	1728	1,234	576
LUCES ESTANCIA COMUN 1	LED	2	5	4	5	40	29	10
LUCES ESTANCIA COMUN 2	LED	2	5	4	5	40	29	10
LUCES BAÑO H-M	LED	9	5	2	5	90	64	45
LUCES PASILLOS	LED	10	5	3	5	150	107	50
IMPRESORA	Aficio™SG 3100 SNew	1	30	0.2	5	6	4	30
FOTOCOPIADORA	CANON IRADV452Si	2	900	8	5	14400	10,286	1800
COMPUTADOR PORTATIL	HP Desk Pro Mini	36	40	6	5	8640	6,171	1440
COMPUTADOR FIJO	HP Desk Pro Mini	38	40	6	5	9120	6,514	1520
INFOCUS	EPSON ECO	6	498	4	5	11952	8,537	2988
TV	TLC	4	46	5	5	920	657	184
Router ADSL (Internet)	GENÉRICO	10	30	24	7	7200	7,200	300
Router ADSL/Wifi	GENÉRICO	10	10.2	24	7	2448	2,448	102
CARGADOR TELEFONO MOVIL	GENÉRICO	10	4.83	1	5	48	35	48
Cafetera	GENÉRICO	10	600	8	5	48000	34,286	6000
Microondas (LED)	Microondas Smart Inverter NeoChef™ de 0.9 cu ft	1	1150	0.3	5	345	246	1150
		TOTAL ENERGÍA DIARIA (WH/DIA)				107,259	79,370	16957.3
		TOTAL ENERGÍA MENSUAL (KWH/MES)				2,381.1	1,695.7	
		TOTAL ENERGÍA ANUAL(KWH/AÑO)				28,573.3	20,350.4	

Fuente: Elaboración propia.

Al comparar los valores podemos ver un notable ahorro de casi la mitad de su gasto normal.

En la oficina de emprendimientos de 870m2 obtenemos un ahorro de 130.65 dólares mensuales y 1567.86 dólares

anuales (Anexo tabla 4 promedio consumo energético planta tipo emprendimiento).

### Cuadro 25

Promedio Consumo Energético Planta Tipo Emprendimiento

Quito.

EFICIENCIA	MENSUAL		ANUAL	
	\$	kwh/mes	\$	kwh/año
ANTES	\$ 246.75	2,741.6	\$ 2,960.96	32,899.6
DESPUES	\$ 116.09	1,289.9	\$ 1,393.11	15,479.0
AHORRO	\$ 130.65	1,451.72	\$ 1,567.86	17420

Fuente: Elaboración propia.

Mientras que en la oficina de 917 m2 obtenemos un ahorro de 95.18 dólares mensuales y 1142.12 dólares anuales (Anexo tabla 8 promedio consumo energético planta tipo oficinas).

### Cuadro 26

Promedio Consumo Energético Planta Tipo Oficinas Quito

EFICIENCIA	MENSUAL		ANUAL	
	\$	kwh/mes	\$	kwh/año
ANTES	\$ 309.48	3,438.6	\$ 3,713.72	41,211.6
DESPUES	\$ 214.30	2,381.1	\$ 2,571.60	28,579.2
AHORRO	\$ 95.18	1,057.52	\$ 1,142.12	12690.0

Fuente: Elaboración propia.

Luego se comparó el consumo energético eficiente con el valor de todos los aparatos electrónicos propuestos (Anexo 3 tabla de aparatos electrónicos) y se determinó el ahorro en las planillas mensuales y se determina valor de retorno anual.

Para la oficina de emprendimientos de 870m2 se espera un retorno de la inversión de los equipos eficientes en 16 años (Anexo tabla 5 retorno mensual / anual planta tipo

emprendimiento).

### Cuadro 27

Retorno Mensual/Anual Planta Tipo Emprendimiento Quito

	GASTOS	RETORNO MENSUAL	RETORNO ANUAL	MESES	AÑOS
APARATOS	23351.78	130.65	1567.86	187	16
LAMPARAS LED	1138.26				
TOTAL	24490.04				

Fuente: Elaboración propia.

Para la oficina de emprendimientos de 917m2 se espera un retorno de la inversión de los equipos eficientes en 36 años (Anexo tabla 9 retorno mensual / anual planta tipo oficinas).

### Cuadro 28

Retorno Mensual/Anual Planta Tipo Oficinas Quito.

	GASTOS	RETORNO MENSUAL	RETORNO ANUAL	MESES	AÑOS
APARATOS	38179.93	95.18	1142.12	437	36
LAMPARAS LED	3374.21				
TOTAL	41554.14				

Fuente: Elaboración propia.

Esto se debe al valor de los aparatos electrónicos lo cual estamos tomando en cuenta equipos de buena eficiencia energética y de bajo valor (Anexo tabla 10 aparatos electrónicos eficientes).

### Cuadro 29 Aparatos electrónicos eficientes Quito.

LAMPARAS LED								
PROMEDIOEFICIENTE	MARCA	W	VOLTAGE V. AC	lumen / W	DIM	S/u	UNIDADES REQUERIDAS	PRECIO TOTAL
lampara tipo fluorescente	LED tube light	9	100-277	120Lm/W	60 cm	22.9	140	3206
lampara tipo fluorescente	LED tube light	10	100-240	90Lm/W	60 cm	19.9		
lampara tipo cuadrada / circular	LED panel light	6	85-266	100Lm/W	12X12 cm	13.26		
lampara tipo cuadrada / circular	LED panel light	9	85-267	100Lm/W	12X12 cm	13.26		
lampara tipo ojos de buey	LED PAR light	5	85-265	90 Lm/W	0.63X0.93 cm	6.23	27	168.21
lampara tipo ojos de buey	LED PAR light	7	85-266	90 Lm/W	0.95X0.96 cm	8.15		
TOTAL							83.7	3374.21

APARATOS AHORRADORES					
PROMEDIOEFICIENTE	MARCA	W	S/u	UNIDADES REQUERIDAS	PRECIO TOTAL
Computador	HP Desk Pro Mini	40	372.98	74	27600.52
Monitor	Acer 19.5" K20ZHQL Abi 16:9 TN Monitor	90	79.8	74	5905.2
IMPRESORA	Aficio™SG 3100 S1w	30	130	10	1300
TOTAL					34805.72
TOTAL					38179.93

Fuente: Elaboración propia.

El utilizar equipos eficientes con tecnología Led y de baja potencia, reduce el gasto de energía significativamente, ayuda a bajar el costo de emisiones de Co2 y da un paso importante a la industria de la construcción de forma responsable. Si bien es cierto el valor económico de algunos equipos es alto por ser desarrollado en industrias extranjeras, pero refleja un ahorro a largo plazo y recupera la inversión en la facturación de gasto por año, sin perder la calidad y eficiencia.

El sistema de iluminación considera tecnología LED con sensores de auto apagado. Esta tecnología se ha sido seleccionada debido a su vida útil, 60.000 horas antes de necesitar ser reemplazada en comparación con las lámparas fluorescentes de 10.000 horas. Además, las bombillas LED son aproximadamente 5 veces más eficientes que las lámparas fluorescentes. Las bombillas fluorescentes contienen pequeñas cantidades de mercurio que pueden ser tóxicos si la bombilla se rompe. Sin embargo, los LED no contienen mercurio o los gases nocivos. Según los niveles de confort establecidos en la ley ecuatoriana, y publicada por el Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador (MRL), el rango de confort admisible es el que indica una sensación cómoda en la gráfica de confort [22].

Debido a la inexistencia de períodos estacionales específicos en la región ecuatorial, el verano y el invierno pueden definirse según los períodos lluviosos y secos. Esto es, desde julio hasta noviembre como periodo de verano y la temporada de invierno, de diciembre a junio

Por lo tanto, utilizando el grafico de confort, el rango estimado puede encontrarse entre 16,5 y 27°C en el verano, y durante el invierno entre 18 y 24°C [24], [25]. Sin embargo, cada zona climática requiere estudios rigurosos para determinar el confort térmico local. Labus, J. (2013).

**2.3.7 Estándar de iluminación utilizado y cumpliendo con la normativa.**

Según la NEC\_11 del capítulo 13 se establecen los siguientes parámetros refiriéndose a la iluminación natural.

- La iluminación de una edificación deberá ser realizada de modo que se permita satisfacer las exigencias mínimas tomando en cuenta los siguientes criterios:
- Confort visual, que permita mantener un nivel de bienestar sin que se afecte el rendimiento ni la salud de los ocupantes de la edificación.
- Prestación visual, mediante el cual los ocupantes sean capaces de realizar sus tareas visuales, incluso en circunstancias difíciles y durante periodos largos de tiempo.
- Seguridad, a través de la utilización de equipos normalizados y eficientes.

En los interiores con ventanas laterales, la luz natural disponible disminuye rápidamente con la distancia desde la ventana. En estos interiores, el factor de luz natural no debe caer por debajo del 3 % en el plano de trabajo.

El edificio esta dividido en partes, en la planta baja se encuentra la zona comercial, en las plantas superiores se encuentra el emprendimiento y las viviendas. Para cada zona se necesita diferentes niveles de iluminación según la norma ecuatoriana de la construcción.

Para el análisis de iluminación se tomó plantas tipo que engloban la mayoría de los proyectos ya que estos son módulos y se los puede aplicar a cualquier proyecto.

Se procedió a realizar varias simulaciones para llegar a tener una iluminación adecuado durante el día.

**Cuadro 30**

*Niveles Mínimos de Iluminación al Interior de la Vivienda*

Áreas	Mínimo (LUX)	Recomendado (LUX)	Óptimo (LUX)
<b>Viviendas</b>			
Dormitorios	100	150	200
Cuartos de aseo/baños	100	150	200
Cuartos de estar	200	300	500
Cocinas	100	150	200
Cuartos de estudio o trabajo	300	500	750
<b>Zonas generales de edificios</b>			
Zonas de circulación y pasillos	50	100	150
Escaleras, roperos, lavabos, almacenes y archivos	100	150	200

Fuente: Elaboración propia.

Los valores estipulados en la tabla deben ser medidos en el centro de cada área, en plano horizontal a una altura de 60cm.

**Cuadro 31**

*Aprovechamiento de luz Natural.*

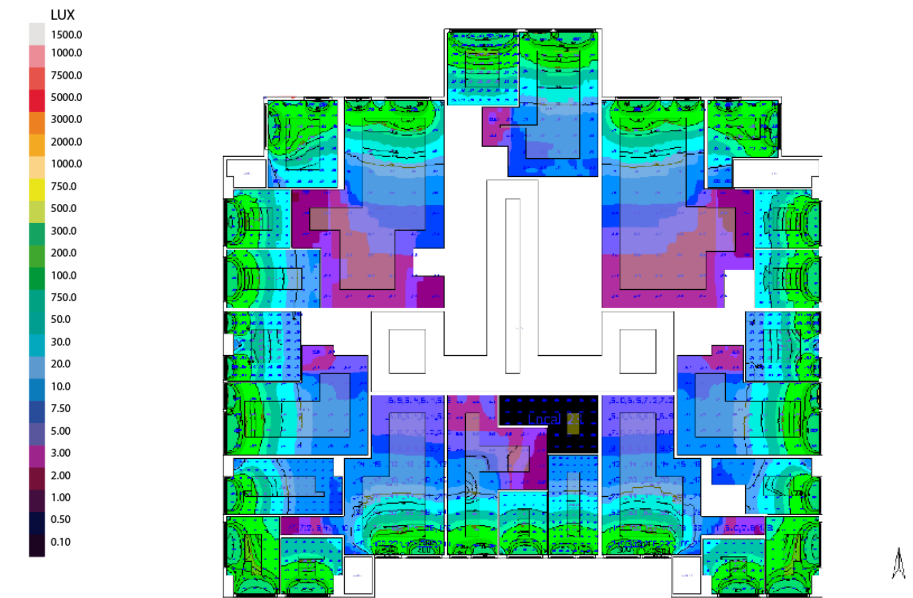
Viviendas/Ambiente	Porcentaje del factor de luz natural
Salas	0,625
Cocinas	2,5
Dormitorios	0,313
Estudios	1,9
Circulaciones	0,313

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 11.**

*Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 07h00.*

**Simulación 1 en Dialux**



Fuente: Elaboración propia, Dialux.

**Gráfico 12.** *Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 12h00.*

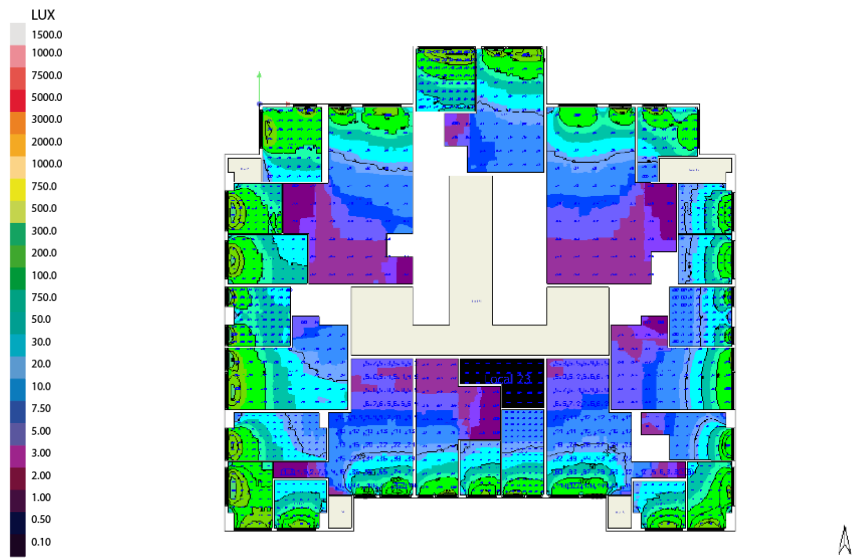


Fuente: Elaboración propia, Dialux

**Gráfico 13.**

*Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 17h00.*





Fuente: Elaboración propia, Dialux.

Durante el día tiene incidencia de 300 lux en la parte exterior de cada espacio y conforme se va alejando llega a descender a los 3.00 lux en los departamentos alargados. Al medio día se observa una incidencia entre los 500 lux con la máxima iluminación y con 4 lux como la mínima. En la tarde se muestra la incidencia de aproximada de 250 lux y una mínima de 2 lux.

Simulación 2 en Dialux

Para esta simulación se ampliaron las ventas con altura de 2.5 metros de piso a techo lo cual se obtiene la iluminación correcta con

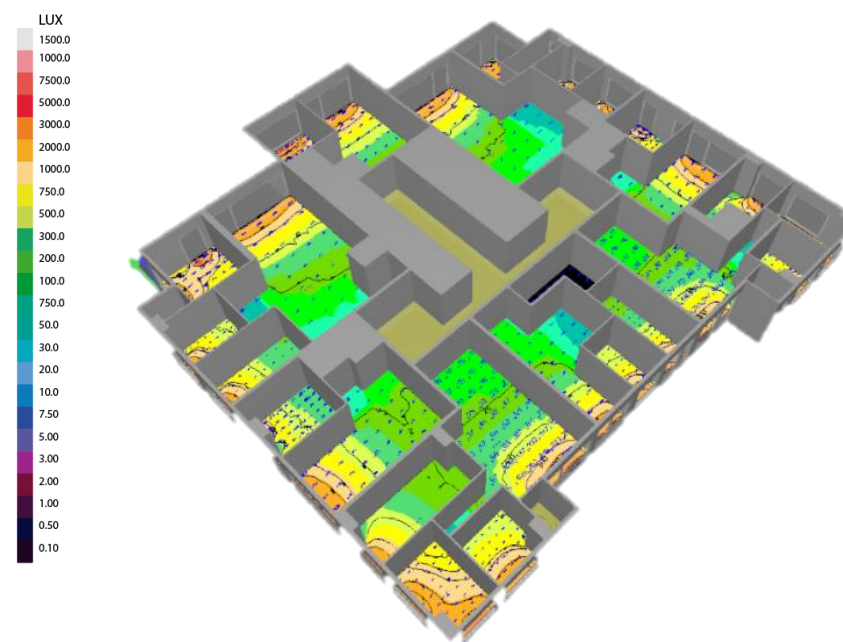
**Gráfico 14.**

*Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 07h00.*



Fuente: Elaboración propia, Dialux.

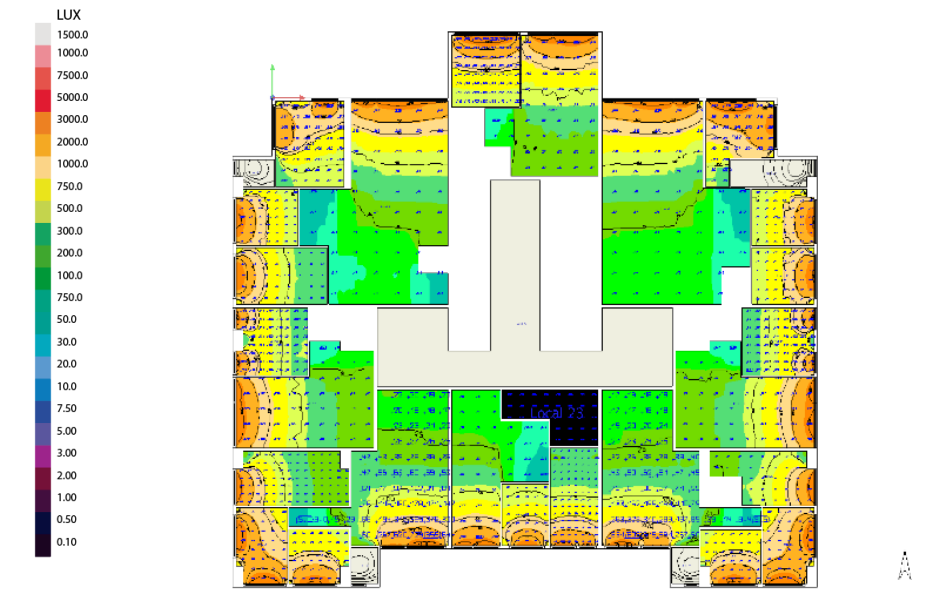
**Gráfico 15.** *Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural en Perspectiva a las 07h00.*



Fuente: Elaboración propia, Dialux.

**Gráfico 16.**

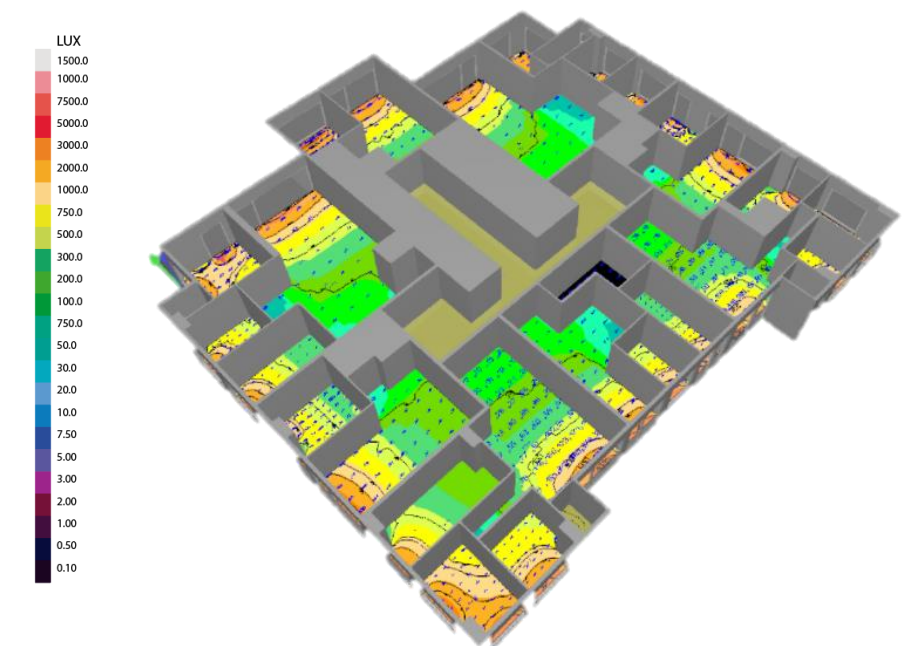
*Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 12h00.*



Fuente: Elaboración propia, Dialux.

**Gráfico 17.**

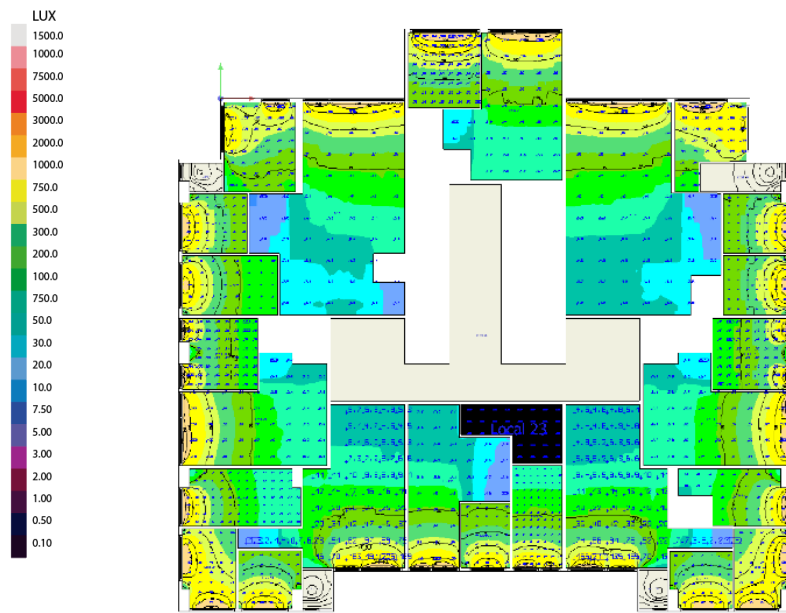
*Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural en Perspectiva a las 12h00.*



Fuente: Elaboración propia, Dialux.

**Gráfico 18.**

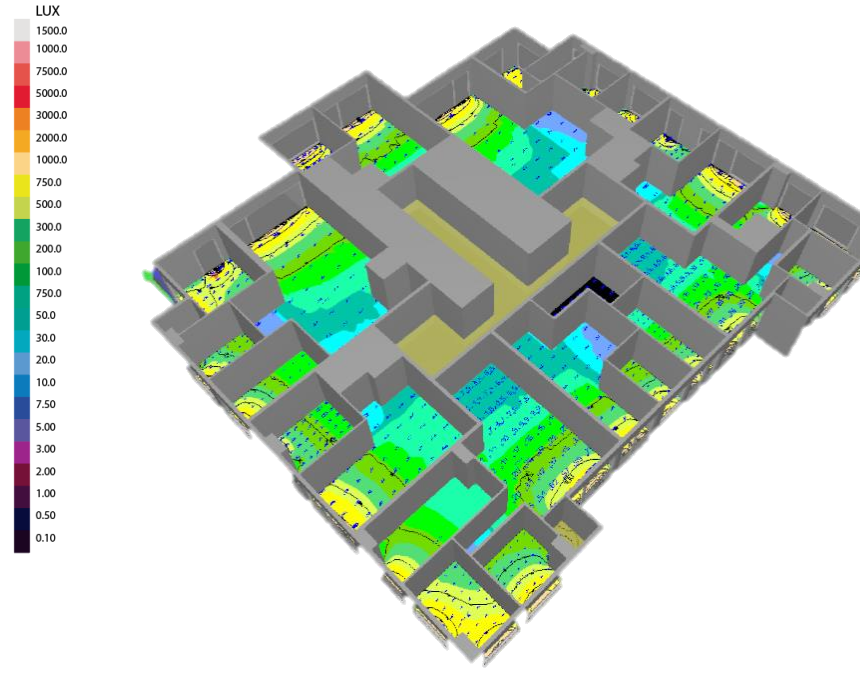
*Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 17h00.*



Fuente: Elaboración propia, Dialux.

**Gráfico 19.**

*Gráfico de rangos óptimos de iluminación natural en perspectiva a las 12h00*



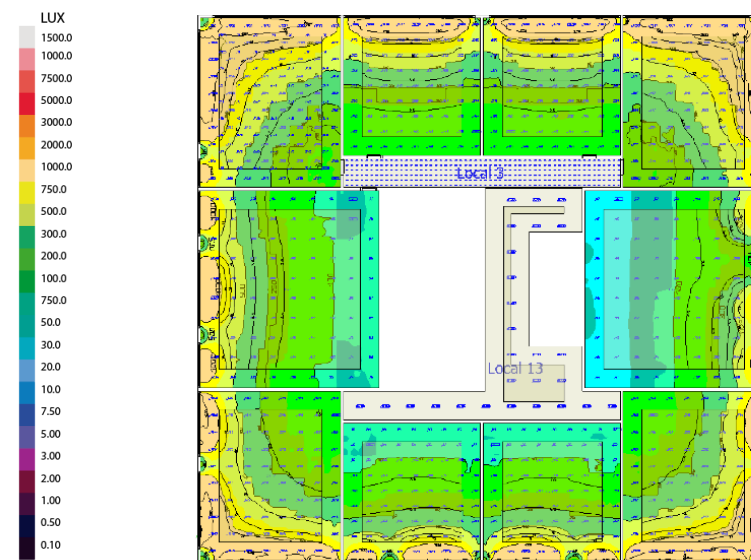
Fuente: Elaboración propia, Dialux.

Planta tipo oficinas.

**Simulación 1 en Dialux**

**Gráfico 20.**

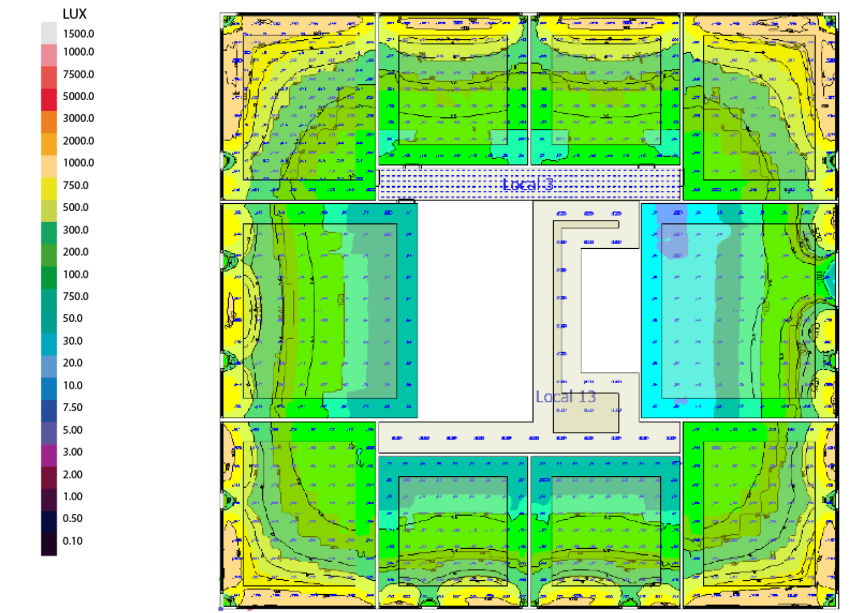
*Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 07h00.*



Fuente: Elaboración propia, Dialux.

**Gráfico 21.**

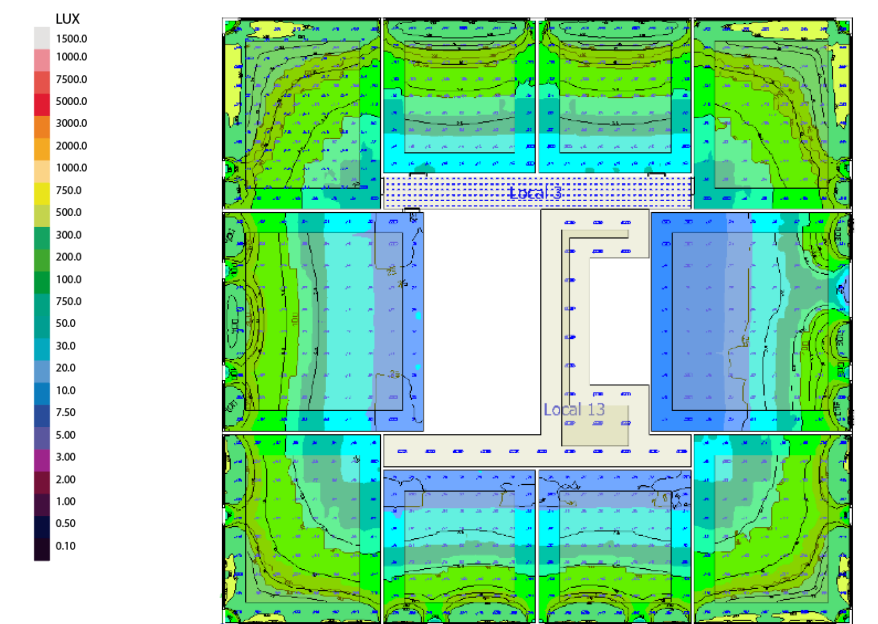
*Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 12h00.*



Fuente: Elaboración propia, Dialux.

**Gráfico 22.**

*Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 17h00.*





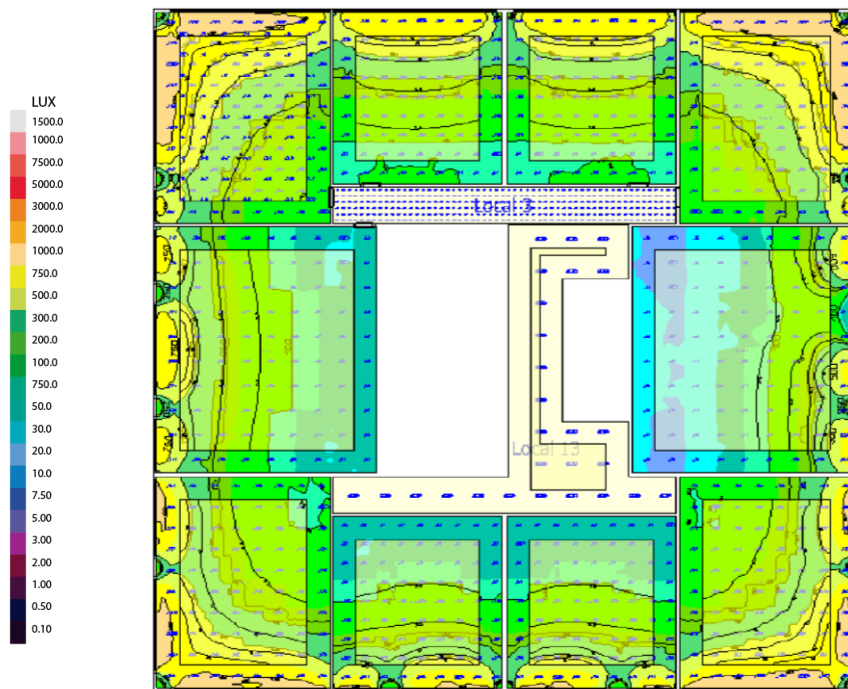
Fuente: Elaboración propia, Dialux.

En el día se encuentra una incidencia en el día tenemos la máxima de 1661 lux y una mínima de 42 lux. Al medio día tenemos una incidencia máxima de 1500 lux con una mínima de 31 lux. Y por último en la tarde con una máxima de 600 lux y una mínima de 13 lux. Cabe recalcar que los pasillos no tienen iluminación natural directa.

Simulación 2 en Dialux

Para esta simulación se realizó la ampliación de ventanales de piso a techo y teniendo paredes de vidrio al interior para poder aprovechar la iluminación natural.

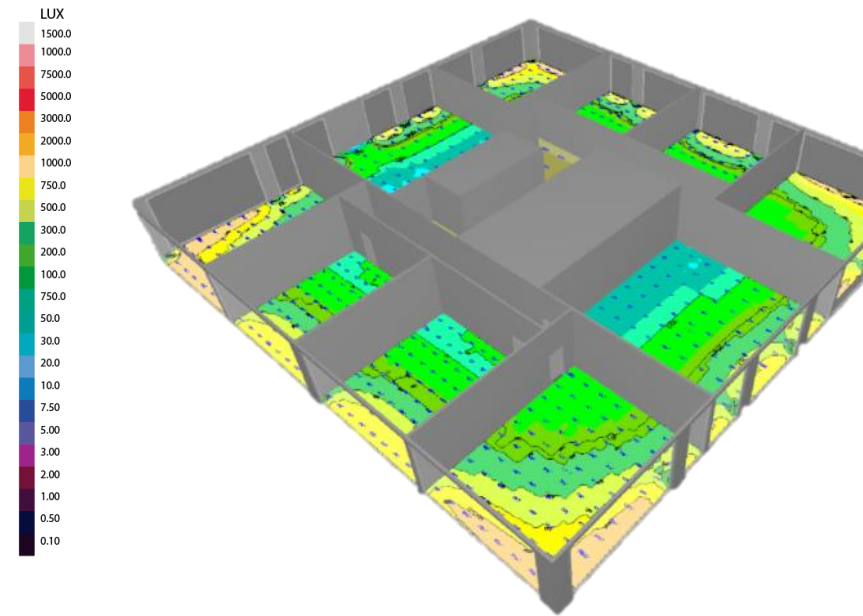
**Gráfico 23.** Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 07h00.



Fuente: Elaboración propia, Dialux.

**Gráfico 24.**

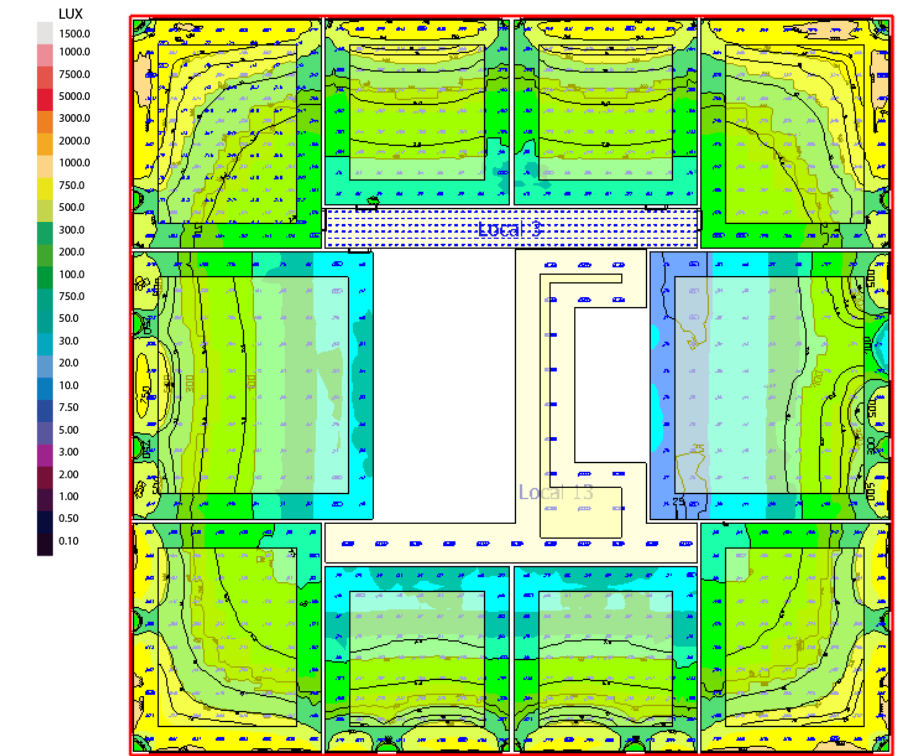
*Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural en Perspectiva a las 07h00.*



Fuente: Elaboración propia, Dialux.

**Gráfico 25.**

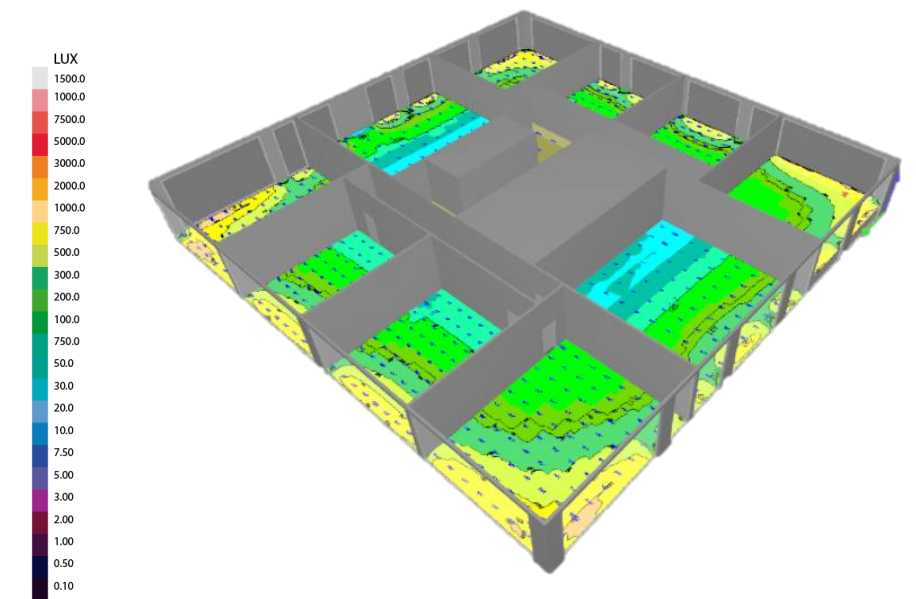
*Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 12h00.*



Fuente: Elaboración propia, Dialux.

**Gráfico 26.**

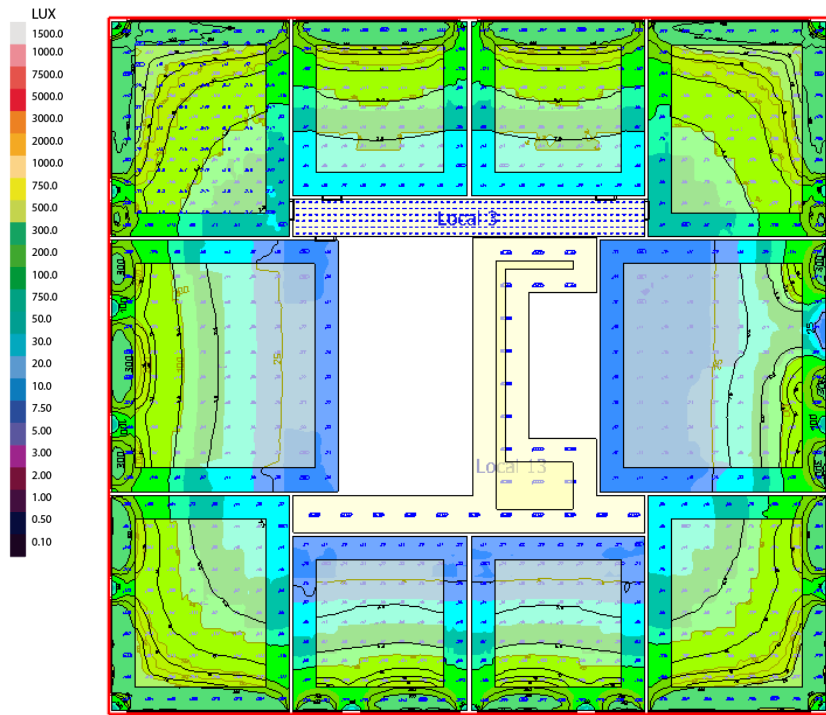
*Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural en Perspectiva a las 12h00.*



Fuente: Elaboración propia, Dialux.

**Gráfico 27.**

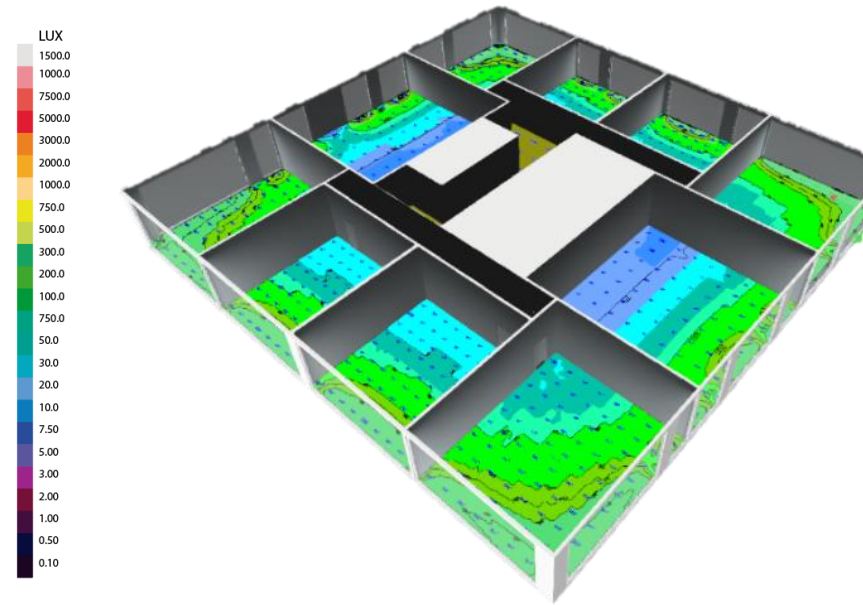
*Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 17h00.*



Fuente: Elaboración propia, Dialux.

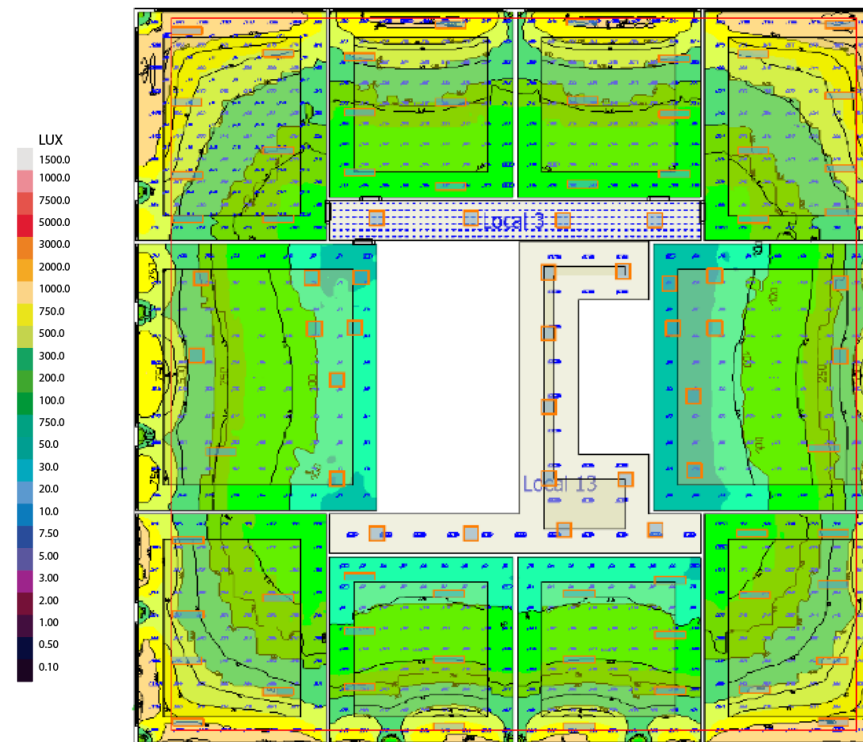
**Gráfico 28.**

*Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural en Perspectiva a las 17h00.*



Fuente: Elaboración propia, Dialux.

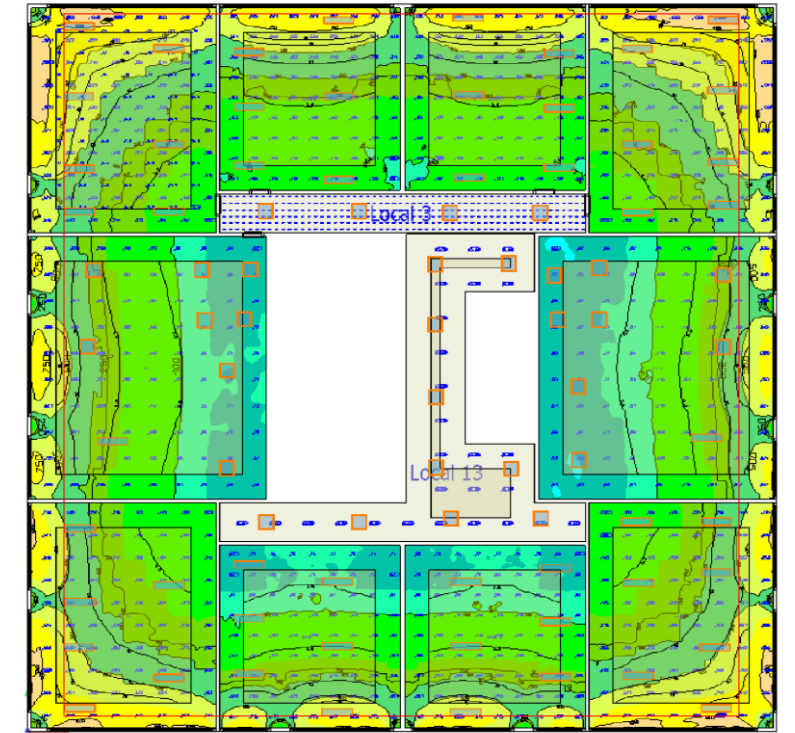
**Simulación 3 en Dialux**



**Gráfico 29.**

**Gráfico 30.**

*Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 12h00.*

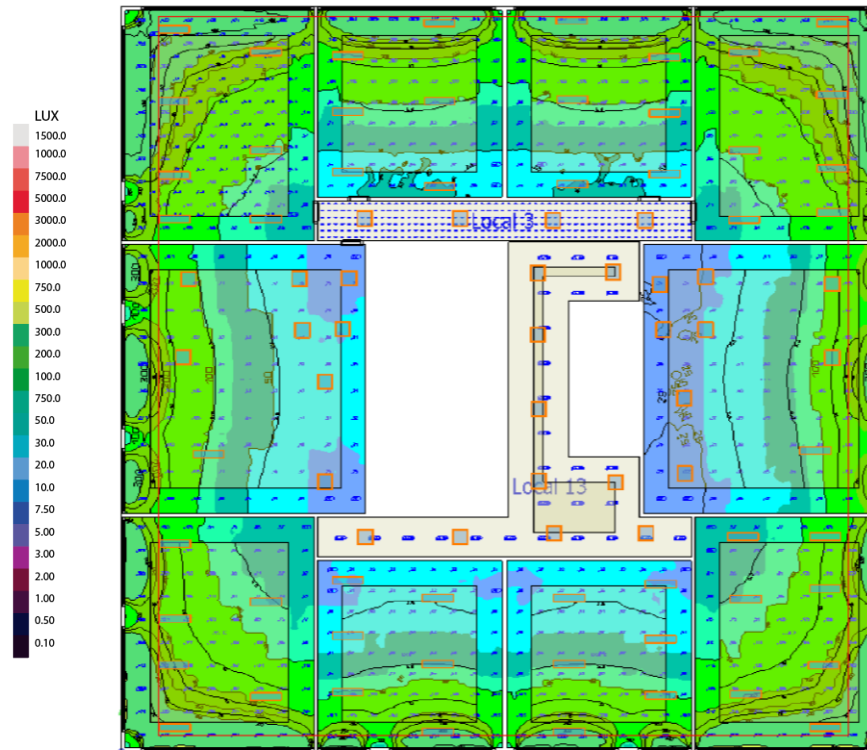


Fuente: Elaboración propia, Dialux.



**Gráfico 31.**

*Gráfico de Rangos Óptimos de Iluminación Natural a las 17h00.*

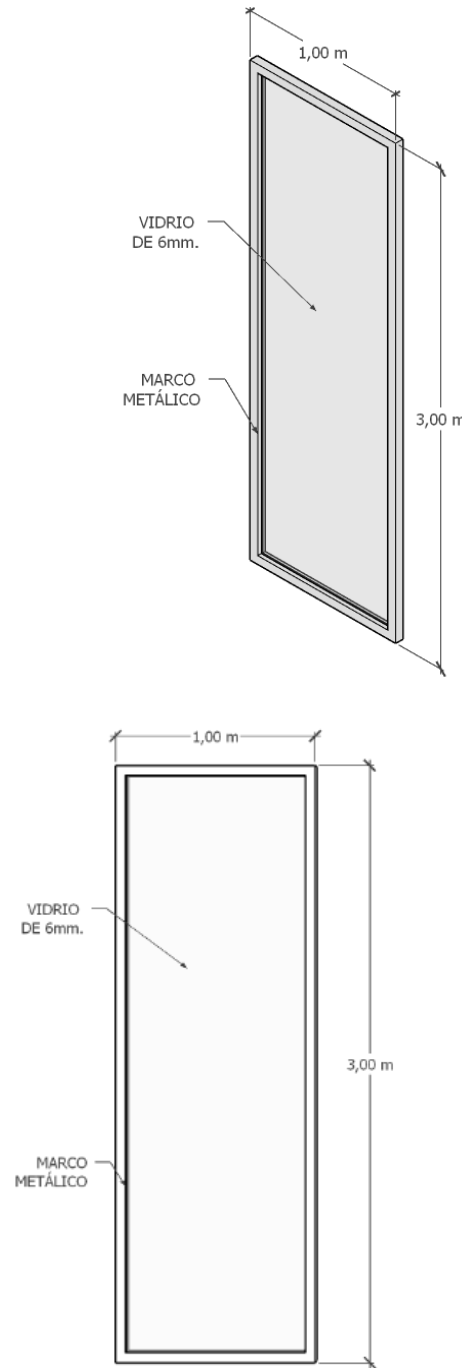


Fuente: Elaboración propia, Dialux.

**2.3.8 Estrategias de diseño en base a simulaciones de iluminación.**

Para mejorar la calidad de iluminación dentro de cada tipo sea residencial, emprendimiento y hotel se simuló para un mejor aprovechamiento de la luz natural con las siguientes estrategias:

**Gráfico 32.** *Diseño de ventanas para oficinas*

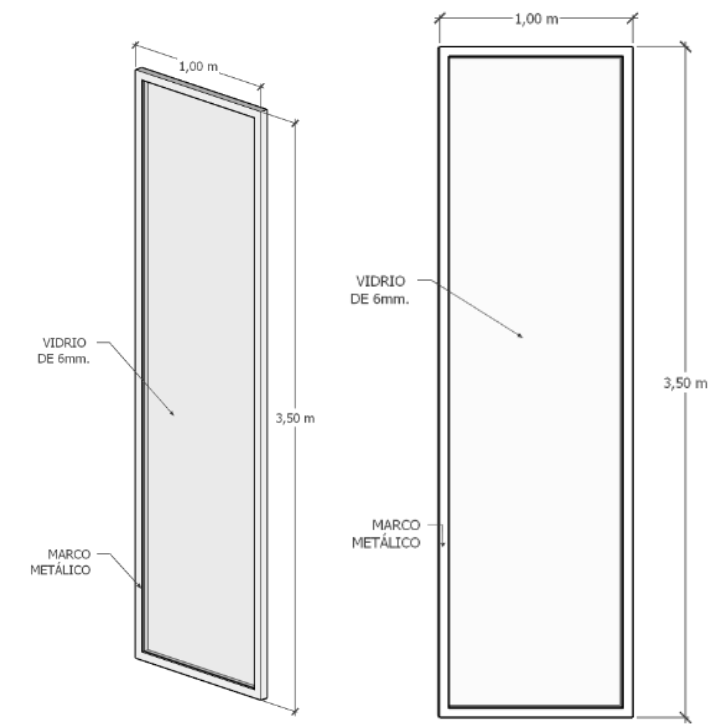


Fuente: Elaboración propia

Ventana modular de 1.00 x 3.50 metros con vidrio simple con un grado de reflexión de 4%, transmisión de iluminación natural con un 33% para oficinas

**Gráfico 33.**

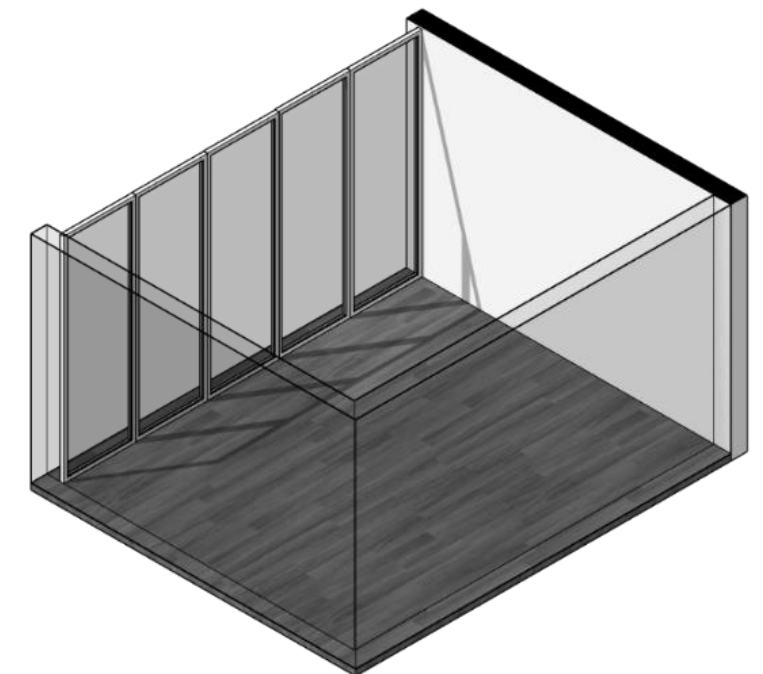
*Diseño de Ventanas para Vivienda y Hotel*



Fuente: Elaboración propia

Ventana modular de 1.00 x 3.00 metros con vidrio simple con un grado de reflexión de 4%, transmisión de iluminación natural con un 33% para vivienda y hotel.

**Gráfico 34.** *Piso revestido de madera*



Fuente: Elaboración propia

Piso de revestido de madera de pino que tiene una reflexión del 58% y un reflejo del 2%.

### 2.3.9 Ingenierías.

Ciencia de la construcción aplicada a capas de control

Los materiales aislantes son aquellos que protegen del frío o del calor para un adecuado confort térmico, es necesario su uso en edificios para generar una temperatura confortable en su interior. Estos materiales se utilizan en muros, cubiertas y otros elementos sólidos logrando reducir de forma considerable las pérdidas de calor del edificio. (Aislamiento Sostenible, 2017).

Capas de control en paredes.

La pared perfecta es un separador ambiental que tiene como función mantener el exterior afuera y interior adentro. Para realizar esto, el ensamblaje de la pared debe controlar la lluvia, el aire, el vapor y el calor. Antiguamente se apilaba rocas y las rocas hacían esta labor. Pero con el tiempo las rocas perdieron su atractivo. Ya que es un material pesado y demasiado rustico. Pesado significa caro y rustico poco estético. Entonces la construcción evolucionó. Hoy las paredes necesitan cuatro capas principales de control, Se presentan en orden de importancia:

- Capa de control de lluvia
- Capa de control de aire
- Capa de control de vapor
- Capa de control térmico

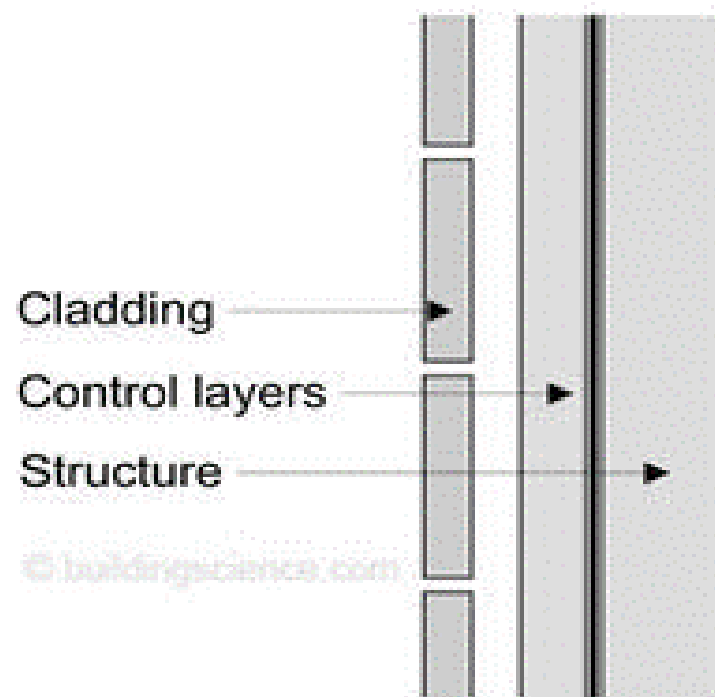
Cuando se construía con rocas, las rocas no necesitaban mucha protección. Cuando se construye en acero y madera, es necesario proteger el acero y la madera. Y dado que la mayoría

de afecciones provienen del exterior. Al colocar el aislamiento en el interior de la estructura, este no protege la estructura del calor y el frío. La estructura queda expuesta a la expansión, la contracción, la corrosión, la descomposición, la radiación ultravioleta etc. estas son funciones de la temperatura.

En resumen, el mejor lugar para las capas de control es ubicarlas en el exterior de la estructura para protegerla (Ilustración 1). Evita que la estructura pase por temperaturas extremas y la protege del agua en sus diversas formas, la radiación ultravioleta y permite que el confort interior sea el adecuado. (JF Straube y Burnett,2005).

### Gráfico 35.

*El Muro Perfecto*



Fuente: Building science

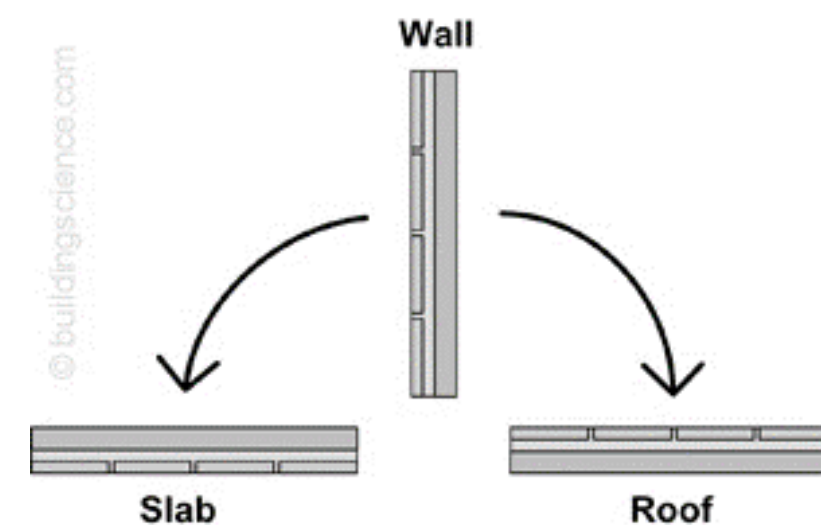
En la ilustración podemos observar "El muro perfecto", el cual es un concepto que tiene una capa de control de agua de lluvia, una capa de control de aire, una capa de control de vapor

y la capa de control térmico en el exterior de la estructura. La función de los revestimientos es principalmente actuar como una pantalla que refleje e impida el daño a la estructura.

El control del aire es un vacío entre el revestimiento y la estructura el cual puede transportar mucha agua y el agua es mala para la estructura. Por lo tanto, también se debe mantener el aire fuera de la estructura debido a la cuestión del aire-agua, o si se permite que entre en la estructura, se debe asegurar que no se enfríe lo suficiente como para que se forme agua en su interior. El ingreso de aire tiende a ser importante si tiene la intención es controlar el ambiente interior.

### Gráfico 36.

*Muro, Techo, Losa*



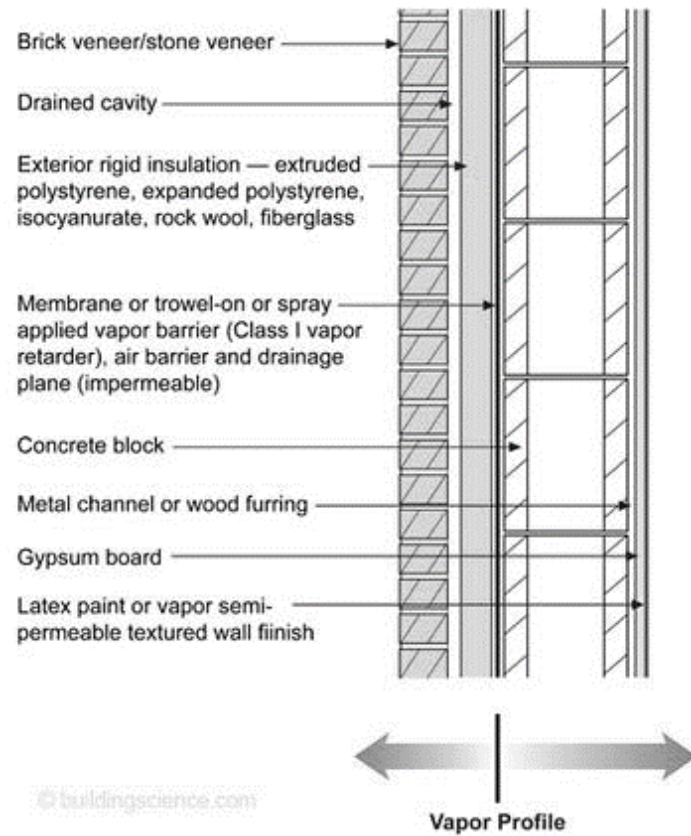
Fuente: Building science

En la ilustración podemos observar que conceptualmente un muro es un techo y a su vez es una losa.

Existen tres tipos de construcción de los muros perfectos los cuales son: muro institucional, muro comercial y muro residencial.

**Gráfico 37.**

*Muro Institucional*



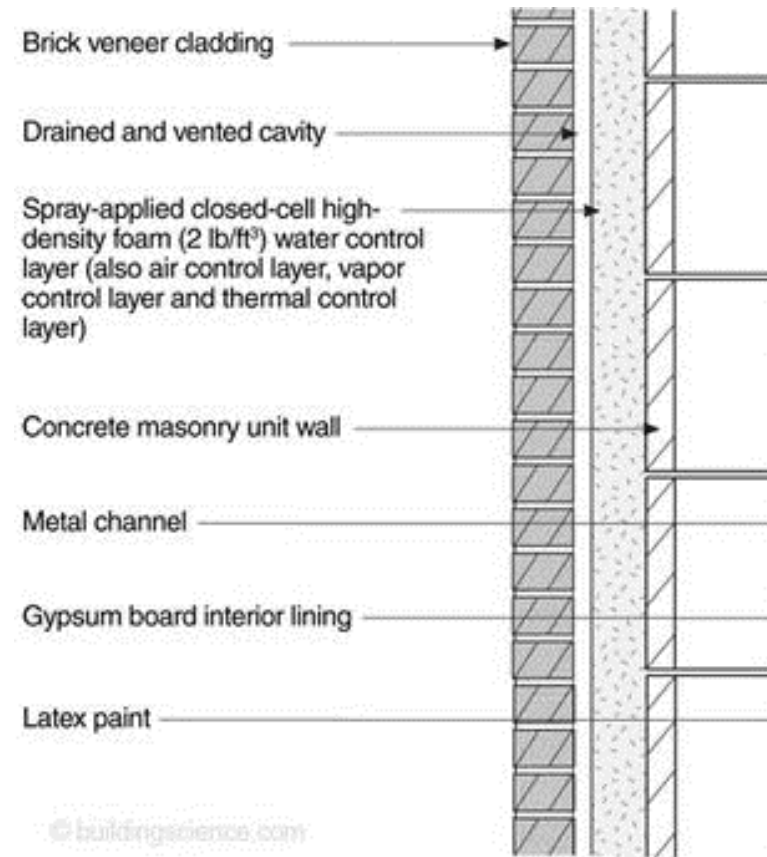
Fuente: Building science

En la ilustración podemos observar que el muro institucional es el mejor muro ya que funciona en todas partes en todas las zonas climáticas y solo se debe cambiar es el nivel de aislamiento térmico. Este tipo de muro se utiliza para edificios especiales, museos, galerías de arte, juzgados, bibliotecas.

Una versión inteligente de esta primera pared es donde se usa espuma de alta densidad de celda cerrada aplicada por pulverización para combinar las cuatro capas de control principales en un material.

**Gráfico 38.**

*Muro Comercial Tipo I*

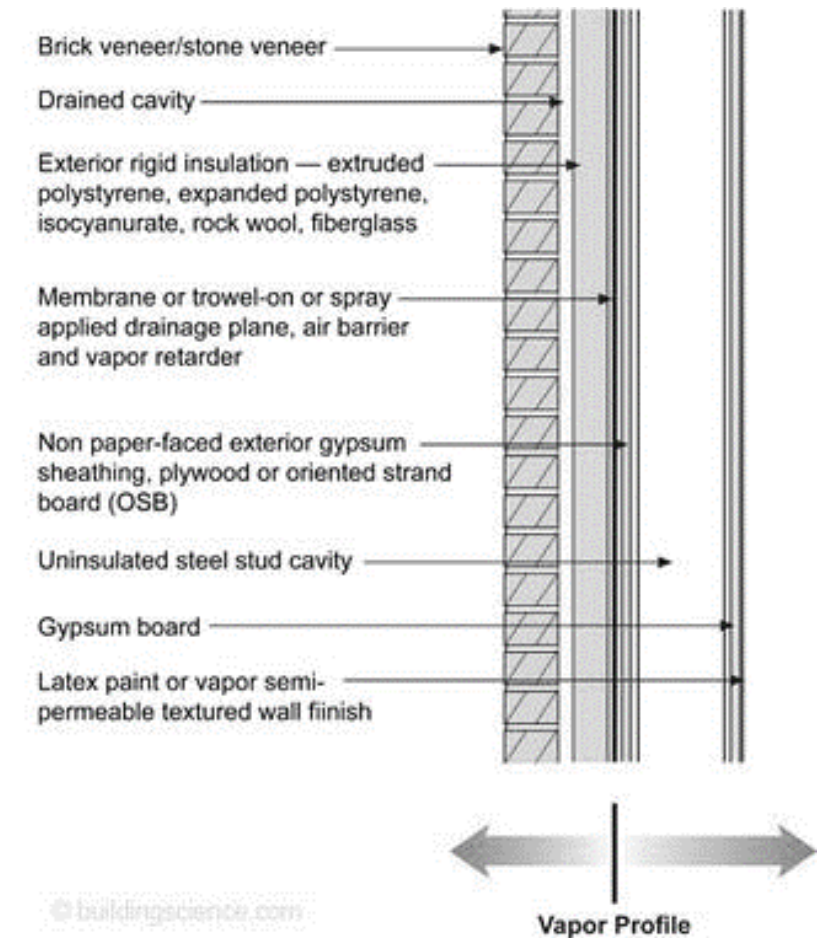


Fuente: Building science

El segundo muro es para edificios comerciales, tiene una estructura conductora: pernos de metal. Todo el aislamiento debe ubicarse en el exterior. Ya que su prioridad es las capas de control aislar dentro de un marco estructural conductor. Se puede construir en cualquier lugar en cualquier ubicación climática. (Hutcheon,1983)

**Gráfico 39.**

*Muro Comercial Tipo II*



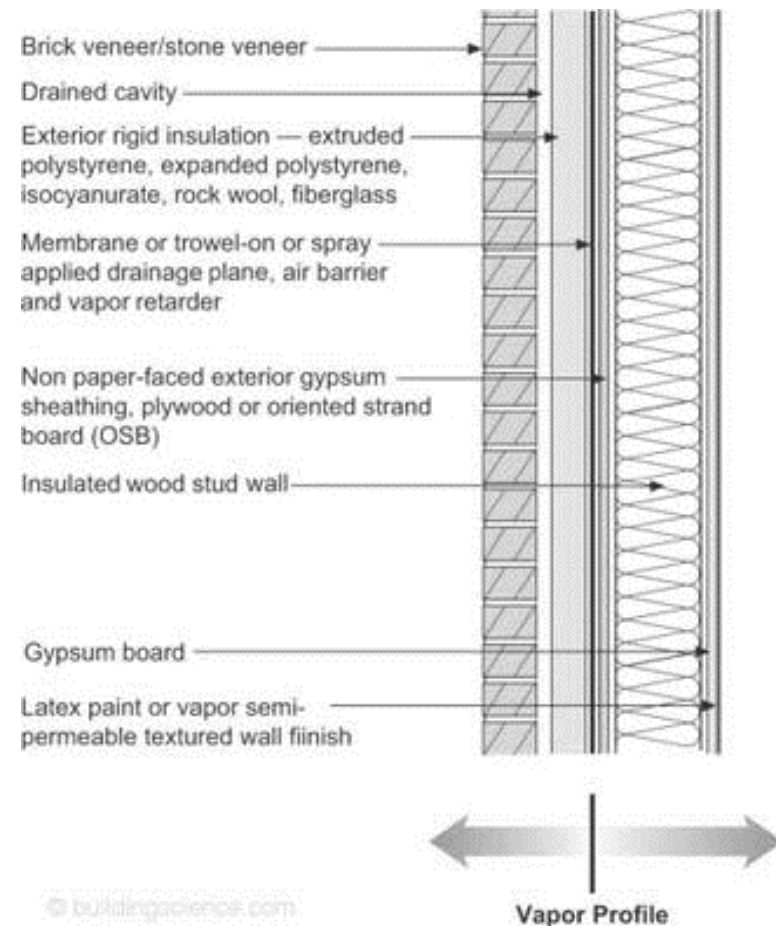
Fuente: Building science

El tercer muro es el muro residencial, en el cual la cavidad estructural está aislada. Esto se debe a que se utiliza un marco estructural relativamente no conductor: la estructura está basada en madera y material de madera. Funciona en casi todas partes, excepto en climas extremadamente fríos.



**Gráfico 40.**

*Muro Residencial*



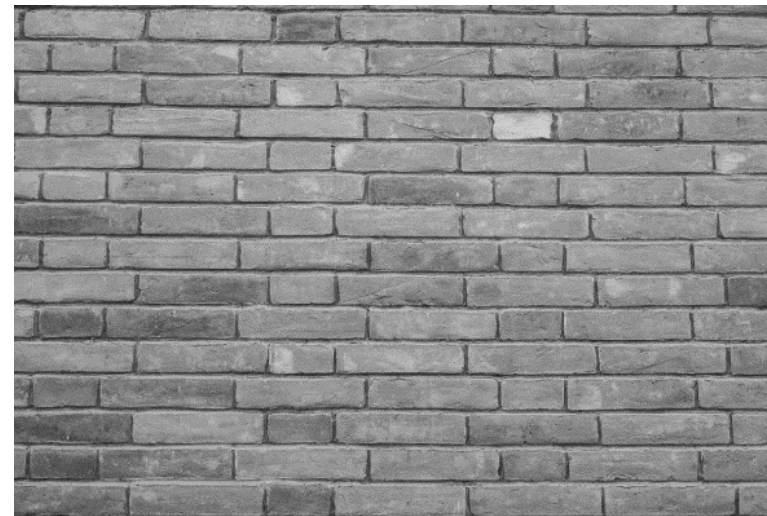
Fuente: Building science

Materiales para elaboración de paredes.

Mampostería

**Gráfico 41.**

*Mampostería Ladrillo*



Fuente: Construpedia

Mampostería, se conoce como el sistema tradicional de construcción que consiste en erigir muros y paramentos, para diversos fines, mediante la colocación manual de los elementos o los materiales que los componen (denominados mampuestos) que pueden ser ladrillos, bloques de cemento prefabricados, piedras talladas en formas regulares o no, entre otros. Son una solución tradicional y eficaz, empleada en construcciones durante mucho tiempo a lo largo de la historia. Este sistema permite una reducción en los desperdicios de los materiales empleados y genera fachadas portantes; es apta para construcciones en alturas grandes. La mayor parte de la construcción es estructural. (Hutcheon,1983)

**Madera contrachapada**

**Gráfico 42.**

*Madera Contrachapada*



Fuente: Construpedia

Los tableros contrachapados son paneles formados por chapas de madera encoladas y prensadas. Son muy versátiles y entre sus características destacan la estabilidad, ligereza y resistencia.

La madera de forma natural ofrece una mayor resistencia en la dirección de la fibra. En el caso de este tipo de tableros, al ir alternándose las direcciones en las sucesivas chapas, se consigue una mayor uniformidad y resistencia en todas las direcciones, que se iguala cada vez más según aumenta el número de chapas.

En gran medida esta característica viene definida por la especie de madera utilizada. Normalmente se utilizan maderas

ligeras o semi-ligeras (400-700 kg/m<sup>3</sup>), aunque hay excepciones. Esta característica facilita el transporte, manipulación y otras muchas tareas.

Es muy estable, siendo esta una característica fundamental. Se debe a su proceso de fabricación, ya que la tendencia a moverse de cada chapa está contrarrestada por las chapas adyacentes.

El formato de tablero facilita mucho el trabajo, y al no usarse maderas excesivamente densas también el mecanizado.

Interesantes propiedades como aislante y acondicionador acústico.

Su resistencia al fuego viene determinada por la madera utilizada y el tratamiento que pudiera habersele aplicado.

Puede utilizarse en exteriores y/o ambientes húmedos. Esta característica viene condicionada a la utilización de los adhesivos y maderas adecuadas para ello.

Inconvenientes de la Madera Contrachapada Posibilidad de existencia de puntos débiles y/o vacíos. La madera tiene defectos naturales, como por ejemplo los nudos. En estos puntos la chapa es más débil, y si además coinciden varios nudos se puede ver resentida la resistencia del conjunto. Otro problema habitual, sobre todo con contrachapados baratos o económicos es puede haber pequeños vacíos interiores, es decir le faltan trozos a una chapa o no las han unido bien.

Precio comparativamente más elevado que el de otros tipos de tableros: OSB, MDF o aglomerado.

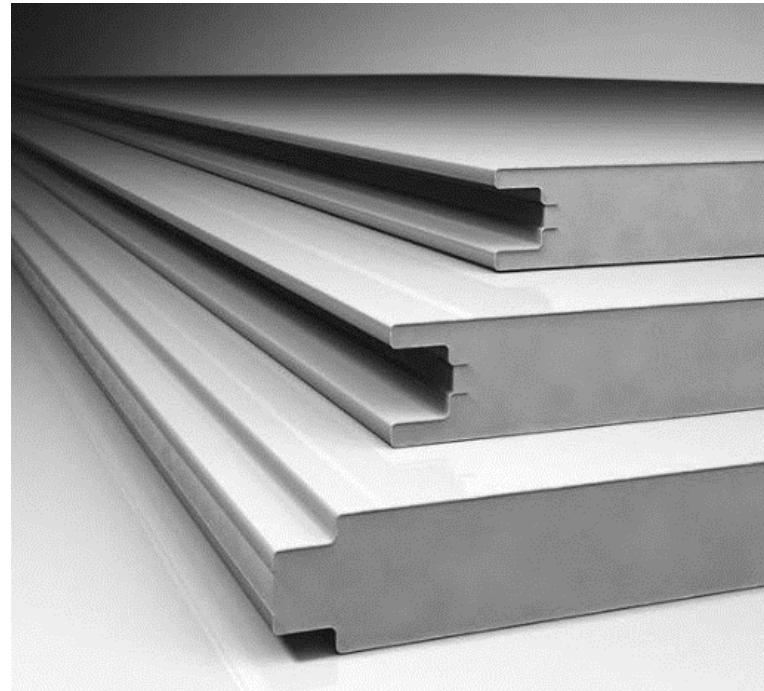
La medida más habitual es el estándar de la industria de los tableros: 244×122 centímetros. Aunque también son frecuentes los de 244×210 principalmente para la construcción.

Respecto al espesor o grosor puede variar entre los 5 y los 50 milímetros.

## Aislamiento plástico duro

### Gráfico 43.

#### *Poliuretano de Alta Densidad*



Fuente: Construpedia

Paneles metálicos con núcleo inyectado de poliuretano de alta densidad. El acero externo puede ser color natural o prepintado, con geometría o sin geometría, una cara o dos caras "tipo sandwich"

#### **Poliuretano.**

Es una resina termoplástica empleada en la fabricación de productos para sellantes y revestimientos; también se utiliza en la construcción, sobre todo en forma de espuma, para sellado de puertas, ventanas y saneamientos o reparar muros, aislar térmica y acústicamente, o impermeabilizar.

Los paneles sándwich de poliuretano son elementos que constan de acero con un núcleo de espuma rígida de Poliuretano.

Desde hace más de 50 años, la construcción ligera

metálica ocupa una posición de máxima importancia en la moderna construcción industrial y comercial. Las razones son diversas; cuestiones de tiempo y coste han sido principalmente las más decisivas. (Hutcheon,1983)

Sus propiedades de absorción acústica ayudan a acabar con los ruidos exteriores o interiores. El poliuretano es un excelente aislante acústico. Desaparición de humedades: con el poliuretano se produce un aislamiento continuo en la zona a rehabilitar.

Gracias a sus características impermeables, la espuma de poliuretano es capaz de evitar que la humedad entre en la casa y, al mismo tiempo, deja que respire a nivel microscópico.

al contrario que otros aislantes térmicos que requieren de un gran número de elementos auxiliares y complejas aplicaciones, el poliuretano es fácil de instalar.

El poliuretano crea una capa de sellado que evita posibles fisuras y fugas de aire o agua. Gracias a su rendimiento térmico y a su estructura celular, con el poliuretano se obtiene un máximo aislamiento con el mínimo espesor.

#### **2.3.10 Aislamiento puente térmico**

Un puente térmico es una zona puntual o lineal, de la envolvente de un edificio, en la que se transmite más fácilmente el calor que en las zonas aledañas, debido a una variación de la resistencia térmica. Se trata de un lugar en el que se rompe la superficie aislante.

Los puentes térmicos pueden tener un gran impacto en la demanda energética de un edificio sobre todo en climas fríos como el impacto de los puentes térmicos es mucho menor e, incluso en muchos casos despreciable. Pero cuando se requiere realizar un edificio de alta eficiencia energética hasta la pérdida de un grado en el interior supone un problema, por lo que se debe

cuidar mucho los detalles para evitar los puentes térmicos.

#### Gráfico 44.

*Cámara de Aire*



Fuente: Estudio Barthes

#### **2.3.11 Cámara de Aire Ventilada**

Posee un espacio de separación en la sección constructiva de una fachada o de una cubierta que permite la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de forma que se garantiza la ventilación cruzada.

#### **2.3.12 Cámara de Aire Ligeramente**

##### **Ventilada**

Es una cámara de Aire que no posee dispositivos para generar el flujo de aire sino aberturas que por diferencias de temperatura producen movimiento del aire dentro de la cámara

y sirve de aislamiento. La cámara de aire queda entre los dos muros: el interior de dicha cámara posee un grosor mínimo entre 12 y 14 cm., el muro exterior es de unos 10 cm. de grosor mínimo.

De esta manera el muro interior queda en contacto con los distintos forjados y el muro exterior pasa libremente sin ninguna unión, por delante de los forjados, exceptuando en los casos en que aparecen voladizos. Este tipo de muro evita el problema de los puentes térmicos, ya que no existen interrupciones en el muro exterior. Es un sistema que tiene su origen en Inglaterra, muy usado en climas severos y donde se requiere una eficaz aislación térmica.

#### **2.3.13 Cámara de Aire Sin Ventilar**

Es una cámara de aire donde no existe ningún sistema específico para establecer un flujo de aire a través de ella.

También se considera cámara de aire sin ventilar a aquella cámara de aire que no posee aislamiento entre ella y el ambiente exterior pero que tienen pequeñas aberturas al exterior, siempre y cuando dichas aberturas no permitan el flujo de aire a través de la cámara.

#### **2.3.14 Capas de control.**

##### **2.3.14.1 Capas de control en paredes**

**externas.**

Su función principal es proteger la estructura del exterior y crear el confort térmico deseado al interior del edificio. El orden de uso de materiales es el siguiente:

- Protección contra incendios
- Mampostería
- Madera contrachapada
- Aislamiento plástico duro

- Aislamiento puente térmico
- Cámara de aire
- Cámara de aire
- Aislamiento puente térmico
- Aislamiento plástico duro
- Madera contrachapada
- Mampostería
- Protección contra incendios

##### **2.3.14.2 Capas de control en paredes**

**internas.**

La diferencia entre elaboración de paredes externas e internas es el acabado final en las paredes externas el acabado final es en mampostería y un enlucido contra incendios mientras que en las paredes internas el acabado final es en gypsum o madera contra chapada. Y su función principal es separar espacios y diferenciarlos y mejorar el confort térmico y acústico al interior del edificio.

El orden de uso de materiales es el siguiente:

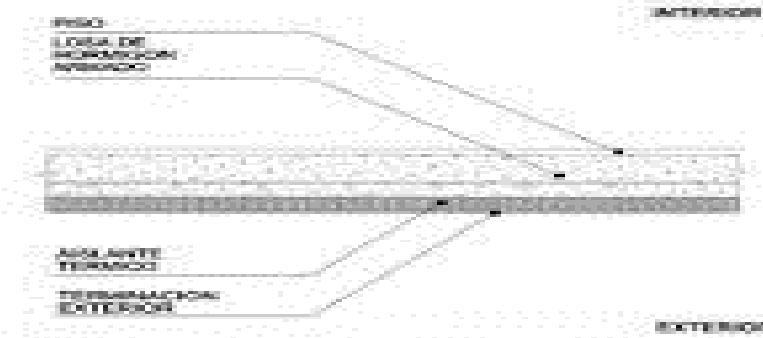
Protección contra incendios

- Madera contrachapada
- Aislamiento plástico duro
- Aislamiento puente térmico
- Cámara de aire
- Cámara de aire
- Aislamiento puente térmico
- Aislamiento plástico duro
- Madera contrachapada
- Protección contra incendios

### 2.3.14.3 Capas de control del piso.

**Gráfico 45.**

*Losa Perfecta*



Fuente: Universidad Austral de Chile.

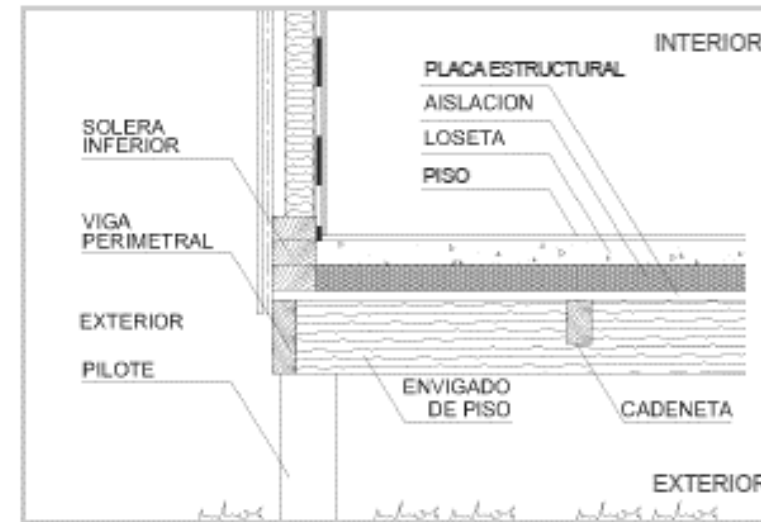
Ilustración “La losa perfecta”: la losa perfecta tiene una capa de piedra que la separa de la tierra que actúa como una ruptura capilar y una capa de control de las aguas subterráneas. Esta capa de piedra debe ser drenada y ventilada a la atmósfera, tal como lo haría para drenar y ventilar un revestimiento de pared.

Cuando la losa es monolítica, el aislamiento debe instalarse en el exterior del borde de la losa / viga de pendiente y continuar verticalmente hasta la parte inferior de la viga de pendiente (ilustración aislamiento losa monolítica)

El material aislante debe ser apropiado para el contacto con el suelo. XPS, fibra de vidrio rígida y lana de roca son ejemplos de materiales aceptables. El aislamiento exterior deberá protegerse del daño por impacto durante la construcción y, posteriormente, la porción de grado anterior debe protegerse de los rayos UV y el daño por impacto en la porción de grado anterior. (Baiker,1980).

**Gráfico 46.**

*Aislamiento Losa Monolítica*



Fuente: Universidad Austral de Chile.

-El aislamiento se extiende hasta la parte inferior de la viga de pendiente.

-Tablero de protección sobre la porción de grado superior de aislamiento rígido.

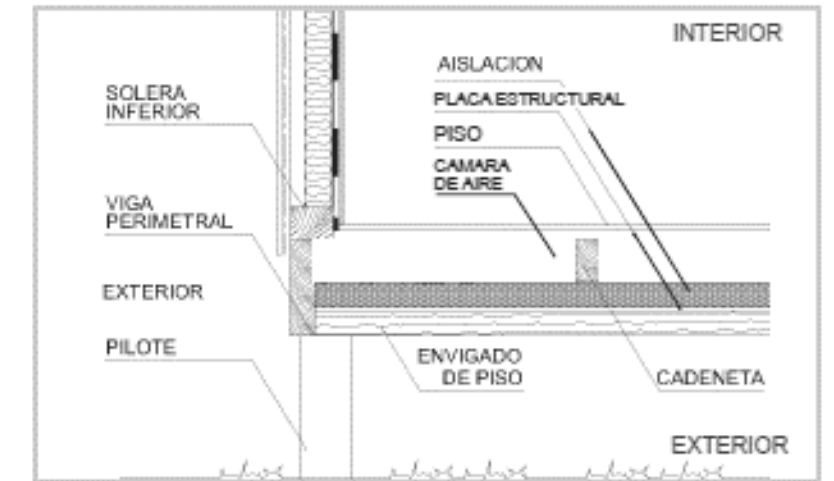
-Tablero de protección de material no sensible al agua y recubierto para controlar la absorción de agua.

-Membrana protectora adherida a la losa y envuelta sobre la parte superior del aislamiento.

-Material de aislamiento no sensible a la humedad y no sujeto a degradación por contacto con el suelo.

**Gráfico 47.**

*Control de Piso Elevados*



Fuente: Universidad Austral de Chile.

Para la instalación del control de losa se realiza el hundimiento de losa este tiene que estar totalmente seco luego se coloca una membrana de vidrio que impide el traspaso de agua a la losa y evita daños por filtración de agua luego se recubre la losa con un material aislante este puede ser un plástico duro esta es impermeable y evita los puentes térmicos y evita la transferencia de calor así evitando la pérdida o ganancia térmica este plástico puede ser núcleo poliuretano que además de evitar el puente térmico es un aislante termoacústico un manto geotextil que evita la paso de filtraciones de agua desde la parte superior de la losa y para finalizar se coloca el acabado para evitar la pérdida de calor se recomienda usar madera.

#### **2.3.14.4 Capas de control en ventanas.**

La ventana permite la relación entre el interior y el exterior, controlando el paso de aire, ruido, luz, energía y la visión en ambos sentidos. Está formada por vidrio soportado por unos bastidores de muy distintos materiales como son el acero, el aluminio, la madera, el PVC, el poliuretano o mixtos, junto con eventuales protecciones solares. (Guía técnica de ventanas para la certificación energética de edificios, 2014)

#### **2.3.14.5 Capas de control en cielo raso.**

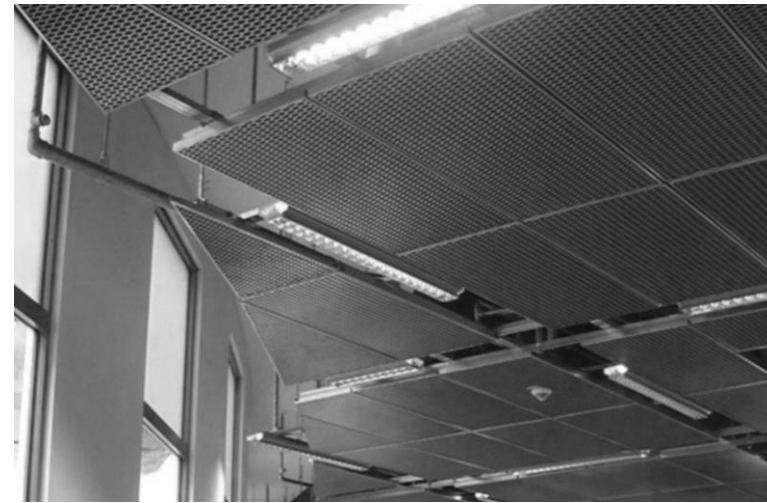
El cielo raso es un elemento muy utilizado en la construcción y refacción de las viviendas y locales. Por ello, es necesario conocer acerca de los distintos tipos de cielo raso que existen en el mercado.

##### **2.3.14.5.1 Cielo raso metálico.**

Este tipo de cielo raso se caracteriza por ser un sistema formado por paneles metálicos de diferentes anchos y largos, los cuales se pueden pedir a medida. Los paneles están unidos por una estructura, a la cual se aseguran de forma práctica y simple. Están realizados con aluminio y se pueden encontrar de variados colores. Generalmente se emplean en los comercios y vale resaltar que su mantenimiento es muy sencillo. (Caibinagua,2013).

#### **Gráfico 48.**

*Cielo Metálico*



Fuente: ArchDaily.

##### **2.3.14.5.2 Cielo raso en fibra de vidrio.**

Está realizado por una lámina semi-rígida de fibra de vidrio, y recubierto en una de sus caras por una película de PVC. Las ventajas de este tipo de cielo raso es que posee funciones de aislamiento acústico y térmico. Además, es económico, liviano, de fácil armado y resistente al fuego. Por sus características, son muy utilizados en cines, salas de ensayo y estudios de radio. (Caibinagua,2013)

#### **Gráfico 49.**

*Cielo Raso en Fibra de Vidrio.*



Fuente: Termoline

##### **2.3.15.3 Cielo raso de madera.**

Los cielos rasos de madera vienen en una variedad de patrones y técnicas de instalación, creando diferentes efectos de textura. Mientras que algunos son lineales, otros son cúbicos o acanalados. Se instalan en un marco de metal o rejilla para sostener el aparato que conforma el cielo raso junto y evita que se caiga. Algunos de ellos pueden estar suspendidos de la estructura para lograr una apariencia colgante. (Caibinagua,2013).

#### **Gráfico 50.**

*Cielo Raso en Fibra de Vidrio.*





Fuente: Ideatec

#### **2.3.15.4 Cielo raso en PVC.**

Poseen una buena aislación acústica y térmica y es resistente al fuego, no tiene riesgo de pudrirse o de sufrir desgaste por la exposición ciertos químicos. Para su instalación, puede trabajarse sobre una estructura metálica, que puede ser en canal, angular u omega. Es recomendado en zonas que requieran asepsia, como clínicas u hospitales (Caibinagua,2013).

#### **Gráfico 51.**

*Cielo Raso En PVC*



Fuente: Gypm&Plast

#### **2.3.15.5 Cielo raso en yeso o Drywall.**

Está conformado por láminas de yeso que se colocan sobre una estructura de acero galvanizado. Las uniones entre las placas se rellenan con masilla y cinta de papel, luego se debe colocar yeso en las uniones de las planchas y pasta muro para emparejar, dando la pintura al agua el acabado final. Son muy utilizados debido a que son de fácil instalación y bajo peso, tiene buenas propiedades acústicas y térmicas. (Caibinagua,2013).

#### **Gráfico 52.**

*Cielo Raso en Yeso*



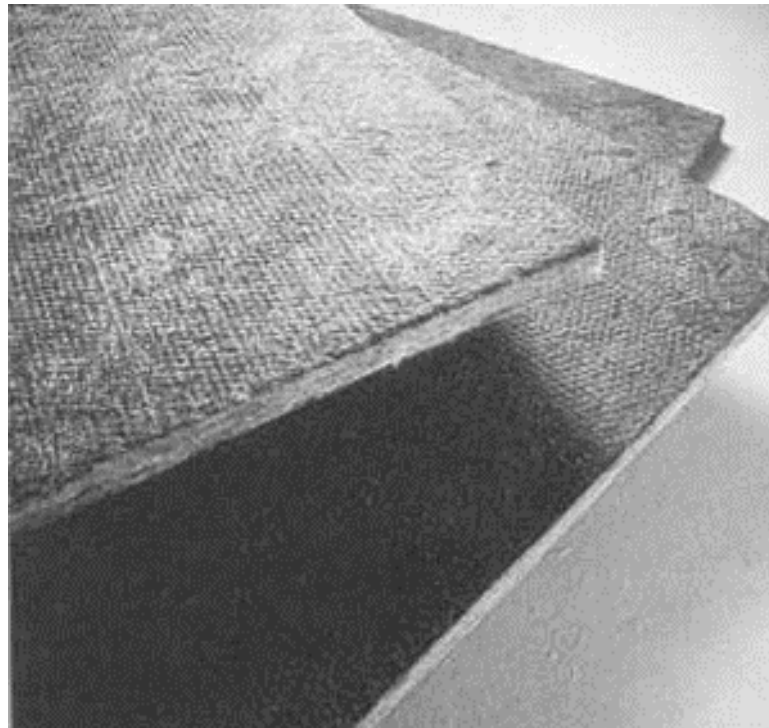
Fuente: Drywall

**2.3.16 Materiales para el aislamiento de pisos.**

**2.3.16.1 Fibra de vidrio rígida.**

**Gráfico 53.**

*Fibra de Vidrio*



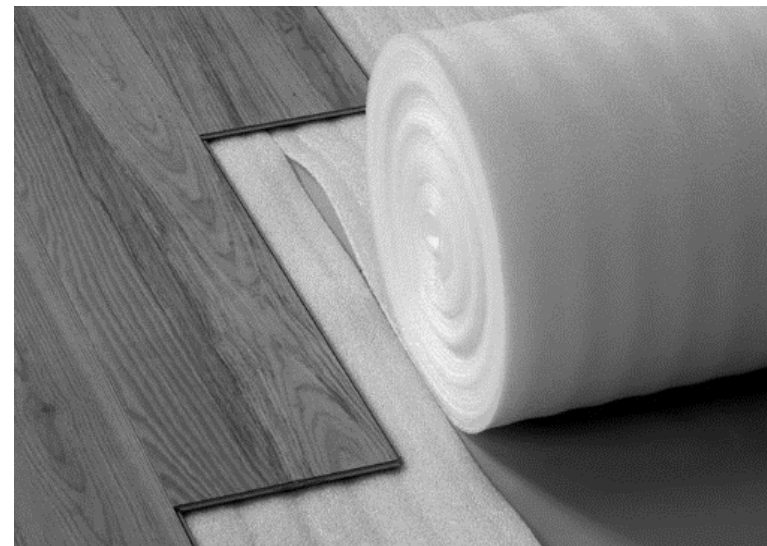
Fuente: Construpedia

El aislamiento de lana mineral de vidrio está diseñado para ajustarse por fricción entre los elementos del bastidor. El aislamiento de lana mineral de vidrio sin revestimiento también funciona como un excelente aislamiento de control de sonido, y está diseñado para su instalación en sistemas de muros y plafones interiores y sistemas exteriores.

**2.3.16.2 Aislante de piso flotante.**

**Gráfico 54.**

*Aislante Piso Flotante*



Fuente: Construpedia

El aislante para tarimas flotantes es una espuma, generalmente de polietileno, que se compra en formato de rollos o planchas. También se puede usar polietileno reticular o polietileno con hoja de aluminio laminado o corcho. La base va colocada entre la tarima flotante y el suelo y su función principal es aislar la tarima de elementos que pongan en riesgo su integridad frente a la humedad, golpes e impactos o desniveles del suelo.

Aísla contra la humedad. Aislar la tarima flotante de la humedad en el suelo es la función principal

Ayuda a mantener la temperatura de la vivienda. mantiene la temperatura y evita pérdidas bajo el suelo.

Son bases que amortiguan el ruido por impacto en pavimentos y el ruido ambiental aéreo. Es decir, absorben el

ruido de pisadas y golpes en una misma planta y evitan la transmisión del ruido a un piso inferior.

**2.3.16.3 Piso flotante.**

**Gráfico 55.**

*Piso flotante*



Fuente: Construpedia

Se denomina piso flotante a la modalidad de revestimiento de suelos que se superpone sobre el suelo preexistente sin necesidad de utilizar una sujeción, como la cola u otro material adhesivo. Se utiliza sobre una superficie lisa y presenta un espesor fino, normalmente unos 10 milímetros. Como es lógico, esta modalidad de suelos presenta diferentes texturas y colores.

Sus principales ventajas son las siguientes: resulta fácil de limpiar, es resistente a la humedad y se puede instalar sobre otros suelos sin necesidad de hacer obras. En la mayoría de casos, estos pisos vienen con sus propios zócalos. Es un material duradero y no se deforma con el calor.

Sin embargo, estos pisos no son recomendables en los suelos del baño debido a la humedad, las pisadas resultan bastante ruidosas y en los de tipo laminado la imitación de la madera es bastante evidente.

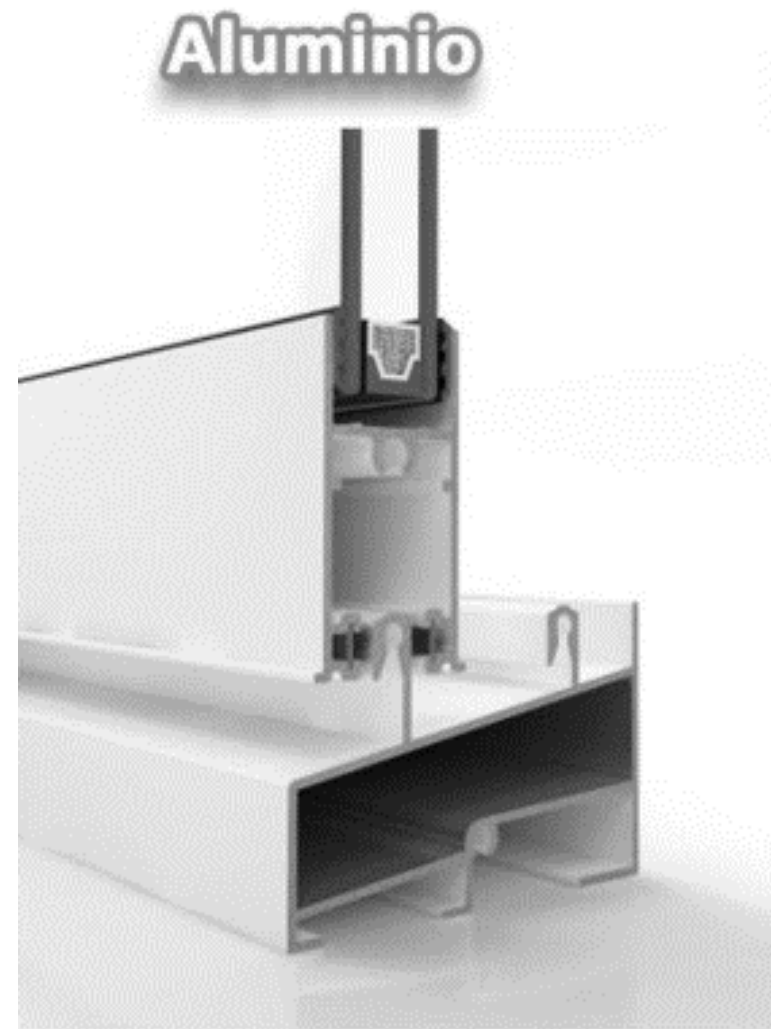
### **2.3.17. Materiales de perfiles.**

#### **2.3.17.1 Perfiles de aluminio.**

El aluminio es un material muy ligero y resistente, por ello se utiliza en construcciones como muros cortinas, donde las distancias de las barras y el tamaño de los vidrios hacen necesario estructuras rígidas que sean capaces de soportar el peso de todo el acristalamiento logrando aguantar sin deformarse las presiones de viento que se producen en las fachadas. En estos casos, sin duda lo mejor son los perfiles de aluminio. (OnVentanas, 2019)

#### **Gráfico 56.**

*Perfil de Aluminio*



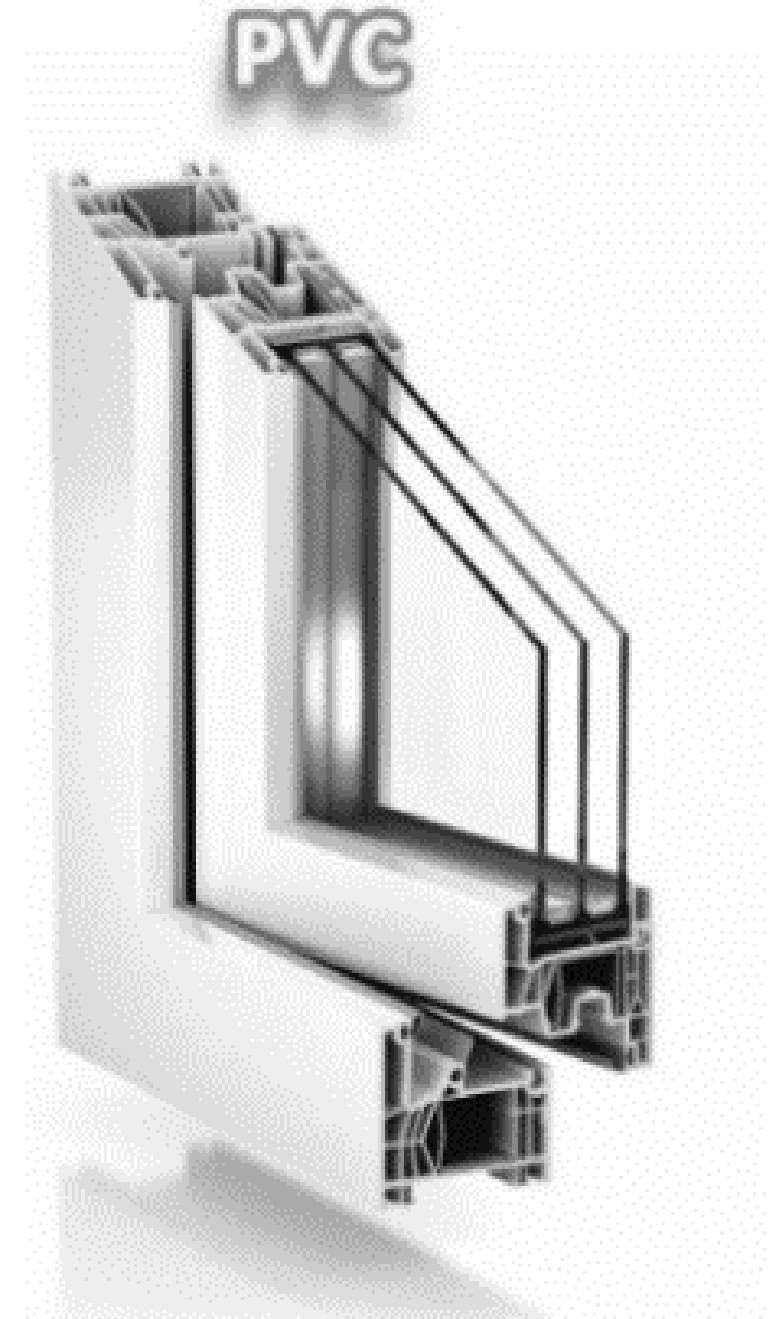
Fuente: Energy Saver Windows

#### **2.3.17.2 Perfiles de PVC.**

Los perfiles de PVC proporcionan el mejor aislamiento ante los ruidos que proceden del exterior ofreciendo el mejor aislamiento acústico para la vivienda. Las ventanas de PVC están siempre ligadas a unas ventanas de mayores prestaciones. (OnVentanas, 2019).

#### **Gráfico 57.**

*Perfil de PVC*



Fuente: Energy Saver Windows

#### **2.3.17.3 Perfiles de madera.**

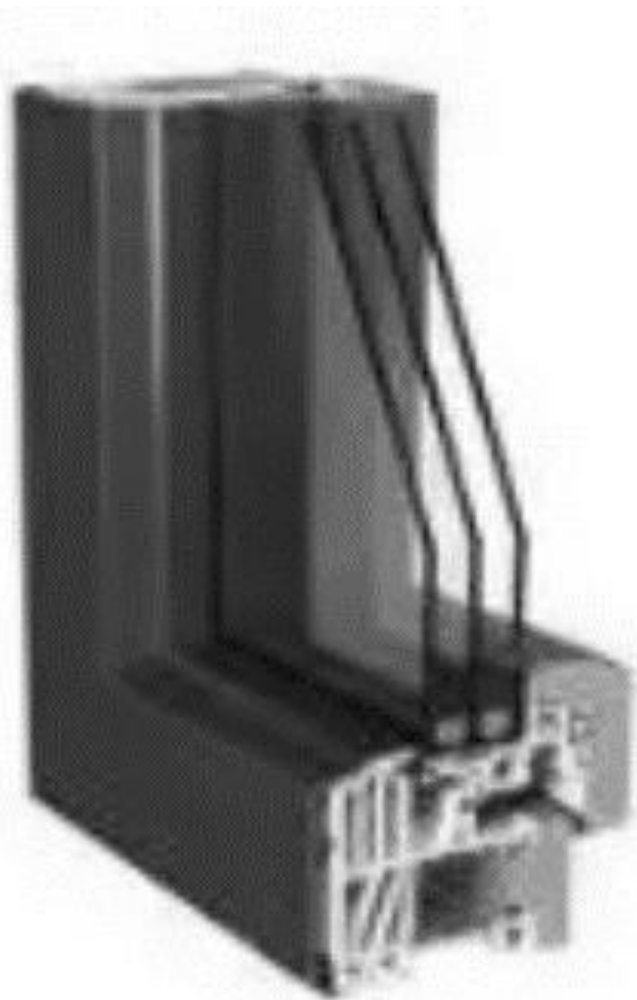
Los perfiles de madera suelen ofrecer un gran aislamiento acústico, aunque en menor medida térmico. Se utilizan en viviendas, pero suelen tener problemas en cuanto a su materia prima limitada y alto coste medioambiental debido a los costosos, lentos y complicados procesos de reforestación.



Absorbe la humedad, lo que puede provocar agrietamiento y alabeo, pudiendo ocasionar filtración de aire y agua. Tiende a agrietarse y necesita un frecuente y costoso mantenimiento.

**Gráfico 58.**

*Perfil de Madera*



Fuente: Energy Saver Windows

Entonces podemos concluir que las ventanas de aluminio o las de madera son menos eficientes que las de PVC, este material tiene mejores propiedades aislantes y no necesita tratamientos como para ataques de insectos, no absorbe humedad. (Ahorro Sostenible,2017)

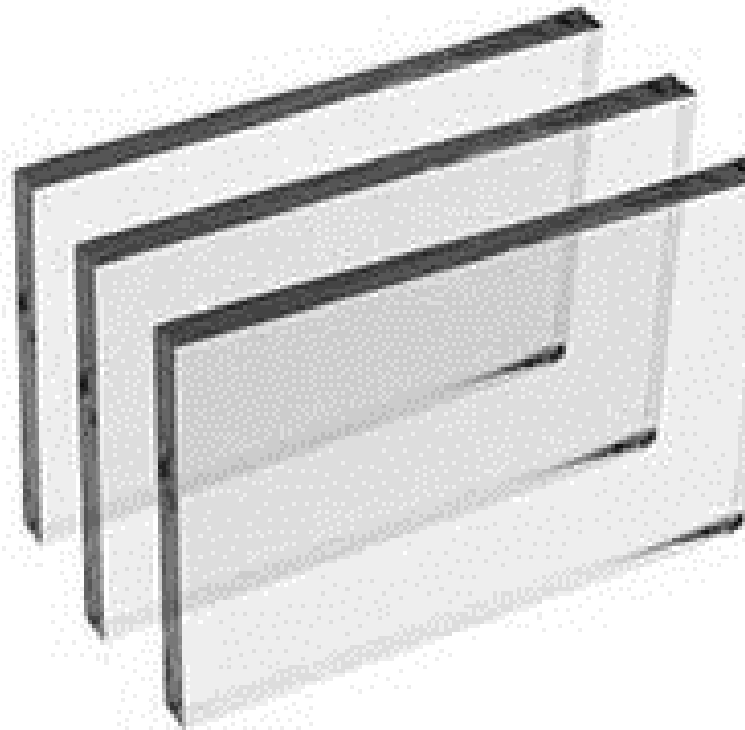
**2.3.18 Acristalamientos.**

**2.3.18.1 Vidrios simples.**

Los vidrios monolíticos son los más básicos y se instalan en ventanas de baja calidad que no requieren propiedades aislantes ni acústicas ni de seguridad. Permiten la máxima transferencia de energía y de luz solar.

**Gráfico 59.**

*Vidrio Simple*



Fuente: Megaluminio

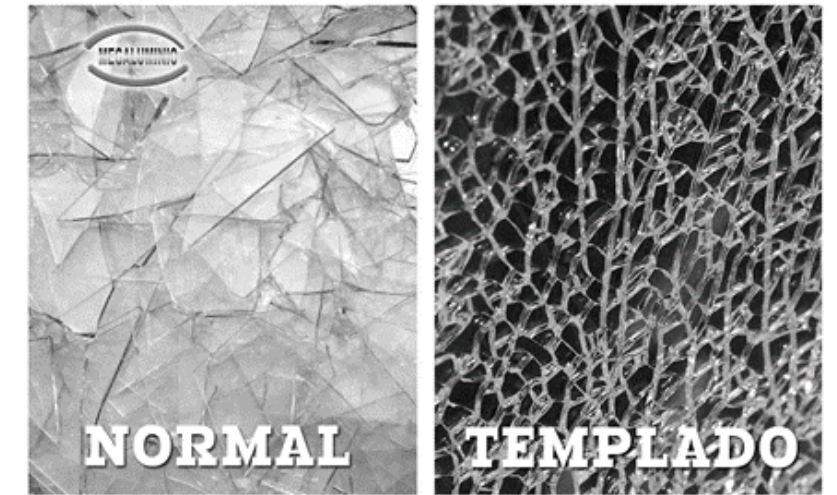
**2.3.18.2 Vidrio templado.**

El vidrio templado es llamado cristal seguro por lo cual se utiliza en aquellos montajes en los que el cristal supone un peligro potencial al romperse. El vidrio templado es mucho más fuerte y duro que el vidrio normal, en torno a cuatro o cinco veces más duro, y no se rompe en formas puntiagudas cuando se quiebra. El vidrio templado, a pesar de ser más duro que el

vidrio normal, es muy frágil. Es decir, es muy duro, pero tiene muy poca elasticidad. Esto hace que cuando se fractura se rompe en pequeños trozos de forma relativamente redondeada. Es ideal para usar tanto en interiores como exteriores. (Agustí Bulbena, 2018).

**Gráfico 60.**

*Rotura de Vidrio Templado*



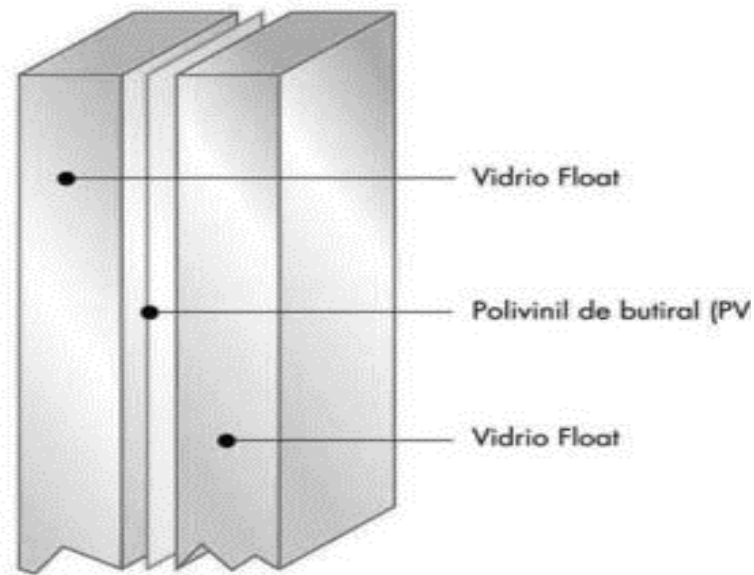
Fuente: Megaluminio

**2.3.18.3 Vidrio laminado.**

El vidrio laminado es un acristalamiento de seguridad compuesto por la unión de dos o más vidrios unidos por medio de una o varias láminas de vidrio que están acopladas por una lámina que se interpone entre ellos o incluso podría tener un fin puramente decorativo añadiendo color. Ofrece una enorme resistencia, hasta el punto de que puede ser utilizado como elemento constructivo, puede reducir la luminosidad dentro de un edificio ya que se utilizan vidrios laminados se recurre a filtros para controlar el paso de la luz solar. Es utilizado en fachadas debido a que utilizando la correcta combinación de materiales se consigue un gran aislamiento térmico, así como laminados se puede conseguir un buen aislamiento acústico, incrementando con ello la idoneidad de este material para la

construcción. En caso de rotura los trozos de vidrio quedan adheridos a la lámina de PVB, impidiendo su caída y manteniendo el conjunto dentro del marco sin interrumpir la visión, ni sus atributos de barrera contra la intemperie. (Climalit plus, 2016).

**Gráfico 61.** *Laminado*



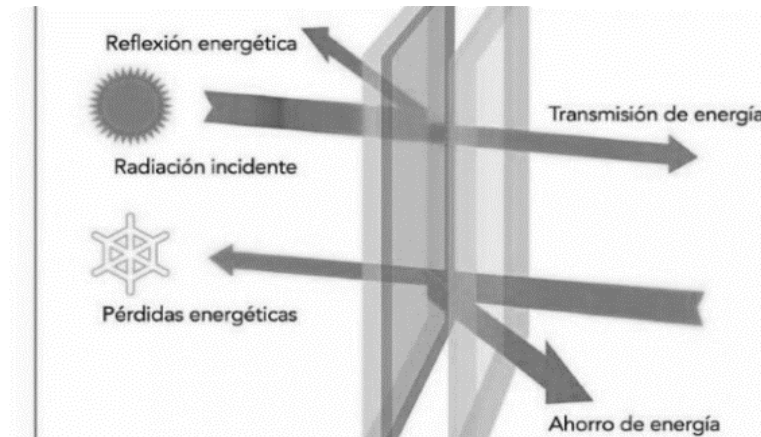
Fuente: Cristales templados

**2.3.18.4 Vidrio bajo emisivo.**

La principal propiedad del vidrio bajo emisivo es la de mejorar en gran escala la eficiencia energética de las ventanas ya que minimizan la pérdida de calor de los edificios, debido a que reflejan parte de la energía emitida por los aparatos de calefacción y lo devuelven al ambiente interior. También tiene propiedades para la transición de luz natural, lo cual permite el aprovechamiento de la luz natural. El bajo emisivo actúa como un abrigo que mantiene el calor de la calefacción en las habitaciones. (Arteal,2019).

**Gráfico 62.**

*Vidrio Bajo Emisivo*



Fuente: Kommerling

Entonces si es una zona muy soleada, sí se puede recomendar poner un vidrio con factor solar bajo, pero por el contrario si es una zona con poco sol, fría, o con fachada norte se recomendará poner un vidrio con bajo emisivo, pero no con control solar.

Los vidrios de control solar al contrario que los “bajo emisivos” pretenden evitar que la radiación entre en la vivienda, para ello se recubren en una de las caras con un material parcialmente reflectante. Hay láminas metálicas muy finas que pueden reflejar muy bien ciertas longitudes de onda, por ejemplo, los bomberos y los que trabajan en fundiciones, utilizan visores con una fina lámina de oro, que deja pasar la luz visible pero no la radiación infrarroja.

**2.3.18.5 Doble ventana**

Es el establecimiento de un nuevo acristalamiento en la parte interior o exterior de la ventana ya existente. Es decir, poner otra ventana en la parte interna o externa de la ventana ya existente. La doble ventana, por tanto, la forman dos ventanas

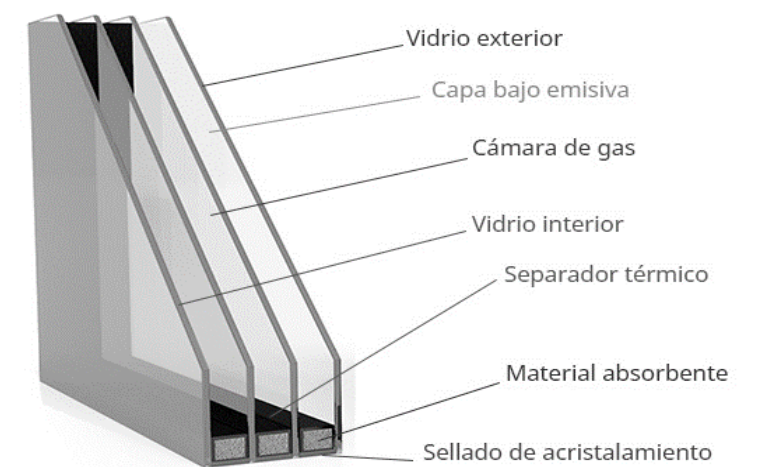
independientes, cada una colocada con su propio marco y bastidor. En caso de reformas, se pueden colocar, como hemos señalado, indistintamente, no hay necesidad de tener un tipo en concreto de ventana que sea la exterior y otra la interior.

**2.3.18.6 Doble acristalamiento.**

El doble acristalamiento es el que está compuesto por dos o más hojas de cristal separadas por una cámara de aire deshidratado o gas, así puede ofrecer un aislamiento térmico y acústico mucho mejor que el acristalamiento simple y también que otros sistemas para ventanas. No sólo las hojas de cristal que posea el doble acristalamiento que pongamos en casa influyen en el aislamiento que queramos obtener, sino también el espesor de la cámara de aire. Por lo general, cuanto mayor es el espesor del espacio entre ambos, se logrará un mayor aislamiento, y, por lo tanto, como hemos señalado, mayor eficiencia energética y más ahorro.

**Gráfico 63.**

*Doble acristalamiento*



Fuente: Megaluminio

El ahorro energético se refleja en la mejora de nuestra vivienda en lo que a confort térmico se refiere a la considerable

reducción de pérdida de energía a la hora de tener que subir los grados de calor de nuestro hogar. Por lo tanto, menos gasto energético e igual nivel de confort térmico. En cuanto al ahorro económico, también será notable, debido a que, al no necesitar más calefacción o aire acondicionado, según sea la estación del año en la que nos encontremos, menos consumo haremos, y, por tanto, menos tendremos que pagar en la factura mensual de la luz.

### **2.3.19 Capas de control de radiación solar exterior.**

En la arquitectura encontramos el uso de “pieles” que al igual que en el cuerpo humano actúan como barrera o capa protectora y regulan la pérdida de energía, es el envolvimiento que se hace a un edificio para regular el intercambio de energía con el exterior de la edificación, a través de ciertos mecanismos que actúan como aislamiento. Son medios de control entre el espacio exterior e interior, permiten tamizar los sonidos, filtrar las visuales, controlar la intimidad sin perder de vínculo con la ciudad. (Aislamiento térmico: La importancia de los materiales, 2018a).

### **2.3.20 Materiales.**

#### **2.3.20.1 Madera natural.**

Las fachadas de madera natural proporcionan un aspecto cálido al edificio. Para su correcta aplicación es muy importante asegurarse que cuente con un acabado de protección especial, que la conviertan en material apto para soportar los agentes externos y reducir así también su nivel de exigencia en cuanto a su mantenimiento y conservación. (Estrutechos,2018).

### **Gráfico 64.**

*Conjunto de Viviendas Sociales Vivazz, Mieres / Zigzag Arquitectura*



Fuente: Plataforma arquitectura

#### **2.3.20.2 Fachadas en vidrio.**

Su mayor virtud es la visión y conexión interior-exterior y permitiendo la entrada de luz natural. Para ello la elección del tipo de vidrio debe hacerse según criterios de eficiencia energética, control solar, seguridad y aislamiento térmico, además del resultado estético y formal deseado. (Estrutechos,2018).

### **Gráfico 65.**

*Instituto Internacional de Gestión de Calcuta, India*



Fuente: Mazoti

#### **2.3.20.3 Revestimientos metálicos.**

Entre los mejores materiales de revestimiento para exteriores se encuentran los metálicos, muchos arquitectos optan por instalar fachadas conformadas por paneles de zinc, lámina ondulada, desplegada o perforada. Incluso el uso de rejilla de aluminio es también usado con frecuencia como material para fachada. (Estrutechos,2018).

### **Gráfico 66.**

*Edificio Corporativo de Oficinas del Centro Tecnológico de Hispasat*



Fuente: Plataforma arquitectura



**2.3.21 Consumo de agua a Nivel**

**Mundial.**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que la cantidad adecuada de agua para consumo humano (beber, cocinar, higiene personal, limpieza del hogar) es de 50 l/hab-día. A estas cantidades debe sumarse el aporte necesario para la agricultura, la industria y, por supuesto, la conservación de los ecosistemas acuáticos, fluviales y, en general, dependientes del agua dulce. Teniendo en cuenta estos parámetros, se considera una cantidad mínima de 100 l/hab-día. (ONU, 2020).

**2.3.22 Consumo de agua en Ecuador.**

Al día un ecuatoriano gasta, en promedio, 249 litros de agua. Esta cifra es mayor a los 100 litros recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para satisfacer las necesidades de consumo e higiene y un 40% más que el promedio de la región. (Comercio, 2018)

Consumo de agua por persona				
litros diarios	litros mes	m3 diarios	m3 mes	\$ mes
249	7470	0,249	7,47	2

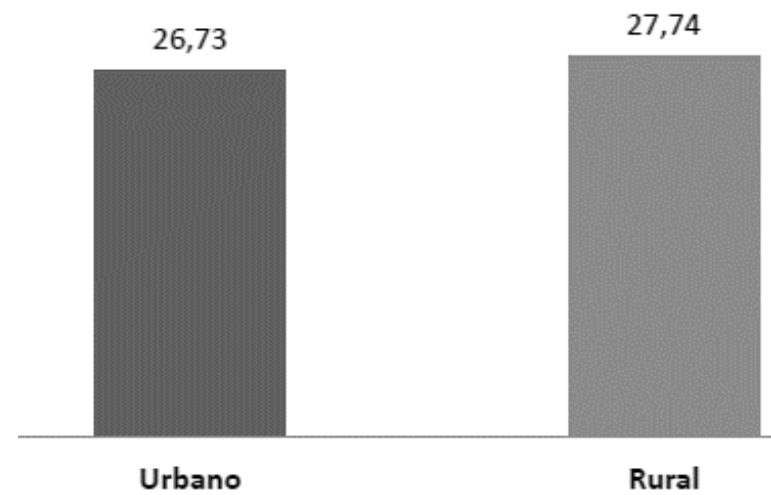
Tabla No. 41: Consumo mensual de agua potable

fuelle: Pliego Tarifario EMAAPS

**2.1.2 Consumo Mensual de Agua Potable**

**Gráfico 67.**

*Consumo Mensual de Agua Potable*



Fuelle: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU, Módulo de Información Ambiental en Hogares junio 2012

El Grafico Nro. 67 muestra información sobre los hogares que más consumen agua potable con un 26,73% en el área urbana y en un 27,74% en el área rural.

**2.3.22.1 Consumo mensual de agua potable (Nacional-Provincial).**

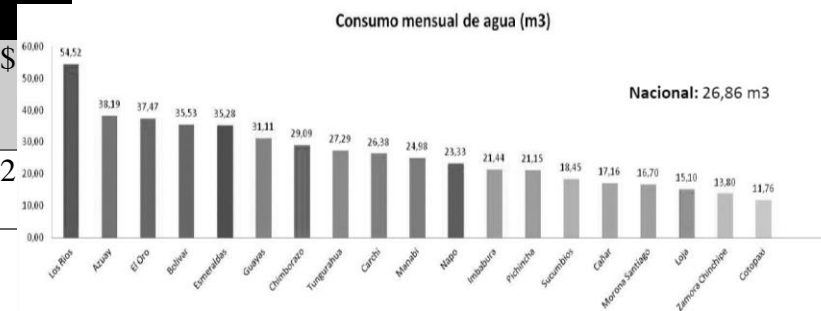


Tabla No. 42: Consumo mensual de agua potable

fuelle: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU, Módulo de Información Ambiental en Hogares junio 2012

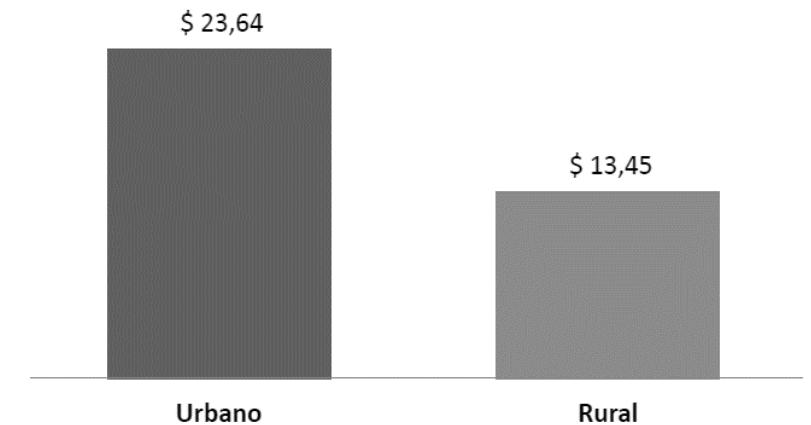
El cuadro Nro.42 muestra información sobre Los hogares de la provincia de Los Ríos son los que registraron el consumo de agua más elevado del país, seguidos de los hogares de Azuay, El Oro, Bolívar y Esmeraldas. En cuanto a la provincia de

pichincha el consumo de agua es de 21,15m3.

**2.3.23.2 Gasto mensual en agua potable (área).**

**Gráfico 68.**

*Consumo Mensual de Agua Potable*



fuelle: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU, Módulo de Información Ambiental en Hogares junio 2012

El Grafico Nro. 68 muestra información sobre Los hogares que más gastan mensualmente en agua potable son los del área urbana con \$23,64.

**2.3.22.3 Gasto mensual en agua potable (Provincial).**

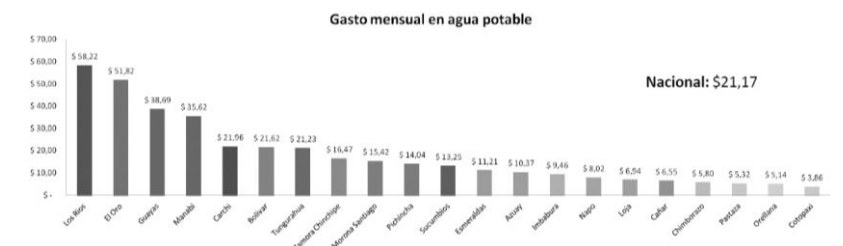


Tabla No. 43: Consumo mensual de agua potable

fuelle: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU, Módulo de Información Ambiental en Hogares junio 2012

La tabla Nro. 43 muestra Las 4 provincias con hogares que más gastan mensualmente en agua potable son Los Ríos, El Oro, Guayas y Manabí. En cuanto a la provincia de pichincha se puede observar un valor de \$14,04.

**2.3.22.4 Pliego tarifario EMAAPS (domestico, oficial, municipal).**

**Cuadro 32**

*Consumo Mensual de Agua Potable*

Pliego tarifario EMAAPS						
Consumos: Doméstico, Oficial y Municipal						
Cargo	Rangos de consumo					
	0-11m3		12-18m3		mayor a 18m3	
fijo por conexión	tarifa Básica USD	tarifa Adicional USD	tarifa Básica USD	tarifa Adicional USD	tarifa Básica USD	tarifa Adicional USD
2,1	,31	,41	,43	,42	,72	

Fuente: Pliego Tarifario EMAAPS

El cuadro Nro. 44 muestra información sobre la tarifa de consumo por m3 para uso doméstico, oficial y municipal \$0,31 en un rango de 0-11 m3, \$0,43 en un rango de 12-18 m3 y \$0,72 en un rango mayor a 18 m3.

**2.3.22.5 Pliego tarifario EMAAPS (comercial e industrial).**

**Cuadro 33**

*Consumo Mensual de Agua Potable*

Pliego tarifario EMAAPS		
Consumos: Comercial e industrial		
Cargo	fijo	Tarifa
conexión		USD/m3
2,1		0,72

Fuente: Pliego Tarifario EMAAPS

La tabla Nro. 45 muestra información sobre la tarifa de consumo por m3 en el sector comercial e industrial es de \$0,72.

**2.3.22.6 Consumo de agua de diferentes elementos.**

**Cuadro 34**

*Consumo mensual de agua potable*

ELEMENTOS		
		Promedio
Ducha	8 litros/min	120 L
Inodoro	5-6 descargas	40 L
Grifería lavamanos	3-6 veces	26 L
Grifería de cocina	10	50 L
		246 L

Fuente: Entrevista virtual Arq. Daniel Rodríguez junio 2020

**2.3.22.7 Consumos de agua por tipología.**

**2.3.22.7.1 Tipología residencia.**

**Cuadro 35**

*Consumo Mensual Tipología 1 Dormitorio*

Tipología	Personas	Promedio	3 meses	Costo \$
1 Dormitorios	2	7,47	14,94	6,4242

Fuente: Elaboración Propia.

Para las viviendas de dos personas se determinó que el consumo de agua promedio mensual es de 14 m3, con un costo de \$6.42.

**Cuadro 36**

*Consumo mensual tipología 2 dormitorio*

Tipología	Personas	Promedio	3 meses	Costo \$
2 Dormitorios	3	7,47	22,41	16,1352

Fuente: Elaboración Propia.

Para las viviendas de tres personas se determinó que el consumo de agua promedio mensual es de 22,41 m3, con un costo de \$16.13.

**Cuadro 37**

*Consumo Mensual Tipología 3 Dormitorio.*



Tipología	Personas	Promedio	m <sup>3</sup> 3 mes	\$ mes
3 Dormitorios	4	7,47	29,88	21,5136

Fuente: Elaboración Propia

Para las viviendas de cuatro personas se determinó que el consumo de agua promedio mensual es de 29,88 m<sup>3</sup>, con un costo de \$21,51.

#### Cuadro 38

Consumo Mensual Tipología 4 Dormitorio

Tipología	Personas	Promedio	m <sup>3</sup> 3 mes	\$ mes
4 Dormitorios	5	7,47	37,35	26,892

Fuente: Elaboración Propia

Para las viviendas de cinco personas se determinó que el consumo de agua promedio mensual es de 37,35 m<sup>3</sup>, con un costo de \$26,89.

#### 2.3.22.8 Análisis de consumo de agua caso base y caso mejorado.

#### Cuadro 39

Consumo de Agua por Persona Caso Base.

Consumo de agua por persona caso base				
litros diarios	litros mes	m <sup>3</sup> diarios	m <sup>3</sup> 3 mes	\$ mes
308	9240	0,308	9,24	2,86

Fuente: Elaboración Propia

El consumo de agua por persona de acuerdo a elementos como: duchas, inodoros, grifería lavamanos, grifería cocina y lavadora se encuentra en 9,24m<sup>3</sup> al mes con un costo de \$2,86, esto referido a un caso base o común. (ANEXO TABLA 1 ELEMENTOS CASO BASE)

#### Cuadro 40

Consumo de Agua por Persona Caso Mejorado

Consumo de agua por persona caso mejorado				
litros diarios	litros mes	m <sup>3</sup> diarios	m <sup>3</sup> 3 mes	\$ mes
169,8	5094	0,1698	5,09	1,58

Fuente: Elaboración Propia

El consumo de agua por persona de acuerdo a elementos como: duchas, inodoros, grifería lavamanos, grifería cocina y lavadora se encuentra en 5,09m<sup>3</sup> al mes con un costo de \$1,58, esto referido a un caso mejorado. (Anexo tabla 2 elementos caso mejorado)

#### Cuadro 41

Resumen consumo de agua por persona.

RESUMEN CONSUMO DE AGUA POR PERSONA			
	m <sup>3</sup> mes	\$ mes	\$ Año
CASO BASE	9,24	\$2,86	\$34,37
CASO MEJORADO	5,09	\$1,58	\$18,95

AHORRO	m <sup>3</sup>	\$ mes	\$ Año
	4,15	\$1,29	\$15,42

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro Nro. 41 muestra el resumen de consumo de agua por persona, obteniendo un ahorro de 4,15m<sup>3</sup> al mes con un costo de \$1,29 al mes y un total de ahorro al año de \$15,42.

#### 2.3.22.9 Análisis de consumo de agua caso base y caso mejorado en planta tipo residencia.

#### Cuadro 42

Consumo de Agua por Planta Residencia Tipo Caso Base

Consumo de agua por planta tipo residencia caso base				
litros diarios	litros mes	m <sup>3</sup> diarios	m <sup>3</sup> 3 mes	\$ mes
7700	231000	0,77	231	166,32

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro Nro. 42 muestra el consumo de agua de una planta tipo de Residencia para un total de 25 personas, en la cual se obtuvo un valor de consumo mensual de 231m<sup>3</sup>, con un costo de \$166,32. A esto se aplicó el estudio con elementos comunes con su respectivo caudal que permitió conocer cuántos litros de agua consumen dichos elementos como: duchas, inodoros, grifería lavamanos, grifería cocina y lavadora. (Anexo tabla 3 elementos caso base residencia)

#### Cuadro 43

Consumo de Agua por Planta Tipo Residencia Caso Mejorado

Consumo de agua por planta tipo residencia caso mejorado				
litros diarios	litros mes	m 3 diarios	m 3 mes	\$ mes
4245	127	4	12	9
	350	,245	7,35	1,69

Fuente: Elaboración Propia.

El cuadro Nro. 55 muestra el consumo de agua de una planta tipo de Residencia para un total de 25 personas, en la cual se obtuvo un valor de consumo mensual de 231m<sup>3</sup>, con un costo de \$166,32. A esto se aplicó el estudio con nuevos elementos que ahorren agua para optimizar este recurso en dichos elementos como: duchas, inodoros, grifería lavamanos, grifería cocina y lavadora. (Anexo tabla 4 elementos caso mejorado residencia).

#### Cuadro 44

Resumen Consumo de Agua por Planta Tipo Residencia.

RESUMEN CONSUMO DE AGUA			
	m <sup>3</sup> mes	\$ mes	\$ Año
CASO BASE	23	\$1	\$1.9
	1	66,32	95,84
CASO MEJORADO	12	\$9	\$1.1
	7,35	1,69	00,30
AHORRO	10	\$7	\$89
	3,65	4,63	5,54

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro Nro. 56 muestra el resumen de consumo de agua por planta tipo, obteniendo un ahorro de 103,65m<sup>3</sup> al mes

con un costo de \$4,63 al mes y un total de ahorro al año de \$895,54

#### Cuadro 45

Retorno de Consumo de Agua por Planta Tipo Residencia

RETORNO	
\$7.918,48	RECUPERAR
\$74,63	AHORRO/ MES
9	ANOS

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro Nro. 57 muestra el tiempo en que se recupera la inversión en mejorar la optimización del recurso agua en una planta tipo de residencia en la cual se expresa que en un tiempo de 9 años se recupera el valor de \$7.918,48.

#### 2.3.22.10 Análisis de consumo de agua caso base y caso mejorado en planta Oficina.

#### Cuadro 46

Consumo de Agua por Planta de Oficina Caso Base

Consumo de agua por planta de oficinas caso base				
litros diarios	litros mes	m 3 diarios	m 3 mes	\$ mes
6472	194	6	19	1
	160	,472	4,16	39,80

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro Nro. 46 muestra el consumo de agua de una planta de oficinas para un total de 82 personas, en la cual se obtuvo un valor de consumo mensual de 194,16 m<sup>3</sup>, con un costo de \$139,80. A esto se aplicó el estudio con elementos comunes

con su respectivo caudal que permitió conocer cuántos litros de agua consumen dichos elementos como: urinarios, inodoros, grifería lavamanos. (anexo tabla 5 elementos caso base oficina).

#### Cuadro 47

Consumo de Agua por Planta de Oficina Caso Mejorado.

Consumo de agua por planta de oficina caso mejorado				
litros diarios	litros mes	m 3 diarios	m 3 mes	\$ mes
3152	945	3,	94	6
,2	66	1522	,57	8,09

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro Nro. 47 muestra el consumo de agua de una planta de oficinas para un total de 82 personas, en la cual se obtuvo un valor de consumo mensual de 94,57m<sup>3</sup>, con un costo de \$68,09. A esto se aplicó el estudio con nuevos elementos que ahorren agua para optimizar este recurso en dichos elementos como: urinarios, inodoros, grifería lavamanos. (anexo tabla 6 elementos caso mejorado oficina).

#### Cuadro 48

Resumen Consumo de Agua por Planta de Oficinas.

RESUMEN CONSUMO DE AGUA			
	m <sup>3</sup> mes	\$ mes	\$ Año
CASO BASE	19	\$1	\$1.6
	4,16	39,8	77,54
CASO MEJORADO	94,	\$6	\$817
	57	8,1	,05
AHORRO	99,	\$7	\$860

	59	1,7	,49
--	----	-----	-----

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro Nro. 48 muestra el resumen de consumo de agua por planta de oficinas, obteniendo un ahorro de 99,59m<sup>3</sup> al mes con un costo de \$71,7 al mes y un total de ahorro al año de \$860,49.

#### Cuadro 49

*Retorno de Consumo de Agua por Planta de Oficinas*

RETORNO	
\$327,85	RECUPERAR
\$71,71	AHORRO/ MES
6	MESES

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro Nro. 49 muestra el tiempo en que se recupera la inversión en mejorar la optimización del recurso agua en una planta de oficinas en la cual se expresa que en un tiempo de 6 meses se recupera el valor de \$327,85.

En el cuadro Nro. 49 muestra el resumen de consumo de agua por planta hotel, obteniendo un ahorro de 110,7m<sup>3</sup> al mes con un costo de \$79,74 al mes y un total de ahorro al año de \$956,86

#### Cuadro 50

*Retorno de Consumo de Agua por Planta Tipo Residencia*

RETORNO	
\$7.023,80	RECUPERAR
\$79,74	AHORRO/ MES
7	AÑOS

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro Nro. 50 muestra el tiempo en que se recupera la inversión en mejorar la optimización del recurso agua en una planta de hotel en la cual se expresa que en un tiempo de 7 años se recupera el valor de \$7.023,80.

#### 2.3.22.11 Análisis de consumo de agua caso base y caso mejorado en planta comercio.

#### Cuadro 51

*Consumo de Agua Por Planta de Comercio Caso Base*

Consumo de agua por planta comercio caso base			
litros diarios	litros mes	m <sup>3</sup> diarios	m <sup>3</sup> me
2280	68400	2,28	68,4

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro Nro. 51 muestra el consumo de agua de una planta de comercio para un área total de 232 m<sup>2</sup>, en la cual se obtuvo un valor de consumo mensual de 68,4m<sup>3</sup>, con un costo de \$49,25. A esto se aplicó el estudio con elementos comunes con su respectivo caudal que permitió conocer cuántos litros de agua consumen dichos elementos como: urinarios, inodoros, grifería lavamanos. (anexo tabla 9 elementos caso base comercio).

#### Cuadro 52

*Consumo de Agua por Planta de Comercio Caso Mejorado.*

Consumo de agua por planta comercio caso mejorado			
litros diarios	litros mes	m <sup>3</sup> diarios	m <sup>3</sup> m
1098	32940	1,098	32,94

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro Nro. 52 muestra el consumo de agua de una planta de comercio para un área total de 232m<sup>2</sup>, en la cual se obtuvo un valor de consumo mensual de 32,94m<sup>3</sup>, con un costo de \$23,72. A esto se aplicó el estudio con nuevos elementos que ahorren agua para optimizar este recurso en dichos elementos como: urinarios, inodoros, grifería lavamanos. (anexo tabla 9 elementos caso mejorado comercio).

#### Cuadro 53

*Resumen Consumo de Agua por Planta de Comercio.*

RESUMEN CONSUMO DE AGUA POR PERSONA			
	m <sup>3</sup> mes	\$ mes	\$ Año
CASO BASE	68,4	\$4	\$59
	4	9,25	0,98
CASO MEJORADO	32,94	\$2	\$28
	94	3,72	4,60
AHORRO	35,46	\$2	\$30
	46	5,53	6,37

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro Nro. 53 muestra el resumen de consumo de agua por planta de comercio, obteniendo un ahorro de 35,46m<sup>3</sup> al mes con un costo de \$25,53 al mes y un total de ahorro al año de \$306,37.

#### Cuadro 54

*Retorno de Consumo de Agua por Planta de Comercio.*

RETORNO	
\$3.067,08	RECUPERAR
\$25,53	AHORRO/ MES
10	ANOS

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla Nro. 54 muestra el tiempo en que se recupera la inversión en mejorar la optimización del recurso agua en una planta de comercio en la cual se expresa que en un tiempo de 10 años se recupera el valor de \$3.067,08.

### 2.3.23 Sistema hidrosanitario.

“Reutilizar las aguas grises para generar un ahorro de agua potable es uno de los objetivos de los edificios modernos y sustentables. Las aguas grises son las que provienen de la limpieza de utensilios, lavadora, duchas y lavabos, excepto aquellas que salen del inodoro. Tienen una carga contaminante inferior frente a las aguas negras y por eso su tratamiento es más simple y frecuente en el país.” (comercio, 2020)

En edificios se utilizan diferentes equipos de recolección y tratamiento de aguas grises que por lo general se ubican en el subsuelo donde se tratan y bombean en cisternas a las cuales llegan estas aguas que posteriormente sirven para inodoros y riego de jardines

#### 2.3.23.1 Sistemas de captación de agua.

Área de captación– Consistente normalmente en el tejado y las cubiertas, así como de cualquier superficie impermeable. El material en que se realicen o que de mínimo la cubra las cubiertas deben ser inocuas para el agua (piedras, tejas de cerámica, etc.) y no contener ningún impermeabilizante que pueda aportar sustancias tóxicas a la misma.

Conductos de agua– Ya sea la propia inclinación del tejado y/o una serie de canalones o conductos que dirijan el agua captada al depósito. Deben de dimensionarse correctamente para evitar que se desborden y que se pueda desaprovecharse parte del agua.

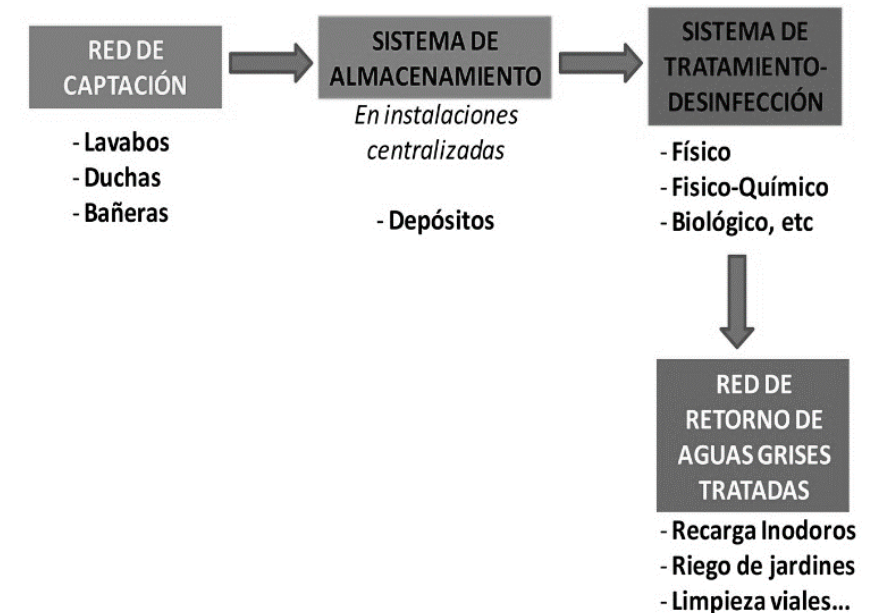
Filtros– deben de eliminar el polvo y las impurezas que porte el agua. Existen múltiples sistemas de filtrado que van desde la simple eliminación de las impurezas más gruesas hasta

los sistemas que permiten la potabilización y el pleno uso del agua. También existen filtros que permiten desechar automáticamente los primeros litros de agua recolectados en cada lluvia para permitir un lavado de la superficie colectora que elimine las impurezas que pueda haber.

Depósitos o aljibes– Son los espacios en los que queda almacenada el agua recolectada. Serán de diferentes tamaños en función del agua que se pueda y quiera almacenar. Las paredes del depósito deben de ser de materiales que permitan la correcta conservación del agua. Tradicionalmente los aljibes se construían como un espacio enterrado delimitado por muros. En la actualidad existen también depósitos plásticos especialmente acondicionados para contener esta agua.

Sistemas de control– Estos son sistemas opcionales que gestionan la alternancia de la utilización del agua de la reserva y de la red general. Es decir, cuando el agua de lluvia se acaba pasa automáticamente a suministrar agua de la red. En el momento que vuelve a llover y se recarga el depósito pasa de nuevo a emplear el agua de la red. (comercio, 2020).

**Gráfico 69.** Sistema de captación de agua



fuente: (Rull, 2018)

#### 2.3.23.2 Costos de un sistema de captación de agua.

El valor referencial es de \$25.000 este valor fue obtenido de la empresa Tecnohidro.

#### 2.3.23.3 Reutilización de agua en residencia.

**Cuadro 55**

Reutilización de Agua en Residencia.

RESIDENCIA		REUTILIZACION
Reutilización de agua	37	87%
Total, de agua	42	
	45	

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro Nro. 55 muestra que las aguas grises se podrían reutilizar en un 87% para inodoros, riego de jardines lo cual optimiza en un valor considerable el recurso agua.

**2.3.23.4 Reutilización de agua en Oficinas.**

**Cuadro 56**

*Reutilización de Agua en Oficinas.*

OFICINAS		REUTILIZACIÓN
Reutilización de agua	143 0,2	45%
Total de agua	315 2,2	

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro Nro. 56 muestra que las aguas grises se podrían reutilizar en un 45 % para inodoros, riego de jardines lo cual optimiza en un valor considerable el recurso agua.

**2.3.23.5 Reutilización de agua en Comercio.**

**Cuadro 57**

*Reutilización de Agua en Comercio.*

COMERCIO		REUTILIZACIÓN
Reutilización de agua	46 8	42%
Total, de agua	10 98	

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro Nro. 57 muestra que las aguas grises se podrían reutilizar en un 42 % para inodoros, riego de jardines lo cual optimiza en un valor considerable el recurso agua.

**2.3.24 Factibilidad financiera y asequibilidad.**

**2.3.24.1 Comparación con el precio del mercado.**

Los materiales tradicionales corresponden a los utilizados habitualmente en la construcción como lo son los bloques de hormigón, ladrillo, concreto, madera, yeso, aluminio, vidrio, teja de barro, teja de PVC, teja de zinc.

Sin embargo, estos materiales han evolucionado su uso habitual, con lo cual se han desarrollado materiales innovadores como lo son vidrios dobles o vidrios con cámara de aire, concreto de agregados alivianados, yeso cartón, poliéster en fibra de vidrio, policarbonato, lana de vidrio y acero galvanizado. poliestireno expandido, aluminio poroso, vidrios con gas argón y vidrios con filtro solar.

Se realizó una investigación y recopilación de datos del costo de los materiales tradicionales utilizados para la construcción y de materiales innovadores que encontramos en el mercado ecuatoriano para la elaboración de paredes, losas, ventanas, cielo falso.

Posteriormente se realizó una comparación entre el costo de la construcción de una pared común exterior, una pared común interior, losa – piso común, ventanas y cielo raso con el uso de materiales innovadores propuestos en el proyecto.

**2.3.24.2 Comparación paredes externas.**

Encontramos que, para la construcción de una pared común externa de 1 metro cuadrado, en la cual se utiliza una capa de mampostería, una de enlucido y otra de aislamiento contra incendios con un costo de \$18.50.

**Cuadro 58**

*Costo Pared Común Externa*

TABLA DE PARED COMÚN					
AISLAMIENTO CONTRA INCENDIOS					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
22139	Mortero para la protección contra fuego de perlita y vermiculita	m3	0.04	355.70	12.81
				<b>Total materiales</b>	<b>12.81</b>
ENUCIDO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.12	8.25	0.97
15917	Arena corriente fina	m3	0.02	10.75	0.17
18974	Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.02	2.13	0.04
				<b>Total materiales</b>	<b>1.18</b>
MAMPOSTERÍA					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.12	7.68	0.95
18054	Arena	m3	0.03	13.50	0.34
18056	Agua	m3	0.01	0.85	0.01
18831	Ladrillo prensado 8x17x33	u	23.00	0.14	3.22
				<b>Total materiales</b>	<b>4.51</b>
<b>TOTAL PARED COMUN</b>					<b>18.5</b>

Fuente: Insucons

En cambio, para la construcción de la pared propuesta en la cual se utilizan más capas las cuales son mampostería, madera contrachapada, aislamiento plástico, aislamiento contra incendios y enlucido con un costo de \$40.96.

**Cuadro 59**

Costo Pared Propuesta Externa.

TABLA DE PARED PROPUESTA					
AISLAMIENTO CONTRA INCENDIOS					
1. MATERIALES					
Costo total	Precio productivo	Cantidad	Unidad	Descripción	
12.81	355.70	0.04	m3	Mortero para la protección contra fuego de perlita y vermiculita	
Total materiales		12.81			
ENUCIDO					
1. MATERIALES					
Costo total	Precio productivo	Cantidad	Unidad	Descripción	
0.97	8.25	0.12	saco	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	
0.17	10.75	0.02	m3	Arena corriente fina	
0.04	2.13	0.02	kg	Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	
Total materiales		1.18			
MAMPUESTERÍA					
1. MATERIALES					
Costo total	Precio productivo	Cantidad	Unidad	Descripción	
0.92	7.68	0.12	saco	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	
0.34	13.20	0.03	m3	Arena	
0.01	0.82	0.01	m3	Arena	
3.22	0.14	23.00	u	Ladrillo prensado 8x17x33	
Total materiales		4.21			
MADERA CONTRACHAPADA					
1. MATERIALES					
Costo total	Precio productivo	Cantidad	Unidad	Descripción	
0.28	1.03	0.28	kg	Clavos	
9.80	24.00	0.40	u	Taplero contrachapado "B" 12mm	
0.80	0.40	2.00	u	Tiras maderas 4x4x20 cm	
Total materiales		10.88			
AISLAMIENTO PLÁSTICO					
1. MATERIALES					
Costo total	Precio productivo	Cantidad	Unidad	Descripción	
11.80	5.00	2.36	m2	Lana de vidrio con foil de aluminio de 70 mm INROTS® / ISOVER®	
Total materiales		11.80			
TOTAL PARED PROPUESTA		40.92			

Fuente: Insucons

**2.3.24.3 Comparación paredes internas.**

Encontramos que, para la construcción de una pared común interna en la cual se utiliza una capa de aislamiento contra incendios, enlucido, gypsum y aislamiento plástico con un costo de \$30.21.

**Cuadro 60**

Costo Pared Común Interna

TABLA DE PARED INTERNA COMÚN					
AISLAMIENTO CONTRA INCENDIOS					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
22139	Mortero para la protección contra fuego de perlita y vermiculita	m3	0.04	355.70	12.81
Total materiales				12.81	
ENUCIDO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.12	8.25	0.97
15917	Arena corriente fina	m3	0.02	10.75	0.17
18974	Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.02	2.13	0.04
Total materiales				1.18	
GYPSUM					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
16730	Plancha Gypsum Yeso	u	0.35	9.02	3.16
19068	Cinta para junta de papel	u	0.02	4.66	0.09
19069	Masilla Romeral 30kg	saco	0.02	16.34	0.33
19071	Pegamento Romeral 30kg	saco	0.07	12.00	0.84
Total materiales				4.42	
AISLAMIENTO PLÁSTICO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
19013	Lana de vidrio con foil de aluminio de 70 mm INROTS® / ISOVER®	m2	2.36	5.00	11.80
TOTAL PARED COMUN				30.21	

Fuente: Insucons

En cambio, para la construcción de la pared propuesta en la cual se utilizan una capa de aislamiento contra incendios, enlucido, madera contrachapada y aislamiento plástico con un costo de \$36.45.



**Cuadro 61**

Costo Pared Propuesta Interna.

TABLA DE PARED EXTERNA PROPUESTA					
AISLAMIENTO CONTRA INCENDIOS					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
22139	Mortero para la protección contra fuego de perlita y vermiculita	m3	0.04	355.70	12.81
Total materiales					12.81
ENUCIDO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.12	8.25	0.97
15917	Arena corriente fina	m3	0.02	10.75	0.17
18974	Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.02	2.13	0.04
Total materiales					1.18
MADERA CONTRACHAPADA					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
18047	Clavos	kg	0.25	1.03	0.26
18130	Tablero contrachapado "B" 15mm	u	0.40	24.00	9.60
18131	Tiras madera 4x4x250 cm	u	2.00	0.40	0.80
Total materiales					10.66
AISLAMIENTO PLASTICO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
19013	Lana de vidrio con foil de aluminio de 70 mm INROTS® / ISOVER®	m2	2.36	5.00	11.80
Total materiales					11.8
TOTAL PARED PROPUESTA					36.45

Fuente: Insucons

**2.3.24.4 Comparación losa-piso.**

Encontramos que, para la construcción de la losa en la cual se utiliza una capa de baldosa, enlucido de piso y losa tiene

un costo de \$108.70.

**Cuadro 62**

Costo Losa Piso Común.

TABLA DE LOSA-PISO COMÚN					
BALDOSA					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.31	8.25	2.56
18054	Arena	m3	0.03	11.00	0.33
18056	Agua	m3	0.01	0.66	0.01
21152	Gres colombiano 30x30	m2	1.05	19.76	20.75
Total materiales					23.6
ENLUCIDO PISO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.12	8.25	0.97
15917	Arena corriente fina	m3	0.02	10.75	0.17
18974	Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.02	2.13	0.04
Total materiales					1.18
LOSA					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	7.21	8.25	59.48
18054	Arena	m3	0.65	11.00	7.15
18055	Ripio	m3	0.95	18.00	17.10
18056	Agua	m3	0.22	0.66	0.15
Total materiales					83.8
TOTAL LOSA-PISO COMUN					108.7

Fuente: Insucons.

En cambio, para la construcción de la losa propuesta se utilizan una capa de piso flotante, aislante plástico, enlucido de piso y losa con un constó de \$115.90.

**Cuadro 63**

Costo Losa Piso Común.

TABLA DE LOSA - PISO PROPUESTA					
PISO FLOTANTE					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
17047	Piso flotante 100% Aleman 8 mm	m2	1.00	19.04	19.04
Total materiales					19.04
AISLANTE PLASTICO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
19013	Lana de vidrio con foil de aluminio de 70 mm INROTS® / ISOVER®	m2	2.36	5.00	11.80
Total materiales					11.8
ENLUCIDO PISO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.12	8.25	0.97
15917	Arena corriente fina	m3	0.02	10.75	0.17
18974	Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.02	2.13	0.04
Total materiales					1.18
LOSA					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	7.21	8.25	59.48
18054	Arena	m3	0.65	11.00	7.15
18055	Ripio	m3	0.95	18.00	17.10
18056	Agua	m3	0.22	0.66	0.15
Total materiales					83.88
TOTAL LOSA-PISO PROPUESTA					115.9

Fuente: Insucons

**2.3.24.5 Comparación ventanas.**

Encontramos que, para la construcción de una ventana común en la se utiliza vidrio de 6mm con perfiles de aluminio, tienen un costo de \$49.90.

**Cuadro 64**

Costo Ventana Común.

TABLA DE VENTANAS COMUN				
VENTANA ALUMINIO				
1. MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo
21165	Vidrio flotado claro 6mm	m2	1.05	9.6
21173	Ventana aluminio natura fija	m3	1	39.82
<b>Total materiales</b>				
TABLA DE VENTANAS COMUN				

Fuente: Insucons

En cambio, para la construcción de la ventana propuesta en la cual se utilizan vidrio de 6mm y perfiles de madera con un constó de \$36.45.

**Cuadro 65**

Costo Ventana Común.

TABLA DE VENTANAS PROPUESTA				
Ventanilla de madera y vidrio e=6mm				
1. MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo
21165	Vidrio estirado bronce 6mm	m2	1.00	12.70
	Clavos	kg	0.25	0.67
21164	Tiras canelo 4x6mm	m	6.00	0.50
<b>Total materiales</b>				
TABLA DE VENTANAS PROPUESTA				

Fuente: Insucons

**2.3.24.6 Comparación cielo raso.**

Encontramos que, para la construcción de un cielo raso común en el cual se utiliza una capa de aislamiento contra incendios, enlucido, gypsum y aislamiento plástico con un costo de \$30.21.

**Cuadro 66**

Cielo Raso Común.

TABLA DE CIELO RASO COMUN				
Cielo raso falso estucado				
1. MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Cost
18081	Alambre de amarre #18	Kg	0.08	0.80
18084	Tira de eucalipto 4x5cm	m	1.50	0.40
18137	Estuco de tumbados 1.2x0.6	m2	1.00	6.00
<b>Total materiales</b>				
TABLA DE VENTANAS COMUN				

Fuente: Insucons

En cambio, para la construcción de cielo raso propuesta en la cual se utilizan vidrio de 6mm y perfiles de madera con un constó de \$36.45.

**Cuadro 67**

Cielo Raso Propuesta.

Cielo raso gypsum normal				
1. MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Cost
16101	Alambre galvanizado No.18	Kg	0.10	2.54
16730	Plancha Gypsum Yeso Carton regular 4'x8'x1/2". Importada Chile	u	0.37	9.02
16733	Perfil primario 15/8"x12"x0.70mm	u	0.20	2.78
16734	Perfil secundario 2 1/2"x12"	u	0.50	2.62
19059	Clavo de acero negro	lb	0.02	1.50
19064	Angulo perimetral galvanizado	u	0.35	0.93
19065	Tornillos BH para plancha	u	14.82	0.01
19066	Fulminantes y clavo	u	0.70	0.55
19067	Tornillos LH para estructura	u	4.58	0.01
19068	Cinta para junta de papel	u	0.03	4.66
19069	Masilla Romeral 30kg	saco	0.03	16.34
<b>Total materiales</b>				
TABLA DE VENTANAS PROPUESTA				

Fuente: Insucons

**2.3.25 Resiliencia.**

**2.3.25.1 Amenazas en la ciudad de**

**Quito.**

La capital de la República del Ecuador es la ciudad de Quito, se encuentra a una altura aproximada de 2850 metros

sobre el nivel del mar en la región Interandina, al norte de la Cordillera de los Andes, dispone de 32 parroquias urbanas y 33 rurales, con una población promedio de 2.2 millones de habitantes. (INEC, 2015)

Las amenazas naturales o eventos catastróficos más predominantes de la ciudad de Quito; que la hacen vulnerable son los sismos, erupciones volcánicas, incendios forestales, granizadas, terremotos o inundaciones por la geografía y topografía en la que se encuentra. (González, 2017)

En estudios realizados en el Distrito Metropolitano de Quito sobre sismicidad nos indican que en promedio cada 50 años se han originado terremotos con epicentros en diferentes zonas de la ciudad generando considerables daños. (Valverde et al., 2002; Del Pino y Yepes 1990)

**Gráfico 70.**

Mapa Sismicidad en el Distrito Metropolitano De Quito.



Fuente: Atlas de amenazas del Distrito Metropolitano de Quito (Pacheco, 2016) / EL COMERCIO

Todas estas amenazas se vuelven más críticas si tomamos en cuenta que en las últimas décadas la población, la

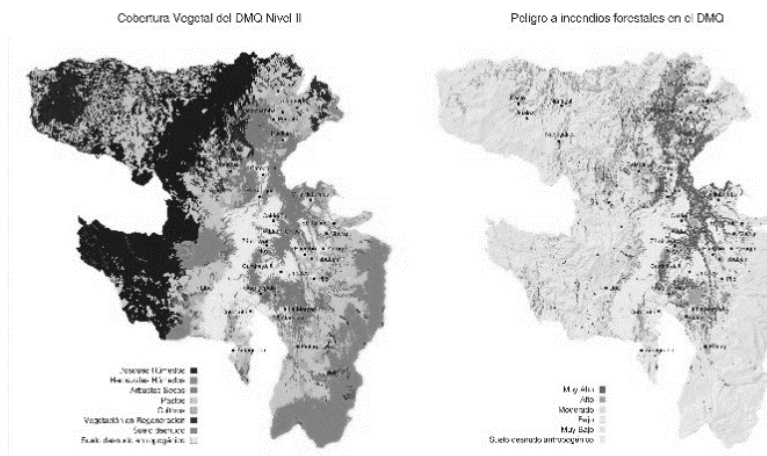


industria de la construcción y por ende el campo inmobiliario se ha incrementado considerablemente en la ciudad. (INEC, 2015)

“En cada época de verano, Quito, es susceptible a la recurrencia de incendios forestales con diferentes consecuencias en términos de pérdida de áreas protegidas y de gran biodiversidad, afectación a espacios de propiedad pública y privada de diferentes usos y, en general, repercusiones al bienestar de la población”. (Estacio, 2012).

**Gráfico 71.**

*Mapas Comparativos Cobertura Vegetal y Riesgos de Incendios.*



Fuente: Atlas Ambiental del DMQ, 2016

Para Estacio (2012) El riesgo causado por incendios forestales debe ser captado como un riesgo de origen natural y a la vez antrópico, ya que sus causas pueden ser por “la presencia de vegetación seca con alta incidencia de combustibilidad relacionada con factores meteorológicos como sequías prolongadas o descargas eléctricas por rayos y la topografía del sitio”. (Estacio, 2012)

Según el Perfil de Ciudad, elaborado por la Dirección Metropolitana de Gestión de “Riesgos (DMGR), todos los sectores del DMQ están expuestos a por lo menos una de las

amenazas antes mencionadas; pero los que se producen con mayor frecuencia son inundaciones, incendios forestales y movimientos en masa (derrumbes y deslizamientos)”. (Quitiaquez, 2015).

**Gráfico 72.**

*Mapa Sectores de Deslizamiento en el Distrito Metropolitano de Quito.*



FUENTES: SECRETARÍA DE SEGURIDAD, COE, EPMAPS, EL COMERCIO/GG

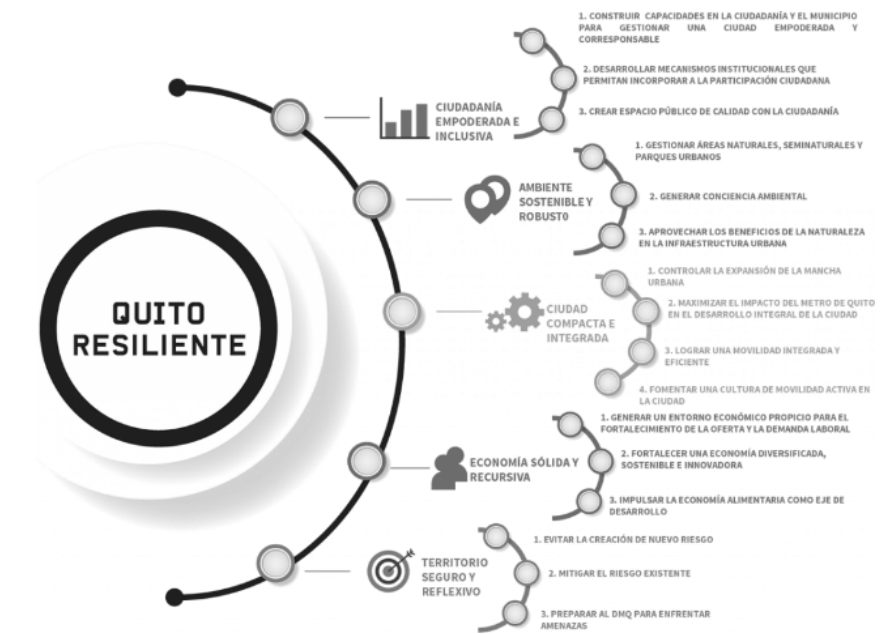
Fuente: secretaria de seguridad, COE, epmaps (carvajal,

2018) / el comercio/gg

El DMQ cuenta con un Sistema de Gestión Riesgos que actúa a través de la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos, que se encuentra articulada al Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Quito, y a su vez al Plan Nacional del Buen Vivir (2013-2017); los cuales buscan institucionalizar una gestión de riesgos eficiente. (Quitiaquez, 2015)

**Gráfico 73.**

*Ejes Estratégicos Para Quito Resiliente.*



Fuente: Distrito Metropolitano de Quito, 2017

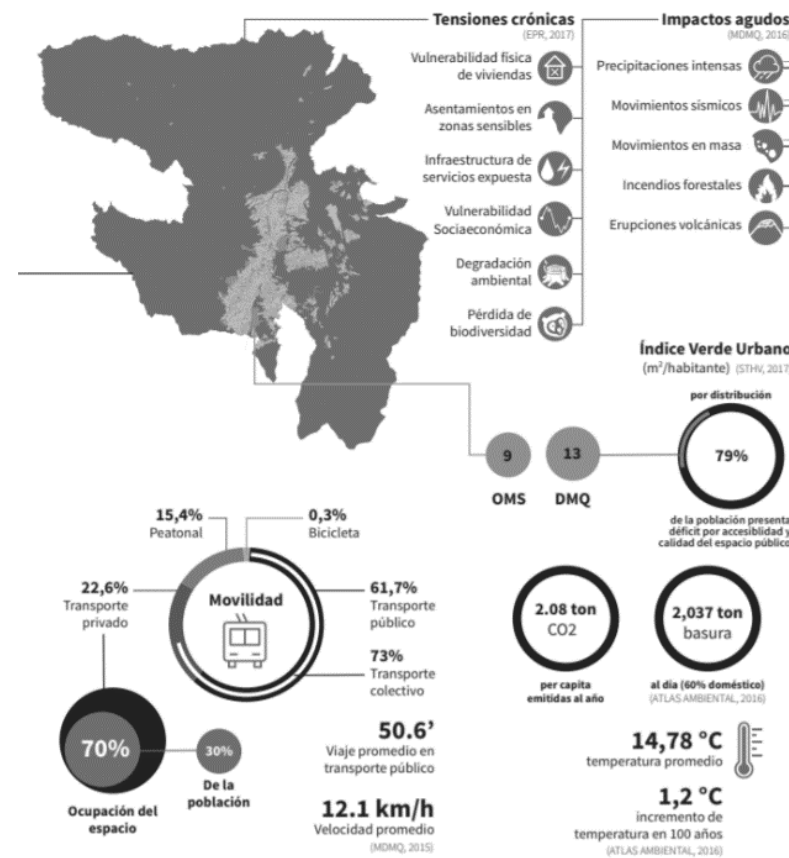
Según estadísticas de la ciudad de Quito relacionan a las amenazas como tensiones crónicas e impactos agudos, donde predominan las precipitaciones, sismos, deslaves, incendios forestales y erupciones volcánicas que ponen en tensión a la ciudad haciendo vulnerables a las viviendas, a las infraestructuras y a la sociedad. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito ,2017, p.23)

En la siguiente ilustración muestra la cantidad de CO2 en ton per cápita al año, la cantidad de basura en ton emitida al día

correspondiente al 60% del sector doméstico, la temperatura promedio actual de la ciudad en 14.78°C y su incremento en cien años en un 1.2 °C más.

**Gráfico 74.**

*Estadísticas de la ciudad, impactos y tensiones.*



Fuente: Distrito Metropolitano de Quito, 2017

**2.3.25.2 Adaptaciones a cada amenaza.**

“La capacidad para afrontar, e incluso salir fortalecido, de este tipo de eventos o tensiones crónicas por las amenazas y riesgos se denomina resiliencia urbana”. (González, 2017)

Luego de tener una idea más clara de las amenazas y riesgos presentes en la ciudad de Quito, se adaptan los 11 proyectos de torres o edificaciones propuestas ubicadas en

puntos escogidos en el Corredor Metropolitano de Quito; a cada amenaza con técnicas o sistemas constructivos.

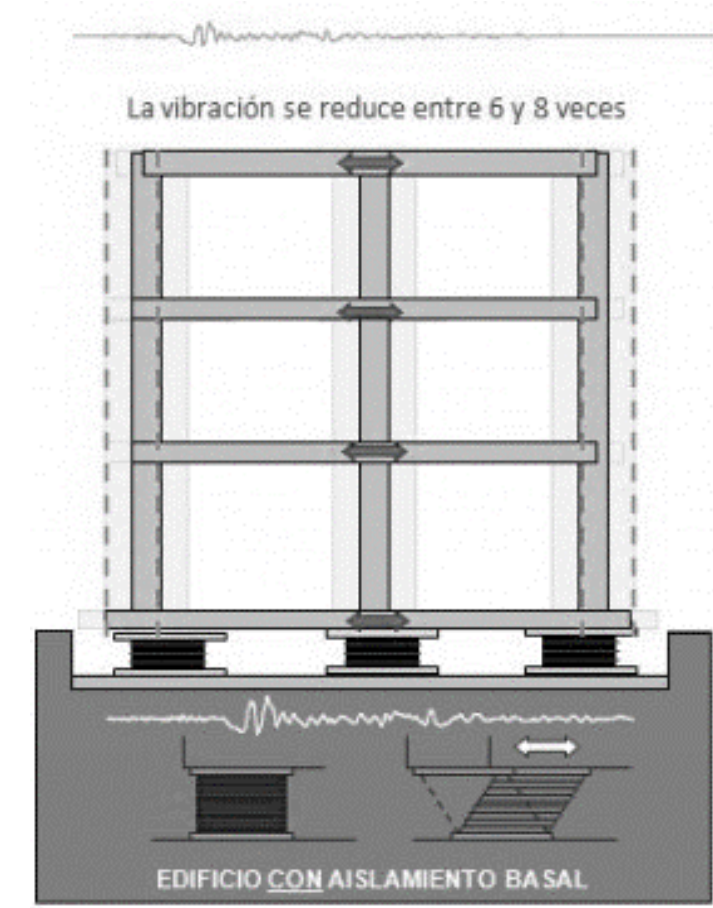
A pesar de las diferentes tipologías y ubicación de los proyectos de las torres, estas; tienen relación en el número de pisos, en las amenazas antropogénicas y ambientales a las que se encuentran expuestas; por ello se han implementado estrategias pasivas de diseño que resistan las amenazas antes mencionadas y otras como: terremotos, sismos, irradiación solar, fuertes lluvias y vientos, granizadas, inundaciones, etc.

Estas estrategias permiten a su vez la recuperación del edificio después de estos eventos haciéndolo sustentable y eficiente.

Para mitigar sismos o terremotos en las torres se ha implementado el aislamiento basal como sistema constructivo sismorresistente, el uso de disipadores de energía. (Estudioarquivolta, 2016).

**Gráfico 75.**

*Edificio con Aislamiento Basal y Disipadores.*



Fuente: (Estudioarquivolta, 2016).

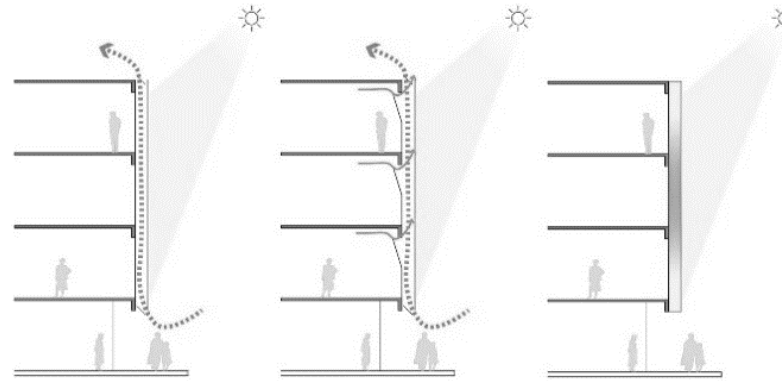
En cuanto a fuertes lluvias, vientos, granizadas e irradiación solar, las torres tienen diferentes tipos de pieles y envolventes, estudiadas y seleccionadas para cada caso en cuanto a origen, ubicación o dirección. En las fachadas se han utilizado pieles con materiales amigables con el medio ambiente como de madera, ladrillo o material reciclado de estructuras obsoletas del sector.

También fachadas con varias capas para aislamiento térmico y acústico para mantener el confort ideal dentro del edificio, manejando a conveniencia el acceso a la luz natural, ventilación natural y renovación del aire.



**Gráfico 76.**

*Funcionamiento de Fachadas con Doble Piel.*

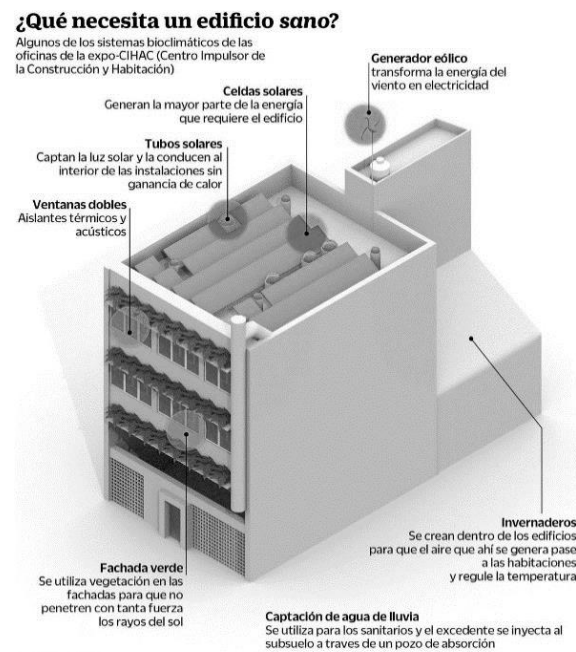


Fuente: (ArchDaily, 2019).

Otra estrategia para mitigar las amenazas como inundaciones o sobrecarga de lluvias ha sido con la captación de aguas lluvias con sistemas eficientes, energía solar con paneles fotovoltaicos en terrazas o balcones, todo ello para el aprovechamiento de estas y así ahorrar costos de consumos y lograr una torre sustentable y eficiente.

**Gráfico 77.**

*Sistemas Bioclimáticos de un Edificio.*



Fuente: eco-CIHAC

Fuente: eco-CIHAC (Bioarquitecto, El sanador de edificios, 2016).

En las siguientes imágenes se mostrarán las estrategias bioclimáticas, eficientes y sustentables adaptadas a las amenazas o riesgos algunos de los proyectos de torres propuestas en el corredor metropolitano de Quito.

**Gráfico 78. Estrategias Bioclimáticas.**



Fuente: Elaboración propia.

### 2.3.25.3 Plan de emergencia y recuperación.

Como primera opción el plan es guiarse y regirse por la

Fundación Rockefeller quienes patrocinan el programa 100 ciudades Resilientes, el cual, Quito forma parte desde el 2015, en primera instancia el programa hace una evaluación, donde se presenta un diagnóstico de la ciudad en cinco puntos:

1. Territorio, expansión con planificación ineficiente y la ocupación informal del suelo. “En el Distrito hay 430 barrios regularizados, pero el déficit cualitativo de viviendas asciende a 103 503 unidades” (González, 2017).

Jacobo Herdoíza, secretario de Territorio y Hábitat, advierte que el riesgo de las edificaciones informales es latente y elevado por la ubicación geográfica de Quito, siendo estas vulnerables a movimientos telúricos. (González, 2017)

Herdoíza, también indica que “una prioridad en términos de resiliencia es la incorporación de un vehículo normativo que permita incrementar poco a poco la resistencia de estas edificaciones, bajo parámetros técnicos de análisis estructural y reforzamiento del comportamiento de las estructuras”. (González, 2017)

2. Movilidad, el transporte público es considerado como una problemática, por ello la línea del Metro de Quito es esencial para una ciudad resiliente, porque fomenta en desarrollo urbano y reduce los tiempos de rutas.

3. Ambiente, la ciudad cuenta con un importante patrimonio natural: 55% del territorio está cubierto por vegetación y 35% pertenece a áreas protegidas y de conservación. Para el director de Resiliencia, el desafío está en la gestión adecuada de ese patrimonio, que provee de recursos ecosistémicos a la ciudad. “Mantener la infraestructura verde lo mejor posible es la mejor manera de ser resilientes ante el cambio climático”, añade la secretaria de Ambiente, Verónica Arias. (González, 2017)

4. Sociedad, fortalecer la participación ciudadana para la toma de decisiones es la prioridad en lo social. “Empoderar a los ciudadanos y fortalecer el tejido social es clave dentro de una estrategia de resiliencia de la ciudad”, subraya Jácome. (González, 2017)

5. Economía, indican “que a la ciudad le favorece el bono demográfico, cuando la población en edad de trabajar supera a la dependiente (niños y adultos mayores); aunque, el desempleo afecta en mayor medida a jóvenes entre 15 y 29 años”. (González, 2017)

El segundo paso que plantea el programa de las 100 ciudades resilientes es desarrollar estrategias de resiliencia y el tercer paso se enfoca en la implementación, que comenzará en el 2018. (González, 2017)

“La intención de la Fundación es que una vez que la ciudad empiece a trabajar en resiliencia, durante dos años, tenga una evidencia clara de sus beneficios y lo adopten como su forma de trabajo”, señala Isabel Beltrán, directora adjunta para América Latina del programa. (González, 2017)

Debido a que los proyectos propuestos buscan sostenibilidad y eficiencia se fija un análisis en la estrategia 3 de resiliencia para Quito: Ambiente Sostenible y Robusto, basándose en la fórmula de la siguiente ilustración.

### Gráfico 79.

*Formula de Riesgos*



Fuente: Distrito Metropolitano de Quito, 2017

La estrategia de resiliencia de Ambiente Sostenible y Robusto planteado trata de desarrollar los siguientes lineamientos que aportan a las propuestas de diseño de las torres:

- Gestionar áreas naturales, seminaturales y parques urbanos en el Distrito Metropolitano de Quito.
- Generar conciencia ambiental.
- Aprovechar los beneficios de la naturaleza en la infraestructura urbana.

(Municipio del Distrito Metropolitano de Quito ,2017, p.54)

Luego se desarrolla un plan estratégico para mantener la operatividad y eficiencia de las 11 torres luego de un desastre natural o corte de energía y servicios básicos.

- En caso de falta de servicios básicos como electricidad o agua, se dispone de sistemas independientes recargables en baterías sanitarias, grifos, etc.
- Durante fuertes lluvias o granizadas, el edificio no sufrirá mayores afectaciones por la recolección y reserva de agua lluvia para su reuso.
- Para los casos de fuertes terremotos se puede implementar o sustituir otros sistemas estructurales antisísmicos.
- Si ocurre un corte de energía eléctrica de la red pública se aprovecha la energía generada por los paneles fotovoltaicos implantados.

- El edificio puede mantenerse ventilado de forma natural gracias a la orientación de las fachadas, la piel que da paso a la ventilación necesaria, a los balcones y terrazas que generan sombra y el aislamiento térmico en las fachadas y el interior del edificio para dar el confort necesario para cada torre.

### 2.3.26 Arquitectura.

#### 2.3.26.1 Aportes al contexto.

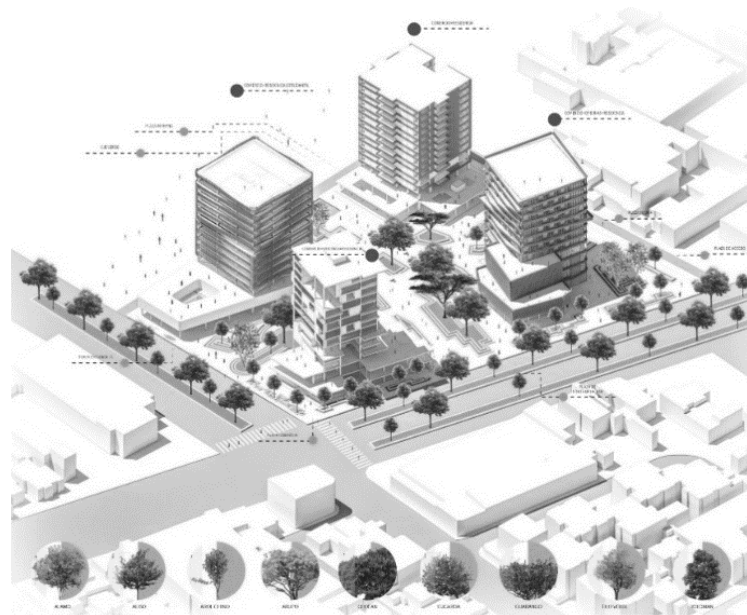
El proyecto nace con la propuesta del concurso del corredor metropolitano de Quito, el cual plantea edificios más eficientes por lo tanto se busca un Quito más sustentable, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, la idea es integrar diferentes tecnologías aplicadas a contribuir con el medio ambiente para poder lograr una optimización de recursos debido a que la industria de la construcción genera un gran impacto al ambiente.

El proyecto plantea diferentes torres:

- Torre Residencia y comercio
- Torre Residencia, Oficinas y comercio
- Torre Residencia, Residencia Estudiantil y comercio
- Torre Oficentro y comercio
- Torre Hotel

### Gráfico 80.

*Axonometría proyecto Bicentenario-Labrador*

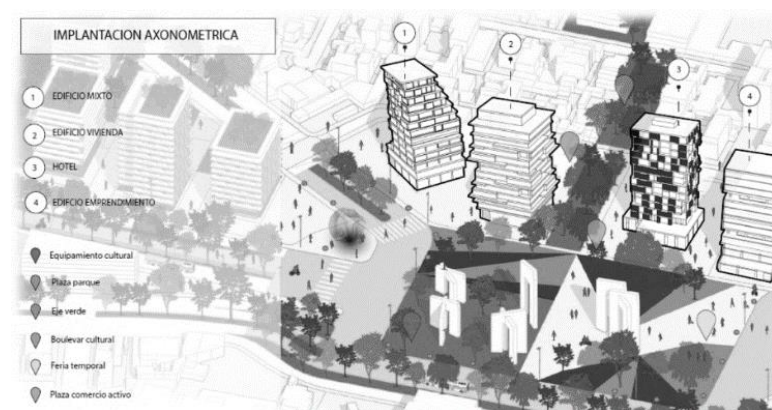


Fuente: Elaboración Propia

### Proyecto Plaza Luces de Pichincha.

Gráfico 81.

Axonometría proyecto Luces de Pichincha



Fuente: Elaboración Propia

Se ubicó las diferentes torres de acuerdo a las necesidades y el comportamiento de sus usuarios, por lo tanto, se sugiere diferentes tipologías según los distintos sectores en donde se plantearán dichos proyectos. Las propuestas arquitectónicas tienen como fin una dinámica social. Brindando plazas para los diferentes usuarios. Además, se plantea realizar estrategias eficientes en los edificios para generar ahorro de agua, energía y luz, mediante la implementación de recolectores

de aguas lluvias, tratamiento de aguas servidas, paneles fotovoltaicos, la aplicación de áreas verdes para mejorar la calidad de aire en el edificio, así como materiales innovadores y de bajo impacto ambiental

Se realizó simulaciones energéticas para saber que material y que procesos convienen más para la ciudad para sus habitantes y los ocupantes del edificio, el fin de las simulaciones es demostrar el ahorro que se generaría el proyecto.

#### 2.3.26.2 Distribución en planta.

El proyecto comprende las necesidades y el comportamiento de sus usuarios, por lo tanto, se planteó el modularidad de espacios que permitan la optimización de recursos, ya sea en materiales, técnicas y posibles sistemas constructivos. Se planteó el uso de diferentes módulos los cuales se los clasificó de la siguiente manera:

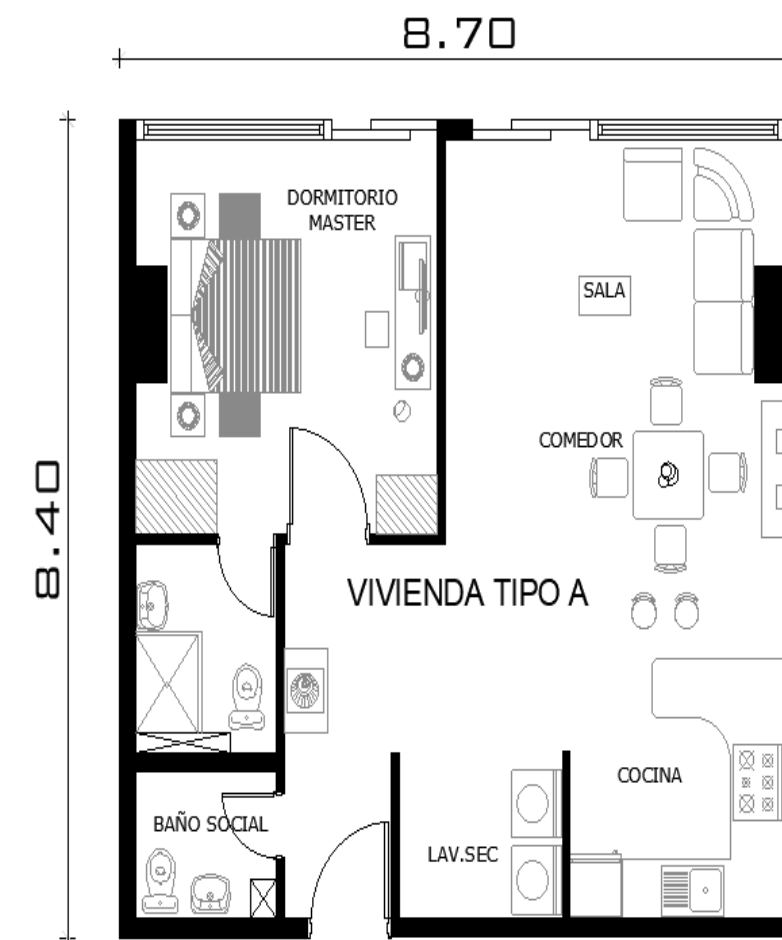
- Módulo Residencia en la cual se aplicó 4 tipologías, (Tipo A: 2 personas, Tipo B 3 personas, Tipo C 4 personas y Tipo C 5 personas)
- Módulo Residencia Estudiantil
- Módulo Oficinas
- Módulo Hotel

Esta modularidad permitió un diseño óptimo que designa espacios que separan lo público y lo privado por medio de espacios de circulación.

#### 2.3.26.3 Módulo Residencia.

Gráfico 82.

Módulo vivienda tipo A (2 personas)



Fuente: Propia

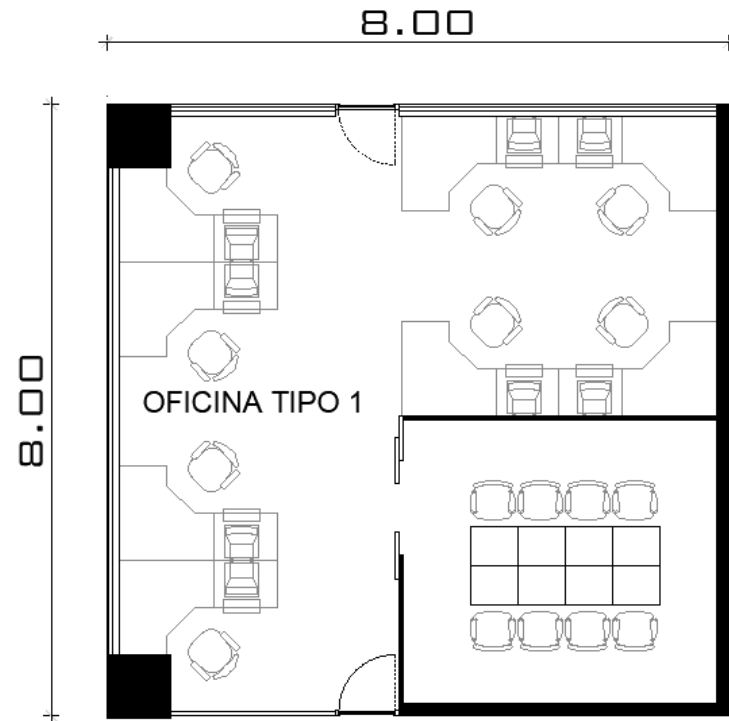
Vivienda tipo A tiene espacios como:

- Sala
- Cocina
- Comedor
- Baño
- Lavado y secado
- Dormitorio Master
- Baño dormitorio master

#### 2.3.26.4 Módulo Oficinas.

Gráfico 83.

Módulo Oficinas



Fuente: Propia

Módulo de Oficinas tiene espacios como:

- Espacios de trabajo
- Sala de juntas
- Closet
- Estar

### 2.3.26.5 Eficiencia a distancia.

Cada edificio comprende de su propio modulo esta una característica que se adapta perfectamente a cada edificio, esta estrategia tiene como objetivo crear espacios más dinámicos y eficientes dentro del edificio ya que el módulo lo puedes utilizar de diferentes formas.

### 2.3.26.6 Tecnología y eficiencia energética.

El proceso de diseño para los proyectos se basa en dos etapas en la primera etapa se intentó alcanzar un buen diseño y rendimiento del edificio con parámetros pasivos. En segundo lugar, se acompañó con sistemas mecánicos, tomando en cuenta

estos puntos, estas propuestas tienen como objetivo lograr una alta eficiencia energética.

Por otra parte, el aire acondicionado entre otros sistemas de los edificios comunes ya sea en Quito o en cualquier ciudad del planeta tierra consume la mayor cantidad de energía dentro de su funcionamiento, es por eso que se trató de reducir este parámetro como sea posible. Todo esto bajo la norma ecuatoriana (NEC-HS-EE: Eficiencia Energética).

### 2.3.26.7 Métodos de ventilación e iluminación.

Los proyectos se basan en reducir al máximo el consumo de luz artificial por lo que se analizó profundamente los parámetros necesarios para obtener una luz natural para ello se utilizó los siguientes métodos:

La iluminación de una edificación deberá ser realizada de modo que se permita satisfacer las exigencias mínimas tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Confort visual, que permita mantener un nivel de bienestar sin que se afecte el rendimiento ni la salud de los ocupantes de la edificación.
- Prestación visual, mediante el cual los ocupantes sean capaces de realizar sus tareas visuales, incluso en circunstancias difíciles y durante periodos largos de tiempo.
- Seguridad, a través de la utilización de equipos normalizados y eficientes.
- Ventana modular de 1.00 x 3.50 metros con vidrio simple con un grado de reflexión de 4%, transmisión de iluminación natural con un 33% para oficinas.
- Ventana modular de 1.00 x 3.00 metros con vidrio simple con un grado de reflexión de 4%, transmisión de

iluminación natural con un 33% para vivienda y hotel.

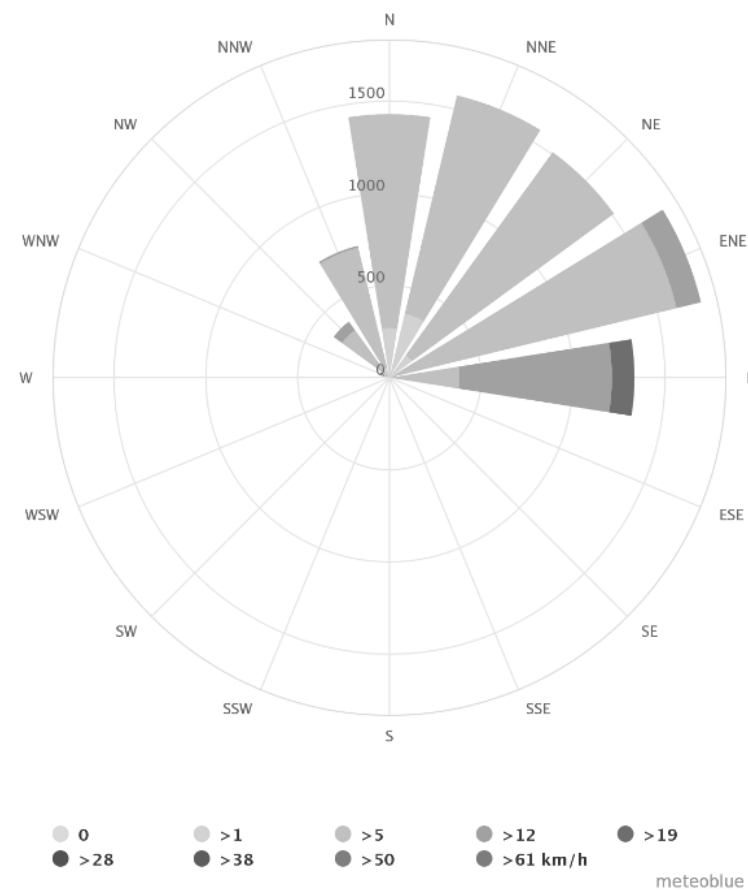
- Piso de revestido de madera de pino que tiene una reflexión del 58% y un reflejo del 2%.
- En el interior de todas las edificaciones se utilizará focos LED para el ahorro de energía.

En cuanto a la ventilación es necesario aprovechar en su mayoría la ventilación natural para enfriar los espacios y de igual manera los olores salgan de estos mismos para de esta manera evitar en su mayoría el uso de los sistemas HVAC.

Para lograr esto se usa los vientos predominantes, mismo que nos permite tener un mejor flujo de aire por los espacios.

### Gráfico 84.

*Rosa de los vientos Quito.*



Fuente: Elaboración propia, meteoblue

### 2.3.26.8. Influencia del ambiente.

La ciudad de Quito es sin duda una de las ciudades del Ecuador más visitadas por el turista, su centro histórico es patrimonio cultural de la humanidad, está rodeado de volcanes, se ubica en las alturas de las laderas de los Andes a 2.850m por lo que lo hace una ciudad de clima frío. Es por eso que estos proyectos buscan tener un buen confort térmico en sus interiores mediante las diferentes estrategias de eficiencia.

**Gráfico 85.**

*Vista de Quito*



Fuente: Panorámica del Quito Moderno. EFE/José

Jácome

#### 2.3.26.8.1 Conexión del ambiente y la comunidad.

Pensar en la comunidad mediante estos proyectos es esencial ya que se busca en todo el diseño de este su comodidad en diferentes puntos de vista. Como sabemos Quito tiene unas hermosas visuales que no se deben desaprovechar por lo que se trató de analizar todo su contexto lo más específico posible en las diferentes ubicaciones del proyecto, creando espacios de socialización e integración entre ellos. Se busca con las edificaciones aportar algo bueno a la ciudad y no solo construir por construir, cuando hablamos de aportaciones nos referimos a sus plazas, a sus conexiones entre edificios, que suba la calidad de vida entre los usuarios, todo atribuido a la construcción.

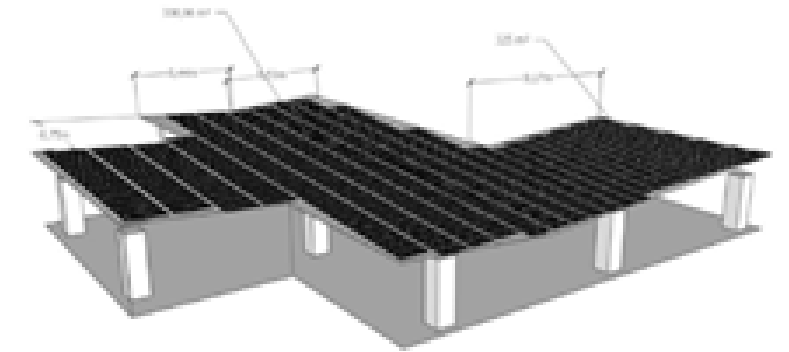
#### 2.3.26.8.2 Desempeño Solar.

Uno de los puntos más importantes analizados para este proyecto es que se produzca su propia energía. Entonces, a continuación de varias pruebas, se eligieron los paneles

fotovoltaicos como la estrategia para lograr más las energías renovables, principalmente la natural, es decir la energía solar, debido a los altos niveles de radiación que se encuentran en la línea del ecuador.

**Gráfico 86.**

*Paneles Fotovoltaicos*



Fuente: Panorámica del Quito Moderno. EFE/José Jácome

El rendimiento más eficiente de este sistema fotovoltaico también dependerá mucho del montaje o lugar donde se realice su instalación y del tipo de superficie disponible para su colocación. En nuestro proyecto se los ubico en las terrazas de cada torre y el montaje de los paneles se lo realizo con una orientación hacia el sur con el fin de captar la mayor cantidad de energía procedente del sol y optimizar el rendimiento de la instalación solar.

La incidencia del sol en la torre fue uno de los principales elementos analizados durante el desarrollo del proyecto, ya que al trabajar en un entorno donde prevalecen las altas temperaturas, buscamos evitar que las paredes se calienten, especialmente durante las horas de mayor temperatura. Es por eso que la volumetría muestra una pendiente en las paredes de 23.50 grados (inclinación máxima del sol en el norte y sur de Ecuador). De tal manera que reciban la menor radiación posible,



reduciendo el calentamiento de los espacios interiores.

#### **2.3.26.9 Diseño Interior.**

Los diferentes proyectos propuestos ponen en manifiesto un alto índice de confort con el uso de diferentes materiales innovadores tanto en el interior como en el exterior para que de esta manera la vida de los ocupantes sea de la más alta calidad, para esto se ha dispuesto crear espacios con buena iluminación y ventilación natural para de esta manera optimizar al máximo el uso de artefactos o elementos mecánicos.

#### **2.3.26.10 Funcionalidad.2**

Una de las características principales de los edificios es su consumo y como este afecta o ayuda al medio ambiente. Como sabemos ahora tenemos que diseñar pensando no solo en un lugar para dormir o para trabajar sino en un lugar donde se pueda habitar tranquilamente las 24 h del día, este debe contar con, un espacio de área verde, un buen diseño interior que te transmita tranquilidad, algún tipo de área interna para socializar.

Pero esto también se ha pensado en los gastos que este ocasiona, en cuanto consumo de agua de luz entre otros consume tu lugar de vivienda o trabajo, aunque en este caso más enfocado a la vivienda, es por eso que se buscó estrategias energéticas para que el edificio no solo disminuya su consumo sino que este también aporte, como la energía a través de paneles, los recolectores de aguas lluvias, los paneles específicos que sirven para el calentamiento del agua dentro de edificio entre muchos otros que se plantea. Para las cuales se tomaron diferentes normas ecuatorianas, y la (NEC-HS-EE: Eficiencia Energética)

#### **2.3.26.11 Expresión Arquitectónica.**

La expresividad de estos proyectos se logran al integrar estrategias de desempeño eficiente al diseño de edificios, el volumen sale de un resultado de análisis del sector, de su

ambiente, su clima y las necesidades del usuario, lo que se busca es optimizar y hacer que su rendimiento sea más eficiente, sin dejar de lado las normas establecidas en la construcción, así mismo las estrategias establecidas en el edificio pueden ser agresivas a la vista pero se trata de que con el diseño se integren completamente.

#### **2.3.27 Operación Uso y Mantenimiento.**

##### **2.3.27.1 Mantenimiento integral.**

Se llama mantenimiento a las acciones a la cuales debe someterse una estructura para tener unas condiciones de servicio dentro unos costos previstos y razonables. Una buena labor de mantenimiento evita que se presenten situaciones de reparación costosas e indeseables.

Dado que las estructuras van envejeciendo es necesario hacerles una evaluación cada cierto número de años, esto implica que es necesario hacer un presupuesto a largo plazo en el que se tengan en cuenta los costos de esas evaluaciones y de las posibles acciones de mantenimiento o reparación si son del caso.

##### **2.3.27.2 Mantenimiento en la estructura.**

Se empleará el hormigón como material estructural el cual se deben aplicar los métodos de colocación adecuados de tal manera que se pueda mantener al hormigón uniforme y libre de imperfecciones visibles. Los métodos apropiados de colocación evitan la segregación y las áreas porosas, impiden el desplazamiento de los encofrados o acero de refuerzo y aseguran una firme adherencia entre las capas, minimizando el agrietamiento por contracción.

Para una colocación correcta del hormigón según la NEC-SE-HM. El hormigón debe caer verticalmente para evitar la segregación y se deben usar canaletas de descarga para evitar

que golpee contra el acero de refuerzo y los lados del encofrado.

En muros, coloque primero el hormigón directamente en las esquinas y extremos de los muros de modo que el flujo sea alejándose de las esquinas y extremos en vez de que vaya hacia ellos.

El hormigón debe ser colocado de forma continua y sin demoras; sin embargo, los desperfectos en el equipo o la lluvia pueden interrumpir las operaciones de colocación. Cuando ocurran interrupciones, proteja la superficie del hormigón dándole sombra y recubriéndolo con yute húmedo durante condiciones de clima caliente, seco o con viento. Un rociado de neblina es otro método propio de protección.

La calidad de una superficie de hormigón se juzga en gran medida por la condición y apariencia de su acabado. Las superficies expuestas están sujetas a condiciones (que van de benignas a severas) de humedecimiento o secado, cambios de temperatura y desgaste mecánico.

Además, la mayoría de las superficies de hormigón están sujetas a agrietamientos debidos a la excesiva contracción por secado. Para mejorar ello, el hormigón debe tener una mezcla apropiada, estar debidamente compactado y acabado, y ser adecuadamente curado por el tiempo especificado en el proyecto.

Las superficies expuestas de hormigón que contienen cemento hidráulico deben mantenerse húmedas por el tiempo especificado. Si no se dispone de esta especificación deben mantenerse húmedas por al menos de 5 a 7 días. Mientras mayor es la cantidad de humedad retenida dentro del hormigón mayor es la eficiencia del curado.



### 2.3.27.3 Mantenimiento en acabados.

#### 2.3.27.3.1 Mantenimiento con Madera.

El tratamiento de mantenimiento es común a todos los elementos más usados en carpintería de exteriores, como puede ser mobiliario, suelos y pisos de madera, pérgolas, puertas, ventanas y cualquier otro elemento decorativo y constructivo.

La protección de la madera contra agentes externos, sobre todo de la irradiación solar y la lluvia, resulta fundamental para su conservación y buen mantenimiento. Desde hace miles de años que la madera ha sido utilizada por el ser humano en muy diversas tareas: fuego, casa y herramientas; hasta llegar a la enorme versatilidad de usos en construcción, muebles, arte, industria y decoración en la vida actual.

Para un mejor mantenimiento se lo debe realizar de 4 a 5 años

teniendo en cuenta su estado físico, otra característica que debemos tener en cuenta que el barniz no se empiece a levantar con estas dos indicaciones se podría mejorar la durabilidad de la madera.

Un acabado de superficie, como son los barnices, ralentiza el intercambio de humedad, reduciendo así las tensiones y estabilizando la madera. Independientemente del producto que se utilice para un mantenimiento, se debe eliminar completamente cualquier barniz previo, y retirar cualquier otro tipo de aditamento, el área de trabajo debe estar libre de polvo y suciedad, se recomienda utilizar un cepillo con cerdas naturales para aplicar el nuevo barniz y con una temperatura del ambiente de 20°C a 25°C.

### 2.3.27.3.2 Mantenimiento en cubierta.

Para proteger la cubierta se va aplicar el impermeabilizante elastomérico transitable. Este tipo de aditamento contiene fibra sintética que soluciona problemas de filtración y humedad. Se caracteriza por ser resistente al agua, su resistencia a ambientes exteriores, buena elasticidad y ayuda a extender la vida útil de las estructuras. Para tener más información se puede ver la siguiente tabla.

Gráfico 87. Gráfico de parámetros del impermeabilizante.

PARÁMETROS	VALORES
*Tiempo de secado aplicando capas finas	2 - 3 h
*Tiempo de secado aplicando a 10mils	6 - 8
Viscosidad a 25°C	123 - 128 KU
Densidad a 25°C	1.2553 - 1.3553 g/cm³
Contenido de sólidos en peso	61+/- 1%
Contenido de sólidos en volumen	50+/- 1%
VOC	67.7 g/l
Rendimiento Teórico	1.2 m²/l aplicado a un espesor de 16 mils.
Vida útil	24 meses
Color	Blanco y gris
Presentación	Galón y caneca

Fuente: Extraído de la página Sherwin-Williams.

### 2.3.28 Sistema de monitoreo uso y domótica.

#### 2.3.28.1 Control de temperatura corporal en el control de acceso.

Debido a que la fiebre es uno de los principales síntomas del COVID-19, una medida para detectar los casos de contagio es controlar la temperatura corporal, de esta manera existe una cámara termográfica en la cual se puede detectar la temperatura corporal de los usuarios en el control de acceso, este control se realiza a través de reconocimiento facial o con tarjetas RFID. Haciendo que no exista un contacto entre usuarios.

### Gráfico 88.

Gráfico de Funcionamiento Cámaras Térmicas.



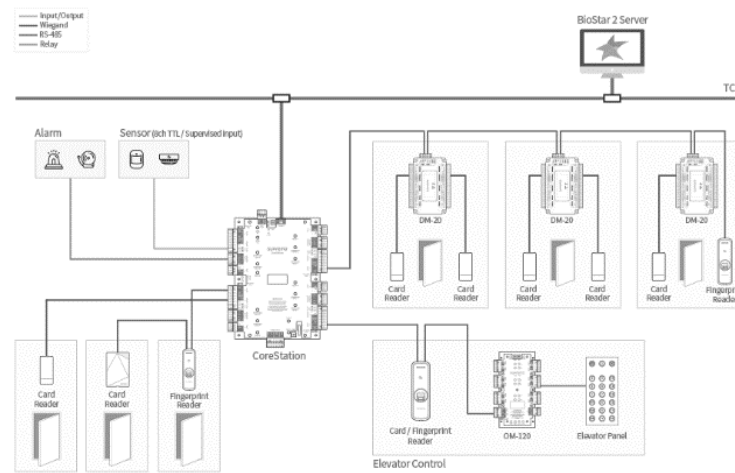
Fuente: Extraído de la página Kimaldi

### 2.3.28.2 Sistema de acceso y seguridad.

El sistema domótico destinado para el acceso de usuario para un edificio que tenga distintas tipologías se puede aplicar el siguiente sistema: Kimaldi, es un sistema de control de acceso centralizado integrado con Bio Star 2, que almacena la información de todos los usuarios en un solo dispositivo, Nombre, Id, Pin, derecho de acceso y otros datos de las huellas dactilares, proporcionando una mejora en la seguridad.

### Gráfico 89.

Gráfico de funcionamiento del control de acceso centralizado CoreStation.

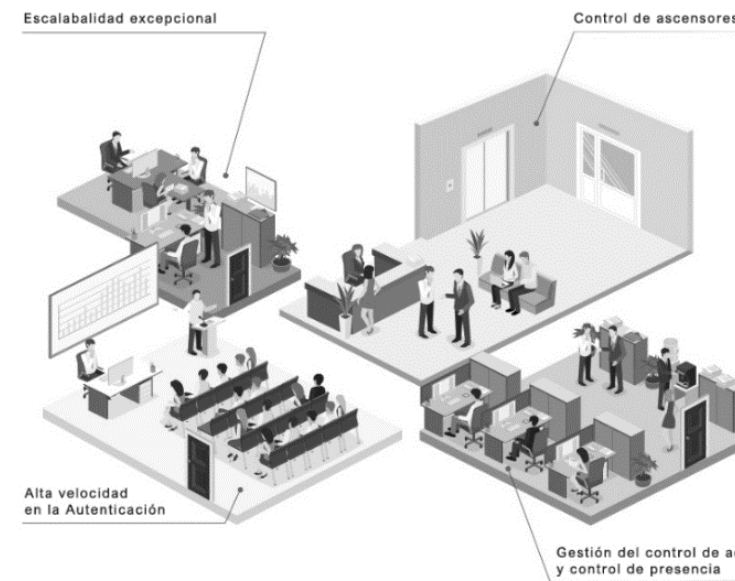


Fuente: Extraído de la página Kimaldi

- Escalabilidad excepcional. Con un solo controlador, puedes gestionar un edificio con multitud de plantas como por ejemplo un hotel o edificio de oficinas.
- Control de ascensores. Puedes conceder derechos de acceso a los usuarios y controlar los botones de los ascensores de cada planta.
- Alta velocidad en la autenticación. Registro simultáneo muy rápido: 8 terminales en un segundo Y una rapidez de 400.000 identificaciones por segundo.
- Gestión del Control de acceso y presencia. Proporciona una gran diversidad de funciones de control de acceso y presencia y también soporta las credenciales móviles.

**Gráfico 90.**

*Gráfico Descriptivo del Control de Acceso Centralizado Corestation.*



Fuente: Extraído de la página Kimaldi

### 2.3.28.3 Control en Iluminación.

Se implementará un detector de presencia empotrado con un ángulo de detección de 180°, con un alcance de 8 metros de derecha a izquierda con un sensor de luz ajustable de 10 a 2000 lux automatizar el control de iluminación con detectores de luz diurna y presencial, con estos detectores de presencia, las luces se encenderán automáticamente cuando alguien entre a la sala si se encuentra por debajo del nivel preestablecido.

Se implementará el sistema Buddy Ohm, es una solución integral para el monitoreo de recursos en los edificios comerciales, industriales y residenciales, este sistema está constituido por un hardware del internet de las cosas Buddy Cluod, con la finalidad de monitorear los sistemas críticos y disminuir los gastos mensuales de recursos. Los sensores de estándares supervisan la temperatura, la humedad el consumo de electricidad, gas, agua y vapor, la generación de energía solar.

### Ohm Sense: Sensor Inalámbrico de Temperatura y Humedad

Los sensores inalámbricos de humedad y temperatura del Ohm Sense monitorean las condiciones del entorno en áreas alrededor del edificio o la instalación. Alimentado por baterías reemplazables que pueden durar hasta un año, estos sensores pueden utilizarse en lugares donde la energía es escasa. Las unidades de Ohm Sense también pueden ser equipadas con sensores cableados y sellados para instalarse en los equipos de congelación y refrigeración, baños de hielo, mesas de vapor y mucho más.

### Ohm Pulse: Sensor de Pulso.

Los sensores del Ohm Pulse monitorean la corriente y flujo de electricidad, vapor, agua y gas, mediante la detección de pulsos infrarrojos o LED para finalmente proporcionar una visualización completa de su utilización. Esta es una solución de monitoreo de fácil instalación y no invasiva para las aplicaciones que contemplan un medidor de servicios públicos de pulso. Hay una variedad de sensores de estándares industriales que son compatibles con Buddy Ohm para monitorear los sistemas de la electricidad, vapor, agua y gas, los cuales carecen de medidores de pulso.

### 2.3.29 Potencial de Mercado.

#### 2.3.29.1 Funcionalidad de diseño, atractivo y mejora de la calidad de vida, salud y bienestar de los ocupantes.

El diseño de una arquitectura evolutiva es lograr un equilibrio entre el entorno construido y el medio ambiente natural. En este sentido, siendo la industria de la construcción la principal actividad humana consumidora de los recursos naturales (GonzálezVallejo, Solís-Guzmán, Llácer, & Marrero, 2015), y considerando que la Comisión Mundial sobre el Medio

Ambiente y el Desarrollo, caracterizará al Desarrollo Sostenible como una forma de atender las necesidades humanas actuales sin poner en riesgo la capacidad de las futuras generaciones para atender las suyas, es importante crear parámetros de diseño y construcción que sean responsables con el medio ambiente (Rodríguez et al., 2015). En el mismo sentido Rodríguez & Govea (2006) considera que el objetivo de la sustentabilidad es conseguir un desarrollo que pueda satisfacer las necesidades actuales sin arriesgar las probabilidades de vida del ser humano. Aguirre Benalcázar, S. (2017).

### 2.3.29.2 Aplicación de materiales y prácticas disponibles comercialmente que se adaptan a edificios de gran escala con energía cero.

La propuesta de construir edificios eficientes y sostenibles busca emplear la materialidad que reduce el impacto ambiental y a su vez permite alcanzar parámetros de confort y calidad. La intervención de materiales que secuestran el CO2 como la madera certificada mediante capas de control en paredes internas, permite como función principal, separar espacios y diferenciarlos mejorando el confort térmico y acústico al interior del edificio. Esto con el fin de aprovechar el espacio interno, aligerar el peso de la construcción simplificando de manera eficiente y ecológica a los sistemas constructivos tradicionales.

### 2.3.29.3 Uso de la solución de diseño que cumple con las expectativas actuales del mercado para la experiencia del propietario.

Las edificaciones eficientes en altura abren las puertas a una nueva forma de vivir y contribuir al medio ambiente, al aprovechamiento de energías por medio de recursos naturales

vitales, aquellas que ayudan a satisfacer las necesidades actuales del usuario y manejar responsablemente las tecnologías que se desarrollan a través del tiempo.

El potencial de mercado de este proyecto reúne las características constructivas analizadas en el caso de estudio, resaltando las características compatibles con la certificación LEED:

- La sostenibilidad en el sitio
- La eficiencia en el uso del Agua
- Calidad y confort ambiental
- La materialidad y recursos
- Energía y Atmosfera.

Las estrategias analizadas corresponden a características relativas a eficiencia energética, seguidas por técnicas de eficiencia para el uso del agua, techos y paredes con tecnología sustentable, orientación de la edificación, aprovechamiento de sombras potenciales, iluminación natural máxima, ventilación natural, uso de paneles fotovoltaicos y solares térmicos, iluminación con sensores de auto apagado y con tecnología LED, sistema de climatización mínimo y eficiente, equipos con etiqueta de eficiencia energética, cargas mínimas y exceso de energía producida conectada a la red local.

### 2.3.29.4 Confort y calidad ambiental.

Estos proyectos buscan brindar la más alta calidad de vida para sus ocupantes, por lo que se ha estado desarrollando con el fin de cumplir con la certificación de "The International WELL Building Institute™", siguiendo ciertos parámetros propuestos. Esta certificación tiene 11 parámetros los cuales son: calidad del aire, agua, alimentación, iluminación, salud física, confort térmico, confort acústico, materiales, mente, comunidad e innovación.

Según el anuario meteorológico del INAMHI 2015, Quito cuenta con la suerte de que la temperatura ambiental oscila entre 6.5 y 27.4 °C, con promedios de 15°C a lo largo del año, lo cual implica el uso de equipos exteriores para mejorar la calidad y confort de sus ocupantes.

Para determinar el confort térmico deseado dentro de las diferentes tipologías, se ha tenido en cuenta el estándar ANSI / ASHRAE 55-2017.

Este estándar específico, con más precisión, las combinaciones de los factores humanos o personales y de las condiciones térmico-ambientales más adecuadas con el fin de suministrar y satisfacer a la mayoría de las personas que trabajan, residen u ocupan un edificio. Está especialmente recomendado para el proyecto, explotación y puesta en servicio de edificios y espacios ocupados.

En relación a este estándar, la temperatura más baja que alcanza Quito de aproximadamente 6°C estaría 14°C por debajo del confort mínimo de 20°C, posiblemente durante la noche. Esta situación suele resolverse con el uso de ropa, lo cual podría ser insuficiente. Las temperaturas más altas de Quito llegan justo al límite de confort de este estándar, 27°C aproximadamente. El diseño arquitectónico eficiente será fundamental para evitar el uso de equipos como calefactores, ventiladores y aires acondicionados, los cuales consumen energía y aumentan el impacto ambiental.

### Cuadro 68

*Temperatura Operacional.*

Período estacional	Temperatura operativa (To)		Temperatura efectiva <sup>2</sup> (ET*)
	Temperatura bulbo húmedo (Tbh)	Punto de rocío (Tpr)	
Invierno	20 °C - 23,5 °C a Tbh = 18 °C	20,5 °C - 24,5 °C a Tpr = 2 °C	20 °C - 23,5 °C
Verano	22,5 °C - 26 °C a Tbh = 20 °C	23,5 °C - 27 °C a Tpr = 2 °C	23 °C - 26 °C
Zona solapada	23 °C - 24 °C		

Fuente: ANSI/ASHRAE STANDARD 55-2017

### Calidad del Aire

Según la metodología con la que se está trabajando para garantizar un alto estándar de calidad de aire, se siguieron algunos parámetros especificados en "The International" WELL Building Institute™".

- Se garantiza un ambiente libre de humo en el cual la política del edificio o el código local refleja lo siguiente: Se prohíbe fumar tabaco o cigarrillo electrónico dentro del edificio.
- La ventilación cumple con los requisitos establecidos en el estándar ANSI/ASHRAE 55-2017.
- Durante el montaje, se proponen tres parámetros de seguridad: los conductos deben sellarse y protegerse de la posible contaminación durante la construcción; los conductos se limpian antes de instalar registros, parrillas y difusores; Todas las áreas de trabajo activas están aisladas de otros espacios mediante puertas o ventanas selladas o mediante el uso de barreras temporales.
- Después de la terminación sustancial del edificio y antes de su ocupación, se lleva a cabo lo siguiente para garantizar la hermeticidad de la estructura:
- El condicionamiento de la envolvente de conformidad con la norma ASHRAE 0-2005 (ASHRAE Guidance 0-2005) el propósito de esta guía es describir el proceso de puesta en servicio capaz de verificar que una instalación y sus sistemas cumplen con el proyecto del propietario Requisitos.

En el caso de la tipología de vivienda y hotel, en espacios como la cocina, baños, ascensores y el área de servicio, debido a los elementos contaminantes en el aire, como productos de combustión, humo, grasa, olores, calor, etc., se necesita

ventilación y extracción del aire en áreas localizadas para permitir que se libere el aire contaminado y tener una buena calidad del aire.

En habitaciones como la cocina, debido a los elementos contaminantes en el aire, como grasa suspendida, productos de combustión, humo, olores, calor, etc., se necesita ventilación y extracción localizadas para permitir que se libere el aire contaminado.

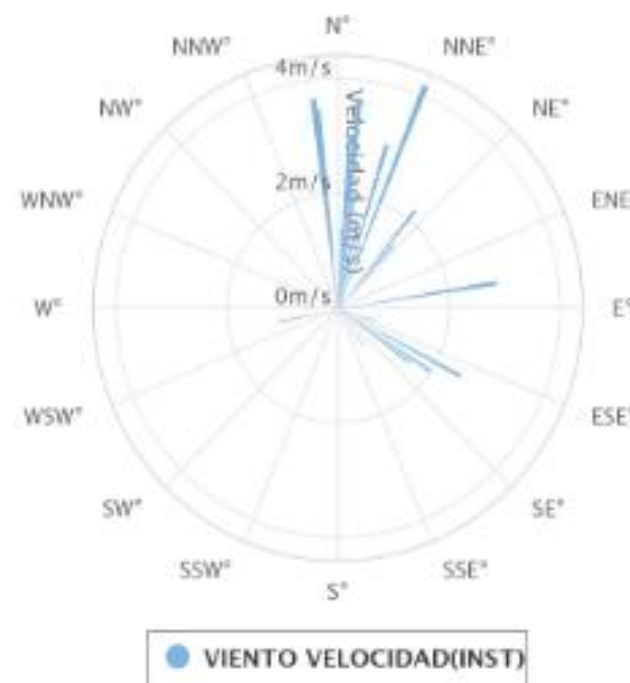
### 2.3.29.5 Ventilación Natural.

En necesario aprovechar en su mayoría la ventilación natural para enfriar los espacios y de igual manera permitir que los olores puedan evacuarse, garantizando la calidad de aire y también evitar el uso de los sistemas HVAC.

Para lograr esto se usa los vientos predominantes del Sureste y del Noreste como se muestra en la tabla a continuación, estos vientos nos permiten tener un mejor flujo de aire por los espacios.

### Gráfico 91.

Vientos Predominantes.



Fuente: INHAMI- 2019

### 2.3.29.6 Control de Humedad Relativa.

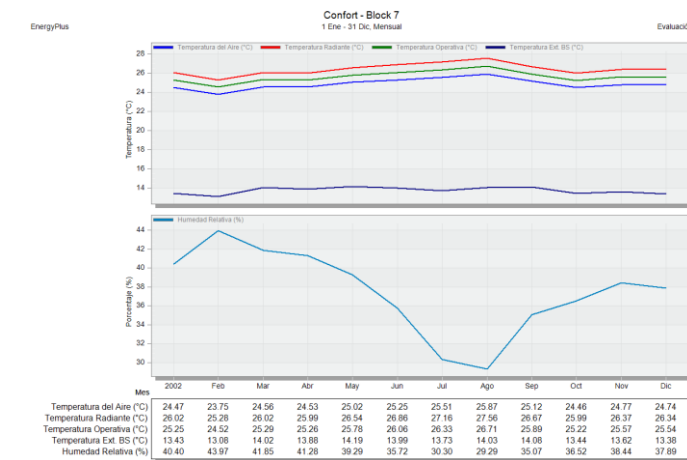
Para la humedad de 60% hasta 84% que se ha detectado en el sector se ha utilizado materiales optimizados mismos que se explicaran a detalle en la sección de ingenierías, a tal manera que los espacios se mantengan en su mayoría del tiempo dentro del rango de confort que va desde 27% a 75%

### 2.3.29.7 Iluminación Natural.

En términos de iluminación natural, se tomó en cuenta la Ordenanza metropolitana de Quito, y acoplándonos a los estándares regulatorios internacionales. Se logro el 85% del área doméstica y habitable tiene iluminación natural tomando en cuenta lo que dentro de la ordenanza metropolitana se especifica que el área de ventanas no puede ser menor al 20% del área de piso del local.

### 2.3.29.8 Espacios Internos.

Los proyectos desarrollados en el taller de Diseño Arquitectónico VII de marzo a agosto 2020, fueron analizados mediante plantas tipo, con los espacios interiores modulados, de manera que el análisis de los datos de las simulaciones de una planta tipo permitiera generar conclusiones y lineamientos generalizados aplicables en todos los proyectos: en total, 11 torres de uso mixto y un centro cultural.





Se realizaron simulaciones de estos mismos espacios para comprobar que se mantiene dentro del rango de confort en sus diferentes áreas y usos.

Estas simulaciones también ayudo a tener un dato más cercano a que materiales se debe utilizar para llegar al confort

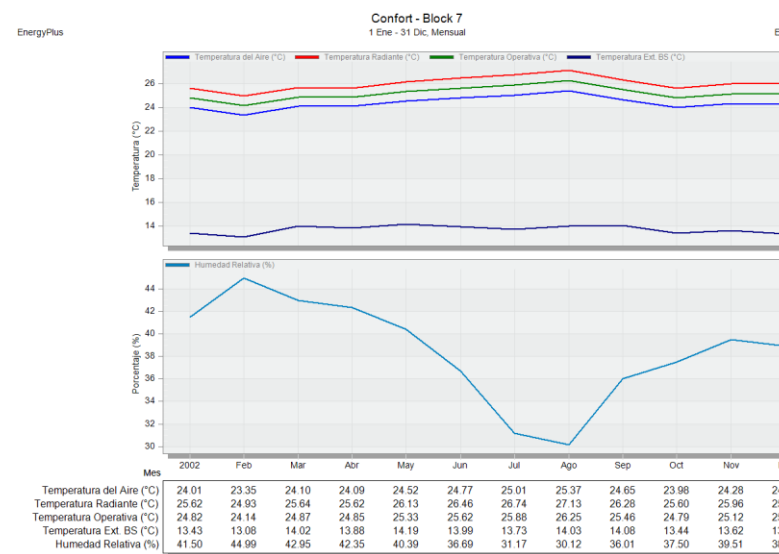
### 2.3.29.9 Confort hidro-térmico con Desing Builder.

Confort térmico caso optimizado sin equipos de acondicionamiento climático.

#### Confort térmico

Gráfico 92.

Caso Optimizado sin Equipos de Acondicionamiento Climático.



Fuente: design builder

Encontramos que en el confort térmico la temperatura del aire, la radiante, y la operativa varía entre un rango de 2 a 1 grados Centígrados.

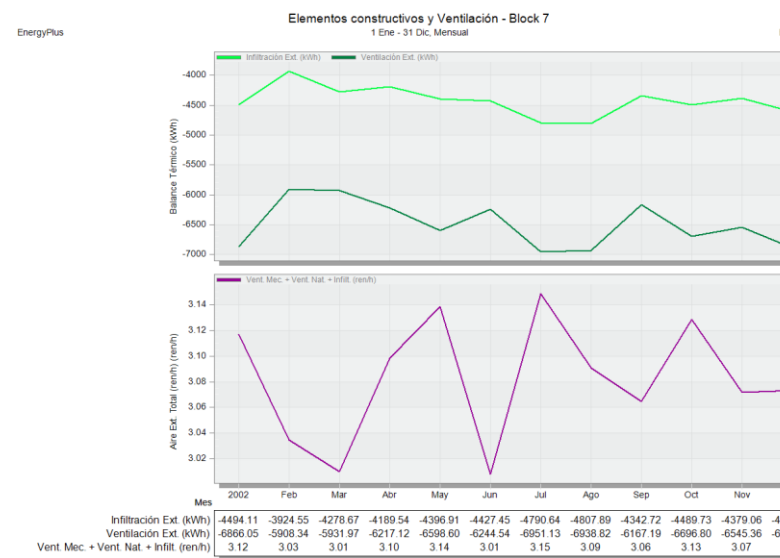
La temperatura exterior se mantiene la misma debido al clima del sector, la humedad relativa se aumenta entre en mes de julio y agosto en los dos casos.

Cerramiento y ventilación caso optimizado con equipos de acondicionamiento climático

### Cerramientos y ventilación

Gráfico 93.

Caso Optimizado con Equipos de Acondicionamiento Climático. “Cerramientos y Ventilación”



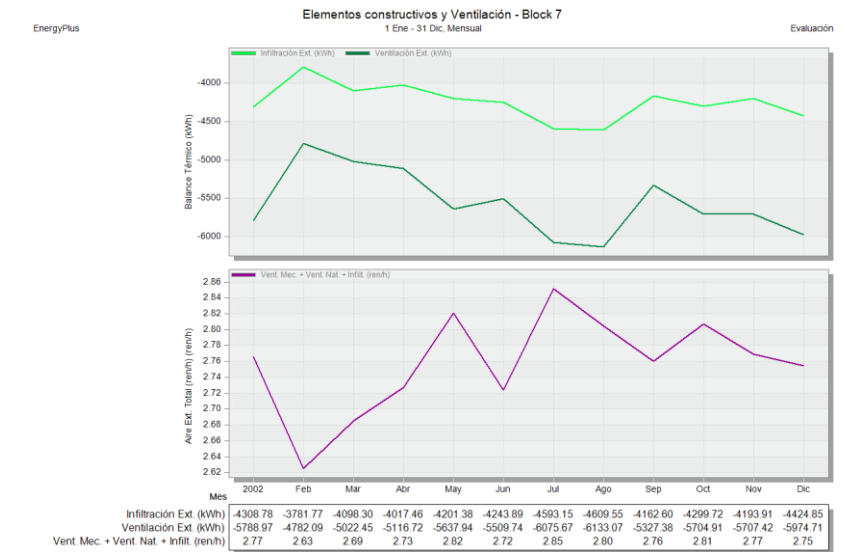
Fuente: design builder

Cerramiento y ventilación caso optimizado sin equipos de acondicionamiento climático

Cerramientos y ventilación

Gráfico 94.

Caso Optimizado sin Equipos de Acondicionamiento Climático. “Cerramiento y Ventilación”



Fuente: design builder

La infiltración exterior es la misma por los materiales óptimos y la ventilación exterior tiene una diferencia de 1000.00 Kwh entre los dos casos, se puede notar en estos casos una gran diferencia entre el caso optimo con y sin equipos eléctricos en la ventilación mec. Mas la natural y la infiltración, ya que en el primer caso tenemos ganancias en marzo y junio, en cambio en el caso 2 solo tenemos una mayor ganancia en febrero.

### 2.3.29.10 Confort hidro-térmico con Archicad.

Los Valores que veremos en las tablas a continuación nos indicara cuanta transmisión hay del calor hacia el interior y el exterior y también podremos observar las horas que aún no están dentro del confort los espacios

VALOR U: Rango número con el que se identifica los valores de dichos literales

50pa: Indica la infiltración que se tiene a través de la estructura de los proyectos.

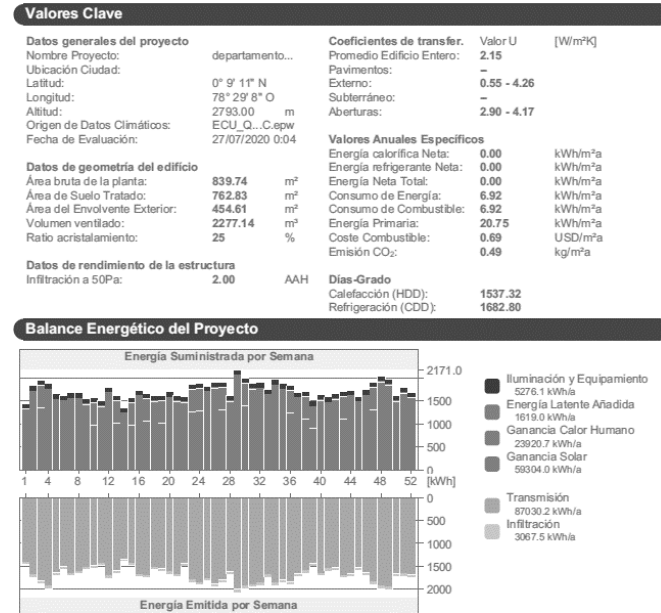
### 2.3.30 Simulación en residencia.

Estas simulaciones energéticas están tomadas con datos mensuales

Caso base con materiales tradicionales

**Gráfico 95.**

*Caso Base con Materiales Tradicionales.*



Fuente: Archicad

Este caso se analizó con materiales convencionales usados normalmente en la mayoría de las construcciones en el cual podemos ver que tenemos una mayor infiltración del calor hacia el exterior y es por esto que se puede tener una gran mayoría de horas insatisfechas tanto en la calefacción como en la refrigeración como se muestra a continuación.

**Gráfico 96. Horas Insatisfechas.**

Fuente: Archicad

Se puede observar que con los materiales tradicionales se tiene un gran número de horas insatisfechas y esto puede llevar a un gran uso de los sistemas HVAC para obtener el confort deseado y no se lograría el objetivo de reducir el uso de energía.

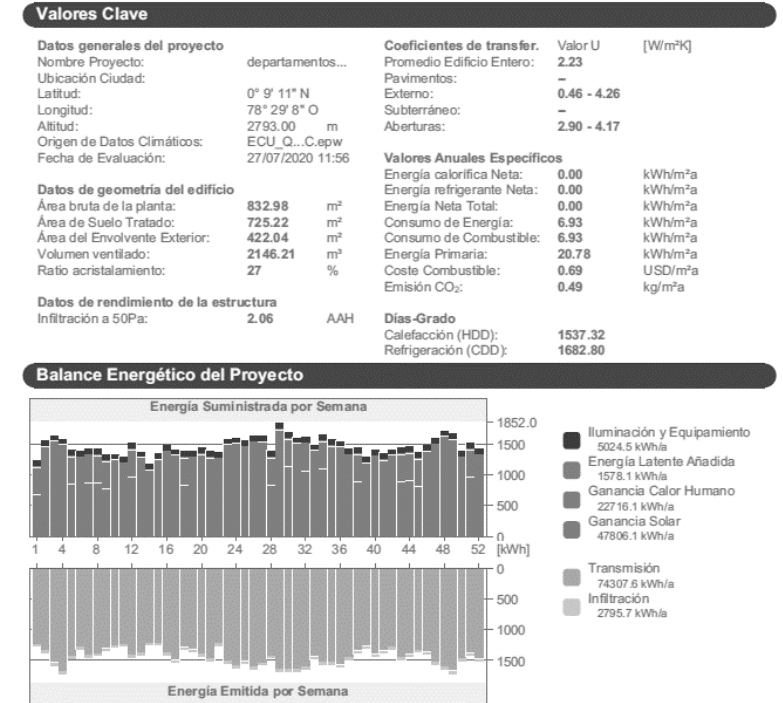
Caso base con materiales optimizados con muros de 30cm

Los materiales Optimizados, que se usaron para este análisis son muros compuestos mismo que están formados de la siguiente manera:

Muros de 30cm: Para estos muros se utilizó capas como Protección contra incendios, Ladrillo, Cámara de aire, Aislamiento Plástico duro y Bloques de hormigón.

**Gráfico 97.**

*Caso base con materiales Optimizados 30cm.*



Fuente: Archicad

**Gráfico 98. Horas Insatisfechas.**

Fuente: Archicad

Los datos del análisis en este caso con materiales poco optimizados y utilizando muros de 30cm son más bajos, pero no es su totalidad ya que se tiene unos datos similares de

transmisión a la anterior tabla debido a la dimensión de los muros que en este se está usando, pero debido a que se mantiene con grandes cifras de pérdidas de calor no es recomendado usarlo para este sector.

Caso base con materiales optimizados con muros de 20cm

Los materiales Optimizados, que se utilizaron para este análisis son muros compuestos mismo que están formados de la siguiente manera:

Muros de 20cm: Para estos muros se utilizó capa como Protección contra incendios, Ladrillo, Aislamiento Térmico, Aislamiento Plástico duro y una cámara de aire con marco

Valores Clave			
<b>Datos generales del proyecto</b>			
Nombre Proyecto:	departamentos...	Coefficientes de transfer. Promedio Edificio Entero:	1.81 [W/m²K]
Ubicación Ciudad:		Pavimentos:	-
Latitud:	0° 9' 11" N	Externo:	0.46 - 4.26
Longitud:	78° 29' 8" O	Subterráneo:	-
Altitud:	2793.00 m	Aberturas:	2.90 - 4.17
Origen de Datos Climáticos:	ECU_Q...C.epw	<b>Valores Anuales Especificos</b>	
Fecha de Evaluación:	27/07/2020 11:46	Energía calorífica Neta:	0.00 kWh/m²a
<b>Datos de geometría del edificio</b>			
Área bruta de la planta:	839.99 m²	Energía refrigerante Neta:	0.00 kWh/m²a
Área de Suelo Tratado:	740.43 m²	Energía Neta Total:	0.00 kWh/m²a
Área del Envoltorio Exterior:	549.87 m²	Consumo de Energía:	6.93 kWh/m²a
Volumen ventilado:	2201.38 m³	Consumo de Combustible:	6.93 kWh/m²a
Ratio acristalamiento:	21 %	Energía Primaria:	20.80 kWh/m²a
<b>Datos de rendimiento de la estructura</b>			
Infiltración a 50Pa:	2.24 AAH	Días-Grado Calefacción (HDD):	1537.32
		Refrigeración (CDD):	1682.80

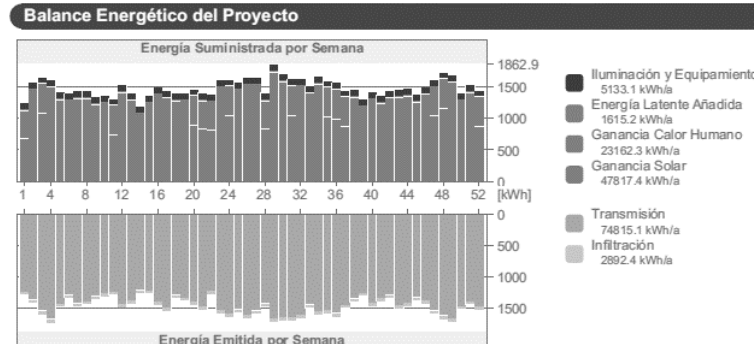


Imagen.56: Caso base con materiales Optimizados muros de 20cm. fuente: Archicad

Datos de Diseño HVAC						
Bloque Térmico	Demanda de Anualment		Demanda de Anualment		Interno Temperatura	
	[kWh]	Por Horas Pico [kW]	[kWh]	Por Horas Pico [kW]	Min. [°C]	Max. [°C]
001 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	18.8	38.7
002 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	20.5	40.7
003 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	17.2	35.5
004 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	14.0	28.5
005 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	16.5	29.1
006 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	19.7	35.0
007 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	18.8	37.3
008 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	20.0	37.1
009 Nuevo Bloque Térmico Piso 7 pa...	0	0.0	0	0.0	12.0	28.8
Todos los Bloques Térmicos:	0	0.0	0	0.0		

Número de Horas Usadas en el Año: Calefacción: 0 hrs Refrigeración: 0 hrs  
 Horas de carga no satisfechas en el año: Calefacción: 2971 hrs Refrigeración: 4314 hrs

Imagen.57: Horas Insatisfechas. fuente: Archicad

El valor U en esta simulación es menor lo que implica que es mejor y tendrá un confort termino más adecuado y óptimo para el usuario, el uso de sistemas HVAC será menor lo que se tendrá como resultado un consumo energético menor y únicamente en ciertos meses en específico

### 2.3.31 Simulaciones en oficinas.

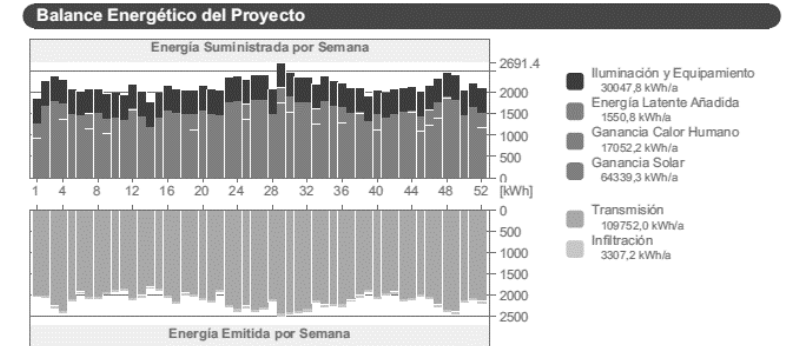
Estas simulaciones energéticas están tomadas con datos mensuales

Caso base con materiales tradicionales

Gráfico 99.

Caso base con materiales tradicionales.

Valores Clave			
<b>Datos generales del proyecto</b>			
Nombre Proyecto:	FINAL	Coefficientes de transfer. Promedio Edificio Entero:	2.75 [W/m²K]
Ubicación Ciudad:		Pavimentos:	-
Latitud:	0° 9' 8" N	Externo:	1.61 - 2.82
Longitud:	78° 29' 6" O	Subterráneo:	-
Altitud:	0.00 m	Aberturas:	2.91 - 3.46
Origen de Datos Climáticos:	ECU...C.epw	<b>Valores Anuales Especificos</b>	
Fecha de Evaluación:	3/8/2020 15:57	Energía calorífica Neta:	0.00 kWh/m²a
<b>Datos de geometría del edificio</b>			
Área bruta de la planta:	905.94 m²	Energía refrigerante Neta:	0.00 kWh/m²a
Área de Suelo Tratado:	838.81 m²	Energía Neta Total:	0.00 kWh/m²a
Área del Envoltorio Exterior:	357.91 m²	Consumo de Energía:	35.82 kWh/m²a
Volumen ventilado:	2348.67 m³	Consumo de Combustible:	35.82 kWh/m²a
Ratio acristalamiento:	35 %	Energía Primaria:	107.47 kWh/m²a
<b>Datos de rendimiento de la estructura</b>			
Infiltración a 50Pa:	1.32 AAH	Días-Grado Calefacción (HDD):	1537.32
		Refrigeración (CDD):	1682.80



Fuente: Archicad

Los valores U con el uso de materiales tradicionales son altos lo que indica que son malos aislantes y que no ofrecen características que ayuden a mantener los espacios dentro del confort.

Gráfico 100.

Horas Insatisfechas.

Datos de Diseño HVAC						
Bloque Térmico	Demanda de Anualment		Demanda de Anualment		Interno Temperatura	
	[kWh]	Por Horas Pico [kW]	[kWh]	Por Horas Pico [kW]	Min. [°C]	Max. [°C]
001 Bloque Térmico 1	0	0.0	0	0.0	15.1	53.8
002 Bloque Térmico 2	0	0.0	0	0.0	18.1	38.4
003 Bloque Térmico 3	0	0.0	0	0.0	18.0	38.6
004 Bloque Térmico 4	0	0.0	0	0.0	15.2	40.9
005 Bloque Térmico 5	0	0.0	0	0.0	17.3	31.5
006 Bloque Térmico 6	0	0.0	0	0.0	15.0	41.4
007 Bloque Térmico 7	0	0.0	0	0.0	17.2	39.5
008 Bloque Térmico 8	0	0.0	0	0.0	16.8	41.1

Bloque Térmico	Demanda de		Demanda de		Interno	
	Anualment [kWh]	Por Horas Pico [kW]	Anualment [kWh]	Por Horas Pico [kW]	Min. [°C]	Max. [°C]
009 Bloque Térmico 9	0	0,0	0	0,0	14,3	56,0
010 Bloque Térmico 10	0	0,0	0	0,0	17,8	32,0
011 Bloque Térmico Pasillo	0	0,0	0	0,0	18,9	27,0
Todos los Bloques Térmicos:	0	0,0	0	0,0		

Número de Horas Usadas en el Año:  
 Calefacción: 0 hrs  
 Refrigeración: 0 hrs

Horas de carga no satisfechas en el año:  
 Calefacción: 87 hrs  
 Refrigeración: 2272 hrs

Fuente: Archicad

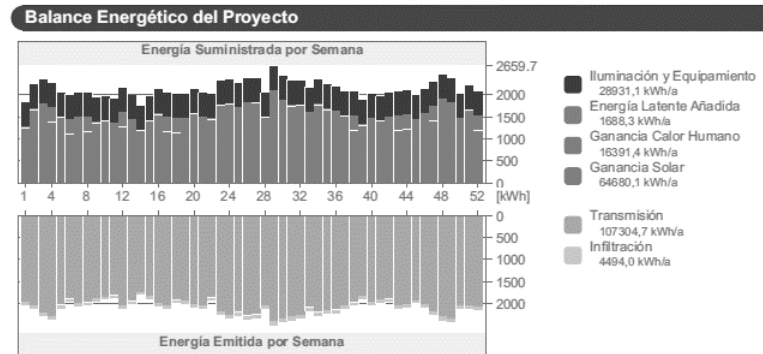
Los datos mostrados nos indica que se debe satisfacer tanto en horas de calefacción como en refrigeración pues se tiene una gran transmisión de calor que se gana debido a las maquinas que se tiene.

Caso base con materiales optimizados muros de 30cm.

### Gráfico 101.

Caso base con materiales optimizados muros de 30cm

Valores Clave			
<b>Datos generales del proyecto</b>		<b>Coefficientes de transfer.</b> Valor U [W/m²K]	
Nombre Proyecto:	departame...	Promedio Edificio Entero:	1,72
Ubicación Ciudad:		Pavimentos:	—
Latitud:	0° 9' 11" N	Externo:	0,52 - 2,82
Longitud:	78° 29' 8" O	Subterráneo:	—
Altitud:	2793,00 m	Aberturas:	2,91 - 3,46
Origen de Datos Climáticos:	ECU .....epw	<b>Valores Anuales Especificos</b>	
Fecha de Evaluación:	6/8/2020 9:51	Energía calorífica Neta:	0,0 kWh/m²a
<b>Datos de geometría del edificio</b>		Energía refrigerante Neta:	0,0 kWh/m²a
Área bruta de la planta:	897,02 m²	Energía Neta Total:	0,0 kWh/m²a
Área de Suelo Tratado:	809,63 m²	Consumo de Energía:	35,73 kWh/m²a
Área de Envoltorio Exterior:	368,83 m²	Consumo de Combustible:	107,20 kWh/m²a
Volumen ventilado:	2265,09 m³	Energía Primaria:	3,57 USD/m²a
Ratio acristalamiento:	35 %	Emisión CO <sub>2</sub> :	2,55 kg/m²a
<b>Datos de rendimiento de la estructura</b>		AAH <b>Días-Grado</b>	
Infiltración a 50Pa:	1,39	Calefacción (HDD):	1537,32
		Refrigeración (CDD):	1682,80



fuente: Archicad

### Gráfico 102.

Horas Insatisfechas.

Datos de Diseño HVAC						
Bloque Térmico	Demanda de		Demanda de		Interno	
	Anualment [kWh]	Por Horas Pico [kW]	Anualment [kWh]	Por Horas Pico [kW]	Min. [°C]	Max. [°C]
001 Bloque Térmico 1	0	0,0	0	0,0	19,4	65,1
002 Bloque Térmico 2	0	0,0	0	0,0	22,9	52,0
003 Bloque Térmico 3	0	0,0	0	0,0	22,9	52,1
004 Bloque Térmico 4	0	0,0	0	0,0	19,5	49,5
005 Bloque Térmico 5	0	0,0	0	0,0	29,3	44,1
006 Bloque Térmico 6	0	0,0	0	0,0	19,1	50,1
007 Bloque Térmico 7	0	0,0	0	0,0	22,6	54,1
008 Bloque Térmico 8	0	0,0	0	0,0	22,9	54,5
009 Bloque Térmico 9	0	0,0	0	0,0	19,3	66,2
010 Bloque Térmico 10	0	0,0	0	0,0	31,3	47,5
011 Nuevo Bloque Térmico PASILLO	0	0,0	0	0,0	26,9	35,0
Todos los Bloques Térmicos:	0	0,0	0	0,0		

Número de Horas Usadas en el Año:  
 Calefacción: 0 hrs  
 Refrigeración: 0 hrs

Horas de carga no satisfechas en el año:  
 Calefacción: 0 hrs  
 Refrigeración: 2871 hrs

Datos de Diseño HVAC						
Bloque Térmico	Demanda de		Demanda de		Interno	
	Anualment [kWh]	Por Horas Pico [kW]	Anualment [kWh]	Por Horas Pico [kW]	Min. [°C]	Max. [°C]
001 Bloque Térmico 1	0	0,0	0	0,0	19,4	65,1
002 Bloque Térmico 2	0	0,0	0	0,0	22,9	52,0
003 Bloque Térmico 3	0	0,0	0	0,0	22,9	52,1
004 Bloque Térmico 4	0	0,0	0	0,0	19,5	49,5
005 Bloque Térmico 5	0	0,0	0	0,0	29,3	44,1
006 Bloque Térmico 6	0	0,0	0	0,0	19,1	50,1
007 Bloque Térmico 7	0	0,0	0	0,0	22,6	54,1
008 Bloque Térmico 8	0	0,0	0	0,0	22,9	54,5
009 Bloque Térmico 9	0	0,0	0	0,0	19,3	66,2
010 Bloque Térmico 10	0	0,0	0	0,0	31,3	47,5
011 Nuevo Bloque Térmico PASILLO	0	0,0	0	0,0	26,9	35,0
Todos los Bloques Térmicos:	0	0,0	0	0,0		

Número de Horas Usadas en el Año:  
 Calefacción: 0 hrs  
 Refrigeración: 0 hrs

Horas de carga no satisfechas en el año:  
 Calefacción: 0 hrs  
 Refrigeración: 2871 hrs

fuentes: Archicad

### Gráfico 103.

Horas Insatisfechas.

Datos de Diseño HVAC						
Bloque Térmico	Demanda de		Demanda de		Interno	
	Anualment [kWh]	Por Horas Pico [kW]	Anualment [kWh]	Por Horas Pico [kW]	Min. [°C]	Max. [°C]
001 Bloque Térmico 1	0	0,0	0	0,0	19,4	65,1
002 Bloque Térmico 2	0	0,0	0	0,0	22,9	52,0
003 Bloque Térmico 3	0	0,0	0	0,0	22,9	52,1
004 Bloque Térmico 4	0	0,0	0	0,0	19,5	49,5
005 Bloque Térmico 5	0	0,0	0	0,0	29,3	44,1
006 Bloque Térmico 6	0	0,0	0	0,0	19,1	50,1
007 Bloque Térmico 7	0	0,0	0	0,0	22,6	54,1
008 Bloque Térmico 8	0	0,0	0	0,0	22,9	54,5
009 Bloque Térmico 9	0	0,0	0	0,0	19,3	66,2
010 Bloque Térmico 10	0	0,0	0	0,0	31,3	47,5
011 Nuevo Bloque Térmico PASILLO	0	0,0	0	0,0	26,9	35,0
Todos los Bloques Térmicos:	0	0,0	0	0,0		

Número de Horas Usadas en el Año:  
 Calefacción: 0 hrs  
 Refrigeración: 0 hrs

Horas de carga no satisfechas en el año:  
 Calefacción: 0 hrs  
 Refrigeración: 2871 hrs

Datos de Diseño HVAC						
Bloque Térmico	Demanda de		Demanda de		Interno	
	Anualment [kWh]	Por Horas Pico [kW]	Anualment [kWh]	Por Horas Pico [kW]	Min. [°C]	Max. [°C]
001 Bloque Térmico 1	0	0,0	0	0,0	19,4	65,1
002 Bloque Térmico 2	0	0,0	0	0,0	22,9	52,0
003 Bloque Térmico 3	0	0,0	0	0,0	22,9	52,1
004 Bloque Térmico 4	0	0,0	0	0,0	19,5	49,5
005 Bloque Térmico 5	0	0,0	0	0,0	29,3	44,1
006 Bloque Térmico 6	0	0,0	0	0,0	19,1	50,1
007 Bloque Térmico 7	0	0,0	0	0,0	22,6	54,1
008 Bloque Térmico 8	0	0,0	0	0,0	22,9	54,5
009 Bloque Térmico 9	0	0,0	0	0,0	19,3	66,2
010 Bloque Térmico 10	0	0,0	0	0,0	31,3	47,5
011 Nuevo Bloque Térmico PASILLO	0	0,0	0	0,0	26,9	35,0
Todos los Bloques Térmicos:	0	0,0	0	0,0		

Número de Horas Usadas en el Año:  
 Calefacción: 0 hrs  
 Refrigeración: 0 hrs

Horas de carga no satisfechas en el año:  
 Calefacción: 0 hrs  
 Refrigeración: 2871 hrs

Fuente: Archicad

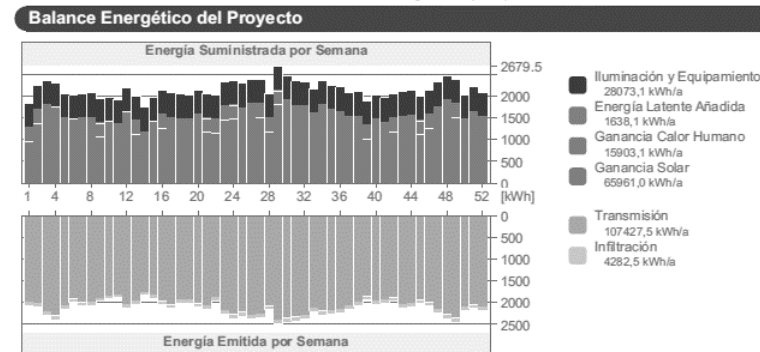
Con estos materiales se tiene una mejor retención de calor en el interior por lo que no es necesario calentar los espacios por el contrario se requiere enfriarlos.



**Gráfico 104.**

Caso base con materiales Optimizados muros de 20cm.

Valores Clave			
<b>Datos generales del proyecto</b>		<b>Coefficientes de transfer.</b>	Valor U [W/m²K]
Nombre Proyecto:	departame...	Promedio Edificio Entero:	1,74
Ubicación Ciudad:		Pavimentos:	-
Latitud:	0° 9' 11" N	Externo:	0,52 - 2,82
Longitud:	78° 29' 8" O	Subterráneo:	-
Altitud:	2793,00 m	Aberturas:	2,91 - 3,46
Origen de Datos Climáticos:	ECU_...epw	<b>Valores Anuales Especificos</b>	
Fecha de Evaluación:	6/8/2020 9:57	Energía calorífica Neta:	0,00 kWh/m²a
<b>Datos de geometría del edificio</b>		Energía refrigerante Neta:	0,00 kWh/m²a
Área bruta de la planta:	897,09 m²	Energía Neta Total:	0,00 kWh/m²a
Área de Suelo Tratado:	785,78 m²	Consumo de Energía:	35,73 kWh/m²a
Área del Envoltorio Exterior:	377,45 m²	Consumo de Combustible:	35,73 kWh/m²a
Volumen ventilado:	2177,34 m³	Energía Primaria:	107,18 kWh/m²a
Ratio acristalamiento:	35 %	Coste Combustible:	3,57 USD/m²a
<b>Datos de rendimiento de la estructura</b>		Emisión CO₂:	2,55 kg/m²a
Infiltración a 50Pa:	1,48	AAH Dias-Grado	
		Calefacción (HDD):	1537,32
		Refrigeración (CDD):	1682,80



Fuente: Archicad.

**Gráfico 105.**

Horas Insatisfechas.

Datos de Diseño HVAC						
Bloque Térmico	Demanda de		Demanda de		Interno	
	Anualment [kWh]	Por Horas Pico [kW]	Anualment [kWh]	Por Horas Pico [kW]	Min. [°C]	Max. [°C]
001 Bloque Térmico 1	0	0,0	0	0,0	20,8	61,6
002 Bloque Térmico 2	0	0,0	0	0,0	24,2	49,1
003 Bloque Térmico 3	0	0,0	0	0,0	23,9	49,3
004 Bloque Térmico 4	0	0,0	0	0,0	20,6	48,7
005 Bloque Térmico 5	0	0,0	0	0,0	28,9	42,5
006 Bloque Térmico 6	0	0,0	0	0,0	20,1	47,4
007 Bloque Térmico 7	0	0,0	0	0,0	23,8	49,9
008 Bloque Térmico 8	0	0,0	0	0,0	23,9	50,4
009 Bloque Térmico 9	0	0,0	0	0,0	20,3	63,8
010 Bloque Térmico 10	0	0,0	0	0,0	30,9	43,8
011 Nuevo Bloque Térmico PASILLO	0	0,0	0	0,0	25,5	32,4
Todos los Bloques Térmicos:	0	0,0	0	0,0		

Número de Horas Usadas en el Año:	Horas de carga no satisfechas en el año:
Calefacción: 0 hrs	Calefacción: 0 hrs
Refrigeración: 0 hrs	Refrigeración: 2871 hrs

fuelle: Archicad

La simulación final nos indica que es necesario el uso del sistema de enfriamiento para lograr enfriar las horas faltantes, pero el uso de este sistema es específico por lo que se logra tener un menor uso de energía dentro de las oficinas.

**2.3.32 Materialidad.**

Podemos decir que las torres se están realizando toda su estructura en hormigón armado.

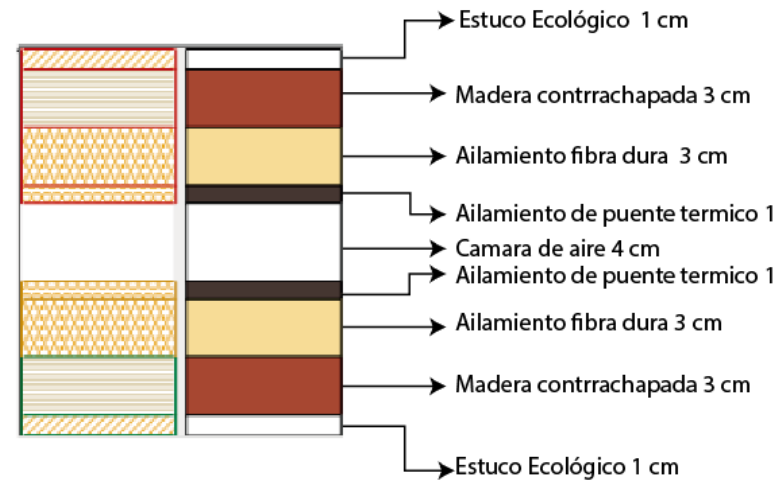
Se recomienda la utilización de materiales para garantizar el mejor confort y calidad para la habitabilidad.

Para lograr este propósito nos servirán dos tipos de paredes compuestas:

La primera.

paredes internas: esta está compuesta por.

**Gráfico 106. Pared Interna**



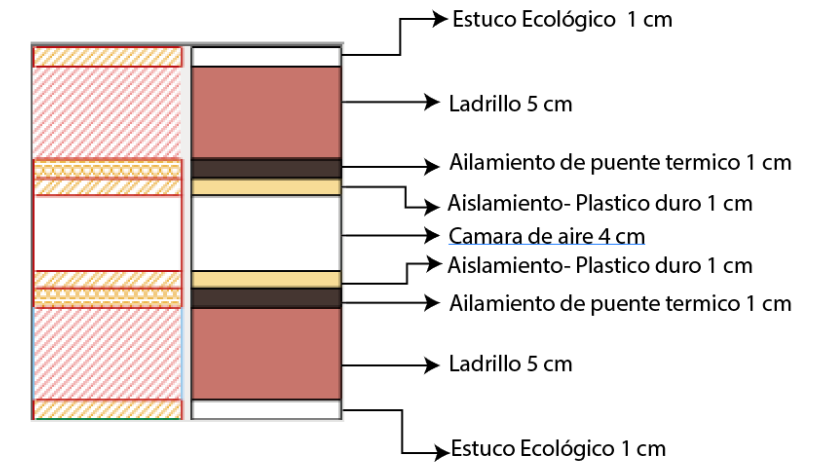
fuelle: Archicad

Esta pared compuesta nos da un ancho mínimo de 20 cm garantizando el confort térmico y acústico en el interior de las torres.

La segunda.

Paredes externas: está compuesta por:

**Gráfico 107. Pared Externa.**



Fuente: Archicad

En las paredes externas se analizó las mejores posibilidades y se llegó a esta pared compuesta con un ancho mínimo de 20 cm garantizando el confort térmico y acústico en las torres con estos materiales.

**2.3.33 Control de Sonido.**

Con la finalidad de garantizar el confort acústico, se han tenido en cuenta los parámetros descritos en "El" WELL Building Institute™ "internacional. Presenta los parámetros óptimos para esta tipología de proyecto, como se muestra en la siguiente tabla.

**Gráfico 108.**

Limit Background Noise Levels for all Spaces.

Sound Pressure Level (SPL)		Open Workspaces, Dining Areas	Enclosed Offices, Residential Living & Sleeping Areas (Daytime)	Conference Rooms, Classrooms, Residential Sleeping Areas (Nighttime)	Points
Average SPL (L <sub>eq</sub> )	dBA	45	40	35	3
	dB(C)	70	65	60	
Max SPL (L <sub>Max</sub> )	dBA	55	50	45	
	dB(C)	80	75	70	
Average SPL (L <sub>eq</sub> )	dBA	50	45	40	2
	dB(C)	75	70	65	
Max SPL (L <sub>Max</sub> )	dBA	60	55	50	
	dB(C)	85	80	75	
Average SPL (L <sub>eq</sub> )	dBA	55	50	45	1
	dB(C)	80	75	70	

Para cumplir con los parámetros de paredes compuestas (explicado en capítulos anteriores. Ingenierías.) están contruidos en base a los paquetes que proporciona la NEC, mejorando los materiales para lograr el confort Acústico (paredes internas de 20 cm de ancho mencionadas en materialidad) deseado bajando el valor U (transmitancia térmica) para así lograr también un buen confort térmico.

Fuente: (“well building institute<sup>TM</sup>”, 2020)

2.3.34 Innovación.

### 2.3.35 Confort lumínico y térmico.

#### 2.3.35.1 Iluminación natural.

Se determinó el uso de la luz solar cómo principal recurso para generar una iluminación óptima y adecuadas condiciones de confort logrando reducir el gasto energético que se pueda generar en una edificación con el uso de luz artificial. Es decir, el uso de luz natural produce ahorro de energía debido a que permite eliminar la necesidad de usar luz artificial.

La iluminación natural ayuda a las personas a ser más productivas, felices, sanas y tranquilas. La luz natural también ha demostrado que regular algunos trastornos, incluido el SAD o Trastorno afectivo estacional. También reduce la fatiga visual y hace que sea más fácil de ver para las personas. (Serrano,2016)

#### 2.3.35.2 Confort térmico.

Se realizó un análisis del clima del lugar donde se implantará el proyecto determinando su temperatura, humedad, velocidad y dirección del viento de esta manera generar estrategias de diseño.

En el proyecto se utilizaron materiales innovadores los cuales evidenciaron tener propiedades aislantes con un comportamiento adecuado en las simulaciones generando un óptico confort térmico.

El uso de materiales aislantes representa un ahorro económico debido a que disminuye el consumo de energía tanto para mantener la vivienda caliente en invierno como para refrescarse en verano, ya que se consigue una adecuada temperatura ahorrando el número de horas al año de funcionamiento de calefacción o aire acondicionado.

### 2.3.36 Recolección aguas lluvias y tratamiento aguas jabonosas.

#### 2.3.36.1 Recolección de Aguas lluvias.

El proceso es bastante simple la lluvia cae sobre el tumbado y es recogida por el canal de recolección y es canalizada hacia abajo en un tanque de almacenamiento que luego se reutiliza a través de bombas que luego se distribuye por todo el edificio y se puede usar para el riego las plantas, árboles, jardines colgantes, descargas de inodoros y reutilización en sistemas como lavadoras.

#### 2.3.36.2 Las aguas jabonosas o grises.

Son las aguas residuales resultado de nuestras actividades cotidianas que contienen cantidades importantes de jabón, detergentes. Es el caso de las aguas residuales procedentes de cocinas, regaderas, lavadoras, duchas, lavabos y lavanderías de ropa.

#### 2.3.36.3 La filtración y tratamiento de las aguas jabonosas.

Se reducen, por tanto, a mecanismos de separación de sólidos en suspensión por densidad. Los desnatadores sedimentadores contruidos en celdas de mampostería, tuberías y conexiones de PVC que eliminan las partículas mayores, garantizan la eliminación total de sólidos en suspensión.

La eliminación de carga orgánica micobacteriana se realiza por medio de procesos naturales biológicos de oxidación aeróbica y exposición a la radiación ultravioleta natural. En caso de ser necesario, se pueden emplear generadores de ozono, que utilizan pequeñas cantidades de energía, para garantizar la esterilización.

#### 2.3.36.4 Reutilización de Aguas Jabonosas o grises.

Se reutiliza las aguas jabonosas para limpiar la calle, la casa o el automóvil, pero también se puede usar estas aguas grises para el riego las plantas, árboles, jardines colgantes y sobre todo en los proyectos propuestos se van a utilizar para descargas de los inodoros.

Se plantea recolectar la mayor cantidad de agua lluvia en los edificios propuestos y reutilizarla atreves de bombas de recolección y distribución que estarán ubicadas en el último subsuelo de los proyectos de esta manera el ahorro de agua correspondería a un 45% esta misma puede ser reutilizada para

descargas de inodoros y riego de jardines.

#### 2.4 Recolección energía solar paneles solares

La energía solar fotovoltaica transforma de manera directa la luz solar en electricidad empleando una tecnología basada en el efecto fotovoltaico. Al incidir la radiación del sol sobre una de las caras de una célula fotoeléctrica (que conforman los paneles) se produce una diferencia de potencial eléctrico entre ambas caras que hace que los electrones salten de un lugar a otro, generando así corriente eléctrica.

#### 2.3.37 Beneficios comporta la energía fotovoltaica.

La energía eléctrica generada mediante paneles solares fotovoltaicos es inagotable y no contamina, por lo que contribuye al desarrollo sostenible, además de favorecer el desarrollo del empleo local. Asimismo, puede aprovecharse de dos formas diferentes: puede venderse a la red eléctrica o puede ser consumida en lugares aislados donde no existe una red eléctrica convencional.

- Renovable
- Inagotable
- No contaminante
- Apta para zonas rurales o aisladas
- Contribuye al desarrollo sostenible

#### 2.3.38 Propuesta innovación.

Como propuesta del proyecto se pretende instalar paneles fotovoltaicos en las terrazas de los edificios y de esta forma aprovechar la incidencia de sol en Quito ya que es una ciudad privilegiada de contar con alta incidencia del sol por estar ubicada en Ecuador justo en la línea ecuatorial. De esta manera el aprovechamiento de la energía fotovoltaica sería mayor y

beneficiaria al desarrollo sostenible se plantea generar la mayor cantidad de energía para beneficio de los edificios propuestos y el resultante se plantea regresar la al alumbrado público.

#### 2.3.39 Ciclo de vida.

##### 2.3.39.1 Estrategias de bajo impacto ambiental.

La gestión ambiental es una necesidad y una estrategia para la sostenibilidad de la economía de un país. El punto de partida es la identificación de aspectos ambientales y la evaluación del impacto ambiental, en aras de analizar y evaluar los efectos y modificaciones que puede llegar a tener un sistema, organización, proyecto o sitio de construcción.

Desde la fase de diseño se implementó una solución mediante estrategias pasivas para reducir el impacto ambiental, como generación de cubiertas verdes con jardín, selección de materiales de bajo impacto ambiental, materiales que mantengan el confort ambiental en el edificio.

La industria en mención incluye varias fuentes de contaminación que se pueden enmarcar en los distintos aspectos e impactos ambientales propios del sector económico y que modifican el componente abiótico de los ecosistemas, es decir, el suelo, el aire y el agua.

Bajo lo mencionado lo que se optó fue por elaborar el proyecto con materiales locales, bajando así el impacto ambiental en la transportación de los mismos.

##### 2.3.39.2 Determinación del ciclo de vida.

Para la determinación del ciclo de vida y circularidad, así como para tener información de las potencialidades del proyecto se optó por el uso del software One click, en este caso no existían datos de la nación de Ecuador, por lo que se optó por lo más

apegado posible a la realidad del país, usando así datos aproximados a lo mencionado.

#### Cuadro 69

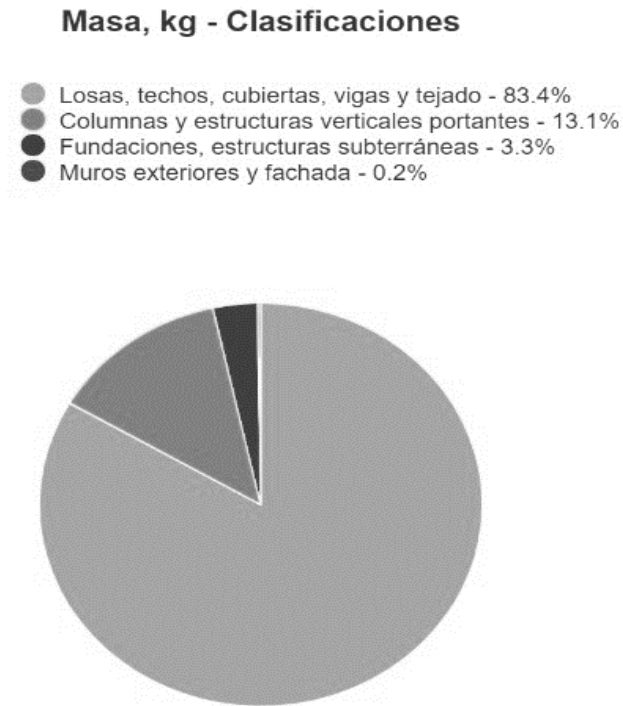
ciclo de vida

Módulo	Calentamiento Global kg CO <sub>2</sub> e
A1-A3 Producto de construcción	1,534,602
A4 Transporte a la construcción	123.681
A5 Proceso de instalación / construcción	3.880
<b>Total</b>	<b>1,662,163</b>

Fuente: Elaboración propia

En este caso se pudo determinar que el principal factor de calentamiento global empleado para la realización y ejecución del producto, en este caso una torre mixta, son los productos de construcción, para lo que se optó por usar un 50% de materia prima reciclada, tanto para la elaboración de materias primas principales como el hormigón estructural, así como para acabados internos.

**Gráfico 109. Clasificaciones**

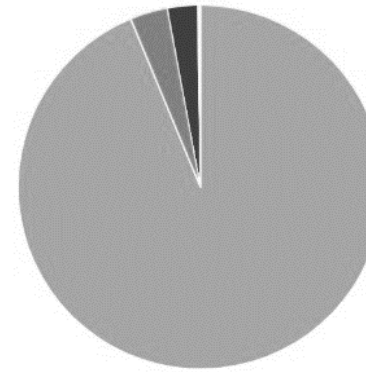
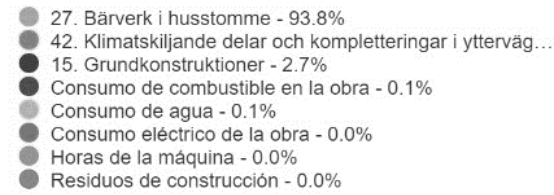


Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 110.**

*Calentamiento global*

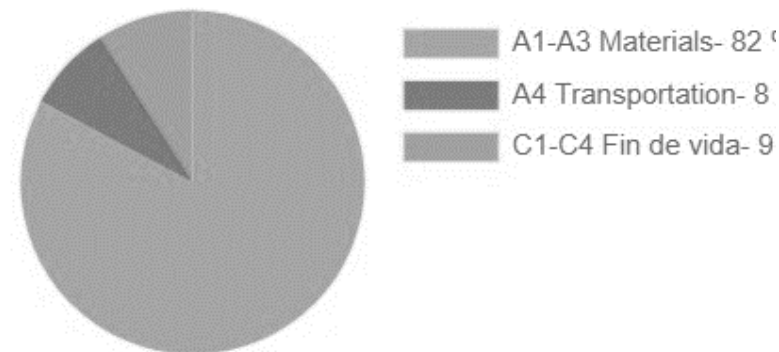
**Calentamiento Global, kg CO2e - Clasificaciones**



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 111.**

*Clasificaciones*



Fuente: Elaboración propia

En este caso es importante entender que, para la elaboración de un edificio en altura, fue de suma importancia escoger materiales rígidos y de gran tiempo de duración ya que en este caso el edificio está sometido a grandes cargas y fuerzas, por lo que no se pudo escoger un material diferente al hormigón

para la estructura del mismo.

Los gráficos muestran que el principal ciclo de vida del proyecto está dado por las construcciones en este caso se refleja un 82%, 8% de transporte y 9% de fin de vida, también es importante mencionar que la mayor cantidad de material usado está en losas, techos, cubiertas y elementos estructurales en general.

**Gráfico 112. Calentamiento global**

**Calentamiento Global - Clasificaciones**

Ítem	Valor	Unidad
27. Bärverk i husstomme	1,600,000	kg CO <sub>2</sub> e
42. Klimatskiljande delar och kompletteringar i ytterväg...	56,000	kg CO <sub>2</sub> e
15. Grundkonstruktioner	46,000	kg CO <sub>2</sub> e
Consumo de combustible en la obra	2,200	kg CO <sub>2</sub> e
Consumo de agua	1,200	kg CO <sub>2</sub> e
Consumo eléctrico de la obra	300	kg CO <sub>2</sub> e
Horas de la máquina	130	kg CO <sub>2</sub> e
Residuos de construcción	1.8	kg CO <sub>2</sub> e

**Calentamiento Global - Tipos de recursos**

Ítem	Valor	Unidad
Hormigón	1,600,000	kg CO <sub>2</sub> e
Vidrio	56,000	kg CO <sub>2</sub> e
Energía y agua	3,800	kg CO <sub>2</sub> e
Transport, machinery and site	130	kg CO <sub>2</sub> e
Otros tipos de recursos	1.8	kg CO <sub>2</sub> e

**Masa - Clasificaciones**

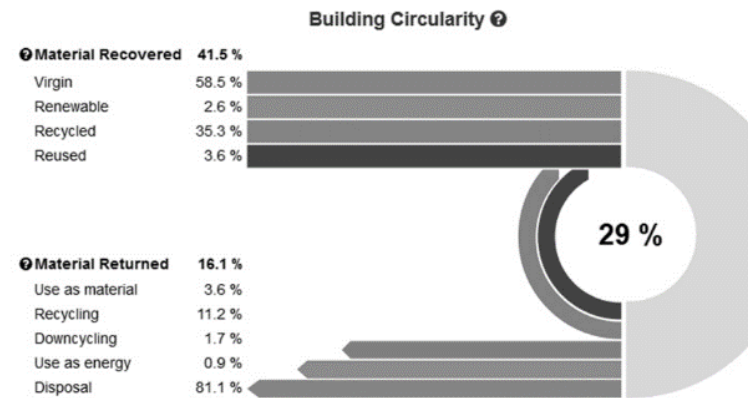
Ítem	Valor	Unidad
Losas, techos, cubiertas, vigas y tejado	13,000,000	kg
Columnas y estructuras verticales portantes	2,100,000	kg
Fundaciones, estructuras subterráneas	520,000	kg
Muros exteriores y fachada	33,000	kg



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 113.**

*Calentamiento Global*



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 114.**

*Consumo*

Cradle to grave (A1-A4, B4-B5, C1-C4)	kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>
(< 200) A	
(200-320) B	201
(320-440) C	
(440-560) D	
(560-680) E	
(680-800) F	
(> 800) G	

Fuente: Elaboración propia

Es importante mencionar que el hormigón tiene un gran impacto ambiental por lo que en este caso se decidió que la materia prima para la elaboración del mismo sea de un 50 %, además de que el vidrio tenga un porcentaje de reciclaje del 7%.

## 2.4.1 Referentes

### 2.4.1.1 Pooja

#### Crafted Homes

Módulos prefabricados de un catálogo, y que luego serán encajados en la estructura del edificio. En una época de producción masiva y cierto conformismo en la industria, intentamos utilizar las técnicas contemporáneas de construcción para volver a un nivel de individualismo y flexibilidad para los habitantes de un edificio en altura (Rosenfield, Penda diseña edificio con viviendas modulares y personalizables en India, 2015).

**Gráfico 115.**

*Vivienda modular*



Fuente: Penda ARQ.

El diseño de los módulos se dividirá en ocho elementos independientes: la estructura, los muros, la fachada, el cielo falso/plafón, los pisos, equipamiento, balcones y plantas vegetales. Al igual que un sistema de estantería modulares, la estructura del edificio será el elemento base y cada vivienda podrá ser personalizada por sus ocupantes, pero también permitirá ser modificada a futuro. (Rosenfield, 2015).

**Gráfico 116.**

*Arquitectura Modular*



Fuente: Penda ARQ.

Las distintas fachadas del edificio y los pasillos comunes permitirán un constante flujo de aire y ventilación natural para



todos los residentes, a lo que los arquitectos se han referido como 'una torre que respira'. También un sistema de agua gris permitirá recolectar y reutilizar el agua de lluvia para todas las plantas y jardines de los balcones. (Rosenfield, Penda diseña edificio con viviendas modulares y personalizables en India, 2015)

#### 2.4.1.2 Kronløbsø en

Un desarrollo insular que marca la transición entre el puerto y la ciudad en Nordhavn, **Copenhague**. Compuesto por 30.000 metros cuadrados de vivienda, seis salas de agua, una colonia de casas flotantes, un baño en el puerto y un estacionamiento submarino de varios pisos. (Santos, 2016)

**Gráfico 117.** *Vivienda Unifamiliar Sustentable*



Fuente: Penda ARQ.

la paleta de materiales y la historia del puerto local, Kronløbsøen está "compuesto por ocho monolitos porosos formados por conexiones físicas, visibilidad y microclima, creando las condiciones óptimas para la vivienda y la vida urbana". (Santos, 2016).

#### 2.4.1.3 Cut

#### Skyline

La combinación de tres edificios altos interconectados por una "cinta verde", "cut skyline" y una expresión común de la función proyectada sobre las fachadas. En conjunto, ofrecen 55 apartamentos familiares, 180 pisos de estudiantes, 75 apartamentos de ingresos medios, oficinas, una zona comercial y de parking público subterráneo.

**Gráfico 118.**

*cinta verde*



Fuente: SeARCH.

Este proyecto fue diseñado para ICF HABITAT NOVEDIS, el ferrocarril nacional (SNCF), socio de vivienda para la parcela T10. Se someterá ahora a un diseño preliminar. (Rosenfield, Plataforma Arquitectura, 2016).

#### 2.4.1.4 Torre residencial

La torre residencial brinda a la familia el lujo de vivir en un edificio de apartamentos sin sacrificar la comodidad de un

patio trasero. Los jardines ubicados en todos los niveles intentan romper con la dicotomía entre terreno y edificio y, lo que es más importante, brindan un área atractiva y funcional para los miembros de la familia. (Cilento, 2009)

**Gráfico 119.**

*Meir Lobaton + Kristjan Donaldson*



Fuente: Meir Lobaton

Cada plano se organiza en torno a un solo tipo de apartamento de 400 metros cuadrados con una extensión ajardinada de aproximadamente 160 metros cuadrados. Al girar los apartamentos 90 grados en niveles sucesivos, los jardines se ubican sobre los dormitorios en voladizo del apartamento de abajo. (Cilento, 2009)

Los planos horizontales cambiantes del piso proporcionan un espacio adecuado para que crezcan árboles completos. Este cambio también equilibra la vegetación, creando una mezcla de estructura y naturaleza, en lugar de

permitir que un elemento domine y el segundo se sienta como un pensamiento posterior. Las áreas de vida internas están organizadas para aprovechar al máximo los jardines, lo que agrega una sensación de apertura a las residencias. (Cilento, 2009)

**Gráfico 120.** *Residencia Unifamiliar.*



Fuente: Kristjan Donaldson.

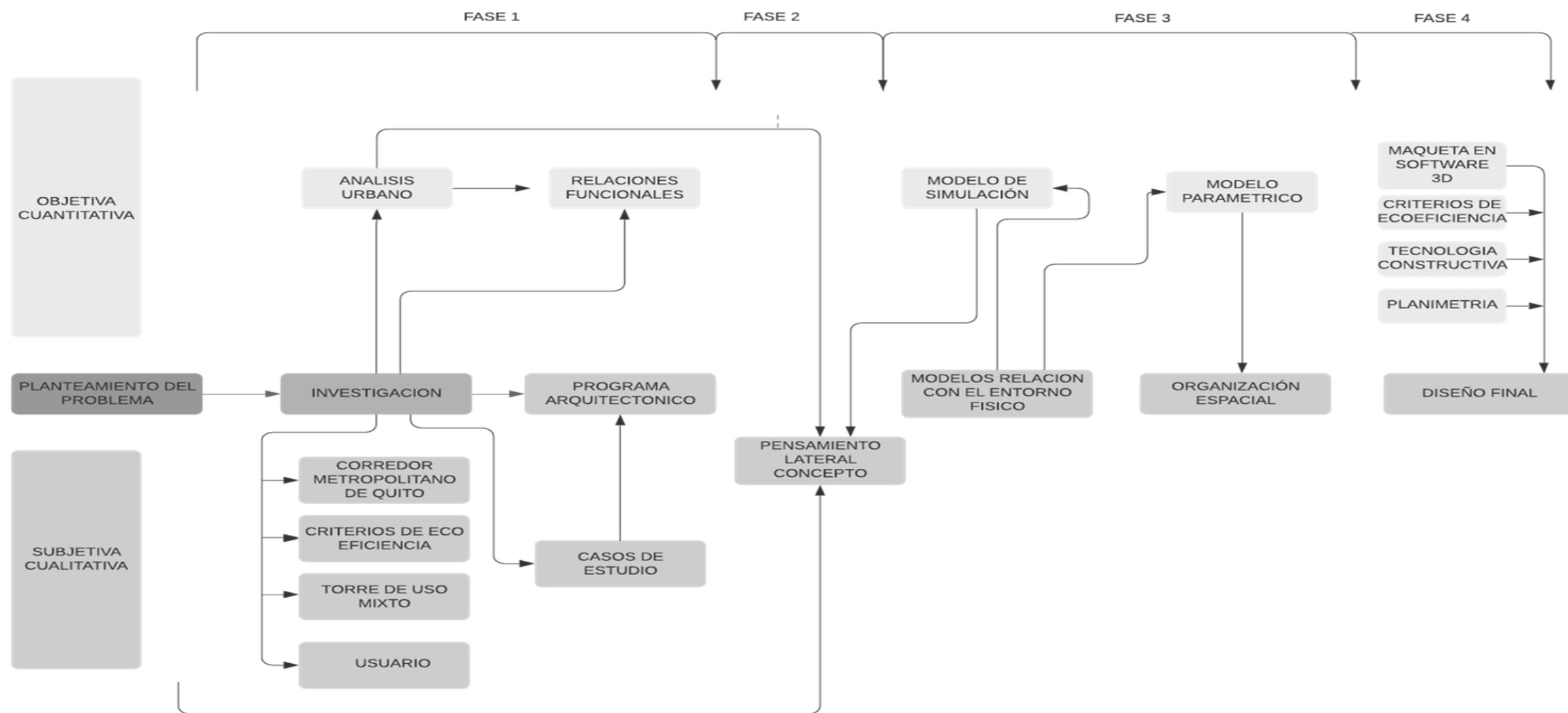


### CAPITULO III

### METODOLOGÍA

Gráfico 121.

Cuadro de Metodología.



Fuente: Elaborado por el Autor

### 3.1. Estrategias de Sostenibilidad.

La ciudad necesita prepararse a cambios social, económicos y medioambientales que el cambio climático impone a nuestra urbe. (Trebilcock, 2009).

Para el modelo de ciudad que planteamos centrada en cortas distancias, sostenibilidad urbana y eficiencia medioambiental arquitectónica hemos establecido abordar cinco temáticas desde la sostenibilidad (agua, vegetación y biodiversidad, resiliencia, energía y movilidad). (YES Innovation, y otros, 2020).

#### Gráfico 122.

Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase

Anteproyectos / Memoria



#### 3.2.1 Reestructurar la Movilidad.

Conjugar metro y corredor para cambiar el patrón de movilidad de la ciudad y darles fuerza (y viabilidad) con la reorganización de los espacios y medios de transporte en superficie. (YES Innovation, y otros, 2020).

Permitir a los 70% de quiteños que no utilizan autos desplazarse en mejores condiciones. (YES Innovation, y otros, 2020).

Iniciar la transición de Quito hacia un modelo de movilidad del siglo 21, a la imagen de otras metrópolis del mundo. (YES Innovation, y otros, 2020).

#### Gráfico 123.

Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase

Anteproyectos / Memoria



#### 3.2.2 Integrar el Ambiente en la Urbe.

Proponer un nuevo modelo de sinergia entre el contexto natural de la meseta quiteña y el corazón urbano.

Proteger los espacios que proveen servicio ecosistémicos a la ciudad y generar una nueva cultura hacia nuestro patrimonio ambiental. (YES Innovation, y otros, 2020).

Rehabilitar espacios naturales claves para dotar la ciudad de nuevos espacios públicos naturales y mejorar la calidad de vida de sus vecinos. (YES Innovation, y otros, 2020).

Generalizar la integración de medidas ecológicas en la construcción de la ciudad. (YES Innovation, y otros, 2020).

#### Gráfico 124.

Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase

Anteproyectos / Memoria



#### 3.2.3 Reorientar el crecimiento urbano.

Generar proyectos e incentivos para recentrar el desarrollo urbano en las centralidades en vez de la periferia de Quito. (YES Innovation, y otros, 2020).

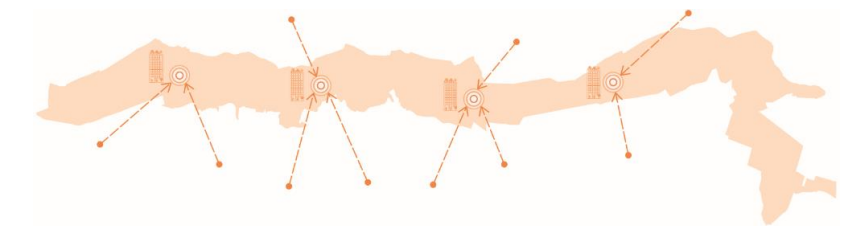
Desarrollar una política de vivienda que permite alojarse en las centralidades. (YES Innovation, y otros, 2020).

Mejorar la calidad de uso de la ciudad (transporte, espacios públicos) para invitar a reocupar sus zonas centrales. (Trebilcock, 2009).

#### Gráfico 125.

Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase

Anteproyectos / Memoria



#### 3.2.4 Modificar el corredor.

Nuevo modelo de movilidad + espacio público.

#### Gráfico 126.

Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria



### 3.2.5 Cambiar las Reglas de Urbanismo.

Planes parciales con tratamientos urbanos específicos.

**Gráfico 127.**

Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria



### 3.2.6 Generar nuevos conectores.

Activadores de movilidad + Geoparque.

**Gráfico 128.**

Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria



### 3.2.7 Implantar proyectos activadores.

Demostración de nuevos modelos jurídico-económico + atractores de inversión.

**Gráfico 129.**

Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria



### 3.2.8 . Desarrollo sostenible biomotor.

En el contexto de urgencia ambiental, el Distrito Metropolitano de Quito debe preparar en el 2020 su Plan de Transición Ecológica del Territorio (PTET) que, junto con el PUGS, enmarca el desarrollo de la ciudad post petróleo. La ciudad como un BIOMOTOR debe constar en una Agenda Urbana de Acciones y Proyectos incluida en este plan, asegurando el respeto de los compromisos de la ciudad con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. El tener este plan alineado a los ODS permitirá a la ciudad negociar financiamientos nacionales e internacionales que existen para

fomentar el desarrollo urbano sostenible. Las acciones deben considerar la aplicación del Plan de Resiliencia de Quito que permite tener una hoja de ruta para la adaptación al cambio climático de la ciudad. (Burgess, 2003).

Su resiliencia en términos sociales, medioambientales y económicos es clave para calificar a la ciudad y beneficiar de programas mundiales. Estos avances deberán ser medidos anualmente para ver su eficiencia en la ejecución de las acciones, así como en los resultados, e identificar y corregir sus fracasos casi en tiempo real. Esta evaluación puede ser en asociación a las organizaciones sociales, gremios y academia capacitadas para este objetivo.

La propuesta del BIOMOTOR debe aplicarse en todas las centralidades y todos los proyectos territoriales, urbanos y arquitectónicos propuestos. Los proyectos deberán buscar minimizar su impacto y potencializar el desarrollo económico y social de la ciudad. Beneficios tributarios e incentivos varios deben generar que todos los proyectos del DMQ puedan beneficiarse. (YES Innovation, y otros, 2020).

La economía circular, la economía digital, la economía social y solidaria, así como las empresas que innovan en favor del desarrollo sostenible local deberán ser apoyadas. Las herramientas existentes como la ecoeficiencia para la edificabilidad pueden mejorarse y completarse con otras herramientas a escala barrial que promueven la calidad de vida y la eficiencia medioambiental urbana. (YES Innovation, y otros, 2020).

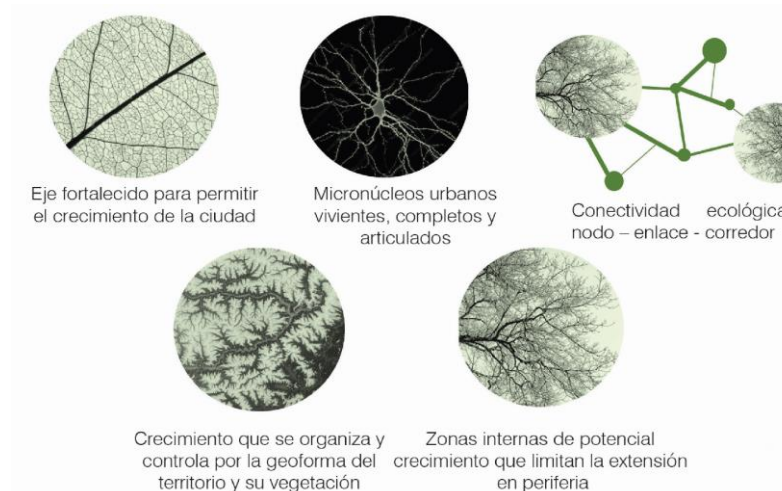
Los desarrollos urbanos deben buscar ser ecológicos,

solidarios e inclusivos a todas las escalas, asegurando la transición ecológica de la ciudad y sus habitantes. (Agudelo, Acevedo, Vásquez Hernández, & Ramírez Cardona, 2012).

**Gráfico 130.**

*Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase*

*Anteproyectos / Memoria*



**3.2.9 Sostenibilidad urbana.**

Los primordiales objetivos de las ciudades contemporáneas comprenden el hecho de maximizar el aprovechamiento de los recursos actuales de las ciudades, para mejorar la eficiencia de las ciudades y entornos urbanos, en este concepto es importante delimitar los diferentes componentes claves que optimicen el mayor beneficio de los recursos, como el recurso del suelo, con determinada coherencia e interrelación en el ecosistema urbano, de manera que el conjunto se desenvuelva eficientemente (Rueda,2008).

Edificar áreas urbanas con compacidad óptima y una densidad edificatoria o rango de edificabilidad que permita el adecuado equilibrio entre el espacio construido y el espacio libre, estableciendo un determinado nivel de ocupación del suelo

y altura máxima en función de las proporciones y extensiones óptimas para acoger densidades de población y vivienda sostenibles (Rueda, 2008).

Vinculado a la definición anterior la eficiencia en términos de la complejidad urbana estará en relación de garantizar el menor impacto ambiental posible de los flujos sobre el espacio físico de la ciudad, es decir a mayor nivel de complejidad urbana (proximidad de funciones), mayor será la eficiencia urbana del territorio, al disminuir cuantitativamente el impacto ambiental de los flujos de energía (Rueda, 2008).

Diseñarse con una densidad adecuada es el objetivo para las nuevas áreas en proceso de urbanización, para lograr unos mínimos de compacidad, por ende, se plantea una nueva regulación en los indicadores de densidad y ocupación del suelo que satisfagan las condiciones territoriales de los nuevos tejidos conformados, limitando la tipología de edificabilidad y de expansión urbana y ocupación antropizada del suelo en el territorio que es ineficiente para la gestión del suelo (Rueda, 2008).

**3.2.9.1 Reparto entre actividad y residencia.**

Establecer una obligatoriedad de aplicación de actividades económicas en plantas bajas, para dinamizar el espacio privado con el público, pero sobre todo fortalecer la economía local con usos compatibles con la vivienda para garantizar los mínimos de mixtificación de la complicación urbana, para lo cual a través de los indicadores de modelos urbanísticos de sostenibilidad

se analiza que un aceptable porcentaje para actividades

rondarán el 20% de la superficie total útil de la edificación, el cual albergara actividades y servicios del terciario, públicos y demás actividades de complejidad. (Rueda, 2008).

Permitir la adecuada mixtificación de los contenedores arquitectónicos dinamizando el espacio público a través de usos en la planta baja es el objetivo del reparto entre actividad y residencia, vinculando las actividades, tanto comerciales y servicios complementarios a la residencia por medio de la cualidad de reparto y equilibrio de actividades para evitar un caos puntualizado, esto permitirá el aprovechamiento del uso del suelo en forma múltiple a la vez que a través de la continuidad de comercios y servicios en planta baja se permite la consolidación de corredores y calles dinámicas que proporcionan seguridad y confort en individuos, en horarios extendidos (diurnos y nocturnos). (Rueda, 2008).

**3.2.9.2 Proximidad a espacios y corredores verdes.**

El objetivo se orienta en garantizar la biodiversidad y la conservación ecológica del paisaje a través del uso del suelo reservado a protección ambiental, que permitirá el acceso al disfrute de la naturaleza y favorecer la relación entre los ciudadanos y los elementos ecosistémicos naturales, estos contemplaran plazas, parques, corredores verdes, paseos arbolados y demás espacios que garantizan la biodiversidad en mejora de la habitabilidad de las ciudades. (Rueda, 2008).

Los espacios de estancia se consideran espacios públicos con superficie mínima de 1000 m2 y con más del 50% de



superficie permeable, que contengan árboles y masa vegetal de tamaño mediano y grande. Estos deberán emplazarse y fortalecer la accesibilidad de todos los usuarios, y respetarán los rangos especificados anteriormente, cada uno con una connotación específica de uso, sea un parque pequeño para el recreo de niños y estancia de adultos mayores, hasta polígonos de alcance zonal o parques metropolitanos. (Trebilcock, 2009)

Los polígonos y áreas verdes se conectarán a través de enlaces ambientales, corredores verdes o nodos ecológicos, con el objetivo de articular dichos espacios y promover la circulación de especies animales en red verde urbana, esto fortalecerá y garantizará la prevalencia de los ecosistemas con los consecuentes beneficios de biodiversidad integrada a la trama urbana, los corredores ecológicos, albergaran masa vegetal de gran tamaño y permitirán hacer viable la creación de ecosistemas, así como generar microclimas que discurren en los espacios públicos creando bulevares y avenidas confortables para el tránsito peatonal y la movilidad alternativa. (Rueda, 2008).

### 3.2.10 Historia Ciudad.

El crecimiento descontrolado y espontáneo de la mancha urbana en los últimos años, hace imprescindible la implementación de reglas, incentivos y en general política pública que permitan contener dicha expansión y re-densificar la ciudad. Para alcanzar estos objetivos, es imprescindible la existencia de norma que permita, al menos, el acceso a la vivienda asequible en zonas altamente servidas por infraestructura de soporte y que garanticen la construcción y mantenimiento de espacio público de calidad.

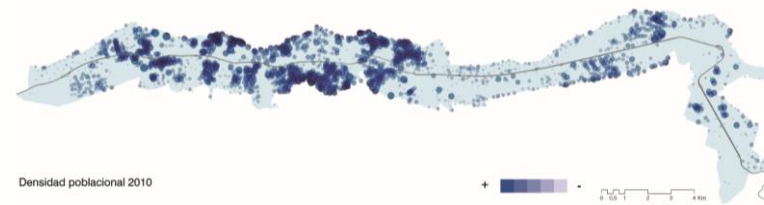
Quito, en los últimos 20 años, ha sufrido de un

crecimiento urbano desmedido, el cual adolece de una planificación pragmática y aterrizada; producto de lo cual se ha expandido incontrolable. Esto a su vez, ha causado la pérdida de densidad poblacional en el corazón de la meseta central, y sobre todo en áreas en que la ciudad ha invertido una gran cantidad de recursos en la provisión de servicios e infraestructura

Diagnóstico por capas del estado actual.

#### Gráfico 131.

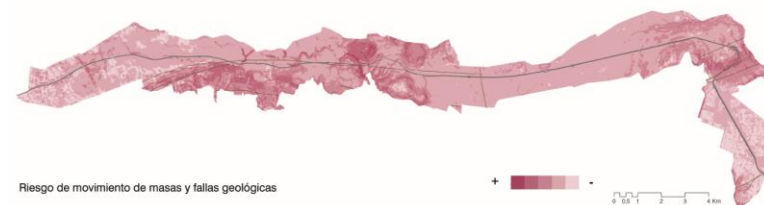
Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria



Densidad poblacional 2010.

#### Gráfico 132.

Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria



Riesgo de movimiento de masas y fallas geológicas.

#### Gráfico 133.

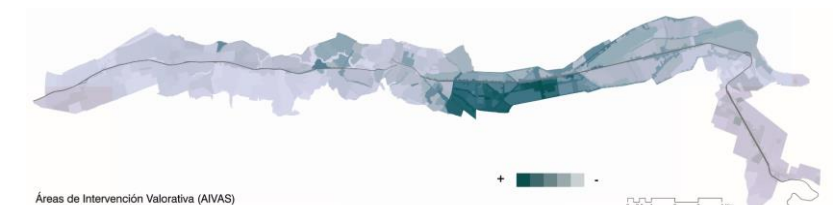
Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria



Mapeo áreas verdes estado actual.

#### Gráfico 134.

Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria



Áreas de intervención valorativa (AIVAS).

#### Gráfico 135.

Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria



Cobertura de agua potable.

### 3.2.11 Corredor Metropolitano de Quito.

#### Gráfico 136.

Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria



#### 3.2.11.1 Quitumbe.

Equipamientos metropolitanos culturales, industria en transición y paisaje natural. Quitumbe destaca el carácter fundamental de las quebradas para la configuración de una nueva imagen de la ciudad que se reactiva y estructura a través del paisaje vivo y una red de espacios culturales. (YES Innovation, y otros, 2020).

#### Gráfico 137.

Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria



#### 3.2.11.2 Epiclachima.

Equipamientos metropolitanos, industria en transición y paisaje natural excepcional, del río a la cima. Epiclachima se configura en un nuevo centro urbano metropolitano donde actividades del siglo 21 se conjugan con alta calidad de vida. (YES Innovation, y otros, 2020).

#### Gráfico 138.

Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria



#### 3.2.11.3 Centro Histórico.

Un patrimonio habitado es un patrimonio vivo, que se inserta en la ciudad con un nuevo esquema de repoblación, servicios de proximidad y una estrategia de calles peatonales como espacio público conectado que alberga vegetación, actividades lúdicas y culturales para todos. El Centro Histórico se vuelve seguro, habitado y viviente. (YES Innovation, y otros, 2020).

#### Gráfico 139.

Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria





#### 3.2.11.4 Alameda.

Espacios públicos de escala zonal y barrial que ofrecen pausas a los recorridos por la accidentada topografía del sector. Alameda se re-configura para ofrecer a locales y visitantes una verdadera experiencia de red verde y activación urbana que sirve de transición clave entre el norte y el sur de la ciudad. (YES Innovation, y otros, 2020).

#### Gráfico 140.

*Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase*

*Anteproyectos / Memoria*



#### 3.2.11.5 Ejido.

Permite conectar y transformar lugares de encuentro e instalaciones identificadas como potenciales. Para lograrlo se necesita revalorizar, revitalizar y reciclar la infraestructura existente y repoblar el sector. Su éxito se concreta en la generación de oportunidades y mejoramiento de la calidad de vida para la comunidad. (YES Innovation, y otros, 2020).

#### Gráfico 141.

*Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase*

*Anteproyectos / Memoria*



#### 3.2.11.6 Carolina.

El centro administrativo y financiero actual se transforma acogiendo nuevas dinámicas de vida barrial a escala humana con un incremento poblacional considerable e intervenciones puntuales que re-equilibran y activan este hipercentro urbano diverso. (YES Innovation, y otros, 2020).

#### Gráfico 142.

*Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase*

*Anteproyectos / Memoria*





### 3.2.11.7 Bicentenario.

La salida del aeropuerto da paso a la consolidación de un centro ambiental, lúdico, cultural y deportivo multiescalar, del barrio a la ciudad, que potencia el desarrollo social a través espacios dinámicos, flexibles y sostenibles. (YES Innovation, y otros, 2020).

#### Gráfico 143.

*Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase*

*Anteproyectos / Memoria*



El Corredor Metropolitano, junto con las tres otras centralidades longitudinales Conector Machángara-panecillo, eje férreo y el metro planteadas, conforman nuevos ejes estructurantes de la organización urbana de Sur a Norte. Funcionan como la espina dorsal de un nuevo ecosistema dedicado al peatón. Los sistemas de superficie encuentran una nueva fuerza con la reintegración de la naturaleza al corazón del espacio público y la implementación de una estrategia completa de sostenibilidad y resiliencia en cada intervención. (YES Innovation, y otros, 2020).

Metro / El metro se complementa con el corredor y con un ecosistema completo de movilidad, servicios, espacios públicos y densidad poblacional en superficie. Permite tanto viabilizar la infraestructura como aprovechar su poder de cambio hacia un patrón de movilidad radicalmente diferente a largo plazo. (YES Innovation, y otros, 2020).

### 3.2.11.8 Conectores.

Nuestros conectores principales para la ciudad:

#### **Metro.**

El metro se complementa con el corredor y con un ecosistema completo de movilidad, servicios, espacios públicos y densidad poblacional en superficie. Permite tanto viabilizar la infraestructura como aprovechar su poder de cambio hacia un patrón de movilidad radicalmente diferente a largo plazo. (YES Innovation, y otros, 2020).

### 3.2.11.9 Río Machangara.

La rehabilitación ecológica y ambiental del Río Machángara ofrece un nuevo atractivo excepcional a la ciudad, con la naturaleza de Quito integrada de modo único en el corazón urbano y conjugada con arte, ocio y movilidad sostenible. (YES Innovation, y otros, 2020).

### 3.2.11.10 Parque Lineal Férreo.

Cordón estructurador que refuerza las conexiones en la zona y se presenta como una columna vertebral para el reordenamiento de los barrios del Sur. Un espacio que rescata la conexión con las quebradas y permite recorridos en bicicleta, a pie o en transporte público a través de un paseo sensorial identitario. (YES Innovation, y otros, 2020)

### 3.2.11.11 Crecimiento ciudad dendrítica.

La ciudad deberá contemplar en su Plan de Uso y Gestión de Suelos (PUGS) límites claros de crecimiento de la mancha urbana. El límite debe integrar zonas de crecimiento prioritario en la meseta central y en todas las áreas urbanizadas de la ciudad que tienen posibilidad de desarrollarse, consolidarse y densificar antes que crecer en extensión. (YES Innovation, y otros, 2020).

Se debe proponer incentivos y sanciones para la protección de este límite sobre todo en áreas de valor ecológico para la ciudad. Este endurecimiento en el límite de la ciudad debe ser socializado para que los habitantes de estas zonas puedan comprender el impacto al bien común que genera esta

urbanización sin control de la ciudad. Los terrenos de periferia deben revalorarse por sus características ambientales, recursos no renovables como flora y fauna endémica, su alta productividad agrícola, su capacidad natural de recolección y almacenamiento de agua, así como por su rol en el desarrollo sustentable de la ciudad. (Trebilcock, 2009).

El suelo no urbanizado deberá ser parte de la reserva ecológica y económica de la ciudad. El cálculo de plusvalía deberá considerar la rarificación del suelo como criterio de valor. Una tasa de protección de este capital natural podría ser instaurado para todos los predios de la ciudad que se destinarán a proyectos de fortalecimiento de bordes y recuperación de suelos degradados. (YES Innovation, y otros, 2020).

### 3.2.12 Densificación: inclusión y resiliencia.

La transformación del corredor busca activar la zona central de la meseta et generar una nueva atraktividad, tanto para operaciones inmobiliarias como para habitantes buscando vivir la ciudad. La nueva densidad habitacional generada permite optimizar y viabilizar las infraestructuras existentes en las centralidades, elimina la necesidad de autos para desplazarse y dinamiza la economía local. El diseño de espacios inclusivos y resilientes otorga a la ciudad un modelo de estructuración sostenible de su desarrollo a largo plazo. (YES Innovation, y otros, 2020).

Se plantea, para estructurar esta propuesta, la interacción del Plan Especial Corredor Metropolitano, de tratamientos urbanísticos específicos en esta área, de Planes Parciales y Polígonos de intervención. La interacción busca que las estrategias se territorialicen en la ciudad y detonen los cambios aquí propuestos.

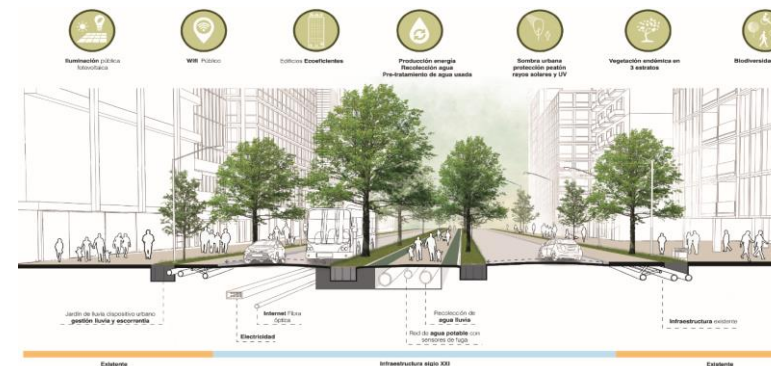
Los ejes transversales deberán ser repensados a nivel de su circulación, no deberán permitir estacionamiento lateral y

deberán implementarse circuitos de transporte colectivo de capacidad media y frecuencias altas. Las paradas deberán estructurar mini espacios públicos que, en una primera fase, podrán ajustarse hasta encontrar su lugar idóneo a nivel urbano y de movilidad. (YES Innovation, y otros, 2020).

Infraestructura: corredor articulador de movilidad activa.

### Gráfico 144.

Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria.



### 3.2.13 Tramo Hipercentro / Luces de Pichincha.

Delimitación Av. Isaac Albeniz, Av. 6 de diciembre, Av. Naciones Unidas, Av. América, Av. Brasil, Av. De la Prensa.

El Plan Parcial “Luces de Pichincha” (antiguo sector de la “Y”) representa un potencial de densificación y renovación urbana en un importante predio perteneciente a la ciudad, debido a su estructura parcelaria generosa, escasa en el sector, y amplia presencia de equipamientos de diferentes escalas a proximidad. El objetivo es estructurar un sector que ha perdido atractivo urbano, propone complementar sectores como la Carolina y el Bicentenario con propuestas que promuevan innovación abierta y servicios adaptados a este nuevo lugar para atraer nuevos habitantes al sector para habitarlo, fortaleciendo el metro y las

infraestructuras existentes potencializando su uso. Requiere para este propósito de directrices de regeneración urbanística, rehabilitación de vivienda existente e incentivos para la vivienda asequible. (YES Innovation, y otros, 2020).

### 3.2.14 Plaza Luces de Pichincha.

La Y regresa al peatón, se transforma en una plaza pacificada y articulada a los nuevos núcleos de redensificación reconociendo en ella personajes femeninos de la historia del país tomando el nombre de la sociedad feminista Luz del Pichincha. (YES Innovation, y otros, 2020).

### Gráfico 145.

Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria.



Motor de estructuración del antiguo sector de la “Y” a



través de una propuesta urbana mixta de vivienda, comercio y equipamientos que albergan empresas para la innovación abierta de la ciudad.

**Gráfico 146.**

*Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria*



Este plan relaciona 5 parroquias del norte; Ñaquito, Rumipamba, Kennedy, Concepción y Jipijapa. El objetivo del proyecto detonador en el predio público de la “Y” es estructurar un sector que ha perdido atractivo urbano por ser un lugar de paso e invadido por el automóvil. Si la Y fue una plaza típica del urbanismo del siglo XX dedicado al auto, la nueva plaza Luces de Pichincha busca introducir el lugar en el siglo 21. Propone la recuperación del espacio urbano para el peatón y el habitante del sector. Su nombre es un homenaje a las mujeres pioneras que iluminan el país por sus acciones remarcables. Es una referencia a la Sociedad Feminista Luz de Pichincha fundada en 1922 por la escritora, periodista y activista Zoila Ugarte de Landivar. (YES Innovation, y otros, 2020)

Se establecen zonas pacificadas tratadas urbanamente

que aseguran la circulación peatonal y fortalecen la misma. El corredor de movilidad activa se conecta a través de estas zonas y permite una interacción a ambos lados del mismo, con el proyecto propuesto y con el conjunto urbano enfrente que beneficia de la posibilidad de una reestructuración parcelaria y edificabilidad propuesta para mejorar la calidad urbana de este conjunto, beneficiando también a la ciudad. (YES Innovation, y otros, 2020).

**Gráfico 147.**

*Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria.*



**Gráfico 148.**

*Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria.*



**Gráfico 149.**

*Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria.*



**Gráfico 150.**

*Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase  
Anteproyectos / Memoria.*





Los agitadores en esta propuesta son el centro de innovación y una estructura integrada activa en la plaza de toros para albergar nuevos usos y actores sociales con iniciativas enmarcadas en el desarrollo urbano sostenible de Quito.

Es una estructura nueva complementaria que se integra al edificio de la plaza de toros, agregando a este emblemático monumento unas superficies incubadoras de nuevas actividades y actores de la ciudad. Estos actores pueden ser del campo del arte, la cultura digital, la economía social y solidaria, la economía circular, clubs de fotografía, de artes plásticas, música, folklore entre otras asociaciones de ciudadanos que necesitan espacios de encuentro, talleres, salas y un espacio de espectáculo. La plaza de toros puede reciclar su uso con espectáculos que este ecosistema de actores y agitadores sociales puedan imaginar.

**Gráfico 151.**

*Concurso Corredor Metropolitano de Quito - Segunda Fase Anteproyectos / Memoria.*

La propuesta genera un espacio longitudinal central de encuentro y de apropiación donde los habitantes a lo largo de él encontrarán un corredor de movilidad activa pero además micros espacios públicos que se entrelazan con esta nueva forma de caminar en la meseta de la ciudad. La propuesta conecta espacios públicos importantes existentes y nuevos longitudinal y transversalmente. En cada centralidad, presentada en la fase I, los proyectos detonantes tienen un componente urbano de referencia (equipamientos y servicios) un espacio público de calidad y un hito urbano (monumento o edificio) que generan espacios dinámicos conjugando vegetación espacios de estancia. (YES Innovation, y otros, 2020)

Los espacios públicos conectores articulan las escalas del ser, el estar y el representar, re-vitalizados por el valor de la geografía y la historia provocando la apropiación de los actores urbanos, protagonistas y estructurantes de escenarios urbanos vivos y trascendentes. Las plazas, los espacios pacificados, los equipamientos públicos barriales y los sistemas integrados e integrales de movilidad articulados mediante los nuevos núcleos urbanos son sitios de interacción para la construcción de una identidad contemporánea proyectada a un futuro dinámico e inclusivo que pone en valor y en acción a la memoria viva

urbana, con características de verde, innovación y altos estándares de calidad de vida. (Trebilcock, 2009)

Los núcleos urbanos destacan en su configuración las condiciones geográficas del territorio y sus visuales, poniendo en valor el paisaje marcado por la presencia de la cordillera que se observa desde el espacio urbano como elemento determinante que orienta la forma de la ciudad. Se combina la fuerza de los puntos de observación paisajística con elementos narrativos de la historia de crecimiento y conformación del territorio y la ciudad, estableciendo puntos de conexión visual y temática con lo que se mira. (Agudelo, Acevedo, Vásquez Hernández, & Ramírez Cardona, 2012)

La continuidad del ecosistema urbano se articula por los puntos de referencia, generadores de identidad, por la alta carga simbólica que contienen. Son espacios-momentos de estancia en los que la configuración espacial, los hitos y los monumentos reconocen el potencial de la ciudad desde criterios de temporalidad histórica, composición geográfica y participación ciudadana. A esto se suma el reconocimiento de la ciudad antigua en su centro, pero joven y proactiva en sus bordes (crecimiento acelerado de la mancha urbana a partir de 1950), situación que se asume como una oportunidad para remarcar que el espíritu de la quiteña se construye desde experiencias sociales y urbanas complejas que alimentan la voluntad de empoderamiento, trabajo y progreso. (YES Innovation, y otros, 2020)

**3.2.15 Centralidades urbanas.**

El tejido urbano es una estructura de complejidad organizada que existe entre los espacios de los edificios, los mismos abarcan nodos de actividades humanas, así la red urbana se conforma del exterior y los elementos que sirven de conexión,



como áreas peatonales, áreas verdes, sendas, estas conexiones están conectadas mediante tres tipos de elementos: naturales, nodos de actividad humana y elementos arquitectónicos. (Salingaros,2005).

El principio de redes urbanas se lo ve aplicado cuando se observa una ciudad desde el aire, la ciudad viva presenta la imagen de un fractal, elementos geométricos fragmentados o con aparente irregularidad se repiten a diferentes escalas, a diferencia de las ciudades muertas, estas se ven ordenadas y de planta regular, los cambios a menor escala a lo largo del tiempo es lo que garantiza la vitalidad de la ciudad, y las conexiones a mayor escala garantizan el movimiento a mayor escala. (Salingaros,2005).

Al platicar de centralidad, la concepción de poli centrismo va en relación directa con el anterior enunciado, el cual aplica los conceptos de centralidad a lo largo de todo el territorio, para poder brindar equilibrio a la estructura urbana. El concepto de las nuevas centralidades formadas como poli centrismos urbanos se lo debe concebir como un proceso por fases, donde todas las partes se van concentrando a las diferentes actividades de la ciudad para desfogar las tensiones que existen en puntos en concreto que fueron creados por la actividad contemporánea. (Agudelo, Acevedo, Vásquez Hernández, & Ramírez Cardona, 2012).

### 3.3.1 Fase Diagnóstica del entorno inmediato

#### Selección del terreno.

Se determinó el terreno para trabajar mediante los propuestos por el plan corredor metropolitano de Quito, en el cual se hizo un análisis de los terrenos que este propone para el

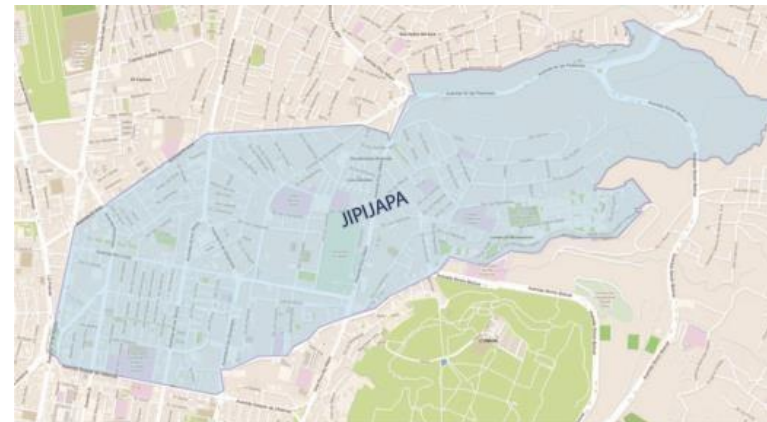
plan, con la finalidad de favorecer, el desarrollo de la metodología del taller de Diseño VII. En este caso se escogió el terreno ubicado en la propuesta “plaza luces de pichincha”.

Dentro del proceso de tutoría de esta tesis y como parte del Taller de Diseño Arquitectónico VII, se buscaron proyectos relacionados al corredor metropolitano de complejidad media (torres individuales de uso mixto, equipamientos culturales, equipamientos educativos, y similares), esto con el finde poder profundizar en los cálculos de desempeño de la propuesta.

El terreno se encuentra ubicado en la Administración zonal, Eugenio espejo en la parroquia, Jipijapa en el sector la “Y”

### 3.3.2 Sector Jipijapa

Jipijapa una parroquia urbana de Quito, siendo una de las 33 que conforman la capital del Ecuador, está ubicada al norte de la ciudad.



Fuente: F4 map. Elaboración: Propia

Delimitaciones:

Norte: Kennedy Oeste:

Rumipamba Sur: Iñaquito.

### 3.3.3 Historia

“La parroquia toma el nombre de la localidad de Jipijapa, en la provincia costera de Manabí. Como la mayoría de los barrios de Quito, la Jipijapa nació de una de las grandes

haciendas que se extendían desde la ciudad urbanizada hacia las periferias. Por los años 60, el sector era una gran hacienda ganadera, una de las más destacadas, ya que aquí se celebraba la Feria Internacional de Ganado Holstein Srisian del Ecuador”. (Diario La Hora, sábado 2 de diciembre del 2006) “Cada año, por estas fechas, ganaderos de Cayambe, Machachi, Latacunga y en general de toda la Sierra, se daban cita para premiar al mejor ejemplar vacuno. Los vecinos más antiguos del lugar cuentan que Galo Plaza, ex presidente de la República, era uno de los más asiduos asistentes de la feria. Más adelante, el 20 de mayo de 1966, bajo ordenanza municipal, se reglamentó la construcción la Cooperativa Jipijapa. Así nació este barrio.” (Diario La Hora, sábado 2 de diciembre del 2006).

### 3.3.4 Equipamientos

En la parroquia se encuentran la Plaza de Toros Quito y la estación Norte (La Y) del Sistema Metropolitano Trolebús.

Plaza de toros de la Jipijapa en plena construcción en 1957.



Figure 1Fuente: Noticias, Elaboración: Quito nostálgico

La plaza de Toros Quito se convirtió en un icono de la ciudad, inaugurada el 5 de marzo de 1960.

**Gráfico 152.**

Plaza de toros Quito años 60



Fuente: Diario El comercio, 2010

La Y en si es un sector que ha perdido atractivo urbano por ser un lugar de paso e invadido por el automóvil. La Y fue una plaza típica del urbanismo del siglo XX dedicado al auto.

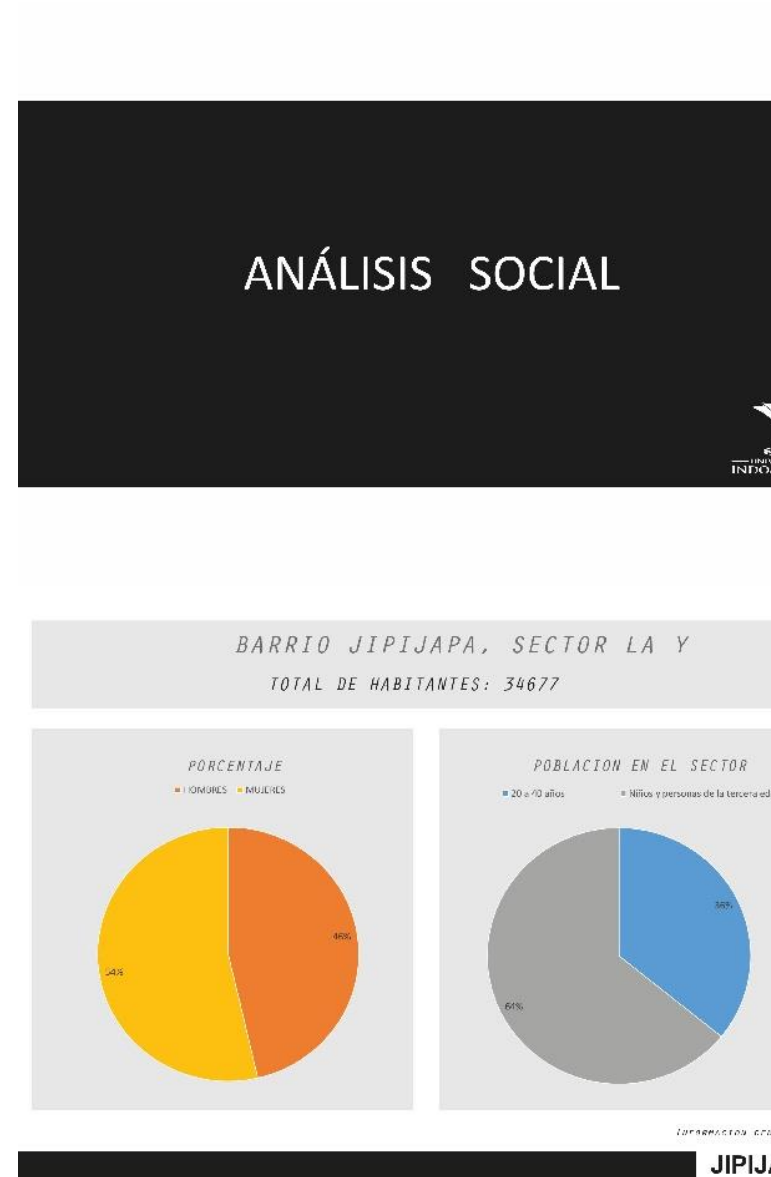


Fuente: Google maps, 2020. Plaza la "Y"

**3.3.5 Análisis del contexto.**

**Gráfico 153.**

*Análisis del Sector.*



Elaborado por el Autor.

**Gráfico 154.**

*Análisis del Sector*



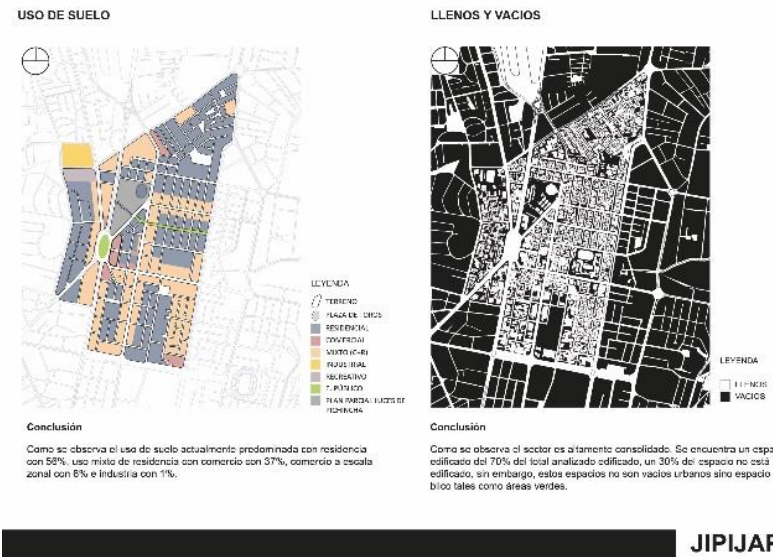
Elaborado por el Autor.

**Gráfico 155.**

*Análisis del Sector*



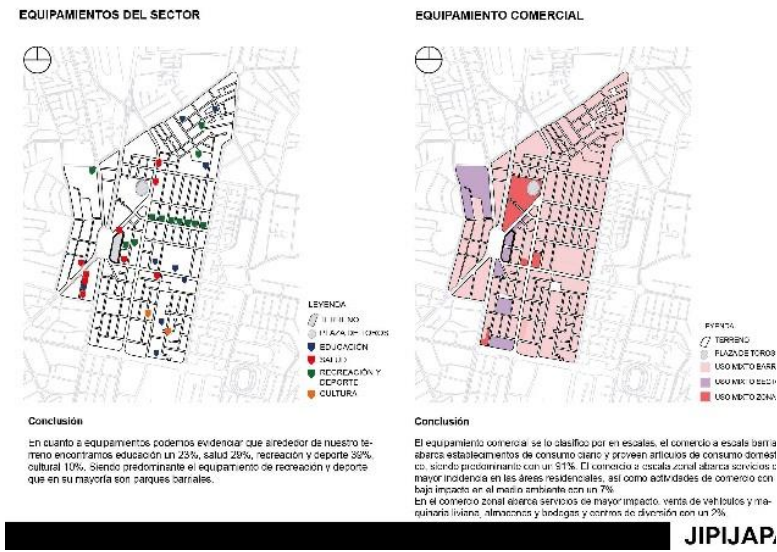
# ANÁLISIS FÍSICO



Elaborado por el Autor.

Gráfico 156.

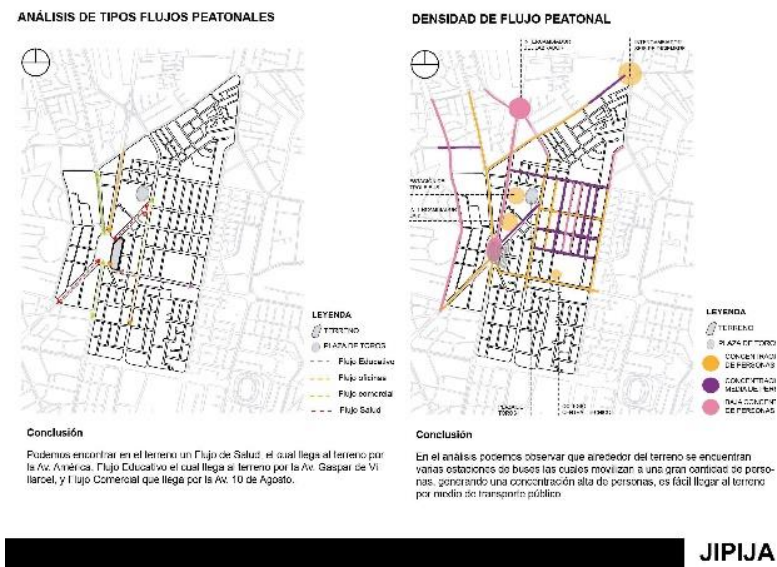
## Análisis del Sector



Elaborado por el Autor.

Gráfico 157.

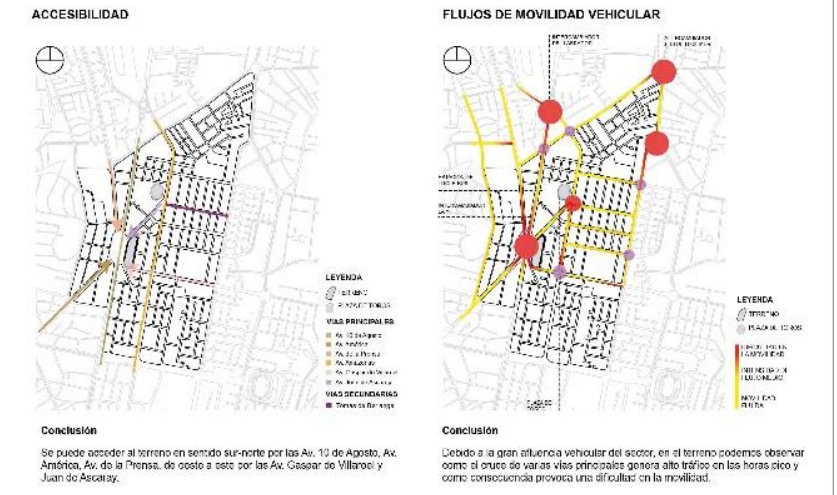
## Análisis del Sector.



Elaborado por el Autor.

Gráfico 158.

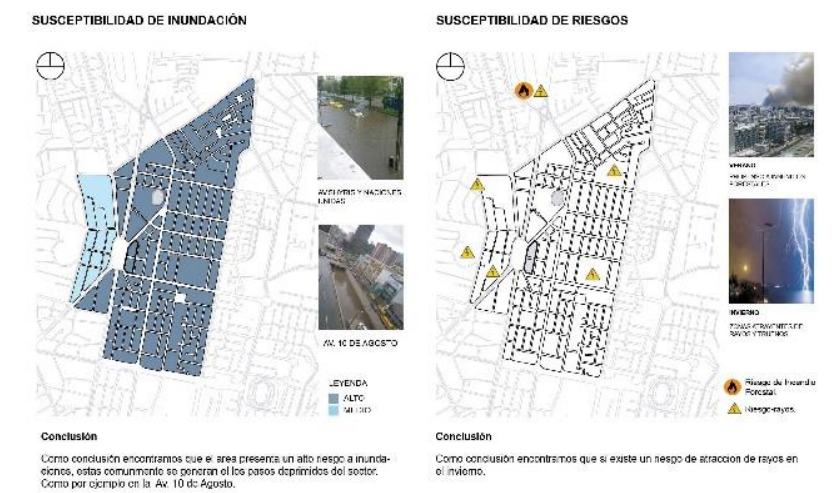
## Análisis del Sector



Elaborado por el Autor.

Gráfico 159.

## Análisis del Sector.

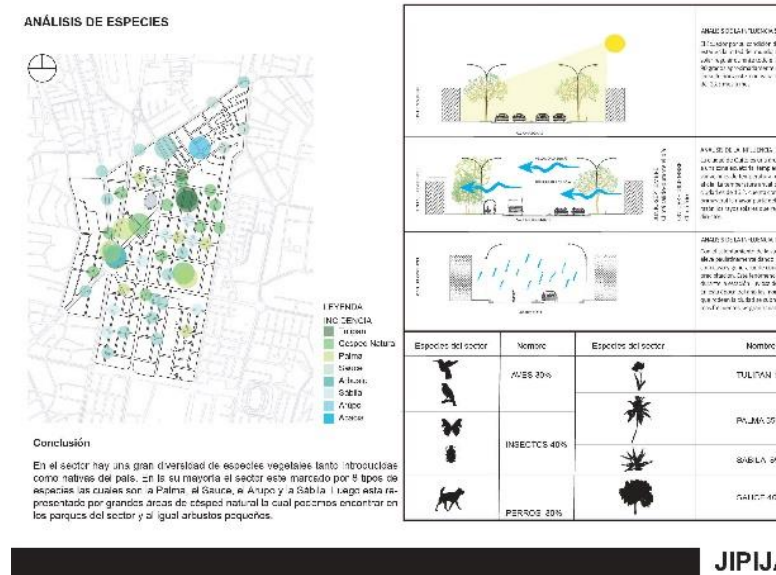


Elaborado por el Autor.



# ANÁLISIS PAISAJÍSTICO

Gráfico 160.  
Análisis del Sector



Elaborado por el Autor.

Gráfico 161.  
Análisis del Sector.



Elaborado por el Autor.

Gráfico 162.  
Análisis del Sector



Elaborado por el Autor.

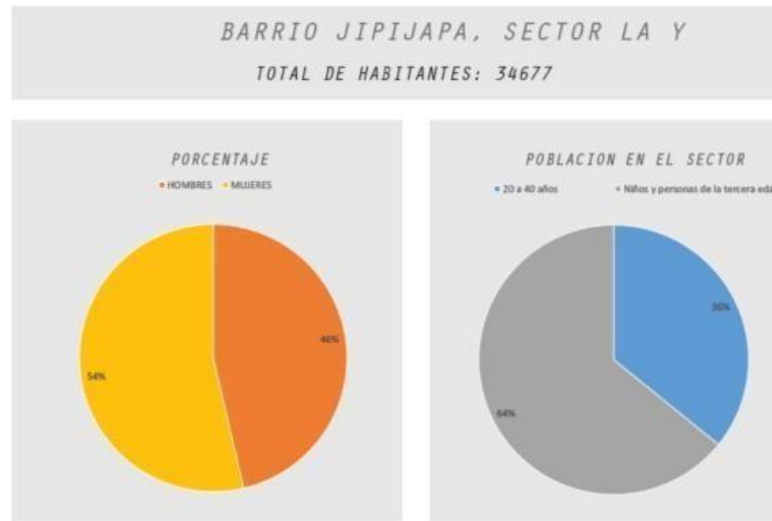
Gráfico 163.  
Análisis del Sector



Elaborado por el Autor

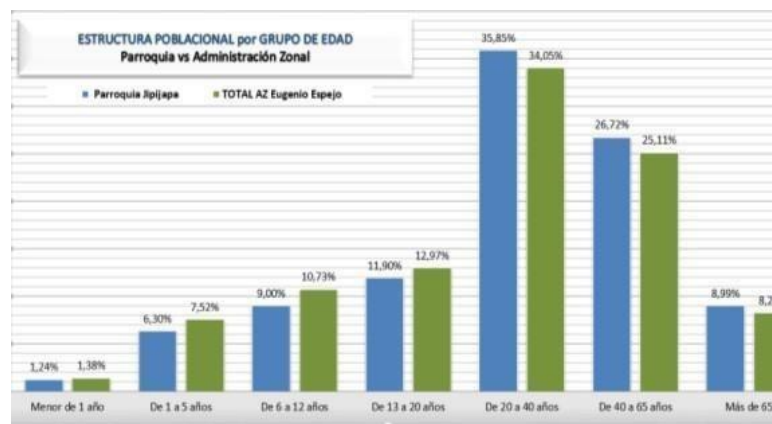
Diagnóstico Social  
Población  
En cuanto a los moradores del barrio según el último censo del 2010 cuentan con algo más treinta y siete mil habitantes.

Gráfico 164.  
Análisis del Sector.



Elaborado por el Autor

Fuente: Censo 2010, Elaboración: Propia



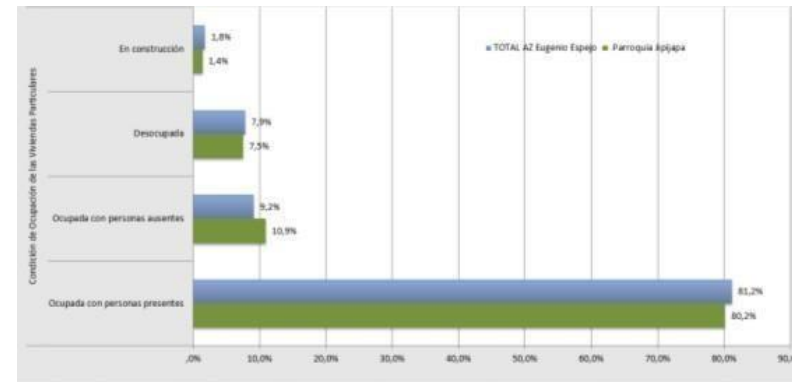
Fuente: Censo 2010 Elaboración: Censo 2010

Como podemos notar en el sector encontramos usuarios con un índice de entre los 20 a 40 años.



Fuente: Censo 2010 Elaboración: Censo 2010.

La población del sector se encuentra económicamente activa en las siguientes ramas, principalmente en el comercio, industrias manufactureras, actividades profesionales activas y técnicas, administraciones públicas, enseñanzas y actividades de alojamiento y comida.



Fuente: Censo 2010 Elaboración: Censo 2010

Podemos notar que el sector según el censo del 2010 estuvo dotado de alta demanda de vivienda ocupacional.

### 3.3.6 Tipos de usuarios existentes del sector.

En el sector encontramos 3 tipos de usuarios los cuales son doctores, oficinistas y estudiantes. Se llegó a esta conclusión mediante el censo del 2010.

### 3.3.7 Usuarios potenciales del lugar que pueden relacionarse al proyecto

Los usuarios potenciales son los moradores del sector y principalmente los, doctores ya que en ese sector se encuentra un gran abastecimiento urbano

En el área de salud los estudiantes influirían en la transición del terreno por lo que se buscaría implementar algo atractivo para ellos. Así mismo los oficinistas.

En la siguiente imagen se puede detallar un análisis de como los usuarios se relacionarían con nuestro proyecto de manera macro.

### Gráfico 165.

Análisis del Sector.



Elaborado por el Autor

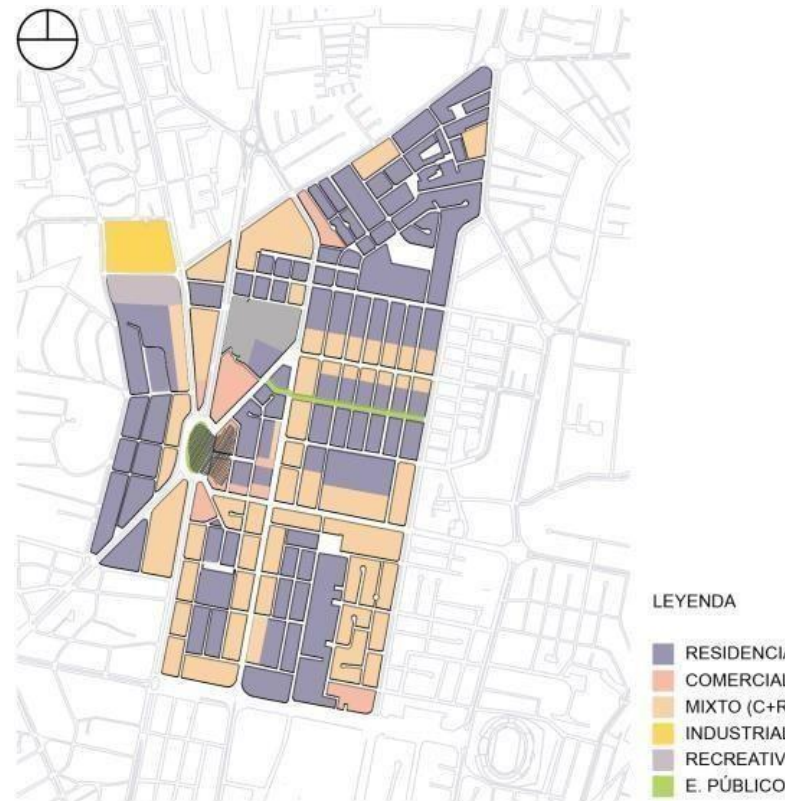
### 3.3.8 Uso de suelo

El uso de suelo actual predominada en residencia con 56%, uso mixto de residencia con comercio con 37%, comercio a escala zonal con 6% e industria con 1%.



**Gráfico 166.**

*Análisis del Sector.*



Elaborado por el Autor

### 3.3.9 Espacio edificado, llenos y vacíos.

Como se observa el sector es altamente consolidado. Se encuentra un espacio edificado del 70% del total analizado edificado, un 30% del espacio no está edificado, sin embargo, estos espacios no son vacíos urbanos sino espacio público tales como áreas verdes.

**Gráfico 167.**

*Análisis del Sector.*



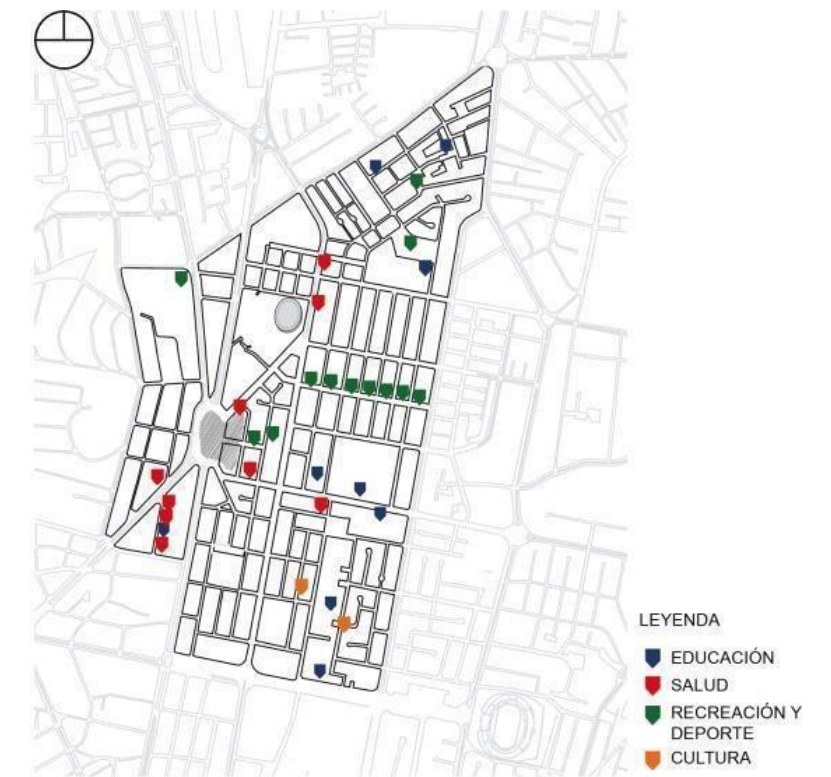
Elaborado por el Autor.

### 3.3.10 Equipamientos

En cuanto a equipamientos podemos evidenciar que alrededor de nuestro terreno encontramos educación un 23%, salud 29%, recreación y deporte 39%, cultural 10%. Siendo predominante el equipamiento de recreación y deporte que en su mayoría son parques barriales.

**Gráfico 168.**

*Análisis del Sector.*



Elaborado por el Autor

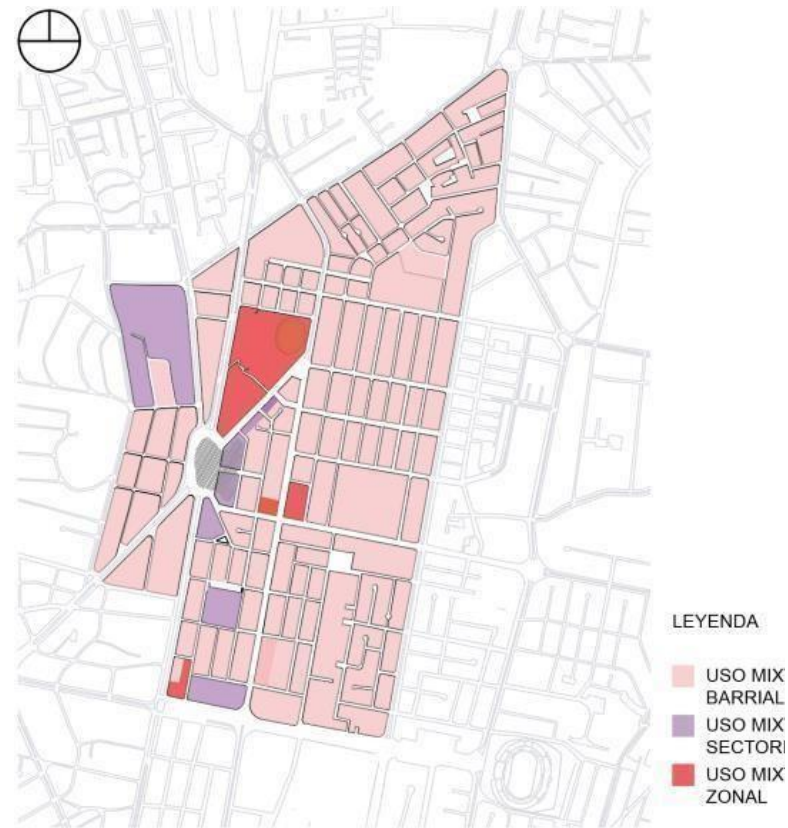
### 3.3.11 Comercio.

El equipamiento comercial se lo clasifiqué por escalas, encontramos predominancia del comercio barrial con un 91%, luego le sigue el comercio a nivel sectorial con un 7% y el comercio a nivel zonal con un 2%.



**Gráfico 169.**

*Análisis del Sector*



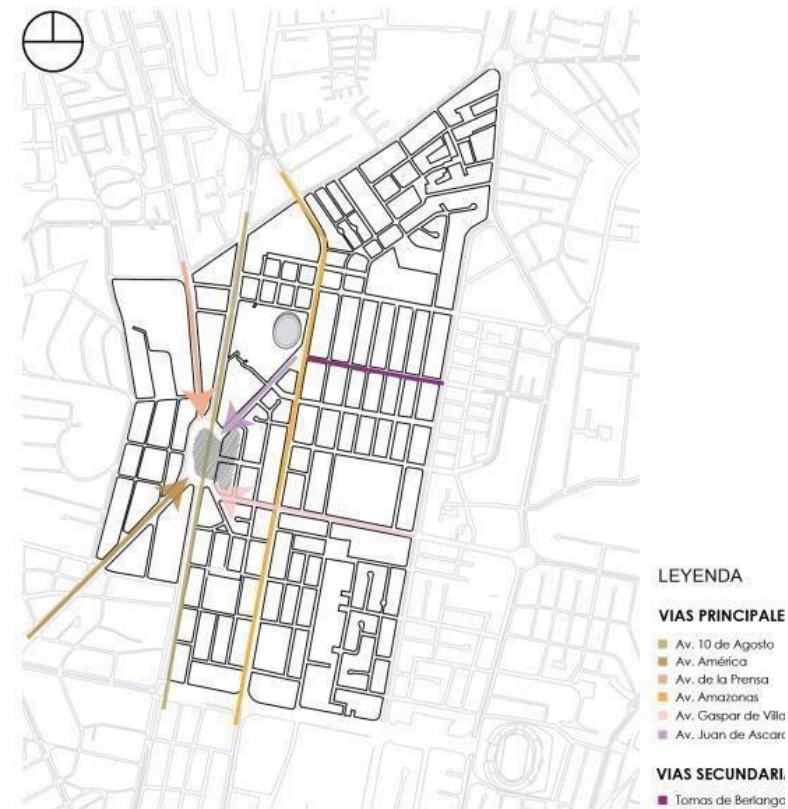
Elaborado por el Autor

### 3.3.12 Accesibilidad.

Se puede acceder al terreno en sentido sur- norte por las Av. 10 de Agosto, Av. América, Av. de la Prensa, de oeste a este por las Av. Gaspar de Villaroel y Juan de Ascaray.

**Gráfico 170.**

*Análisis del Sector.*



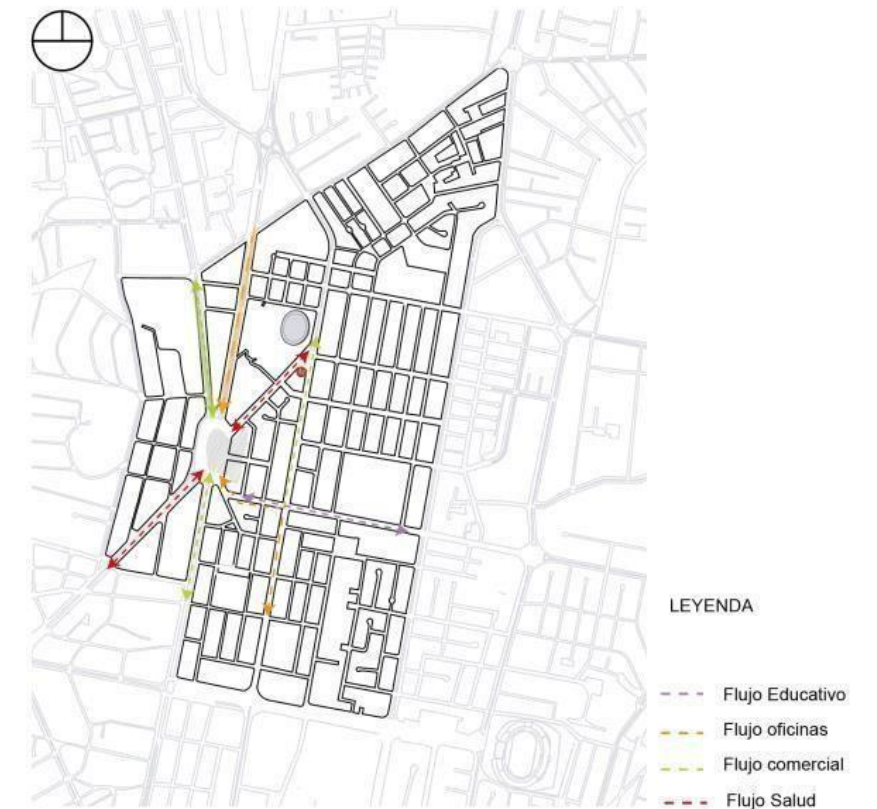
Elaborado por el Autor

### 3.3.13 Análisis de flujos.

En el sector podemos encontrar un Flujo de Salud, el cual llega al terreno por la Av. América, Flujo Educativo el cual llega al terreno por la Av. Gaspar de Villaroel, y Flujo Comercial que llega por la Av. 10 de agosto.

**Gráfico 171.**

*Análisis del Sector.*



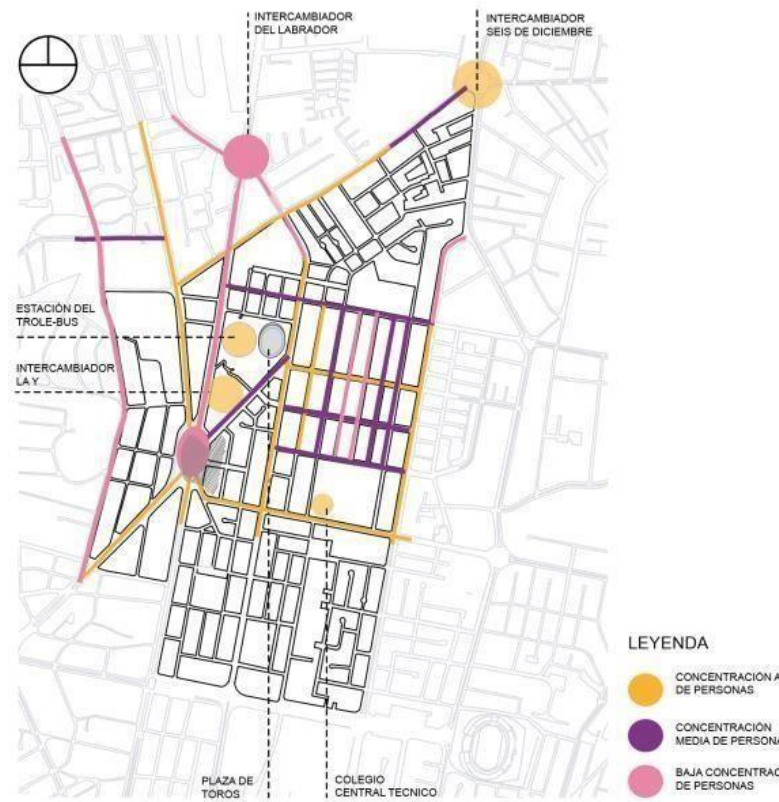
Elaborado por el Autor

### 3.3.14 Análisis de movilidad peatonal.

En el análisis podemos observar que alrededor del terreno se encuentran varias estaciones de buses las cuales movilizan a una gran cantidad de personas, generando una concentración alta de personas, es fácil llegar al terreno por medio de transporte público.

**Gráfico 172.**

*Análisis del Sector.*



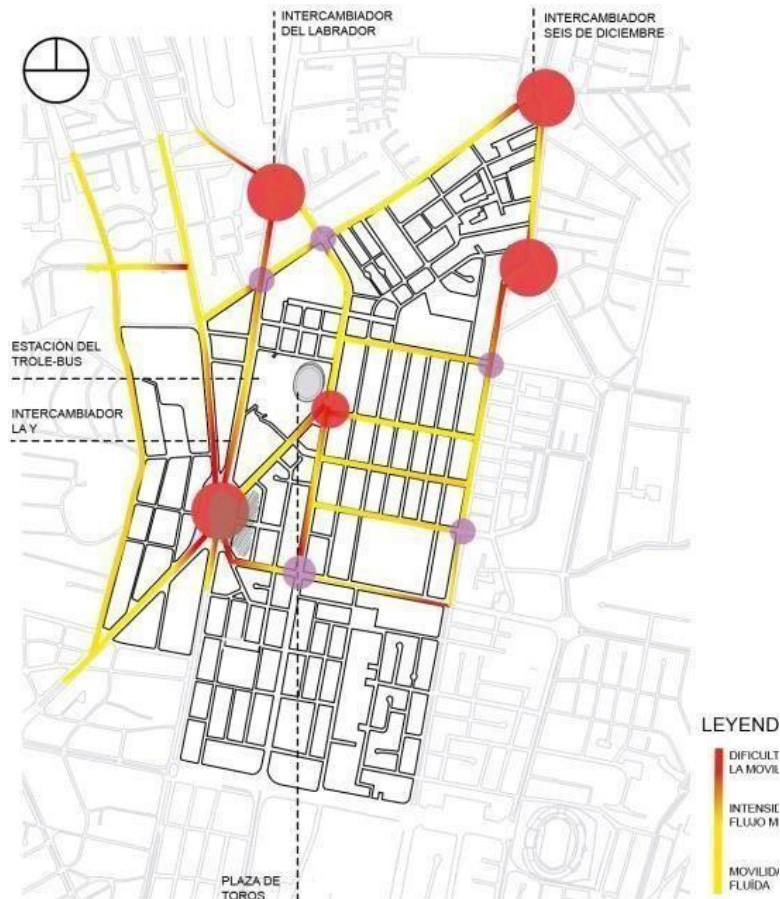
Elaborado por el Autor

### 3.3.15 Análisis de movilidad vehicular.

Debido a la gran afluencia vehicular del sector, en el terreno podemos observar como el cruce de varias vías principales genera tráfico en las horas pico y como consecuencia provocando una dificultad de movilidad.

**Gráfico 173.**

*Análisis del Sector.*

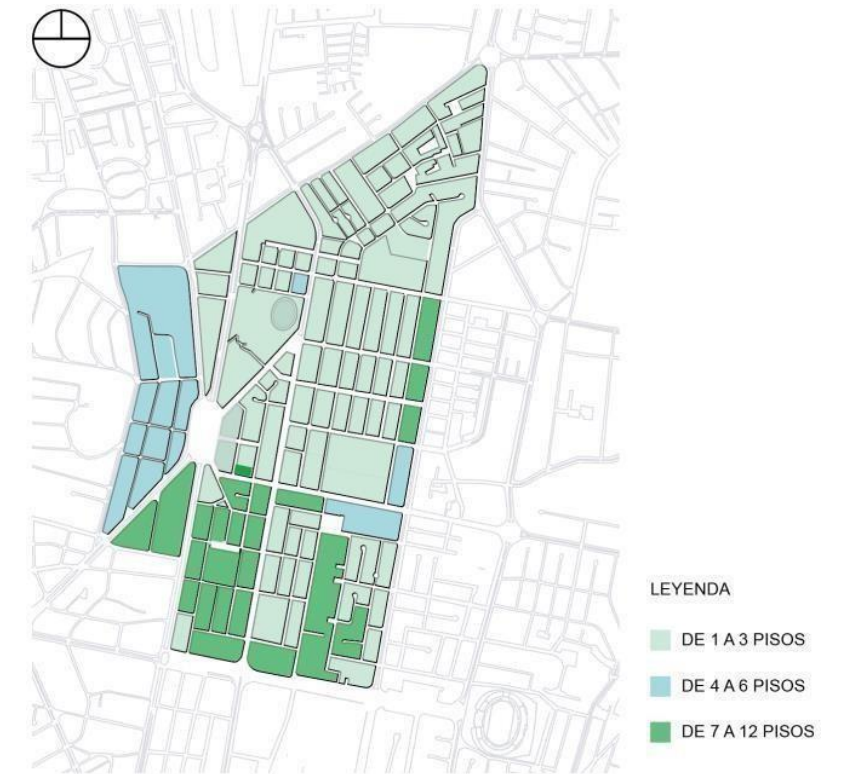


Elaborado por el Autor

### 3.3.16 Número de pisos.

En el sector predominan las edificaciones de 1 a 3 pisos con un 46%, de 4 a 6 pisos con 27%, y de 7 a 15 pisos con un 27 %.

**Gráfico 174.** *Análisis del Sector.*



Elaborado por el Autor

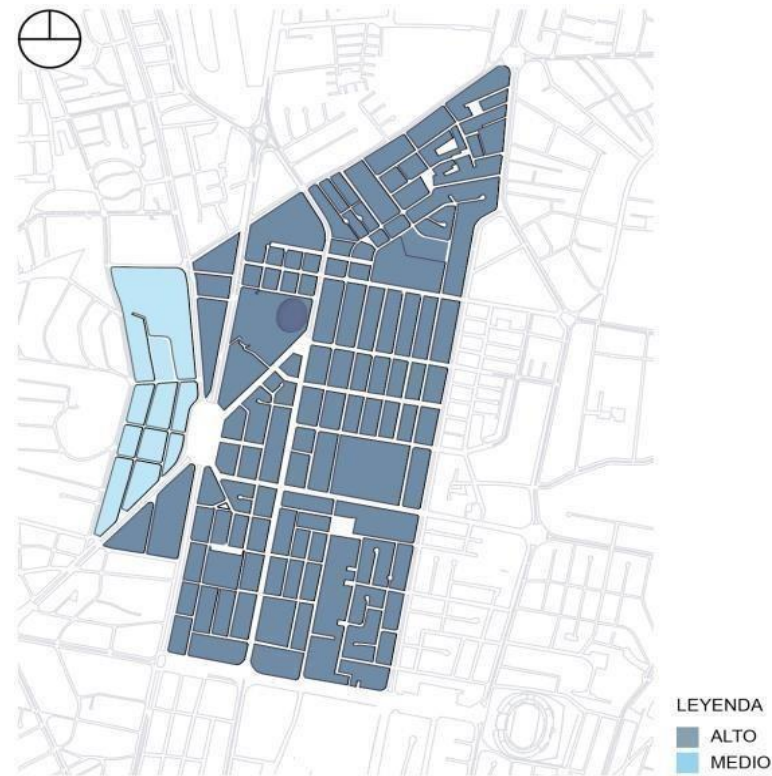
### 3.3.17 Susceptibilidad de inundación.

Como se puede observar el sector es altamente susceptible a las inundaciones, el agua provoca inundaciones en los pasos deprimidos.



**Gráfico 175.**

*Análisis del Sector.*



Elaborado por el Autor.

### 3.3.18 Susceptibilidad de riesgos.

Como se puede observar existe riesgos de atracción de rayos en la Av. Naciones Unidas y América cerca del terreno.

**Gráfico 176.**

*Análisis del Sector*



Elaborado por el Autor

### 3.3.19 Pisos de altura.

#### Diagnóstico Ambiental Análisis Paisajístico.

En el sector podemos encontrar una variedad de áreas verdes, desde el tipo barrial como parques pequeños, que actualmente se encuentran cercados por rejas lo cual impide el acceso a la población que se moviliza por el sector y genera una zona insegura, también podemos encontrar parques zonales tal como es el parque la Carolina, el cual genera varias actividades dentro del mismo.

**Gráfico 177.**

*Análisis del Sector.*



Elaborado por el Autor.

La percepción visual del sector se interpreta como un lugar de alto flujo vehicular y de inseguridad ya que solo funciona en ciertos horarios.

**ANÁLISIS PAISAJISTICO**



VISTA LA Y PLAZA DE TOROS

VISTA RENDODEL LA Y

VISTA PARQUE MARIANO

La Y en si es un sector que ha perdido atractivo urbano por ser un lugar de paso e invadido por el automóvil. La Y fue una plaza típica del urbanismo del siglo XX dedicado al auto.

**3.3.20 Análisis de especies.**

En el sector hay una gran diversidad de especies vegetales tanto introducidas como nativas del país. En la su mayoría el sector este marcado por 8 tipos de especies las cuales son la Palma, el Sauce, el Arupo y la Sábila.

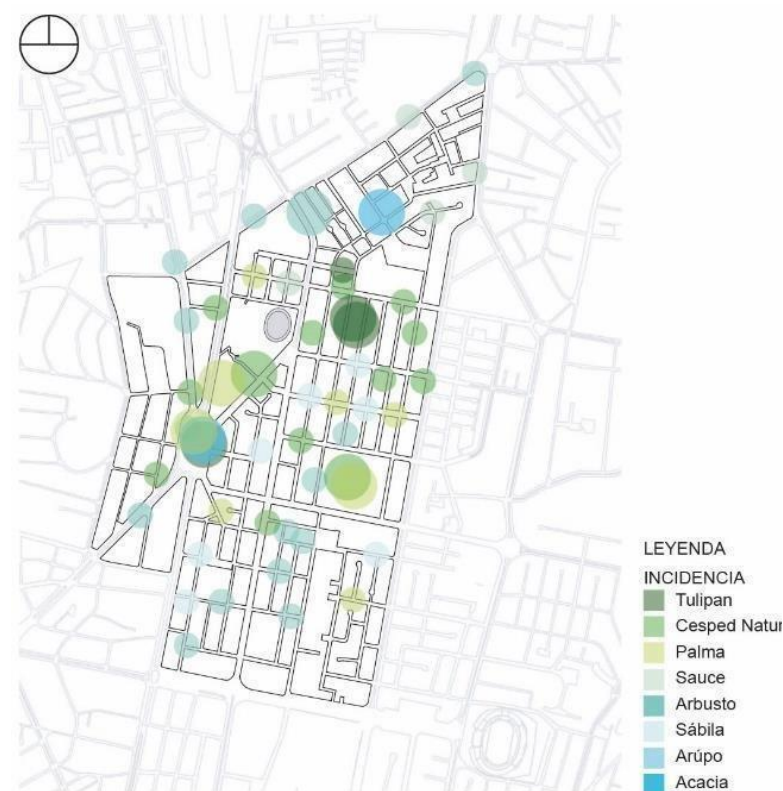
Luego está representado por grandes áreas de césped natural la cual podemos encontrar en los parques del sector y al igual arbustos.

*Ilustración 1 Análisis del Sector Elaborado por el Autor*

**Gráfico 178.**



*Análisis del Sector.*

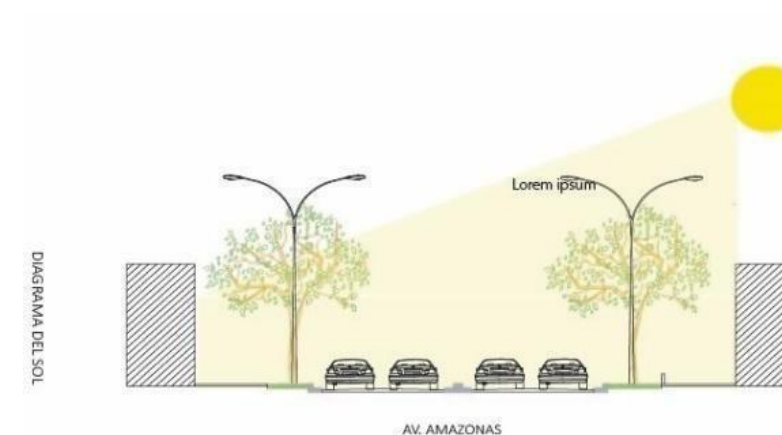


Elaborado por el Autor

El lugar representa una gran área de especies vegetales las cuales han sido introducidas no son nativas lo cual significa una pérdida de identidad paisajísticamente la cual se puede fortalecer proponiendo incorporar especies nativas de la provincia.

**Gráfico 179.**

*Análisis del Sector.*



Elaborado por el Autor

El Ecuador por su condición de latitud cero y estar en la mitad del mundo, tiene un espectro solar regular durante todo el año siendo este a 90 grados aproximadamente con respecto a la línea de horizonte con variaciones mínimas de 23.5 mes a mes.

La ciudad de Quito es un área correspondiente a una zona ecuatorial templadas de las que las variaciones de temperatura registradas durante el día. La temperatura anual promedio de la ciudad es de 16.2, cuenta con un clima primaveral la mayor parte del año, debido a esta razón los rayos solares que recibe la ciudad son directos.

**Gráfico 180.**

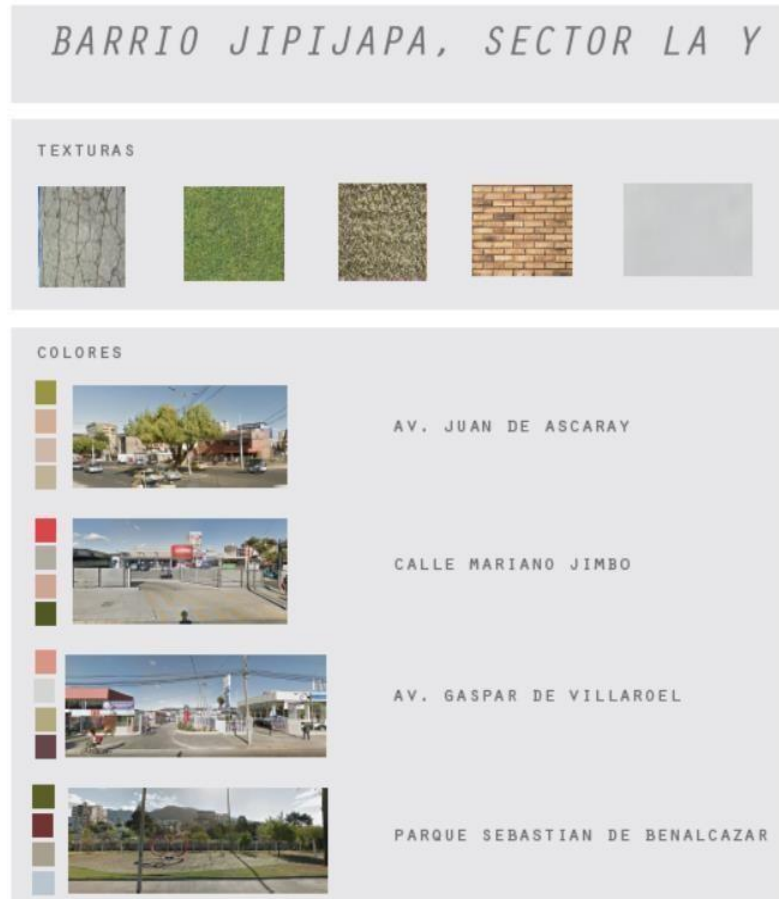
*Análisis del Sector.*



granizadas.

**Gráfico 181.**

*Análisis del Sector.*



Elaborado por el Autor.

Con el calentamiento de la superficie, el aire se eleva paulatinamente dando lugar a un sistema conectivo y generador de condensación y precipitación. Este fenómeno es frecuente durante la estación lluviosa de OCTUBRE a MAYO.

En esta época del año las montañas y los cerros que rodean la ciudad se cubren de nieve y son más frecuentes las

Especies del sector	Nombre	Especies del sector	Nombre
	AVES 30%		TULIPAN 17%
	INSECTOS 40%		PALMA 35%
	PERROS 30%		SABILA 8%
			SAUCE 40%

Elaborado por el Autor

Como resultado del análisis podemos determinar las especies predominantes del lugar podemos ver la existencia de aves la más importante y representativa es la coliflor ya que es una especie nativa y representativa del sector de Quito tenemos también una gran presencia de animales domésticos abandonados en el sector los cuales se encuentran en las áreas verdes se debería implementar un equipamiento que responda a esta problemática.

### 3.3.21 Análisis Perceptual

En el sector hay una gran diversidad de especies, colores lo que realmente marca la zona son los colores en la fachada de las viviendas. En el sector existe demasiada contaminación

Auditiva de automóviles ya que está Rodeada de calles principales como la av. 10 de agosto, la av. amazonas y la av. 6 de diciembre.

**Gráfico 182.**

*Análisis del Sector.*



Elaborado por el Autor

### 3.3.22 Análisis FODA del lugar.

#### Fortalezas.

Hito: plaza de toros

- La plaza de toros es un punto de referencia para la ubicación del lugar debido a su historia.
- Múltiples tipos de usuarios

- Encontramos 3 tipos de usuarios los cuales son doctores, oficinistas y estudiantes potenciales al proyecto.
- Múltiples áreas verdes en el sector
- En el sector encontramos varios parques barriales.

#### **Oportunidades.**

- Re potencializar la historia del sector
- El sector posee una gran riqueza histórica en la cual se ha perdido interés. Se busca potencializar este punto para la apropiación del usuario en el lugar.
- Nuevos usuarios Atraer nuevos usuarios al sector mediante la mixticidad de usos de los proyectos.
- Repontencializar las áreas verdes a nivel barrial y zonal
- Se puede potencializar el uso de los parques barriales del sector permitiendo que los usen estos espacios y sean lugares de convivencia.
- Cercanía a estaciones de transporte publico
- El terreno se encuentra cerca de la estación del Metro de Quito Jipijapa lo cual generara una gran afluencia de personas al sector, a su vez de que se encuentra la estación del labrador. A parte existen 6 líneas de transporte público que pasan por el lugar.

#### **3.3.23 Debilidades**

- Áreas verdes descuidadas
- En el sector existen varios parques barriales los cuales no se encuentran en adecuadas condiciones o se encuentran cercados impidiendo que los usuarios se interrelacionen entre sí, generando un imaginario urbano de segregación.
- Percepción de inseguridad en lugar El sector se percibe como un sector inseguro en el cual el peatón no caminar

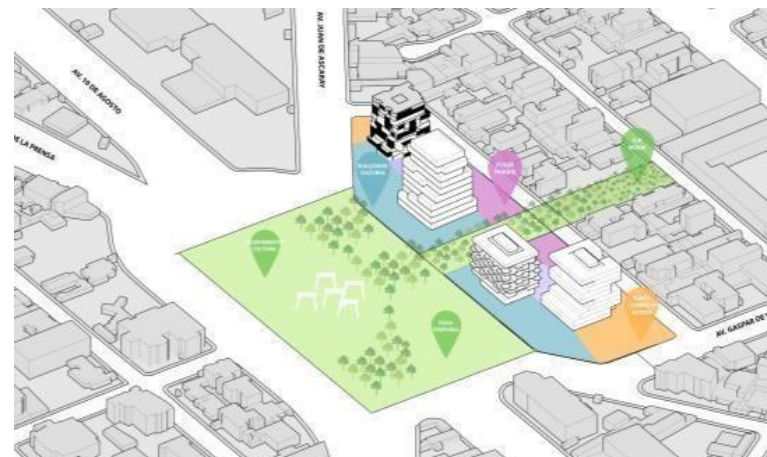
debido a que se le da prioridad al vehículo dejando espacios reducidos para el peatón, son espacios cerrados los cuales no generan interacción visual.

#### **3.3.24 Amenazas**

- Sector propenso a inundaciones
- En el estudio se puede observar que el terreno se encuentra ubicado en una zona altamente susceptible a inundaciones.
- Gasolinera
- Al frente del terreno encontramos una gasolinera la cual genera un imaginario urbano de segregación en el sector debido a que crea división visual y espacial en el área, generando espacios inseguros y menos transitados.
- Con la implantación de edificios con mixticidad de uso como comercio en planta baja se puede lograr activar el espacio público.

#### **Gráfico 183.**

*Análisis del Sector Zonificación del terreno.*



Elaborado por el Autor

#### **3.3.25 Plaza de comercio activo**

Esta plaza se considera un espacio de comercio activo con locales comerciales, comida que generen gran actividad y

a su vez con áreas de espera.

Como referente para esta plaza se ha tomado la propuesta del proyecto "Construir Ciudad" de la oficina Undurraga Devés Arquitectos en el concurso "Puerta Las Condes", organizado por la inmobiliaria INDESA en la ciudad de Santiago de Chile. Desarrolla un conjunto de uso mixto, programa de complejo de oficinas, viviendas en densidad y un pequeño centro comercial.

(Barbosa Javiera ,2018. "Undurraga Devés Arquitectos, finalista del concurso Puerta Las Condes con 'Construir Ciudad' Plataforma arquitectura").

#### **Gráfico 184. Plaza de Comercio Activo**



Fuente: Plataforma Arquitectura.

#### **3.3.26 Plaza Parque**

Esta plaza se considera como una plaza familiar con espacios de estar con recreación, deporte y juegos infantiles siendo una plaza de actividades más tranquilas.

Como referente para esta plaza se ha tomado la propuesta de Reactivación del Espacio Público en Ecuador de Cuenca Red, el cual genera un programa híbrido para garantizar la mezcla de usos y usuarios en un horario extendido. (Barbosa Javiera ,2020. "Reactivación del Espacio Público en Ecuador:



la experiencia de CUENCA RED”).

### Gráfico 185.

*Plaza Parque.*



Fuente: Plataforma Arquitectura

### 3.3.27 Boulevard cultural

Es un espacio de exposiciones culturales donde se busca contar la historia del sector y reconociendo los personajes de la sociedad feminista Luz del Pichincha. Como referente para este boulevard se ha tomado a las exposiciones de “Arte en la calle” de La Ciudad de las Artes y las Ciencias en Valencia, España, los cuales son espacios de libre acceso para todo el mundo que quiera visitarla. (Adzucats, 2017)

### Gráfico 186.

*Boulevard Cultural*



Fuente: Plataforma Arquitectura

### 3.3.28 Eje verde

Como referente se ha tomado el Corredor Verde de Cali en Colombia. Este proyecto desea el uso de la vegetación nativa y tradicional como una oportunidad para enriquecer la biodiversidad urbana y la relación entre la ciudad y la zona agrícola como un aspecto esencial de cara al futuro desarrollo urbano sostenible. (Nicolás Valencia, 2016. “Así será la segunda fase del Corredor Verde de Cali en Colombia”).

### Gráfico 187.

*Eje verde.*



Fuente: Plataforma Arquitectura.

### 3.3.29 Programa arquitectónico.

### 3.3.30 Torre de Vivienda

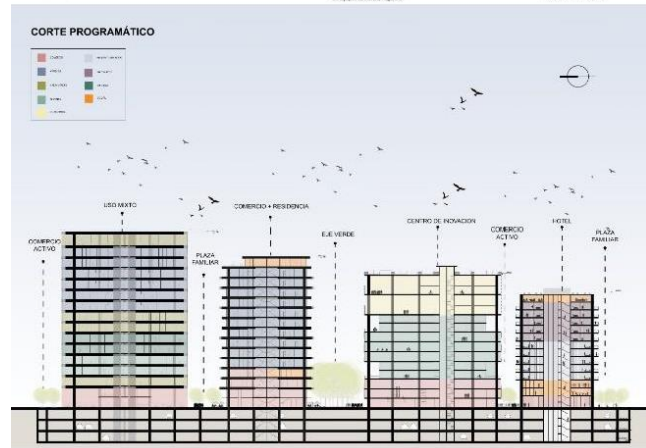
El programa arquitectónico de la torre de vivienda y comercio consiste en planta baja dos niveles dedicados a comercio, un nivel de área social con gimnasio, cuarto de juegos, cuarto de música, cine, y áreas verdes. De cuarto a octavo nivel con vivienda de diferentes tipologías. El noveno nivel es un área social con piscina y espacios verdes. El décimo a catorceavo nivel con servicios comunes, áreas BBQ y terraza verde.

### 3.3.31 Torre de uso mixto

El programa de la torre de uso mixto consiste en el primer y segundo nivel dedicados al comercio, el cual juega con una doble altura la cual esta conformados por locales de comercio dedicados para la oficina como para la residencia en el tercer, cuarto y quinto piso se encuentra las oficinas las cuales son oficinas individuales tipo consultorio en el sexto y séptimo piso esta la zona común de oficina y residencia dando así una separación de usos del edificio el cual permite interactuar a los usuarios de forma más organizada sin interferir con sus diferentes usos en el octavo noveno y décimo piso encontramos zona residencial de 2 a 3 habitaciones y como remate en los dos últimos pisos tenemos otra zona común de residencias como remate para aprovechar las visuales.

### Gráfico 188.

*Análisis del Sector.*



Elaborado por el Autor





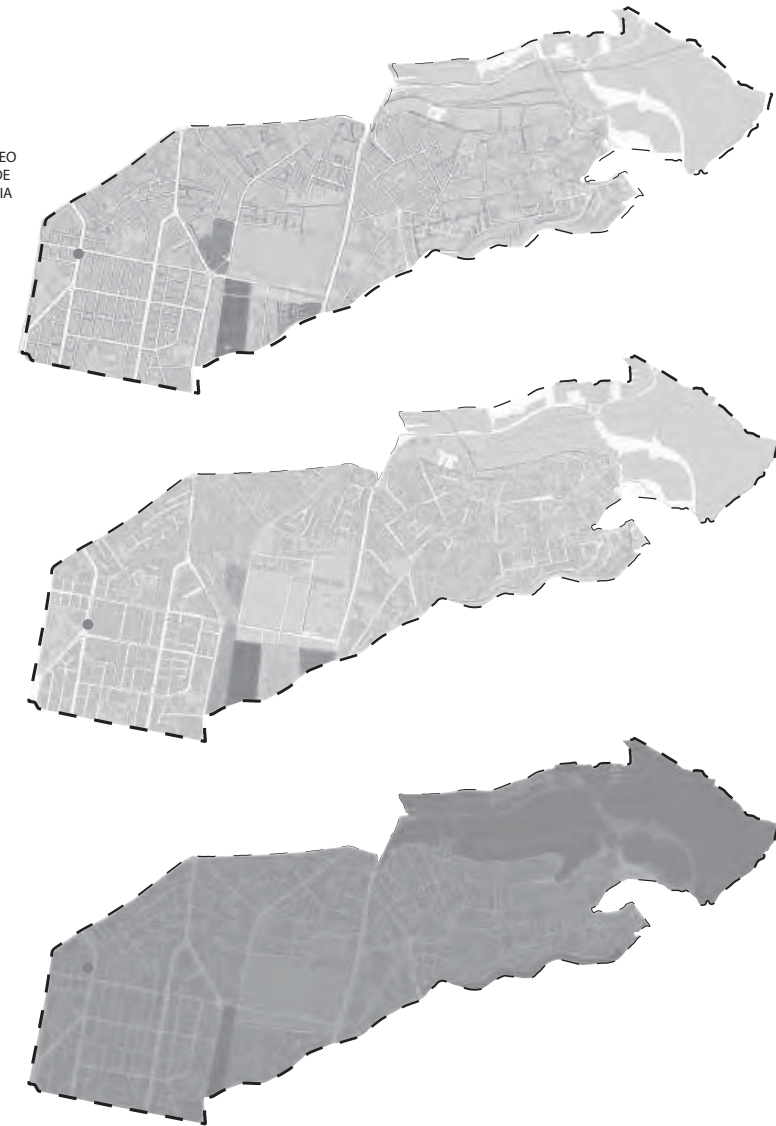
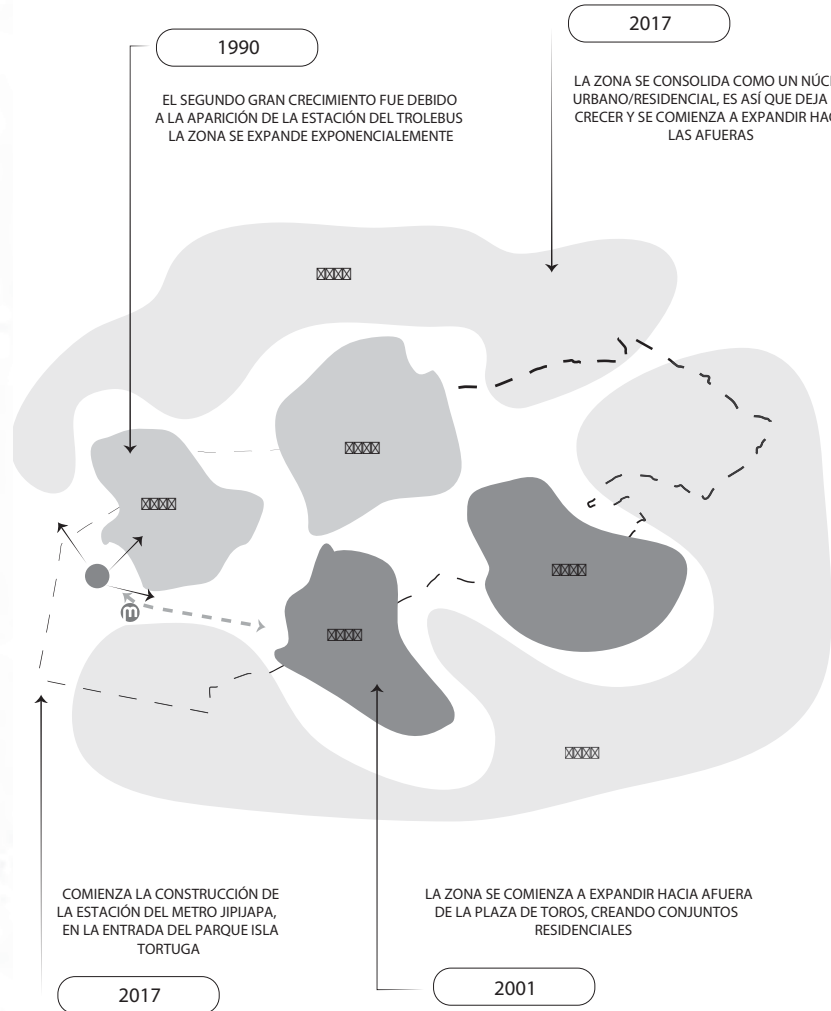
1. En la década de los 50 era una de las más grandes haciendas ganaderas donde realizaban feria internacionales del ganado

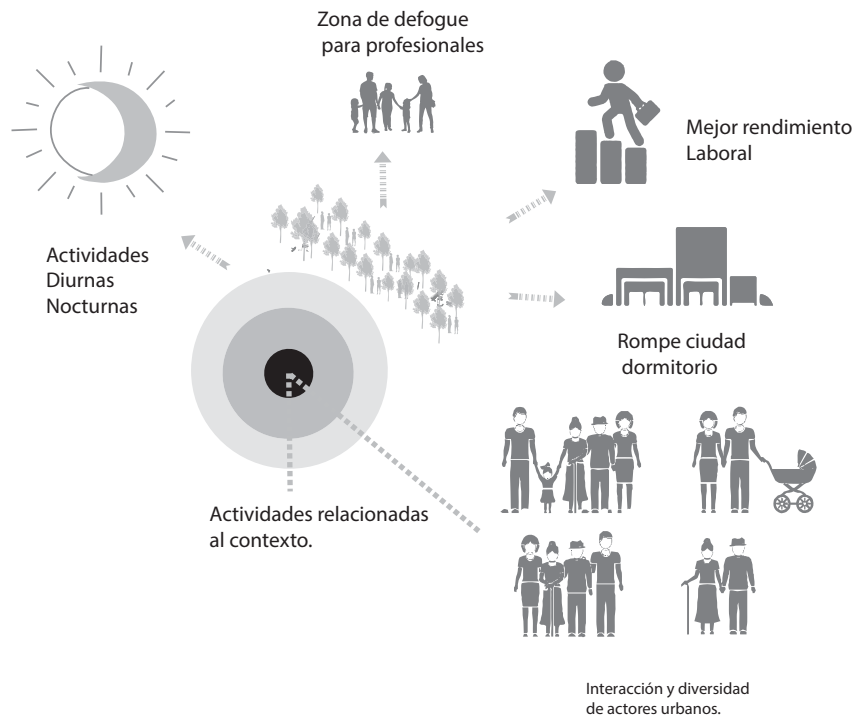
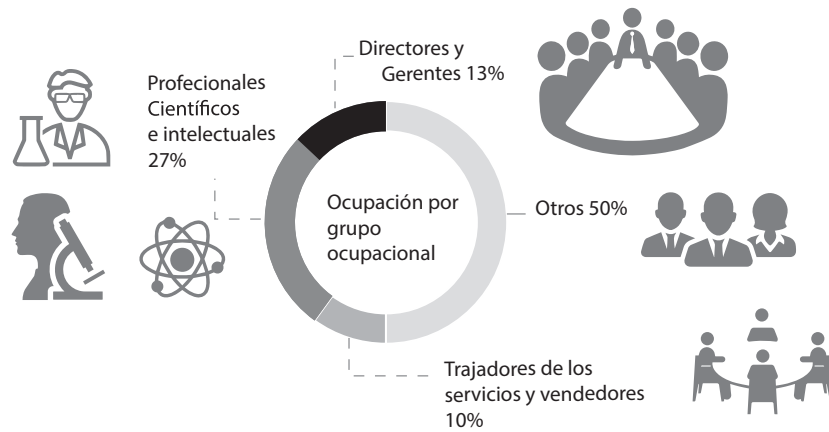


2. La plaza de Toros comenzó su construcción en 1959 y culminó en 1960, ya que este sector era ganadero

3. En 1966 nace oficialmente la parroquia Jipijapa, con las ordenanzas de regulación de las construcciones

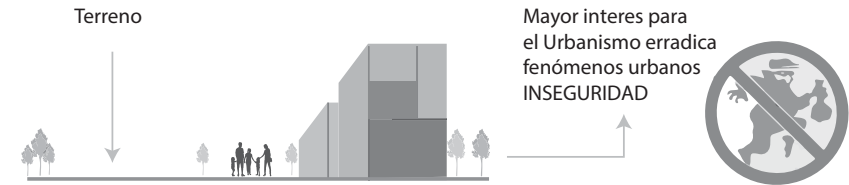
Dentro de la planificación del barrio se consideró una área verde principal conocida como parque lineal la tortuga.





Residencial Comercial, Zona Urbana de alta transición, Alto Flujo Vehicular Diurno y Nocturno. Inseguridad por amurallamiento de la plaza.

Residencia Alto costo de renta

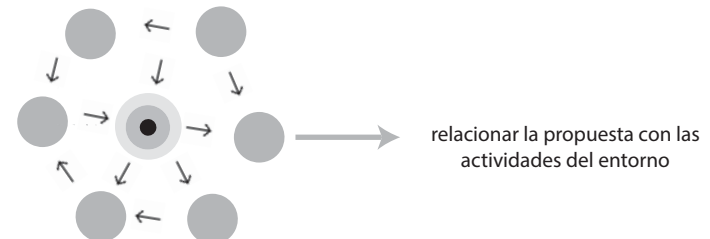


Mejorar movilidad peatonal con el Proyecto.

+ MAYOR PRIORIDAD



- MENOR PRIORIDAD



**TRATAMIENTO URBANÍSTICO**

El Plan Parcial del Corredor Metropolitano ha desarrollado polígonos de tratamientos urbanísticos, se definieron considerando las características morfológicas, físico-ambientales y socioeconómicas del territorio, considerando las potencialidades, vocaciones y disponibilidad del suelo para el desarrollo considerando la normativa vigente y la LOOTUGS.

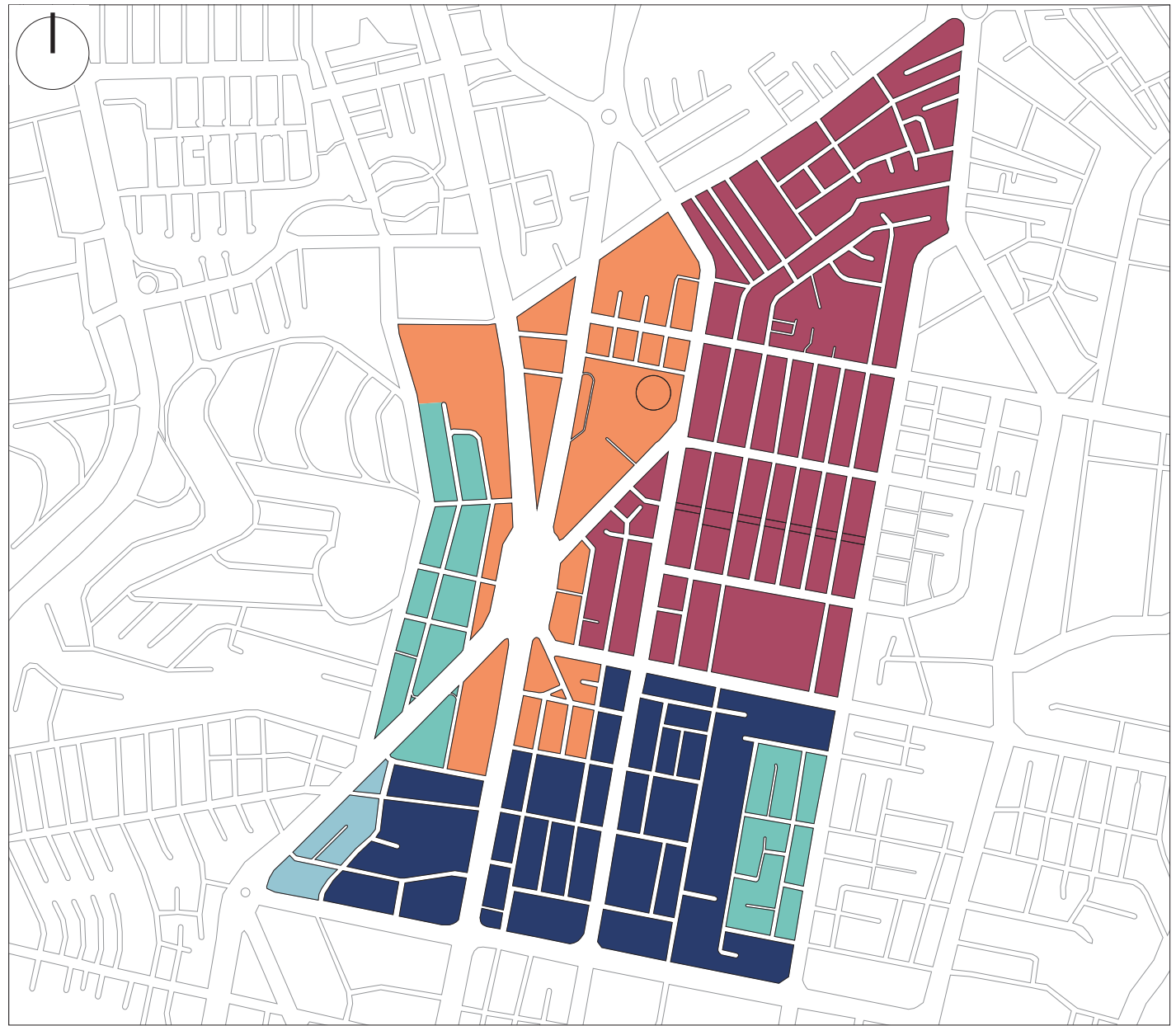
**Tratamiento de Mejoramiento Integral**

El terreno se encuentra en una zona de tratamiento urbanístico de mejoramiento integral y consolidación, se aplica en zonas de asentamiento humanos con alta necesidad de intervención para mejorar la infraestructura vial, servicios públicos, equipamientos, espacio público y mitigar riesgos. Son zonas producto del desarrollo informal con capacidad de integración urbana o procesos de densificación en urbanizaciones formales que deban ser objeto de procesos de reordenamiento físico-espacial, regularización predial.

Las acciones prioritarias de este tratamiento son los incentivos de la densificación y uso intensivo del suelo con edificaciones existentes y nuevas, mejoramiento del espacio público y mobiliario urbano con consideraciones biológicas y ambientales, regularización de edificaciones informales con condiciones de reforzamiento estructural y su mejoramiento, normativa de protección de retiros y esquinas con área verde.

**Legenda**

- Mejoramiento integral
- Consolidación
- Consolidación y desarrollo
- Sostenimiento
- Renovación y desarrollo



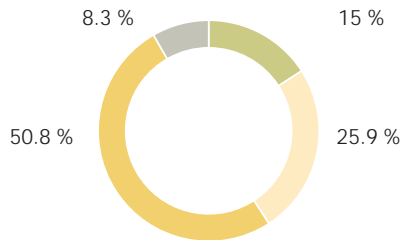
ESC: 1\_10.000

**USO DE SUELO**

El uso de suelo actual del sector se encuentra predominado por uso múltiple con 50.8%, seguido por uso residencial urbano (RU2 y RU3) con 40.8% y uso de equipamientos por 8.3%.

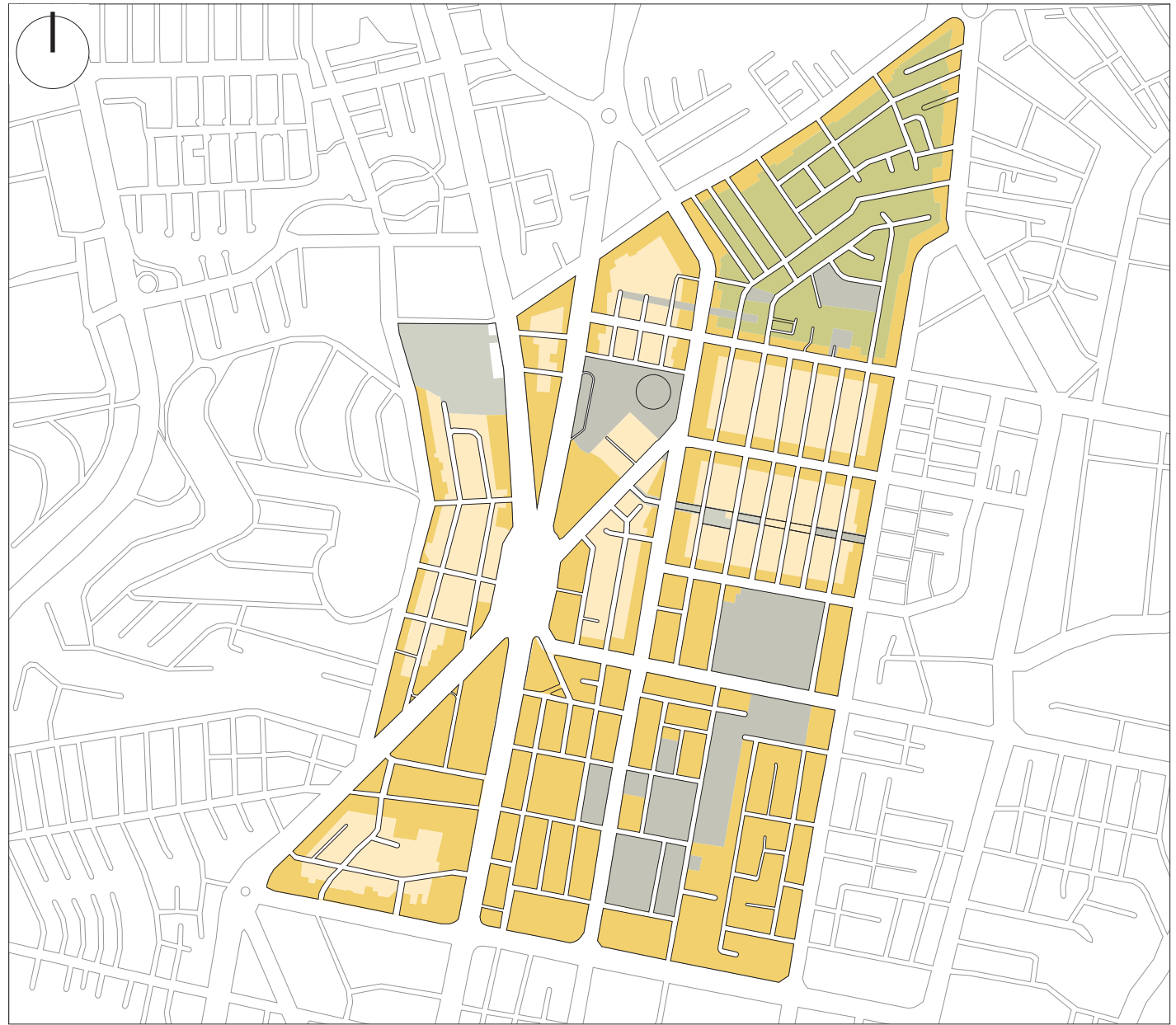
**Uso Múltiple**

El terreno se encuentra en uso múltiple, las edificaciones deberán respetar las regulaciones y condiciones correspondientes al tipo de actividades que se implanten, ya que no tiene restricciones de proporcionalidad con respecto a otros usos. Son lotes con frente a ejes viales y áreas ubicadas en centralidades en los que se puede implantar y desarrollar actividades residenciales, comerciales, de servicios y equipamientos, industria manufacturera de bajo impacto a escala barrial. (PUOS,2015)



**Legenda**

- Resid Urbano 2
- Resid Urbano 3
- Múltiple
- Equipamiento

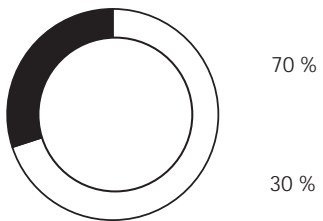


ESC: 1\_10.000



**ESPACIO EDIFICADO  
LLENOS Y VACÍOS**

Según el análisis, se puede observar un 70% del espacio edificado y un 30% del espacio no está edificado, aunque no representan vacíos urbanos en su totalidad ya que la mayoría de estos espacios están destinados a espacio público con áreas verdes.



**Leyenda**

- Llenos
- Vacios

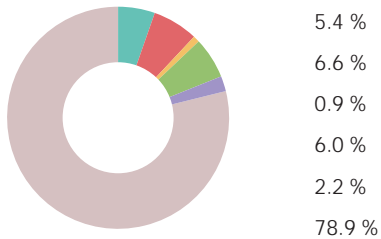


ESC: 1\_10.000

EQUIPAMIENTOS

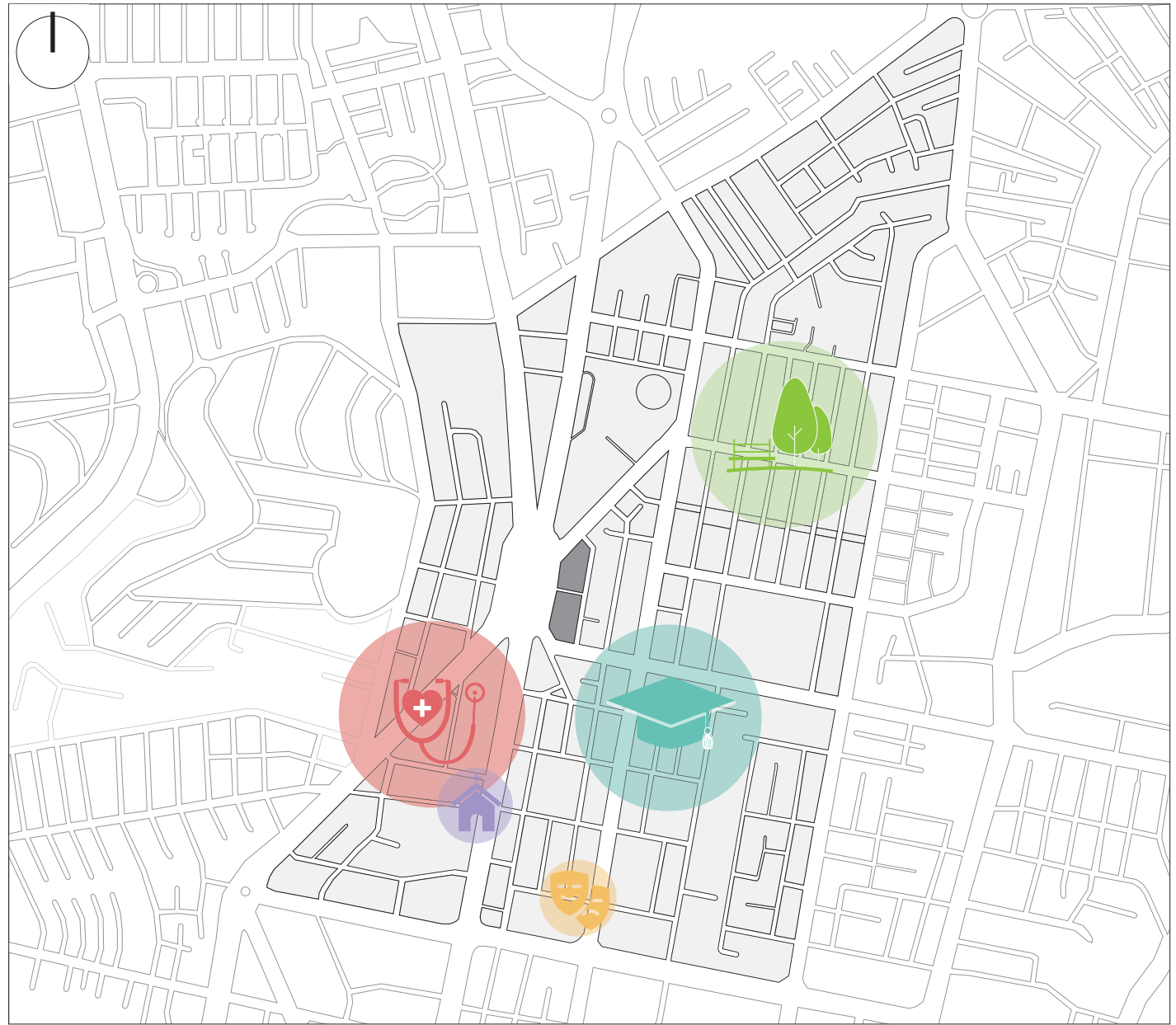
Permite la implantación y desarrollo de actividades destinadas a servicios sociales (educación, cultura, salud, bienestar social, recreativo, deportivo y culto) y servicios públicos de seguridad, administración pública, servicios funerarios, transporte, infraestructura y equipamientos especiales. (PUOS,2015)

Según el análisis realizado, el sector se encuentra predominado por comercio con el 78.9%, seguido por equipamientos de salud con el 6.6%, seguido de recreativo y deportes con el 6%, educación con el 5.4%, religioso con el 2.2% y finalmente cultural con el 0.9%.



Legenda

- Educación
- Salud
- Cultural
- Recreativo y deportes
- Religioso
- Comercio



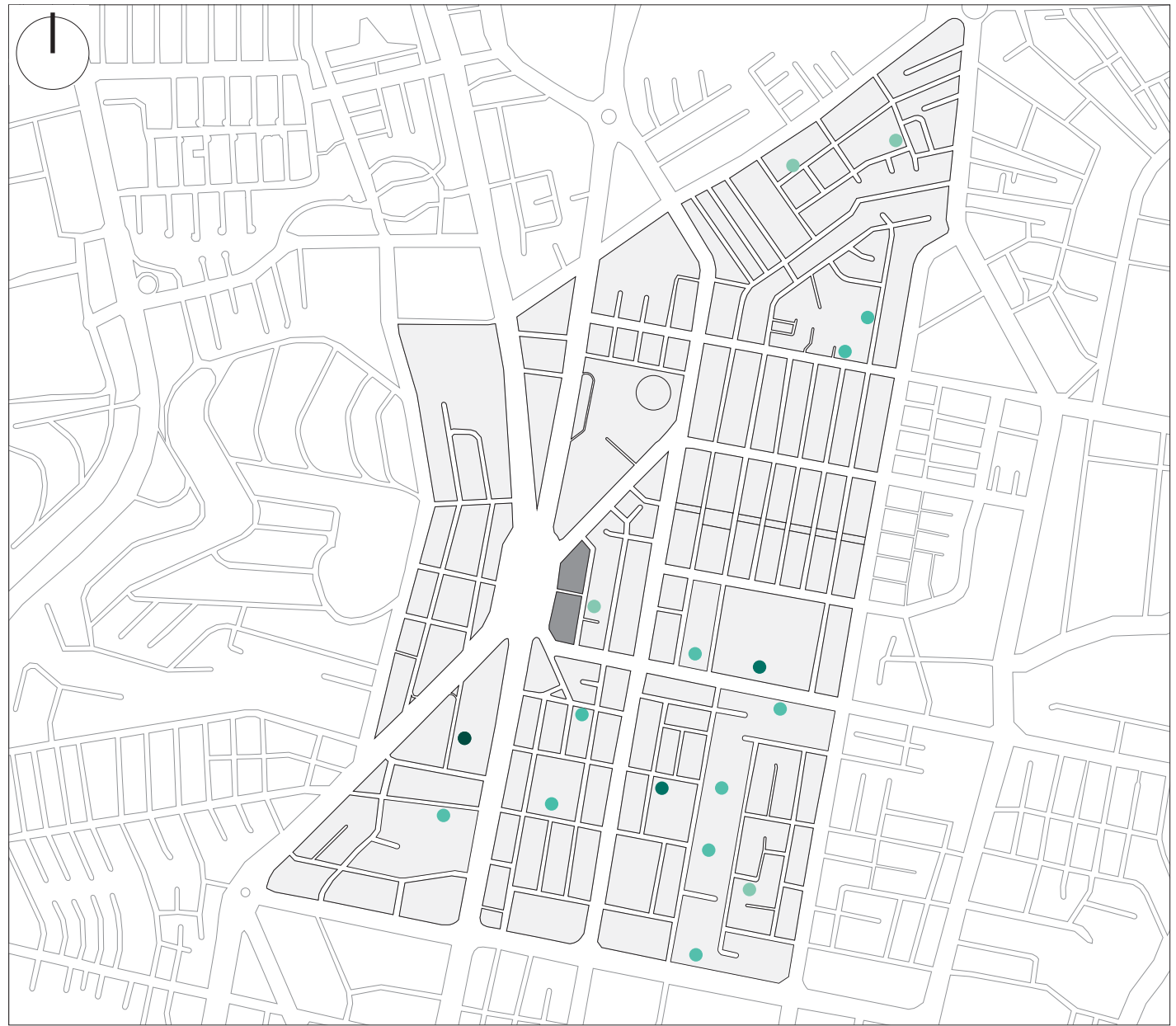
ESC: 1\_10.000

## EDUCACIÓN

Son equipamientos dedicados a la formación intelectual, capacitación y preparación de las personas para su integración en la sociedad. (PUOS,2015)

### Legenda

- Barrial
- Sectorial
- Zonal
- Metropolitano



ESC: 1\_10.000

## SALUD

Son equipamientos dedicados a la prestación de servicios de salud con prevención, tratamiento, rehabilitación, servicios quirúrgicos y odontológicos. (PUOS,2015)

### Leyenda

- Barrial
- Sectorial
- Zonal
- Metropolitano



ESC: 1\_10.000

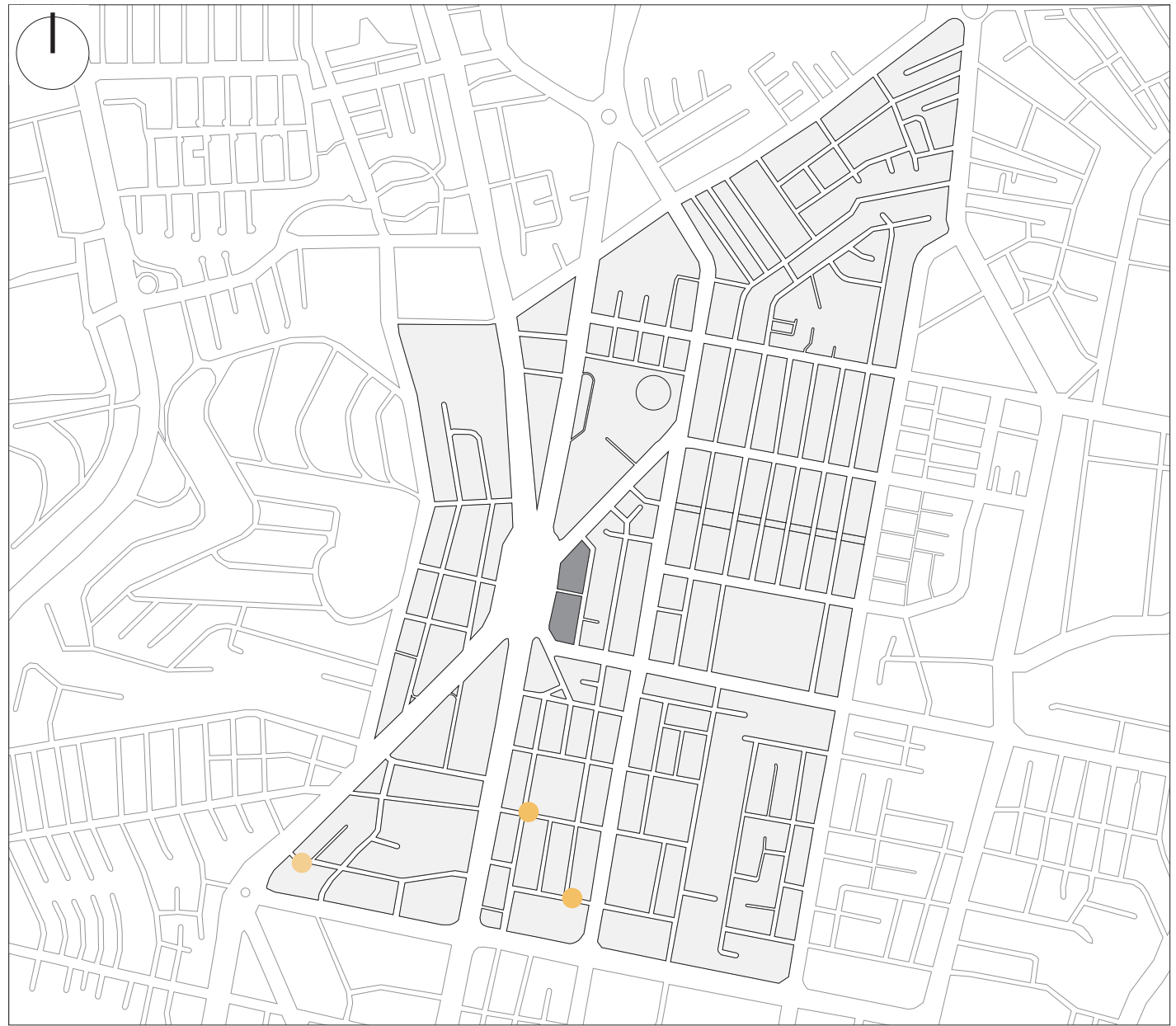


## CULTURAL

Son equipamientos dedicados a las actividades de fomento y difusión de la cultura, custodia, transmisión y conservación del conocimiento. (PUOS,2015)

### Leyenda

- Barrial
- Sectorial
- Zonal
- Metropolitano



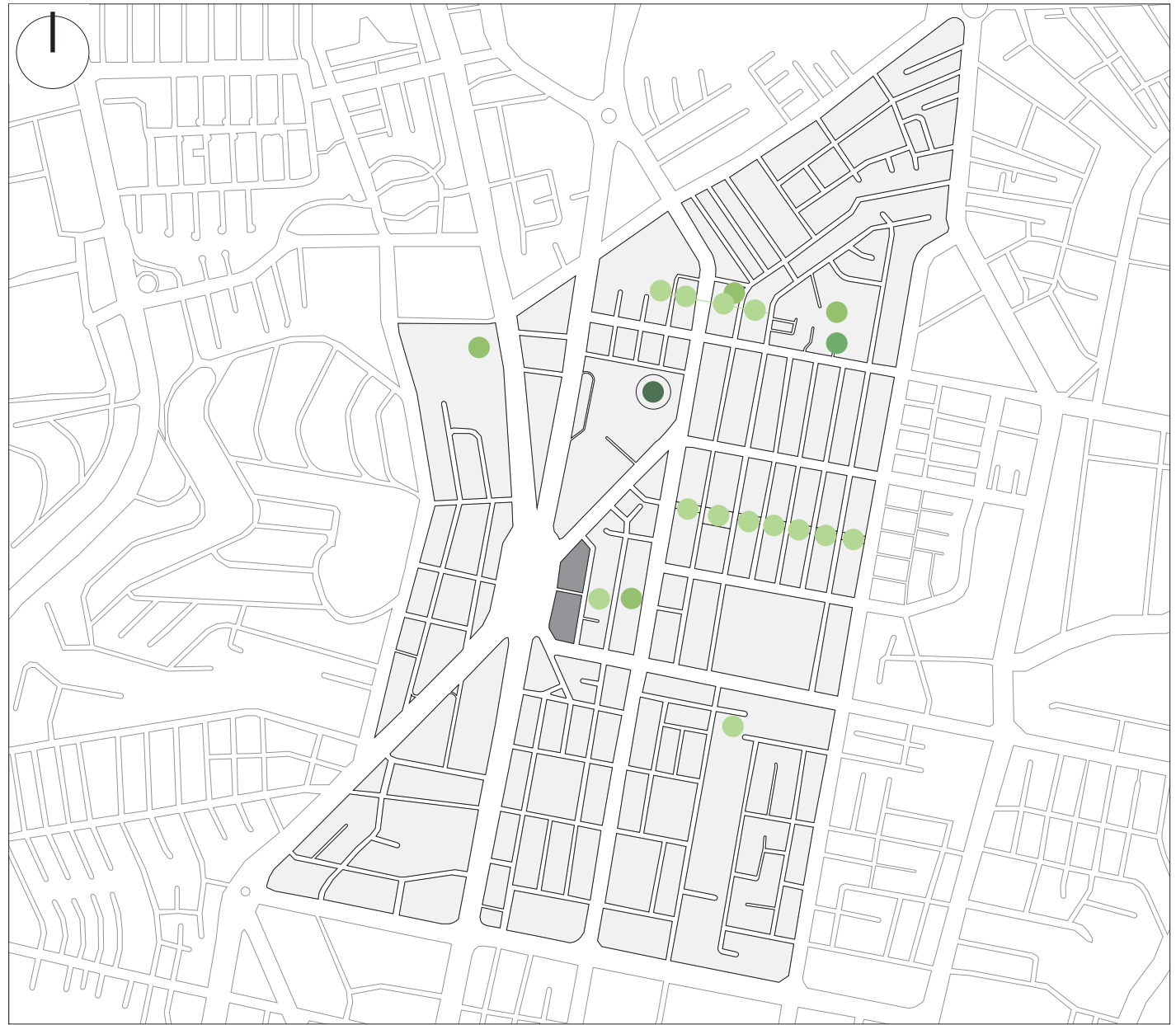
ESC: 1\_10.000

## RECREATIVO Y DEPORTE

Corresponde a las áreas y edificaciones dedicadas a la práctica del ejercicio físico, deporte de alto rendimiento y exhibición de la competencia de actividades deportivas. También corresponde a espacios verdes de uso colectivo que actúan como reguladores del equilibrio ambiental. (PUOS,2015)

## Leyenda

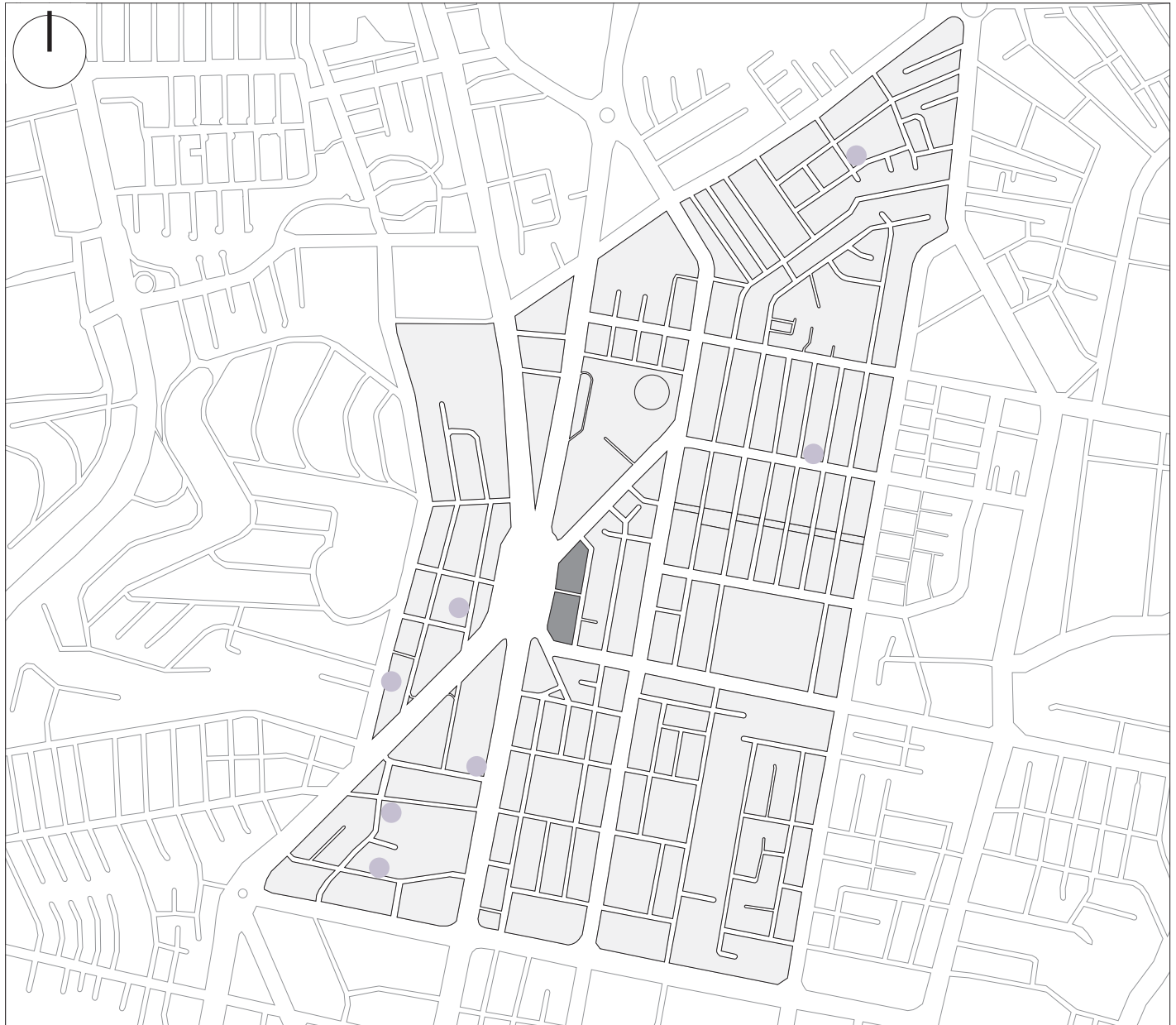
- Barrial
- Sectorial
- Zonal
- Metropolitano



ESC: 1\_10.000

## RELIGIOSO

USO DE SUELO



### Leyenda

- Barrial
- Sectorial
- Zonal
- Metropolitano

ESC: 1\_10.000

COMERCIO

USO DE SUELO

Leyenda

- Barrial
- Sectorial
- Zonal
- Metropolitano



ESC: 1\_10.000



ESPACIOS PÚBLICOS

USO DE SUELO

Leyenda

- Barrial
- Sectorial
- Zonal
- Metropolitano



ESC: 1\_10.000

## ACCESIBILIDAD

USO DE SUELO

### VIAS PRINCIPALES

- Av. 10 de Agosto
- Av. América
- Av. de la Prensa
- Av. Amazonas
- Av. Gaspar de Villaroel

### VIAS SECUNDARIAS

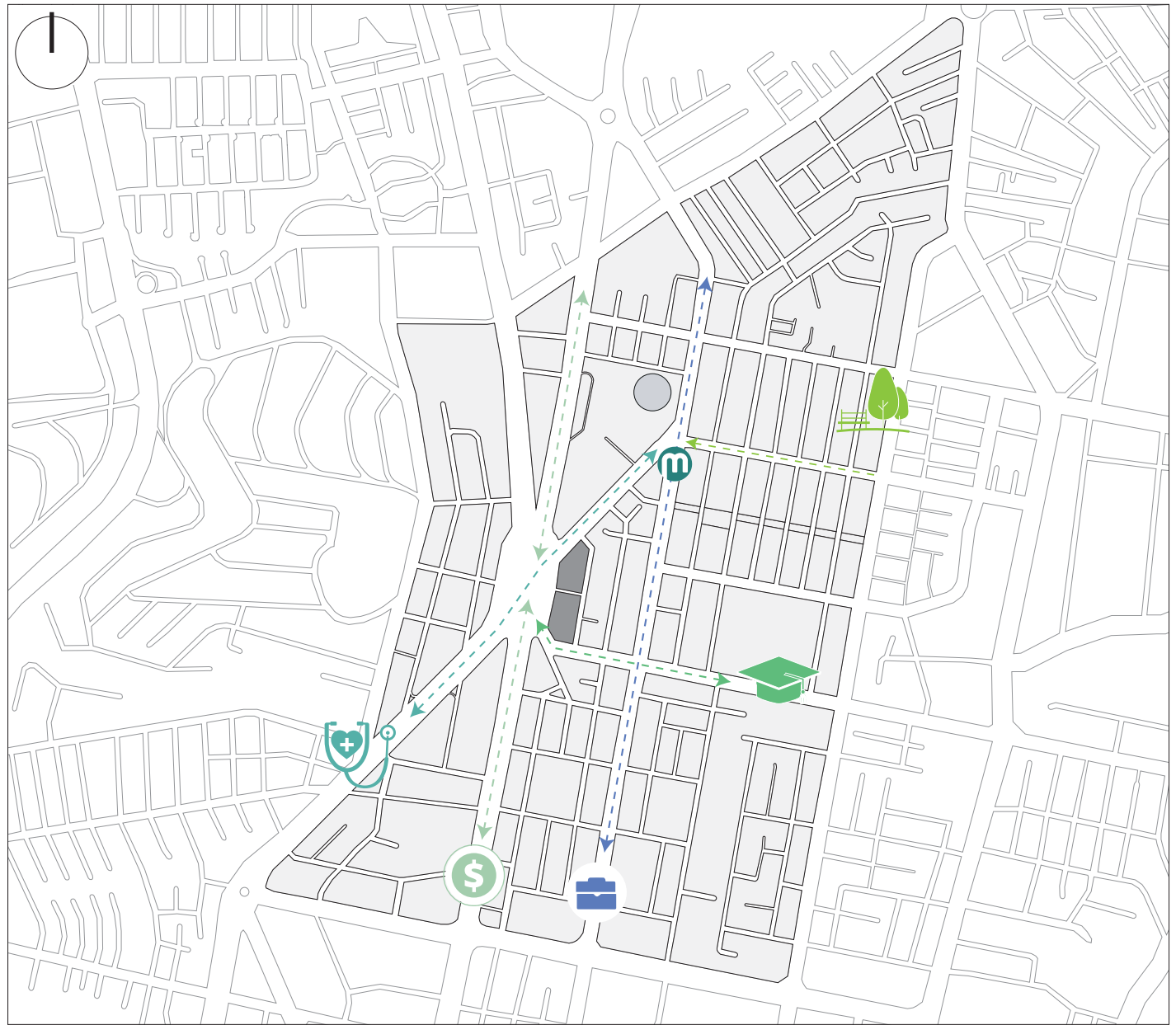
- Av. Juan de Ascaray
- Tomas de Berlanga



ESC: 1\_10.000

## FLUJOS PEATONALES

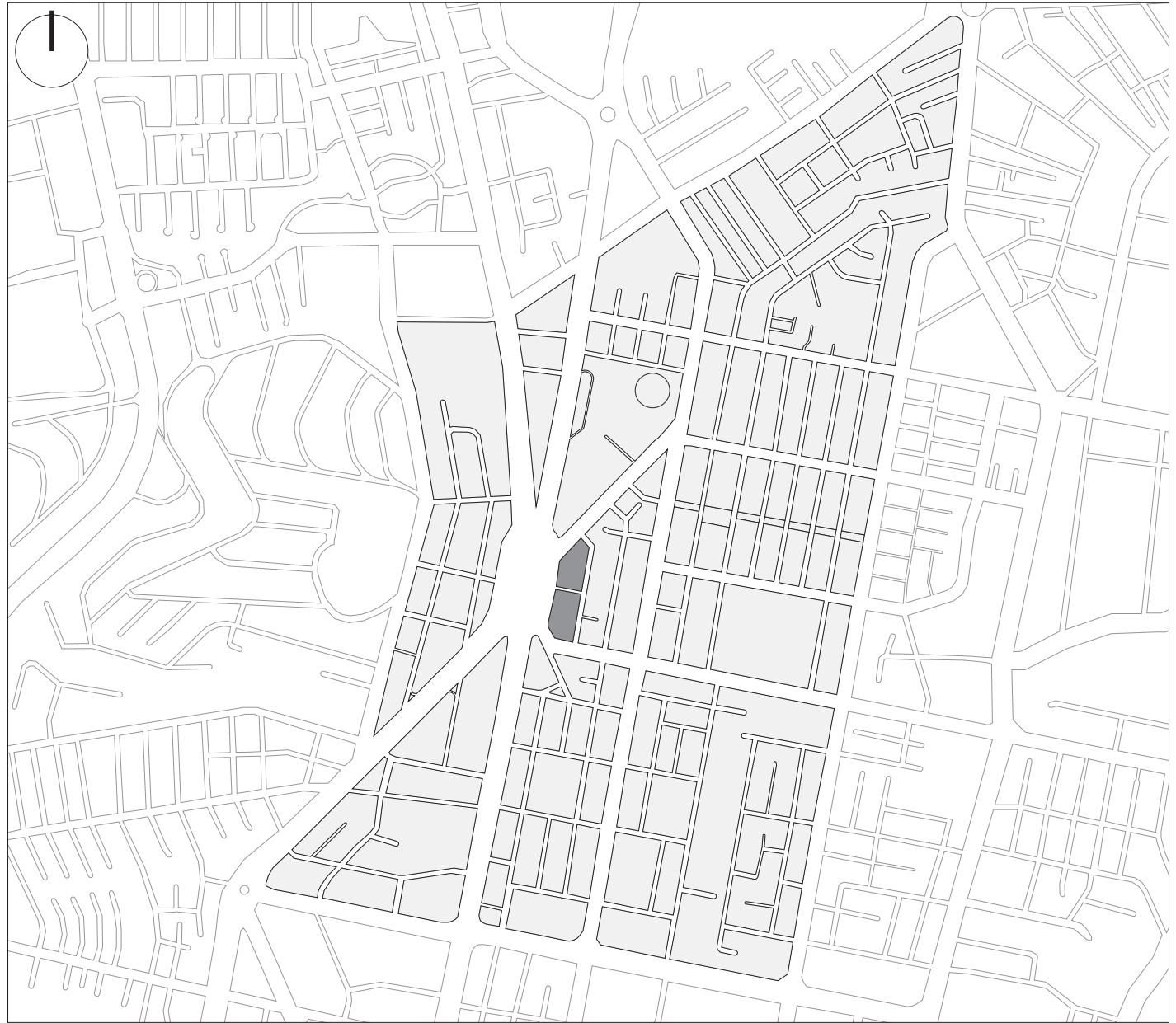
- Flujo Educativo
- Flujo Oficinas
- Flujo Comercial
- Flujo Salud



ESC: 1\_10.000

FLUJOS VEHICULARES

USO DE SUELO

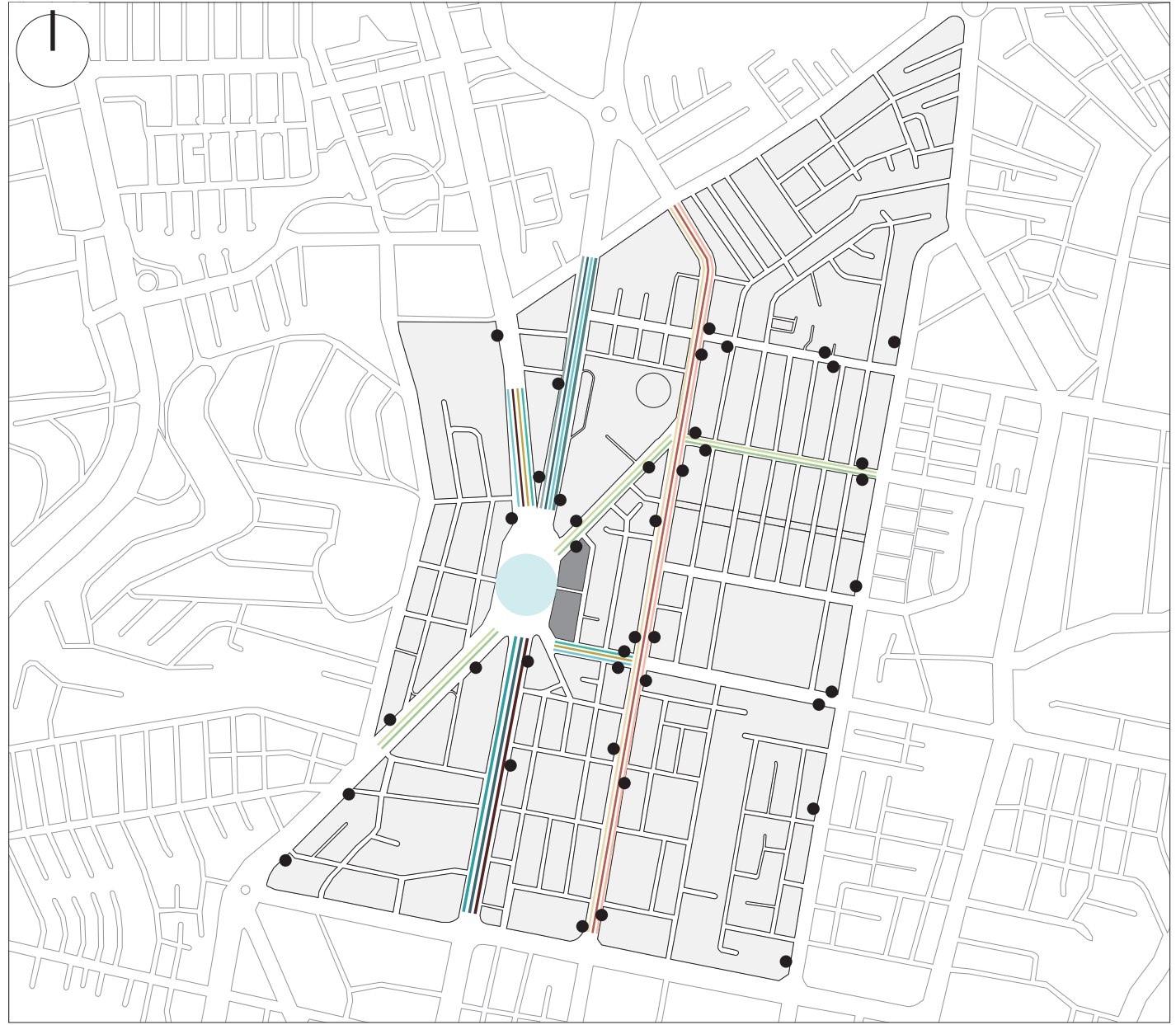


ESC: 1\_10.000



TRANSPORTE

Existen 13 rutas de transporte urbano cercanas al terreno



Leyenda

- Parada de Bus
- 90 Camal - El Inca
- 96 San Pablo -Eden
- 98 Jardin - Luz y Vida
- 99 Ejido - San Juan de Calderon
- 66 San Vicente – Ejido
- 69 Ejido - Cd. Bicentenario
- 31 Marin - Carcelen Bajo
- 113 Carcelen – Marin
- 130 La Pulida – Ejido
- 71 Congreso – Velasco
- 62 El Ejido – Josefina
- 74 Ejido - 23 de Junio
- 106 Marin - Condado

ESC: 1\_10.000

**METRO QUITO**

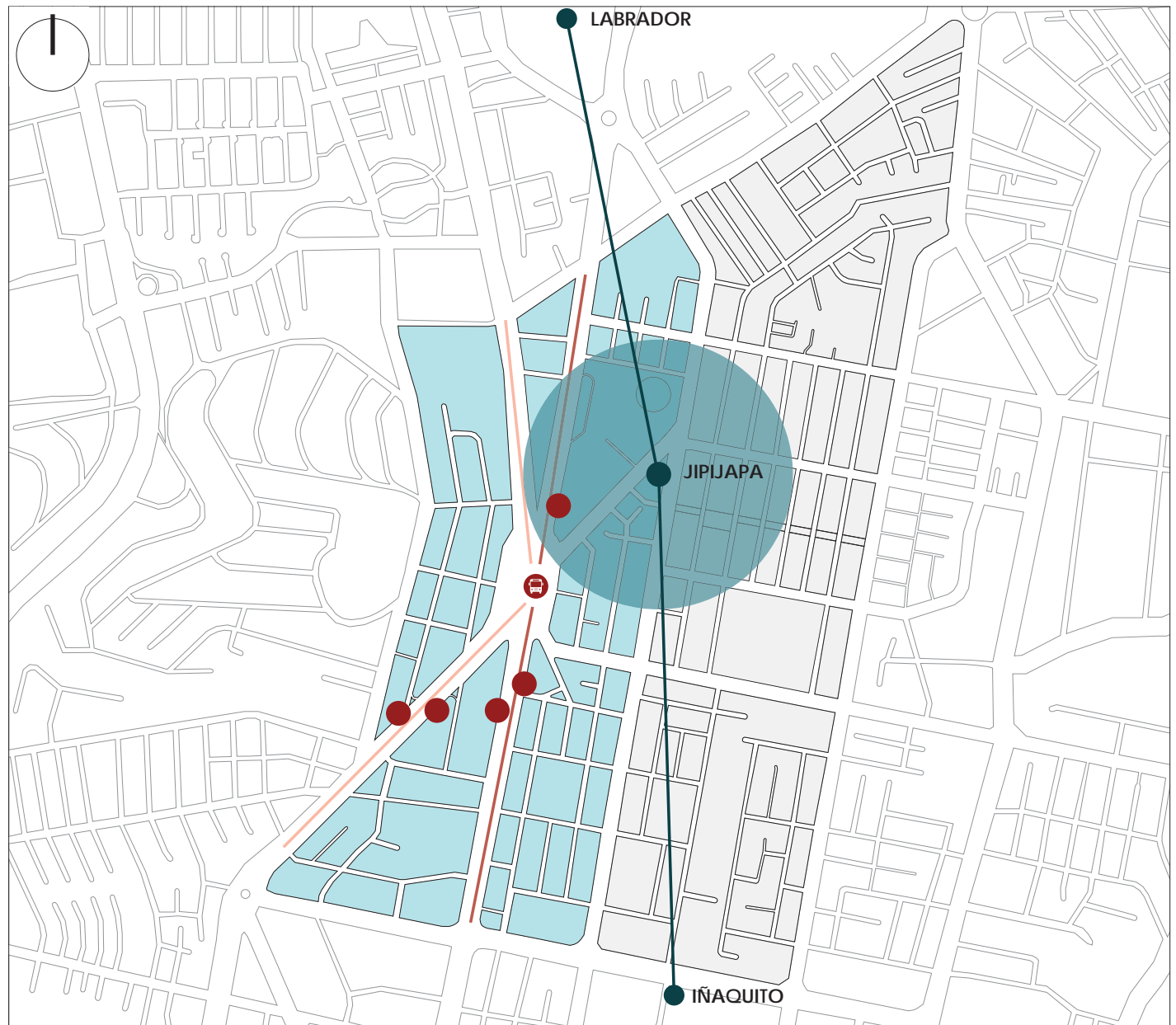
**El Metro de Quito y su Área de Influencia en el área de estudio**

El Metro de Quito es el mayor proyecto de movilidad de la ciudad en su historia constituyéndose en la columna vertebral del sistema público de transporte, se transportará 400.00 pasajeros por día. Con la implementación permitirá una nueva organización del transporte público disminuyendo la congestión vehicular produciendo una mejor cobertura de servicios, menos tiempo de traslados y una ciudad más ordenada.

El Metro de Quito propicia la densificación de la ciudad a lo largo de los ejes de transporte público de Bus Tránsito Rápido (BTR) y el Metro de Quito, respondiendo a la herramienta de ecoeficiencia.

**Legenda**

- Influencia Metro  
Aplica al 100%
- Influencia BTR  
Aplica al 50%
- Línea Metro
- Paradas Metro
- Línea de BTR:
- Línea Metrobús
- Línea Trolebús
- Paradas de BTR
- ⊞ Estaciones BTR



ESC: 1\_10.000

## FACTORES CLIMÁTICOS

### VIENTO



DIRECCIÓN

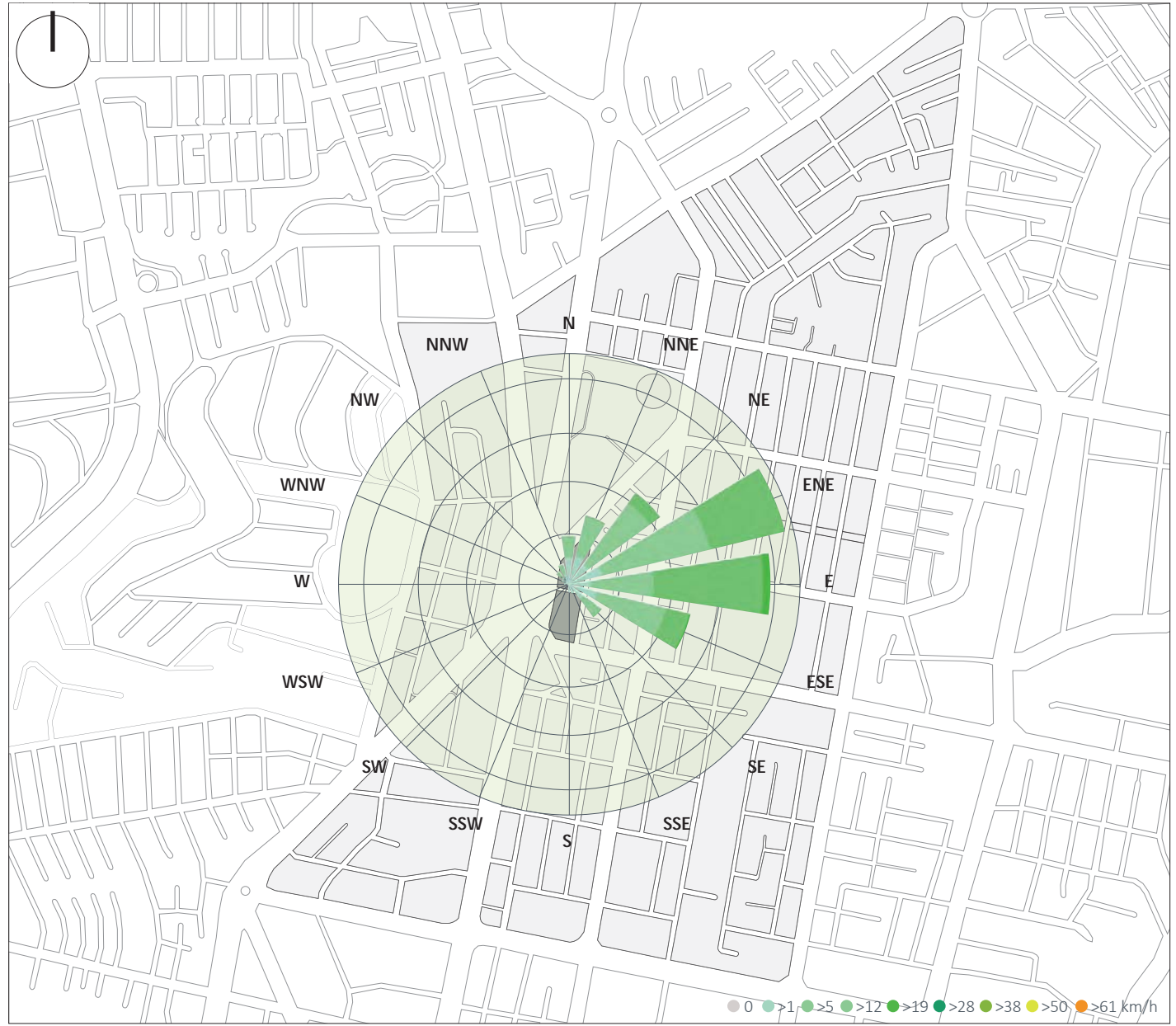
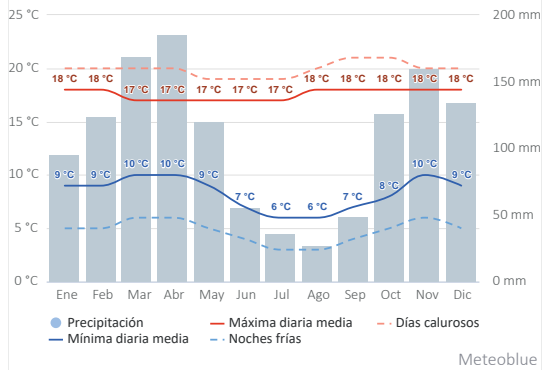
NE - SO

VELOCIDAD

11 Km/h

### TEMPERATURA

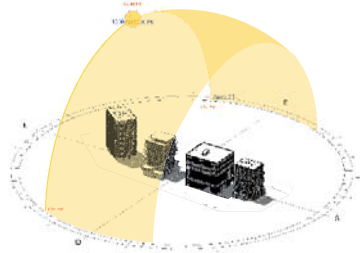
La temperatura media anual es de 13.9 °C



ESC: 1\_10.000

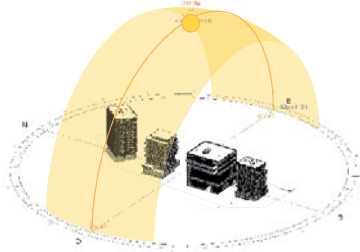
FACTORES CLIMÁTICOS

ASOLEAMIENTO



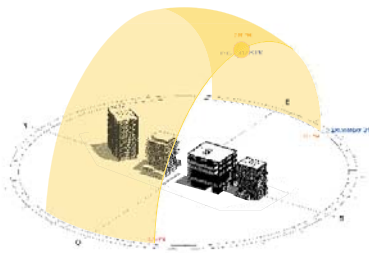
Solsticio

21 de Junio - 12:00h



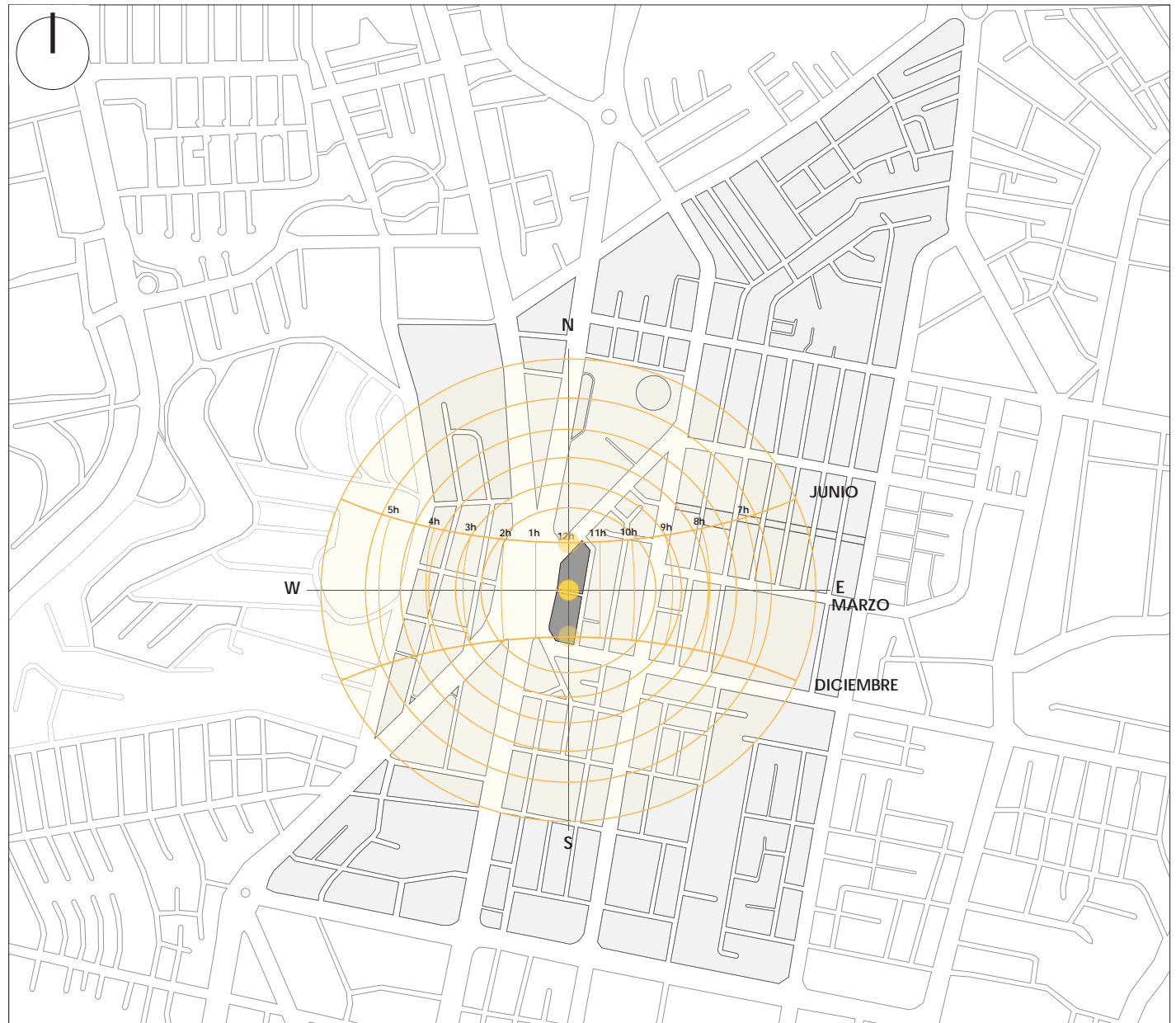
Equinoccio

21 de Marzo - 12:00h  
21 de Septiembre - 12:00h



Solsticio

21 de Diciembre - 12:00h



ESC: 1\_10.000



## ANÁLISIS PAISAJÍSTICO

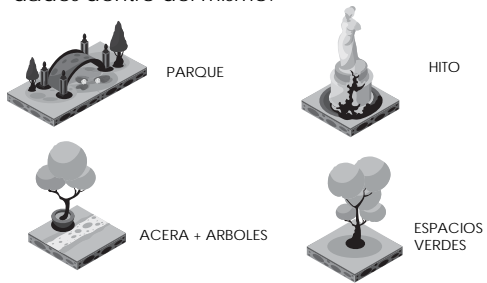
La vegetación en las áreas urbanas proporciona numerosos beneficios para el bienestar humano y la sostenibilidad de los sistemas socio-ecológicos. Estudios recientes demuestran que estos árboles no solo embellecen el paisaje, sino que a menudo juegan un papel importante en la moderación del impacto ambiental de los asentamientos urbanos (Seamans, 2013).

### LEYENDA

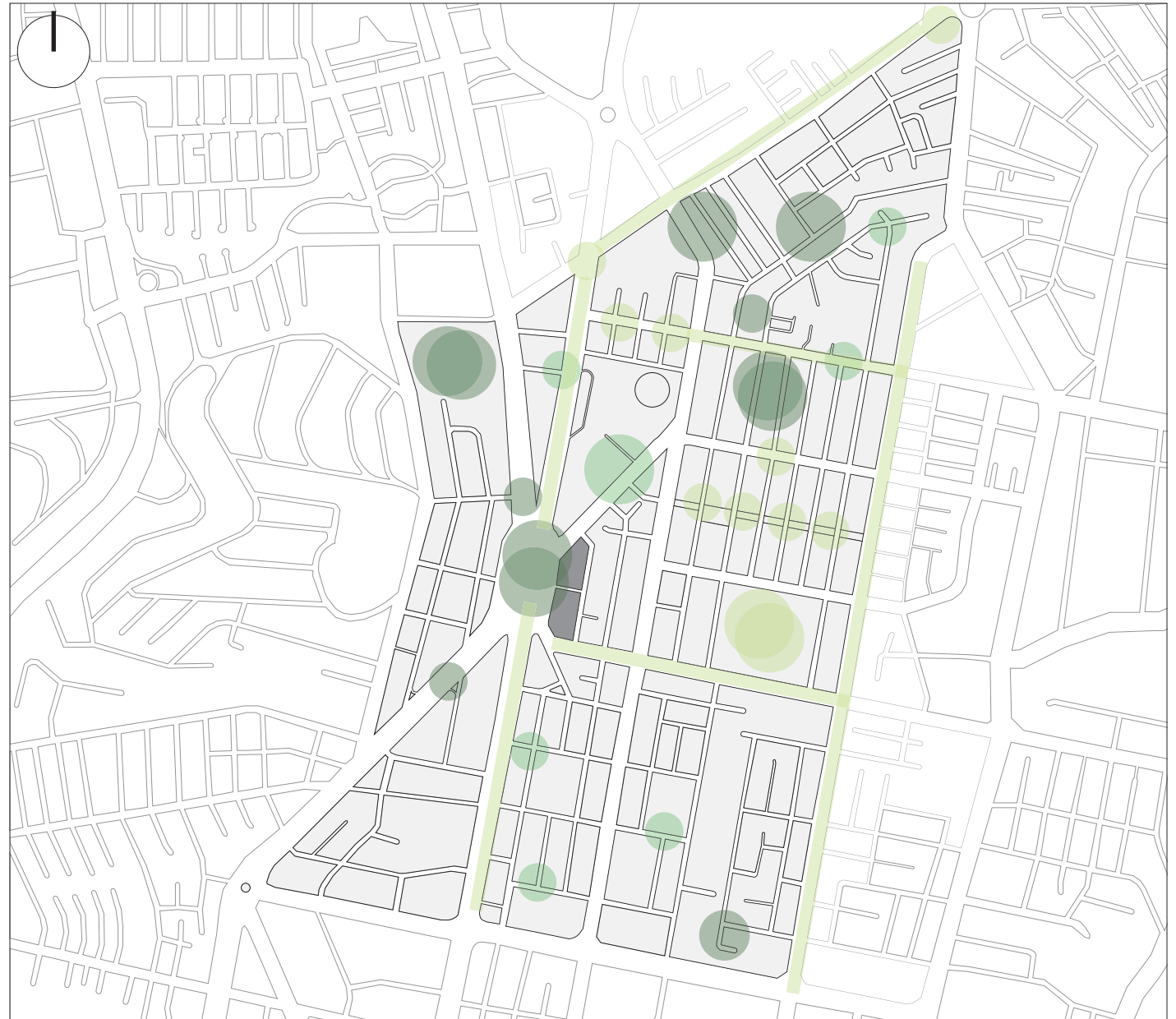
INCIDENCIA

- ALTA
- MEDIA
- BAJA
- ACERA VERDE

En el sector podemos encontrar una variedad de áreas verdes, desde el tipo barrial como parques pequeños, que actualmente se encuentran cercados por rejas lo cual impide el acceso a la población que se moviliza por el sector y genera una zona insegura, también podemos encontrar parques zonales tal como es el parque la Carolina, el cual genera varias actividades dentro del mismo.



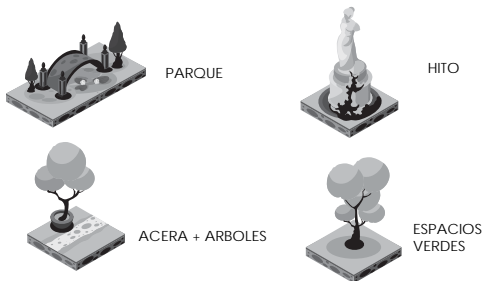
Los bosques urbanos desempeñan un papel fundamental en la construcción de ciudades ecológicas, porque mejoran la calidad ambiental del entorno urbano y la estética de los paisajes urbanos.



ESC: 1\_10.000

## ANÁLISIS DE UNIDADES DEL PAISAJE

La presencia de árboles y bosques urbanos afectan al sistema socio-ecológico de maneras diversas. Por una parte, tienen un impacto en los ciclos biogeoquímicos (calidad del aire, biodiversidad, hidrología y clima) y, por otra, un impacto en la salud humana y en la cultura al afectar las experiencias y el comportamiento social (preferencias ambientales, restauración de la atención, reducción de los niveles de stress y desarrollo personal) como lo señalan autores como Hartig et al., (2001) y Sanesi et al (2011).



ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA SOLAR

El Ecuador por su condición de latitud cero y estar en la mitad del mundo, tiene un espectro solar regular durante todo el año siendo entre a 50° grados aproximadamente con respecto a la línea de horizonte con variaciones mínimas de 2.5 a 3 meses.

ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE VIENTOS

La ciudad de Quito es una zona correspondiente a una zona ecuatorial templada de las que las variaciones de temperatura registradas durante el día. La temperatura anual promedio de la ciudad es de 15.2, cuenta con un clima primaveral la mayor parte del año, debido a esta razón los meses soleares que recibe la ciudad son directos.

ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LUBIAS

Con el calentamiento de la superficie, el aire se eleva paulatinamente dando lugar a un sistema convección y generador de condensación y precipitación. Esta fenómeno es frecuente durante la estación lluviosa de OCTUBRE a MARZO. En esta época del año las montañas y los cerros que rodean la ciudad se cubren de nieve y son más frecuentes las granizadas.

Especies del sector	Nombre	Especies del sector	Nombre
	AVES 30%		TULIPAN 17%
	INSECTOS 40%		PALMA 35%
	PERROS 30%		SABILA 8%
			SAUCE 40%



ESC: 1\_10.000

## ANÁLISIS DE ESPECIES

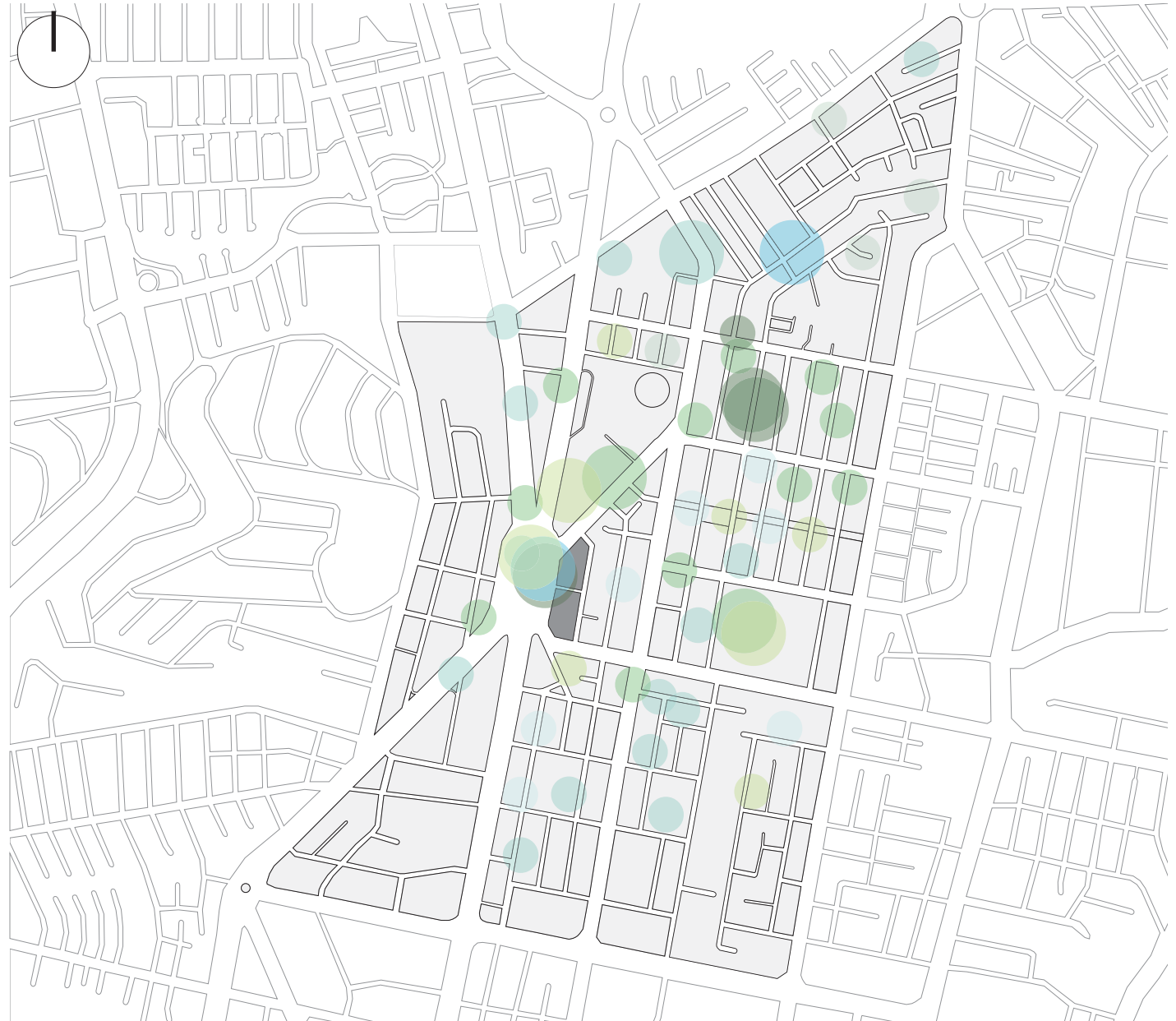
En el sector hay una gran diversidad de especies vegetales tanto introducidas como nativas del país. En la su mayoría el sector este marcado por 8 tipos de especies las cuales son la Palma, el Sauce, el Arupo y la Sábila. Luego esta representado por grandes áreas de césped natural la cual podemos encontrar en los parques del sector y al igual arbustos pequeños.

### LEYENDA

#### INCIDENCIA

- Tulipan
- Cesped Natural
- Palma
- Sauce
- Arbusto
- Sábila
- Arúpo
- Acacia

Los bosques urbanos desempeñan un papel fundamental en la construcción de ciudades ecológicas, porque mejoran la calidad ambiental del entorno urbano y la estética de los paisajes urbanos.



ESC: 1\_10.000



## PALMA



**Descripción**  
Palma de hasta 13 m de alto. Tallo grueso y muy coriáceo. Planta dioica. Hojas pinnadas, numerosas, 5 a 7 m de largo, las superiores erectas, las inferiores penduladas o arqueadas. Inflorescencias en racimos sencillos, axilares, amarillo-anaranjadas; flores blanquecinas. Frutos globosos-ovoides, de color naranja.

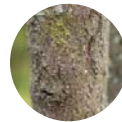
**Zonas de vida**  
Bosque húmedo montano bajo  
Bosque seco montano bajo  
Estepa Espinosa Montano Bajo

**Marco plantación**  
7x7  
**Intrusividad raíces**  
Si

**Ubicación:**  
Parque Ichenbala, Quito  
Datum WGS 84  
UTM zone 17S  
x: 738099  
y: 9975189

Fuente: Verificación de campo

## CEDRILLO



**Descripción**  
Árbol de hasta 15 m de altura. Corteza exterior lisa. Hojas alternas, simples, pubescentes de color foscuro en el envés; nervios pronunciados y terminan en punta aguda. Planta monoica, flores pequeñas unisexuales, flores femeninas verde o crema rojo, solitarias, pequeñas, de color verde rojo, forma de copa y cuajalán de ramitas en disposición pendular; flores masculinas verde dispuestas en pequeños fascículos axilares. Frutos en forma de cápsulas dehiscentes.

**Zonas de vida**  
Bosque muy húmedo montano bajo  
Bosque húmedo montano bajo  
Bosque seco montano bajo

**Marco plantación**  
4x4  
**Intrusividad raíces**  
No

**Ubicación:**  
Parque Ichenbala, Quito  
Datum WGS 84  
UTM zone 17S  
x: 738223  
y: 9975273

Fuente: Consejo Metropolitano de Quito, 2003  
Gleiss et al., 2016; Páez, 2016.

## TULIPAN



**Descripción**  
Árbol de entre 7 a 25 m de altura. Corteza color café claro. Las hojas son compuestas y opuestas, folíolos opuestos de forma ovoides lanceoladas y textura coriácea. Inflorescencias en racimos terminales con brácteas lanceoladas, flores rojas amarilladas (variedad amarilla), campanuladas. El fruto es una cápsula oblongo-estípica.

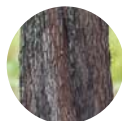
**Zonas de vida**  
Bosque seco montano bajo  
Estepa Espinosa Montano Bajo

**Marco plantación**  
5x5  
**Intrusividad raíces**  
Si

**Ubicación:**  
Reservorio de Cumbaya  
Datum WGS 84  
UTM zone 17S  
x: 738105  
y: 9978394

Fuente: Verificación de campo

## ACACIA



**Descripción**  
Árbol de entre 8 a 15 m de altura. Corteza gris oscura, amarró. Hojas dimórficas, bipinnadas en hojas jóvenes, mientras que en plantas adultas, son reemplazadas por folíolos. Las folíolos son alivados y lanceolados, grisáceos a verde negruzcos. Las flores son de color amarillo pálido, están dispuestas en cabezudos globulares. Los frutos son vainas de color pardo-rojo, retorcidas, más angostas que los folíolos. Las semillas son aplanadas, redondeadas, de color negro.

**Zonas de vida**  
Bosque muy húmedo montano bajo  
Bosque húmedo montano bajo  
Bosque seco montano bajo  
Estepa Espinosa Montano Bajo

**Marco plantación**  
5x5  
**Intrusividad raíces**  
Si

**Ubicación:**  
Parque La Carolina  
Datum WGS 84  
UTM zone 17S  
x: 739791  
y: 9979396

Fuente: Alvarado et al., 2005; Consejo Metropolitano de Quito, 2003

## SAUCE



**Descripción**  
Árbol de 5 a 12 m de altura. Corteza muy rugosa. Hojas simples muy angostas, lineares, con bordes aserrados. Flores dispuestas en amentos terminales; amentos masculinos verde amarillento; amentos femeninos verdes. Fruto en forma de cápsulas bivalvadas, pardo verdosas.

**Zonas de vida**  
Bosque muy húmedo montano bajo  
Bosque húmedo montano bajo  
Bosque seco montano bajo

**Marco plantación**  
4x4  
**Intrusividad raíces**  
Si

**Ubicación:**  
Cumbaya/La Primavera  
Datum WGS 84  
UTM zone 17S  
x: 734228  
y: 9975162

Fuente: Alvarado et al., 2005; Consejo Metropolitano de Quito, 2003; Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas, 2019.

## ARUPO



**Descripción**  
Arbusto de hasta aproximadamente 5 m de altura. Hojas verde oscuro con forma elíptica. Flores tubulares de color rosado o lila, dispuestas en racimos. Frutos en forma de baya, morados a negruzcos al madurar.

**Zonas de vida**  
Bosque húmedo montano bajo  
Bosque seco montano bajo

**Marco plantación**  
4x4  
**Intrusividad raíces**  
No

**Ubicación:**  
Parque La Carolina  
Datum WGS 84  
UTM zone 17S  
x: 739815  
y: 9979443

Fuente: Verificación de campo



## ANÁLISIS PERCEPTUAL

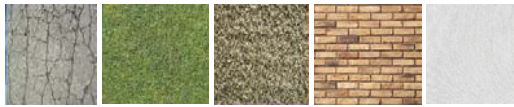
En el sector hay una gran diversidad de especies colores lo que realmente marca a la zona son los colores en fachada de las viviendas. En el sector existe demasiada contaminación auditiva de automóviles ya que esta rodeada de calles principales como la Av. 10 de agosto la Av. Amazonas y la Av. 6 de diciembre.

### LEYENDA

#### INCIDENCIA

-  Comida
-  Césped
-  Smock
-  Ruido Vehicular

#### TEXTURAS



#### COLORES

##### PARQUE SEBASTIAN DE BENALCAZAR



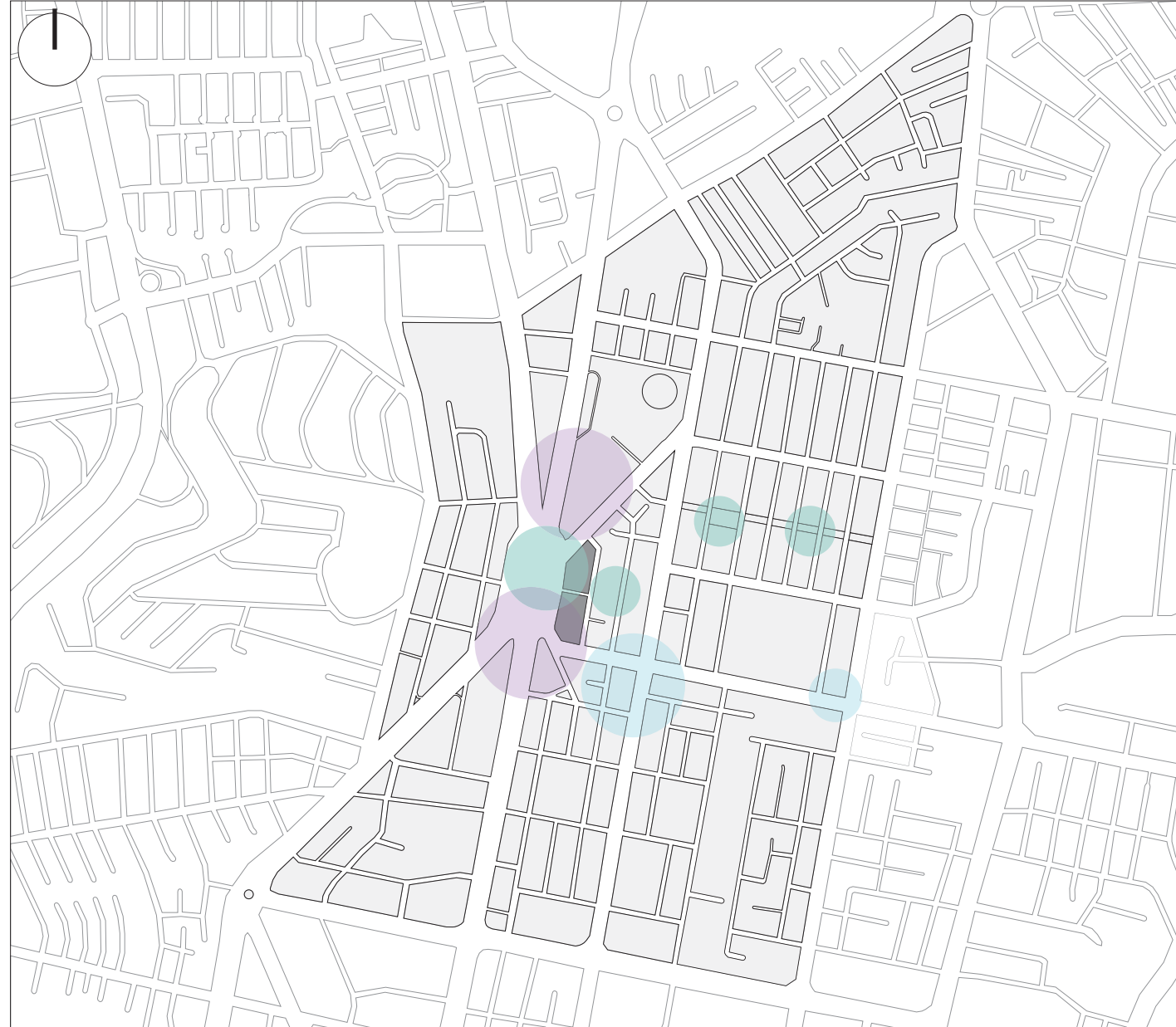
##### AV. JUAN DE ASCARAY



##### CALLE MARIANO JIMBO



##### AV. GASPAR DE VILLAROEEL



ESC: 1\_10.000

CONTEXTO



VISUALES



VISTA LA Y PLAZA DE TOROS



AV. JUAN DE ASCARAY



VISTA RENDODEL LA Y



CALLE MARIANO JIMBO



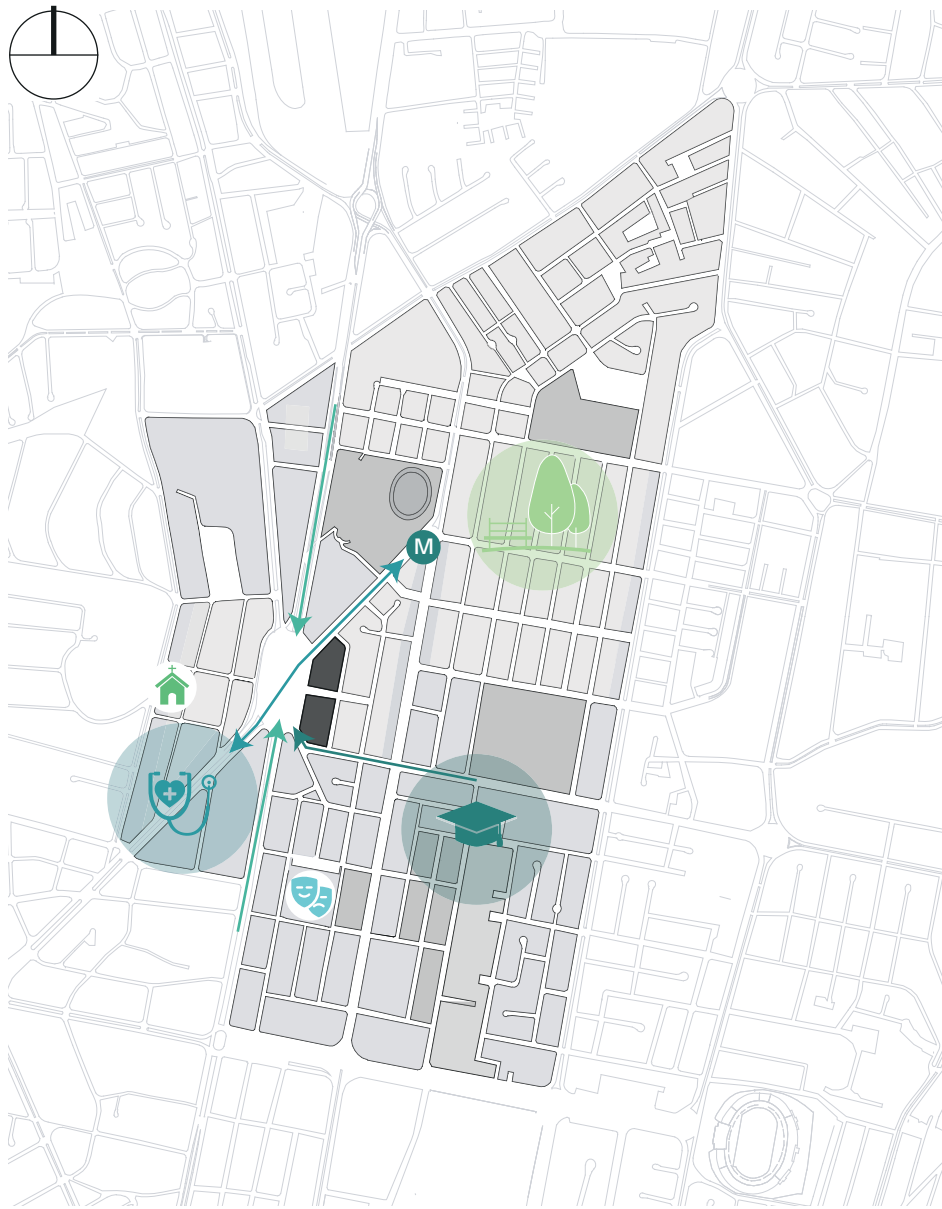
VISTA PARQUE MARIANO



AV. GASPARD DE VILLAROEEL



- Terreno
- Plaza de Toros
- M Terreno Plaza de Toros
- Educación
- Salud
- Religioso
- Cultural
- Comercio
- Espacio Público



# FASE CONCEPTUAL

## POBLACIÓN

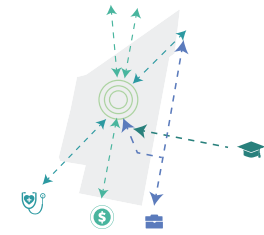
Total 34.677 Habs.



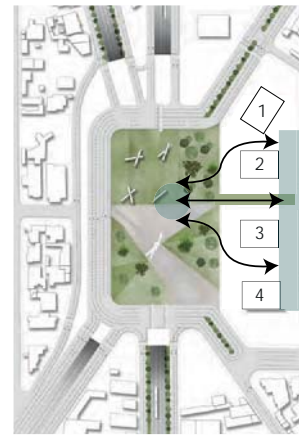
Edad predominante de 20 a 40 años

## FLUJOS

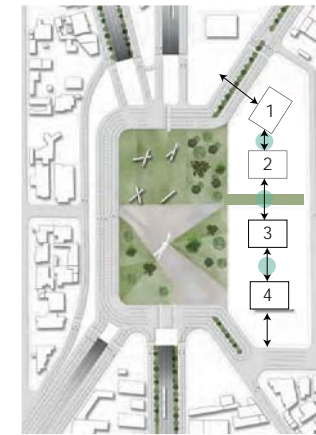
- Flujo Educativo
- Flujo Oficinas
- Flujo Comercial
- Flujo Salud



## USO DE SUELO

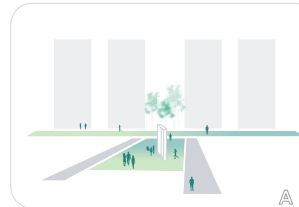


- Parque
  - Plaza familiar
- Conexión parque con proyectos



- A Uso mixto
  - B Residencia
  - C Centro Innovación
  - D Hotel
- Conexión entre proyectos

## IDEAS CONCEPTO



Recuperación del espacio público

Creación de plazas de encuentro y transición



Plan Parcial "Luces de Pichincha"

Densificación, atraer nuevos habitantes al sector.



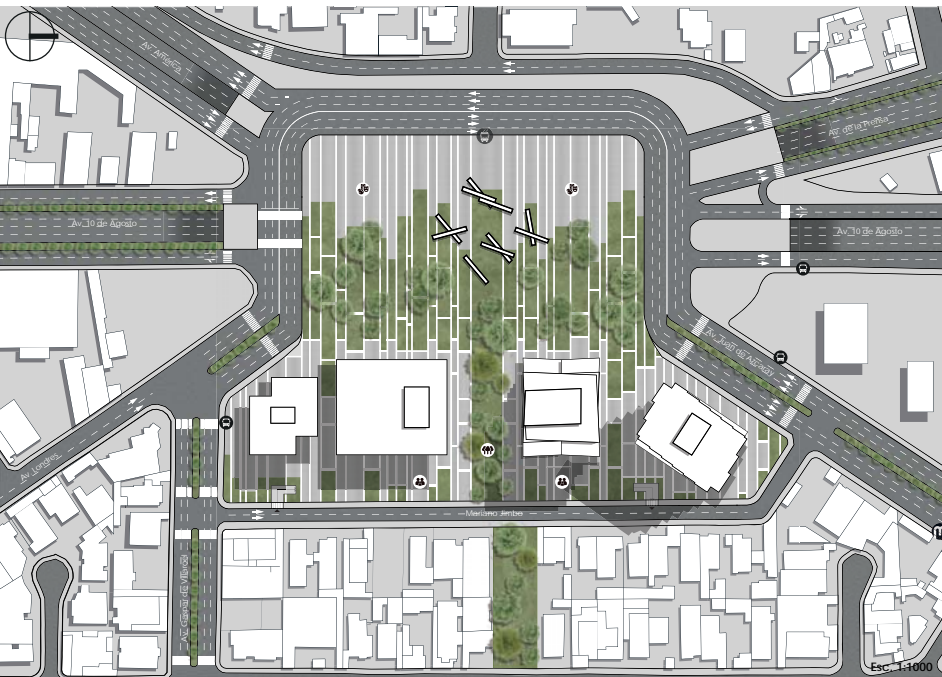
Potencializar el Metro de Quito

Potencializar los flujos existentes en el sector.



Ecoeficiencia del proyecto

Edificios sostenibles



- Ⓜ Plaza Cultural
- Ⓜ Plaza Familiar
- Ⓜ Eje Verde
- Ⓜ Parada de Bus
- Ⓜ Estación Intermodal
- Ⓜ Estación Metro (Jipijapa)

# PROPUESTA COMPLEJO LUCES DE PICHINCHA

El plan de luces de pichincha se encuentra ubicado en el sector de la Y, entre la Av. 10 de agosto y la Av. Juan de Ascaray, en la parroquia de Jipijapa. El proyecto tiene como finalidad ser un hipocentro urbano en el cual comprenda áreas residenciales, comercio y oficinas. En el proyecto se establecen zonas pacificadas tratadas urbanamente y fortalecen la actividad del peatón. El plan de luces de Pichincha se conecta a través de estas zonas y permite una interacción entre proyectos de esta forma beneficia a la posibilidad de reestructuración parcelaria y edificabilidad propuesta para mejorar la calidad urbana de la ciudad.

## DIAFRAMAS DE ACTIVIDADES



### PLAZA LUCES DE PICHINCHA

La plaza de plan de las luces tiene como objetivo emerger una nueva simbología e identidad para el sector. La plaza da lugar al encuentro y marca espacios de calidad para el caminante e integra los edificios a este espacio público.



### PLAZA FAMILIAR

En la plaza familiar se busca una interacción entre los usuarios del proyecto y los alrededores del sector la Y en el cual pueda ser un punto de concentración en el cual emergen varias actividades como comercio, ciclovías, espacios de contemplación y espacios de reunión familiar.

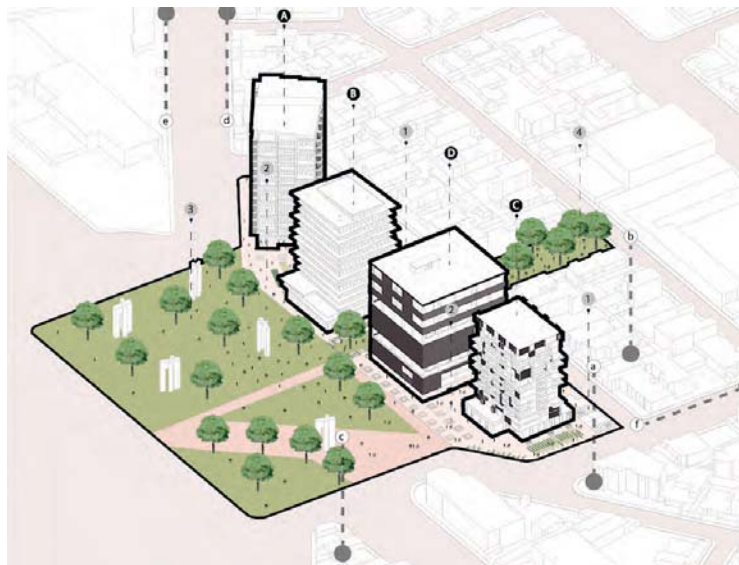


### BOULEVARD CULTURAL

El boulevard Cultural pretende generar un recorrido visual de obras y monumentos que consolidan la identidad del sector. El boulevard se complementa con espacios de estancia y contemplación también se complementa con el comercio en planta baja de los proyectos para una mejor experiencia para los usuarios.

## PLANTEAMIENTO GENERAL

Se puede entender el proyecto como un todo con propuestas individuales que pretende retomar el espacio público para el peatón, en el cual se eliminan los pasos elevados para vehículos y de esta manera se consolidan los pasos deprimidos.

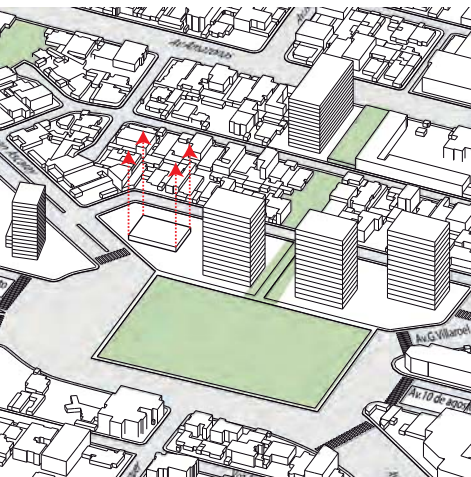


- Ⓜ A Uso mixto
- Ⓜ B Residencia
- Ⓜ C Centro Innovación
- Ⓜ D Hotel
- Ⓜ 1 Plaza Familiar
- Ⓜ 2 Plaza Cultural
- Ⓜ 3 Luces Pichincha
- Ⓜ 4 Bosque Urbano
- Ⓜ 5 Boulevard Cultural



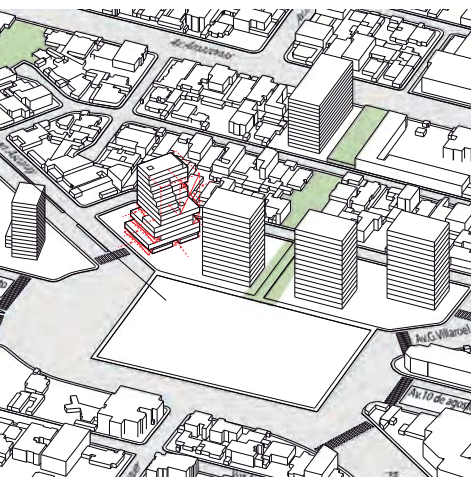
DIAGRAMAS GENERATIVOS DE LA FORMA

ELEVAR



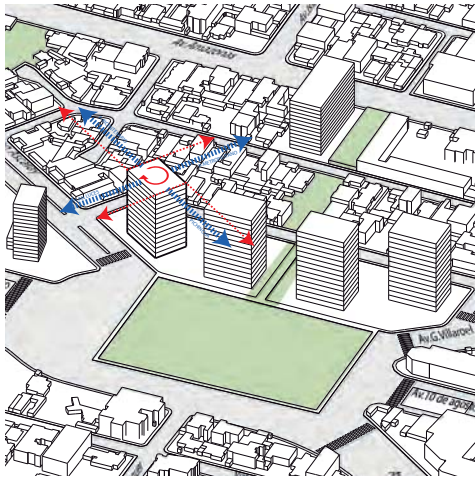
Levantamos el proyecto para ganar altura que nos permite generar mejores visuales y mejor iluminación del proyecto.

AJUSTAR - REDUCIR



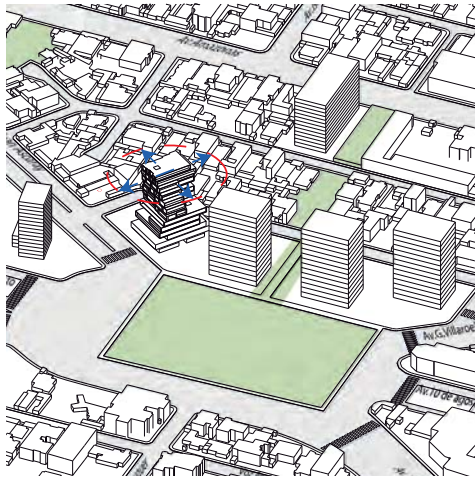
Ajustar y sustraer volúmenes para adaptar la forma a mejorar la circulación entre proyectos y obtener una mejor iluminación natural, los volúmenes se reducen y se puede ganar un gran radio de visualización.

GIRAR - JERARQUIA



Rotar el proyecto en el terreno para jerarquizar al proyecto ante la plaza y la vía principal de esta manera aprovechamos las mejores visuales que son al Pichincha, al parque metropolitano, al bicentenario y a toda la parroquia Jipijapa.

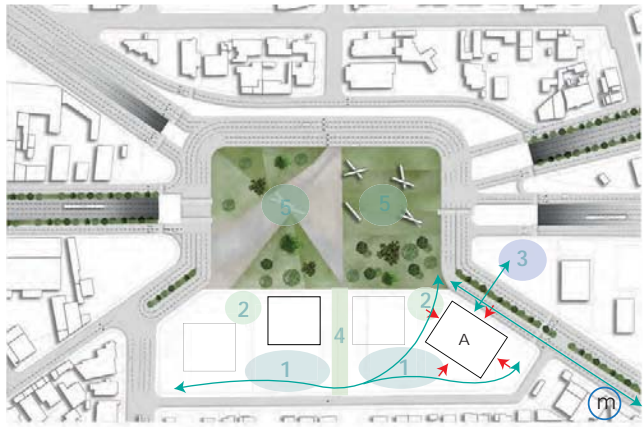
DIVIDIR - DESFASAR



Dividir y desfasar los módulos en la parte superior del proyecto para crear una composición de volúmenes que genere balcones usados para áreas verdes.

ESTRATEGIAS

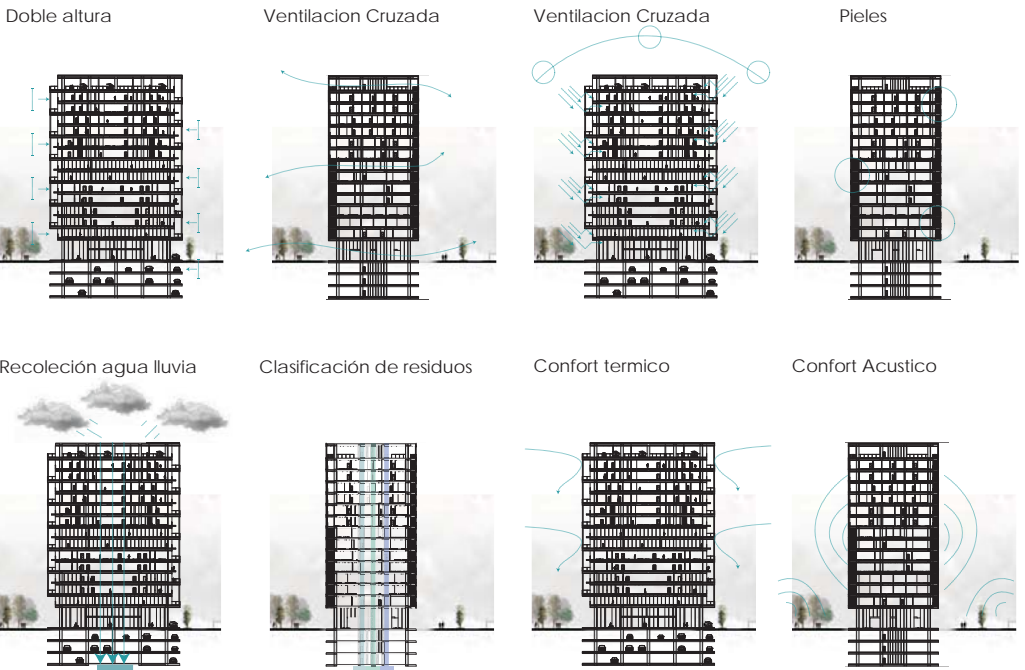
ESTRATEGIAS IMPLANTACIÓN



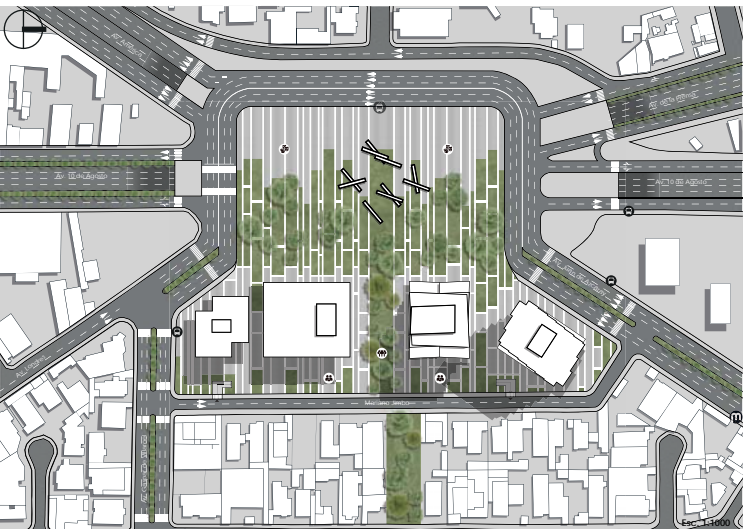
La disposición del proyecto se gira hacia la calle Juan de Ascaray, es una de las vías principales del sector y la mayor transitada por la nueva ubicación del Metro Quito, el proyecto pretende crear una conexión directa con el plan luces de pichincha ubicado en el antiguo terminal del trole, al girar el proyecto se crea tres grandes plazas una plaza familiar, una plaza cultural y una plaza de contemplación al nuevo agitador urbano "Plaza de Toros".

- A Uso mixto
- 1 Plaza familiar
- 2 Plaza Cultural
- 3 Luces de Pichincha
- 4 Bosque Urbano
- 5 Plaza Luces
- m Metro Quito

ESTRATEGIAS DE DISEÑO







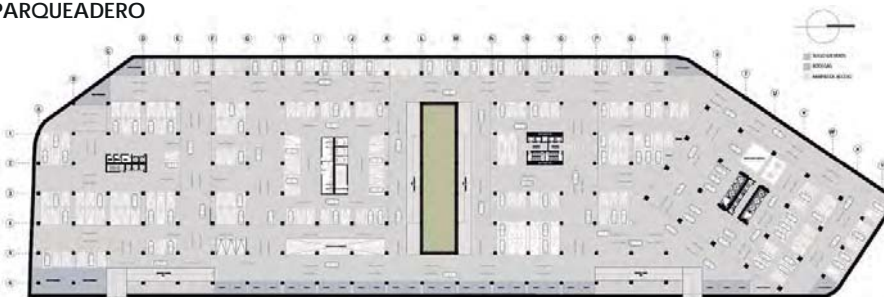
### ZONIFICACIÓN GENERAL

La zonificación se compone de 4 diferentes propuestas, que se complementan como un todo. Las propuestas están distribuidas por prioridad acústica siendo así las propuestas de mayor actividad comercial se encuentran a los extremos y las propuestas de residencia y hospedaje se encuentran ubicadas en el interior del terreno.

- Torre uso mixto
- Comercio
- Hall Ingreso
- Circulación
- Terreno
- Luces Pichincha
- Ⓜ Metro Quito

## ZONIFICACIÓN

### PARQUEADERO



Zonificación de la Torre de uso mixto el proyecto comprende tres principales usos el primer uso es comercial en planta baja, el segundo uso es de oficinas en los 4 pisos siguientes y los 8 pisos restantes comprenden al uso residencial.

En Planta baja comprende a la zona comercial, en estos pisos se propone un restaurante, un minimercado y una pastelería, los servicios de esta torre se complementa con los servicios de los tres proyectos vecinos.

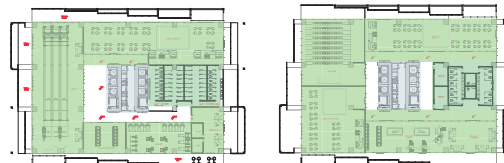
### PLANTA BAJA



### ZONAS COMUNES TIPO I Y II



### OFICINAS TIPO I Y II

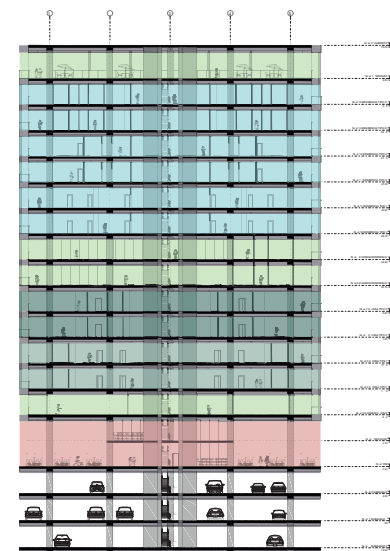


### RESIDENCIAS TIPO I



- Comercio
- Hall Ingreso
- Circulación
- Oficinas
- Zona común
- Baños común
- Residencias

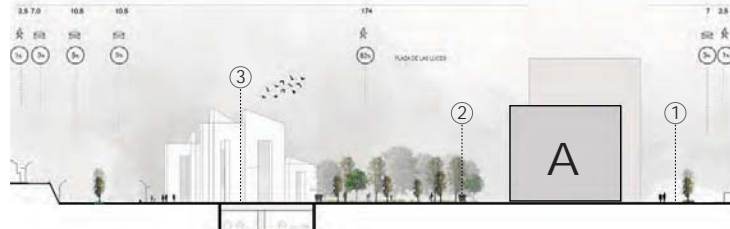
### CORTE PROGRAMÁTICO



Corte programático comprende 18 pisos de servicios y 3 de parqueaderos, se propone que la torre sea de uso mixto dividido en comercio, oficinas y residencias.

### INTEGRACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO

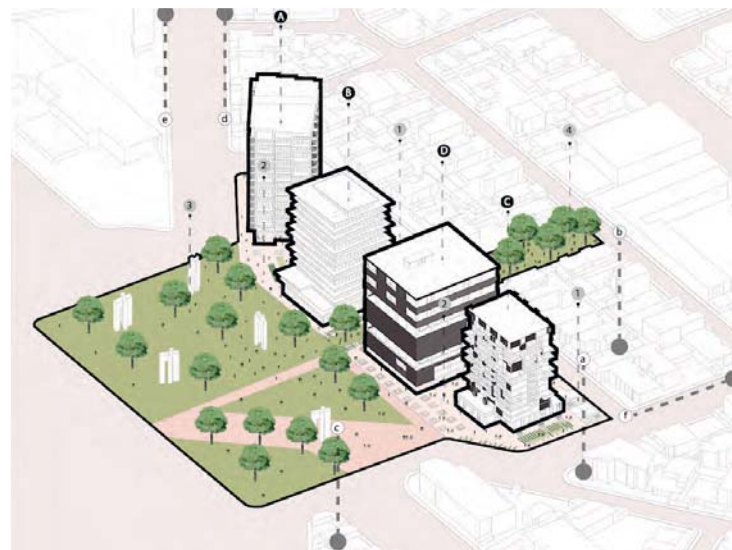
Las propuestas actúan como un corredor entre dos grandes plazas la plaza pública de Luces de Pichincha y la plaza semipública al interior de los proyectos. La conexión entre las dos plazas se consolida por un gran arbolado urbano el cual tiene una continuidad visual entre plazas, de este modo integra a las plazas con los parques actualmente ubicados en el sector.



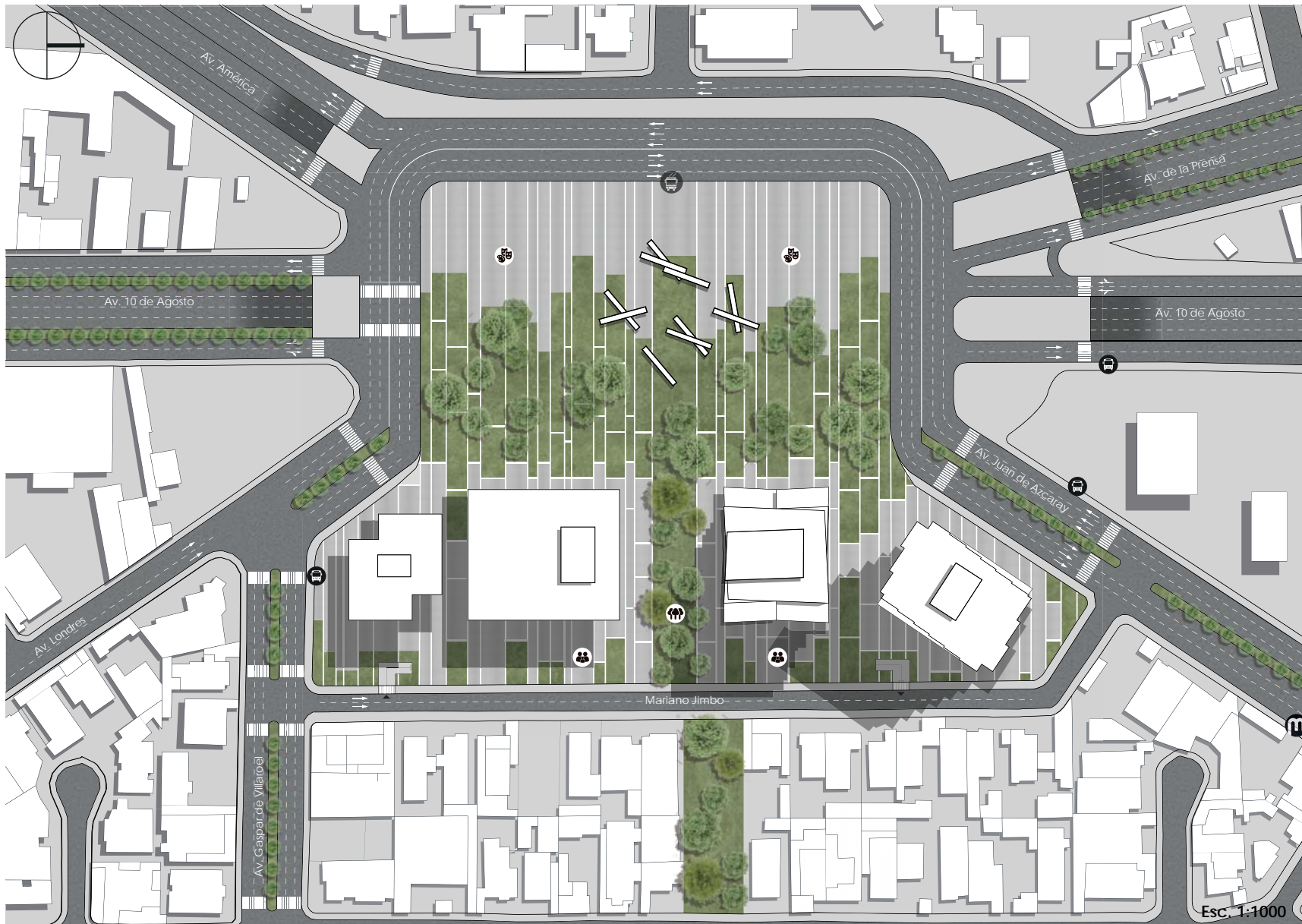
### PLANTEAMIENTO GENERAL

Se puede entender el proyecto como un todo con propuestas individuales que pretende retomar el espacio público para el peatón, en el cual se eliminan los pasos elevados para vehículos y de esta manera se consolidan los pasos deprimidos.

- A Uso mixto
- B Residencia
- C Centro Innovación
- D Hotel
- 1 Plaza Familiar
- 2 Plaza Cultural
- 3 Luces Pichincha
- 4 Bosque Urbano

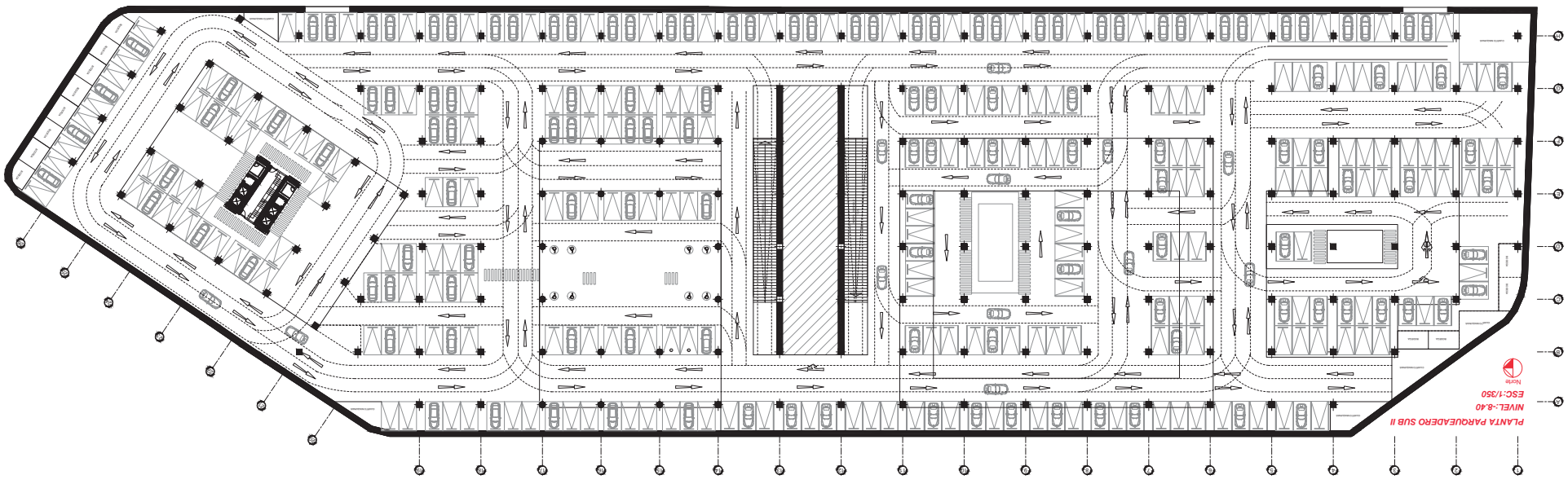


# IMPLANTACIÓN

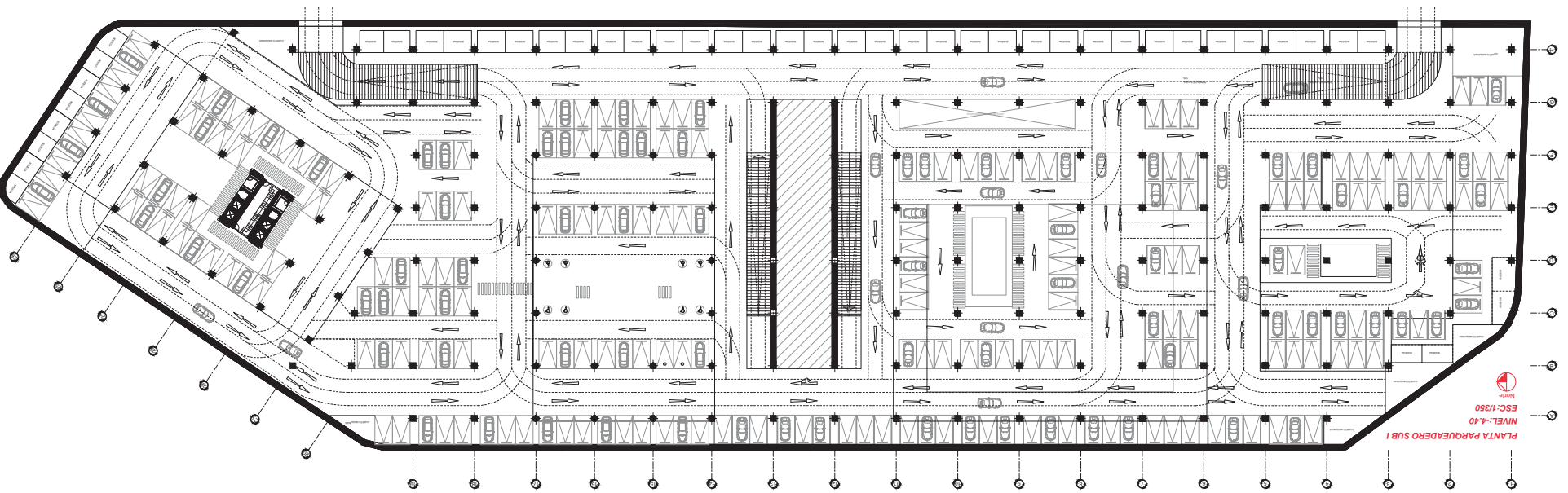


- Plaza Cultural
- Plaza Familiar
- Eje Verde
- Parada de Bus
- Estación Intermodal
- Estación Metro (Jipijapa)





Planta Parqueadero Sub II  
Nivel: -8.40  
ESC: 1/350

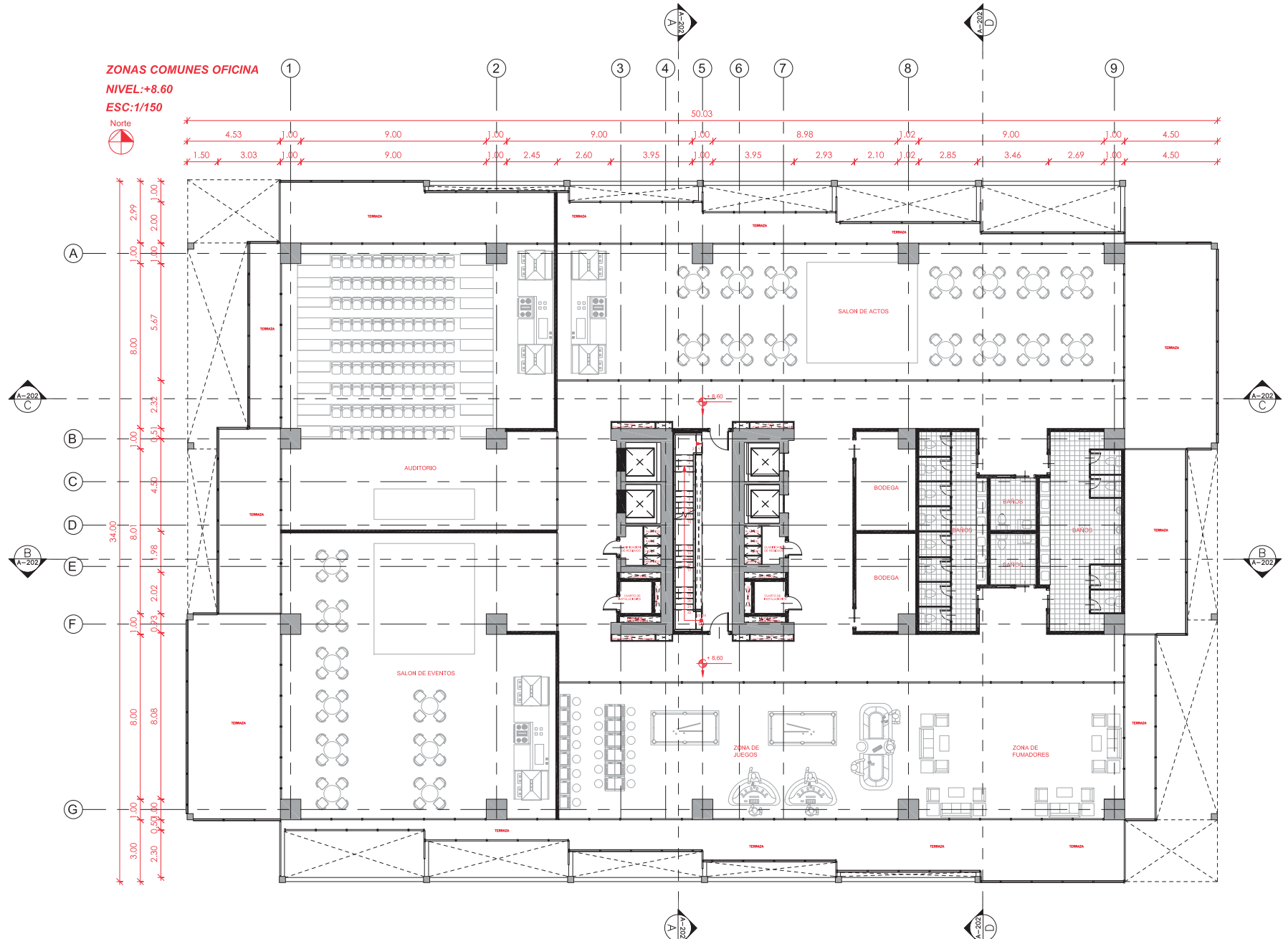


Planta Parqueadero Sub I  
Nivel: -4.40  
ESC: 1/350

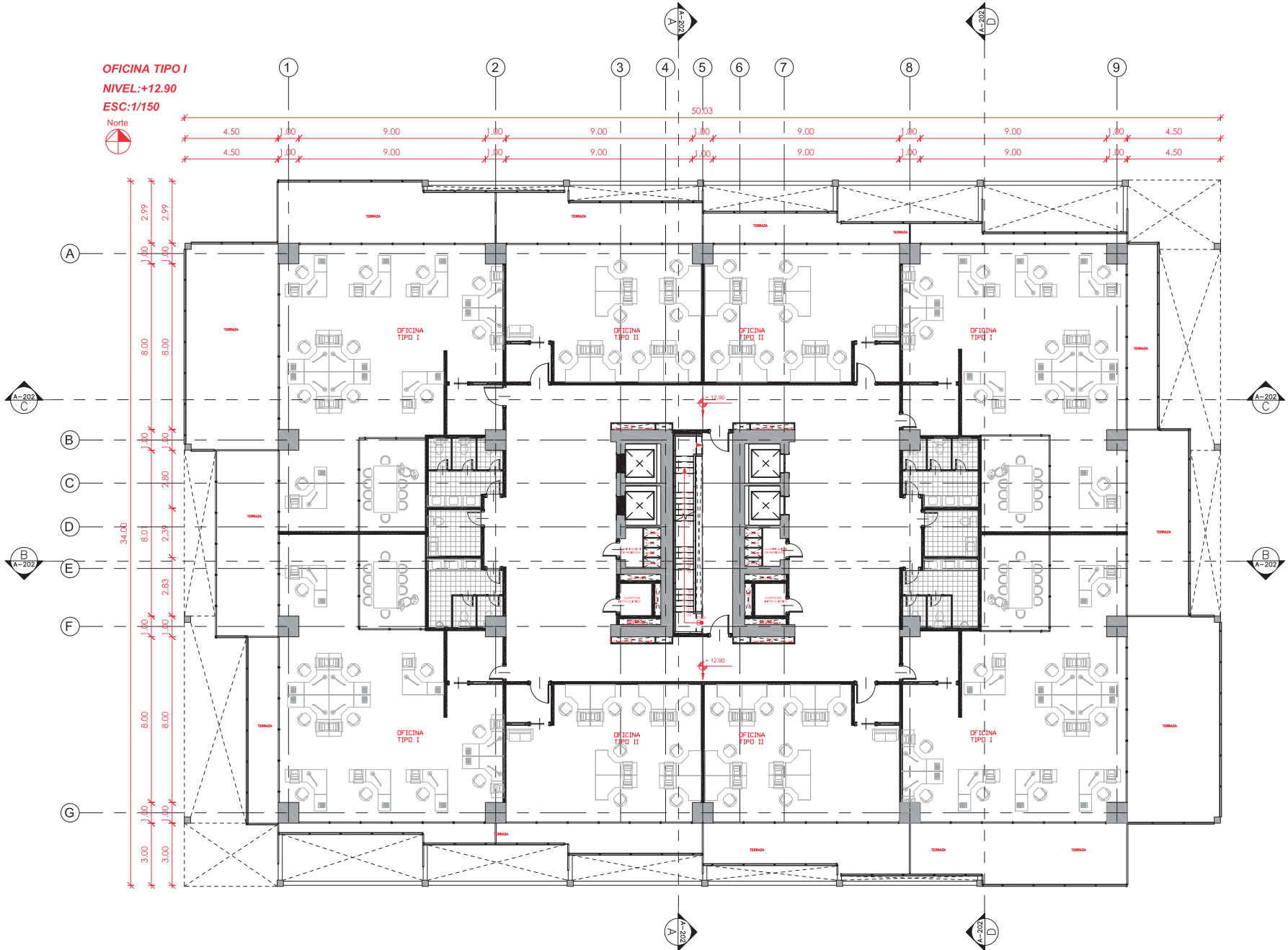




# ZONAS COMUNES OFICINAS



# OFICINAS TIPO I





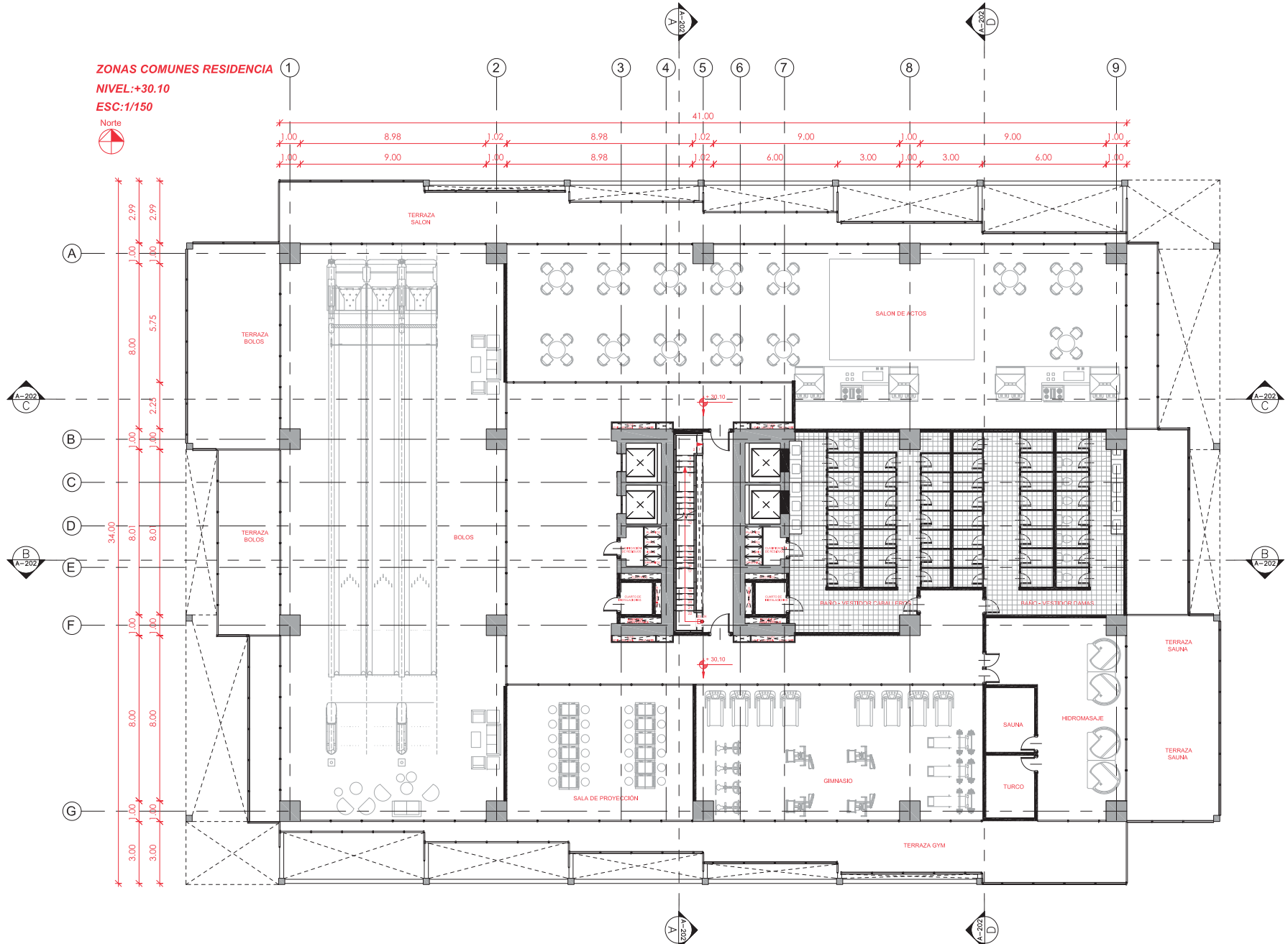


# ZONAS COMUNES RESIDENCIA I

ZONAS COMUNES RESIDENCIA

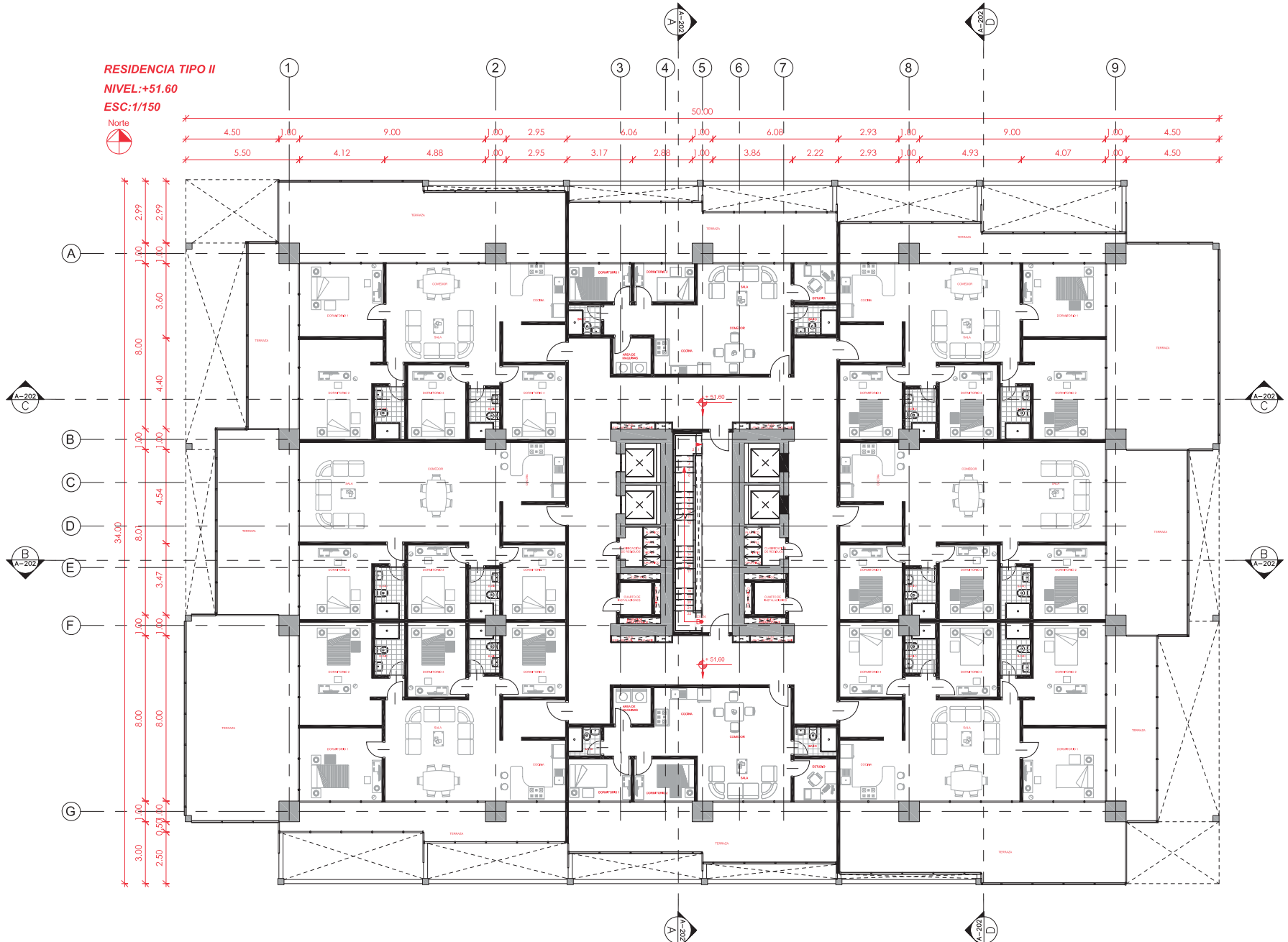
NIVEL: +30.10

ESC: 1/150

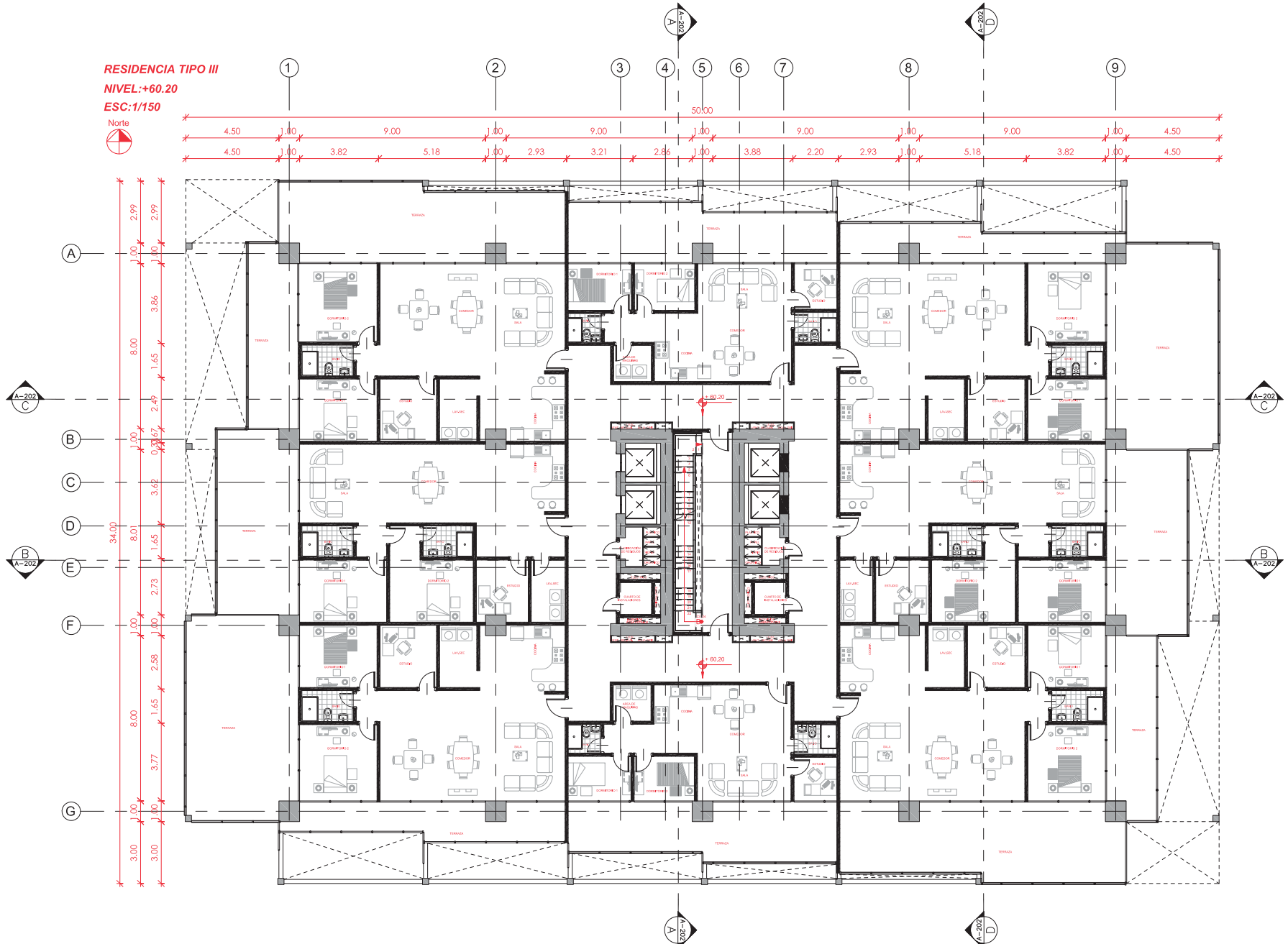




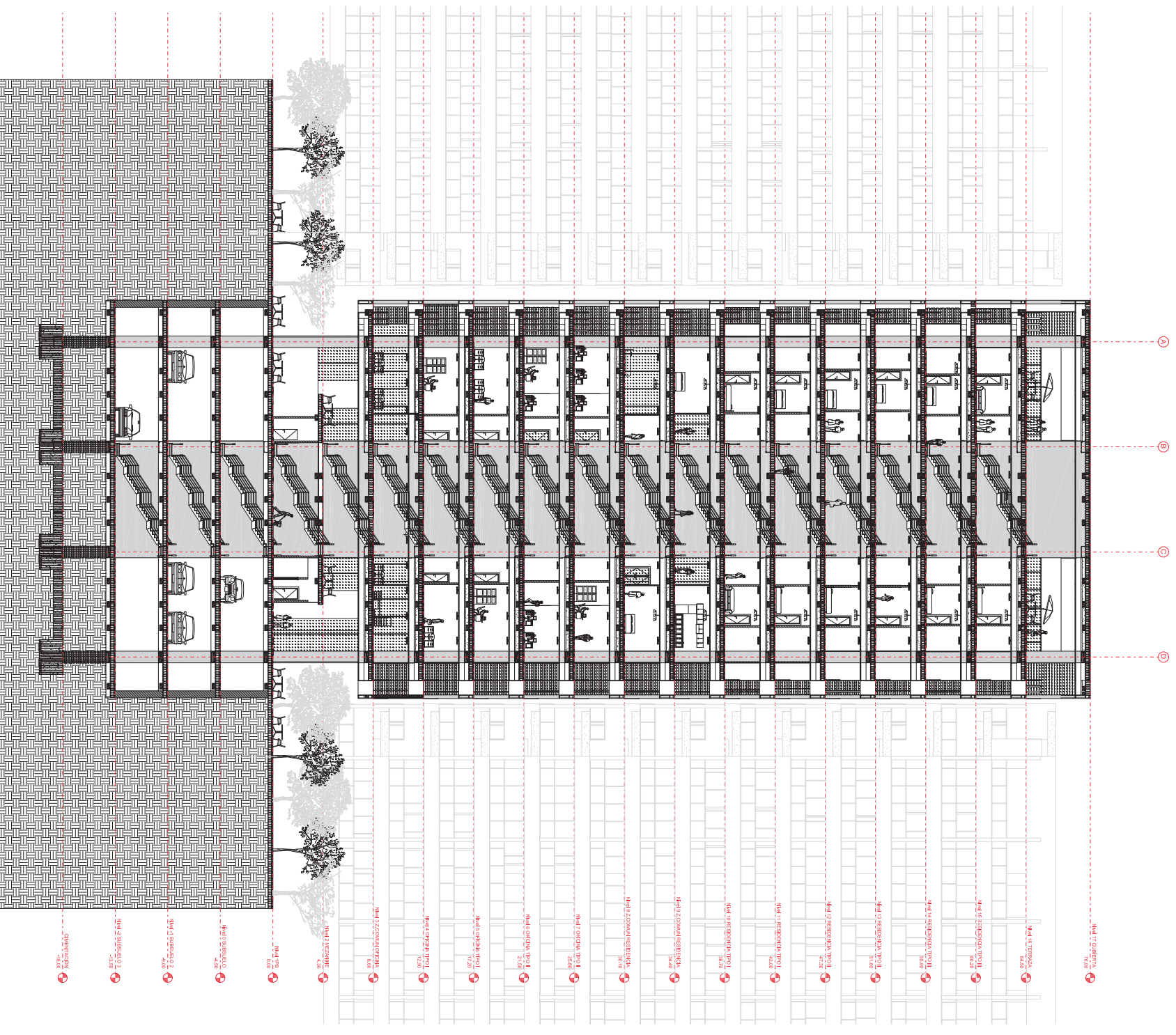








# CORTES A - A



Módulo 17 altura: 3,00m

Módulo 16 altura: 6,00m

Módulo 15 residencia tipo III altura: 6,00m

Módulo 14 residencia tipo III altura: 6,00m

Módulo 13 residencia tipo III altura: 6,00m

Módulo 12 residencia tipo III altura: 6,00m

Módulo 11 residencia tipo I altura: 4,20m

Módulo 10 residencia tipo I altura: 3,00m

Módulo 9 zona administrativa altura: 3,00m

Módulo 8 zona administrativa altura: 3,00m

Módulo 7 oficina tipo I altura: 2,20m

Módulo 6 oficina tipo I altura: 2,20m

Módulo 5 oficina tipo I altura: 2,20m

Módulo 4 zona administrativa altura: 6,00m

Módulo 3 zona administrativa altura: 6,00m

Módulo 2 oficina altura: 2,20m

Módulo 1 oficina altura: 2,20m

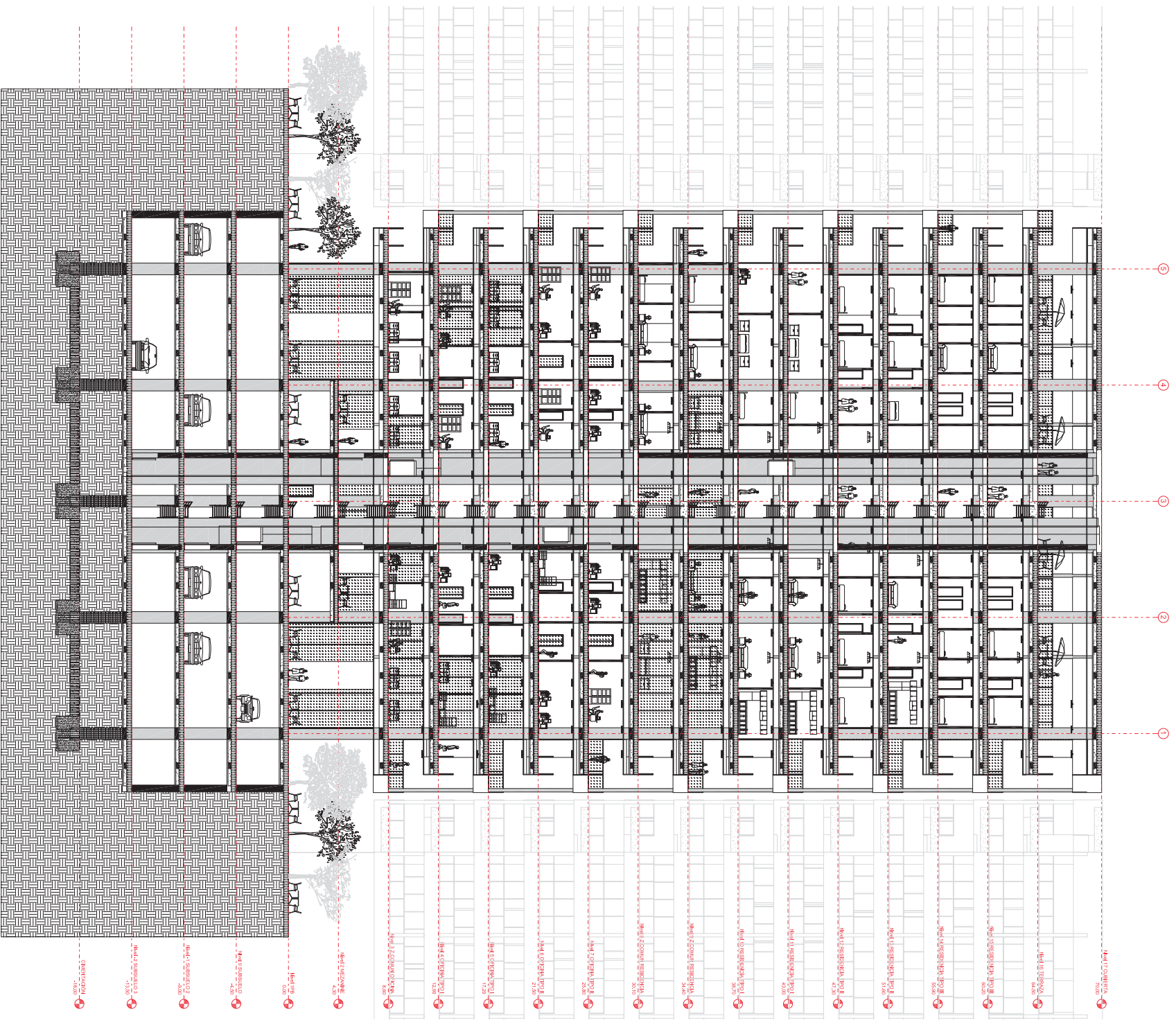
Módulo 17 oficina altura: 2,20m

Módulo 16 oficina altura: 2,20m

Módulo 15 oficina altura: 2,20m

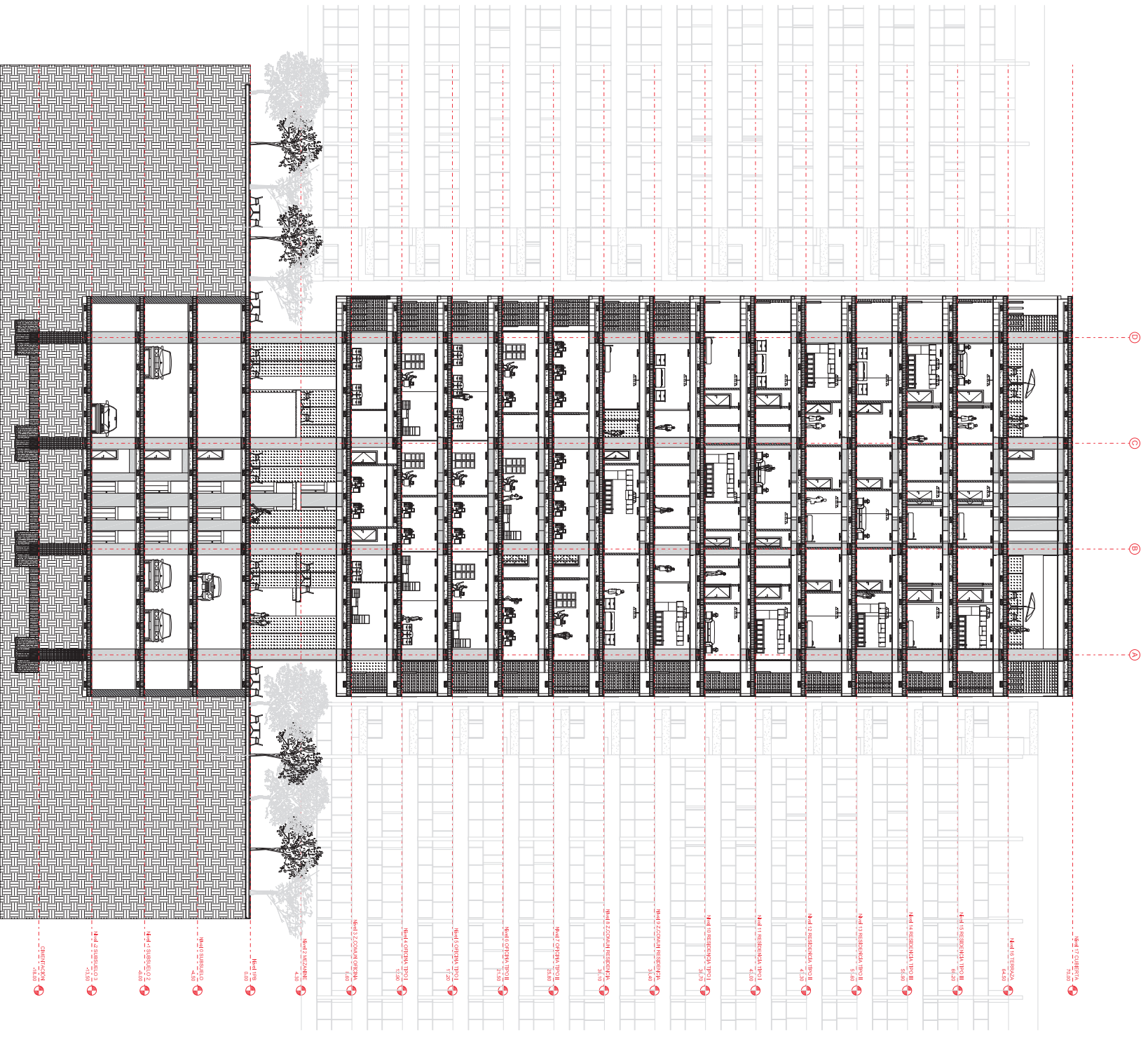
Módulo 14 oficina altura: 2,20m

# CORTES B - B





# CORTES D - D



Nivel 0: Callejón  
+0.00

Nivel 1: Residencia, Nivel I  
+1.70

Nivel 2: Residencia, Nivel II  
+3.40

Nivel 3: Residencia, Nivel III  
+5.10

Nivel 4: Residencia, Nivel IV  
+6.80

Nivel 5: Residencia, Nivel V  
+8.50

Nivel 6: Residencia, Nivel VI  
+10.20

Nivel 7: Residencia, Nivel VII  
+11.90

Nivel 8: Zona de Residencia  
+13.60

Nivel 9: Corredor  
+15.30

Nivel 10: Corredor  
+17.00

Nivel 11: Corredor  
+18.70

Nivel 12: Zona de Residencia  
+20.40

Nivel 13: Corredor  
+22.10

Nivel 14: Zona de Residencia  
+23.80

Nivel 15: Corredor  
+25.50

Nivel 16: Corredor  
+27.20

Nivel 17: Corredor  
+28.90

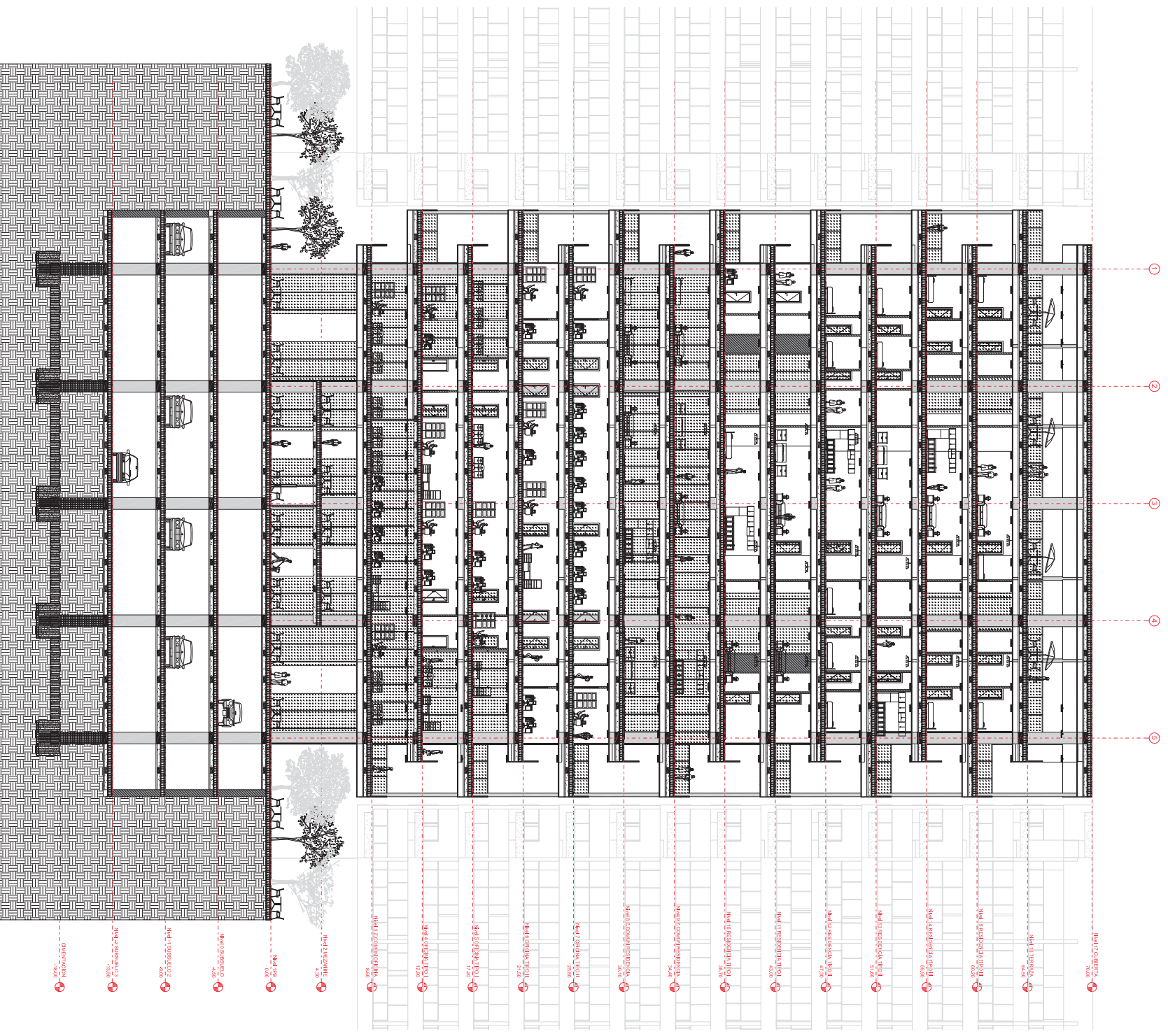
Nivel 18: Subterráneo  
+25.00

Nivel 19: Subterráneo  
+23.30

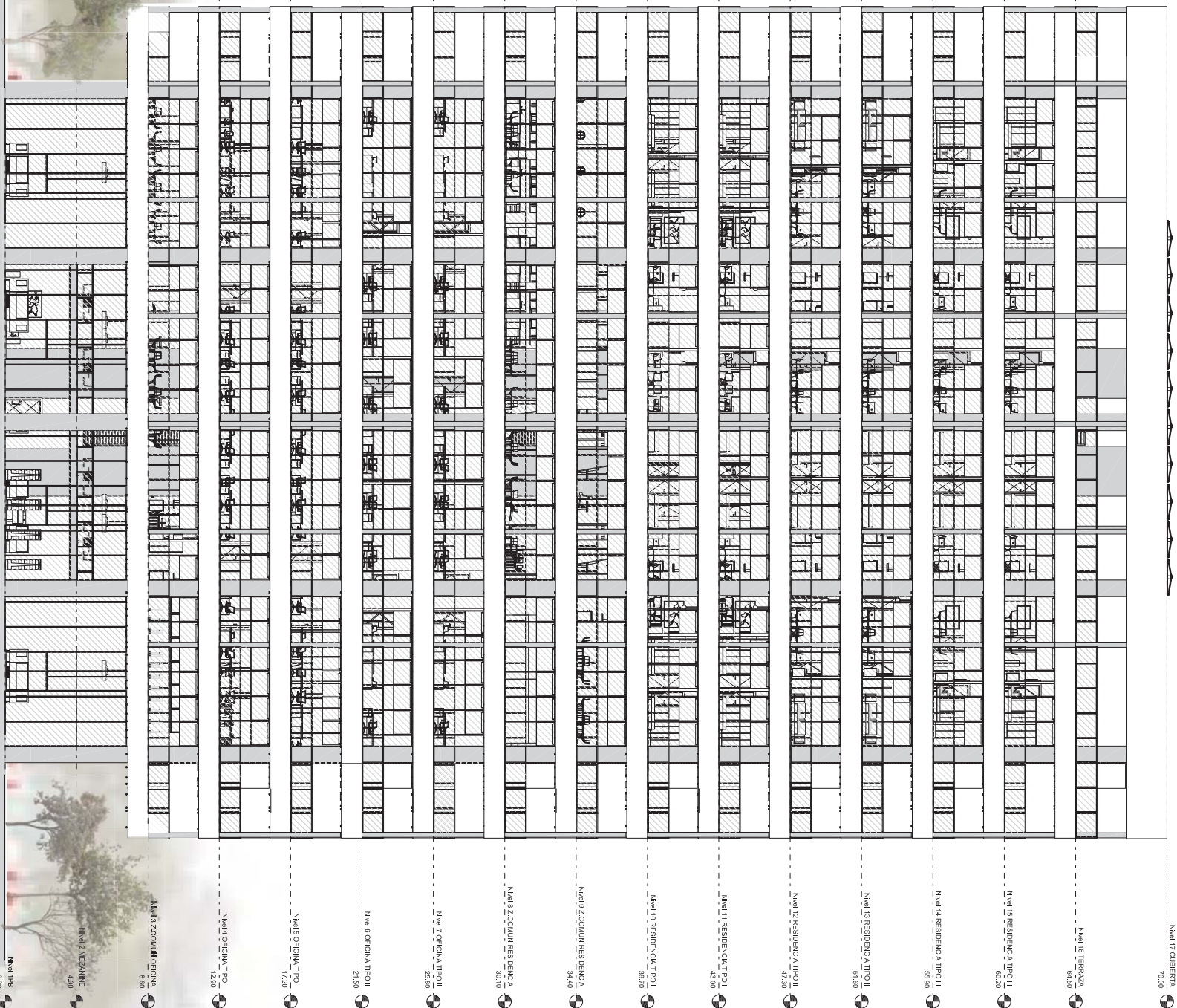
Nivel 20: Corredor  
+21.60



# CORTES C - C

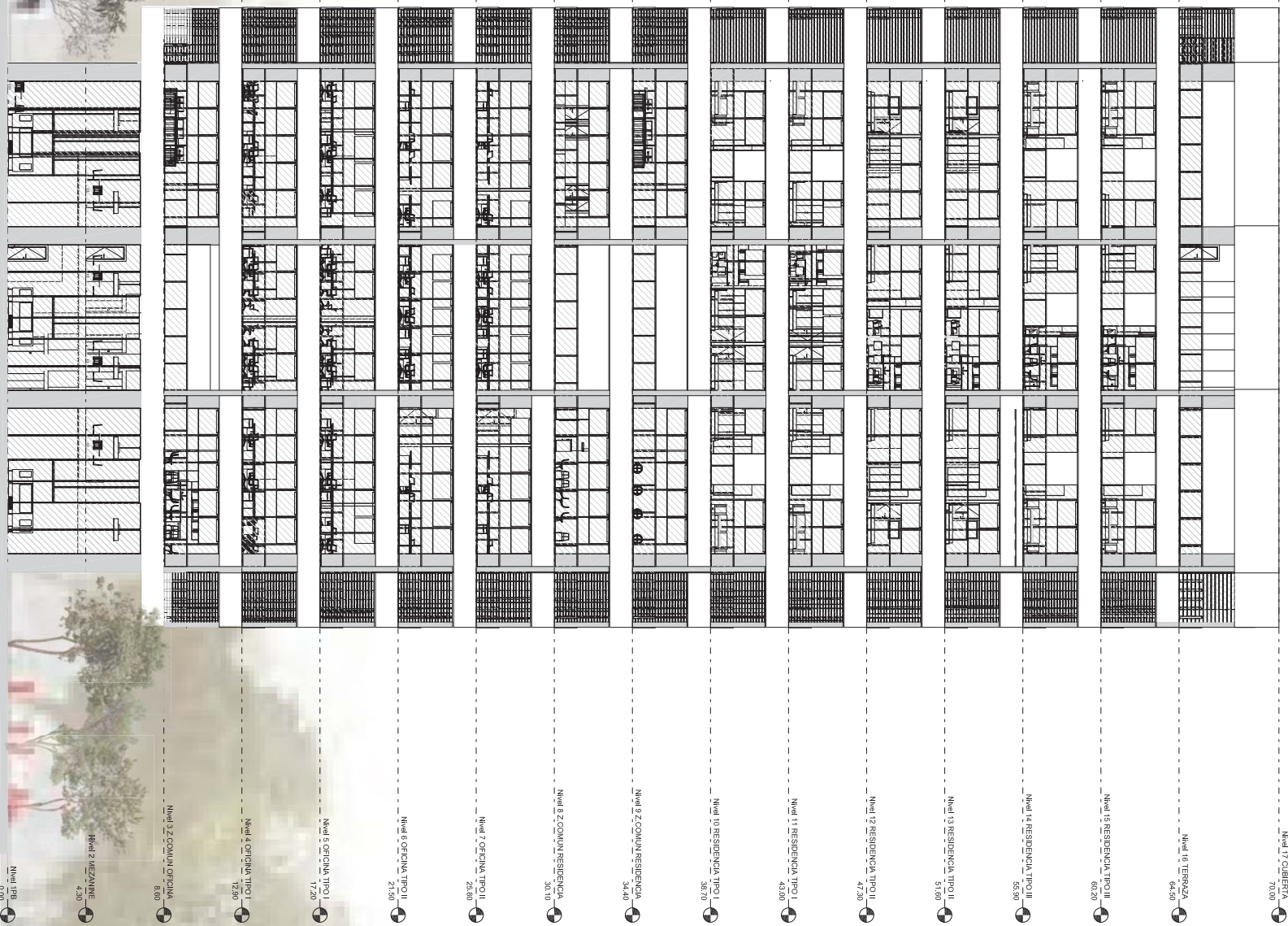


# FACHADA NORTE ESC 1:250

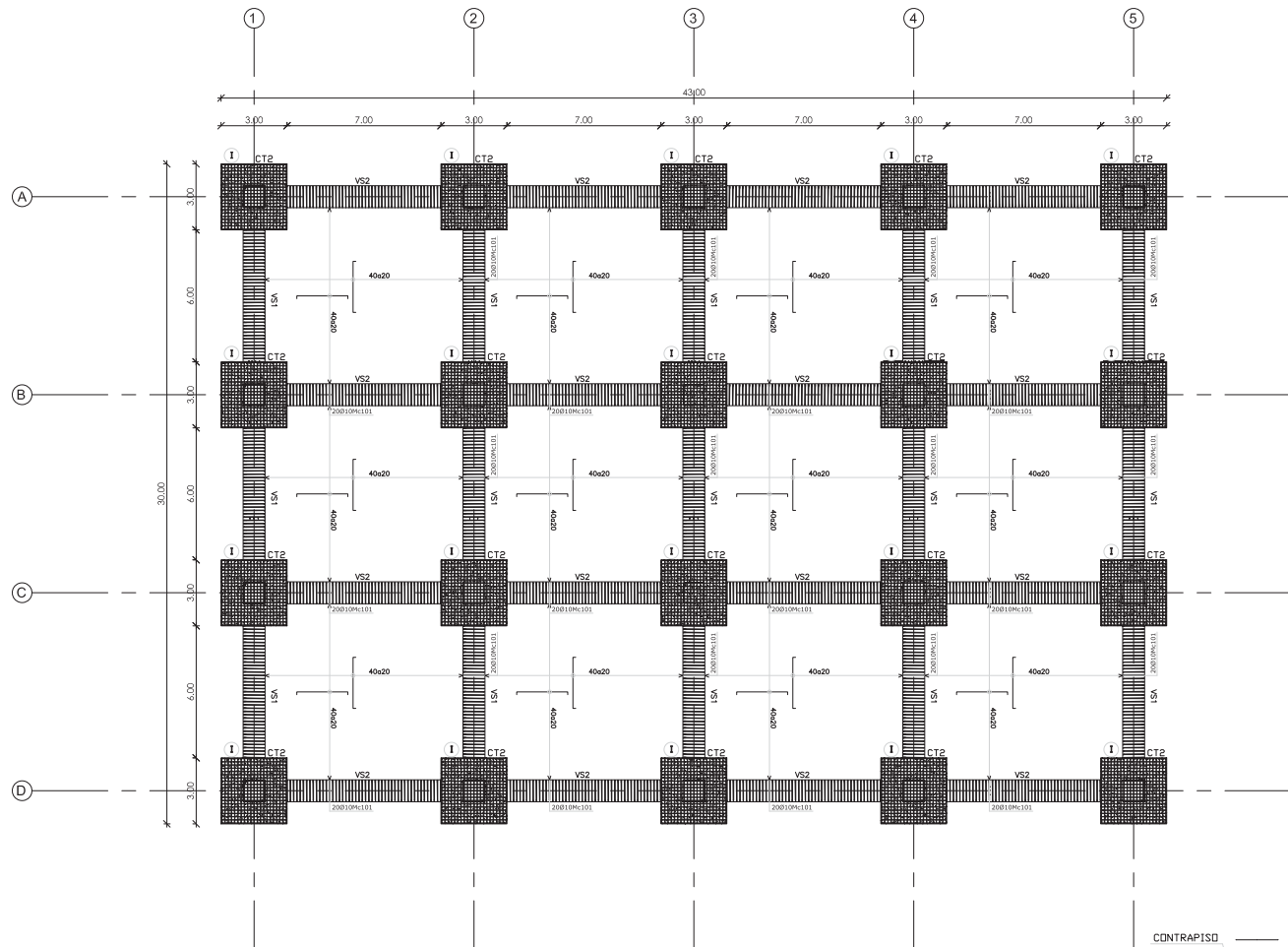




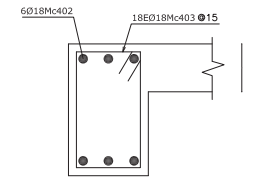
# FACHADA ESTE ESC 1:250



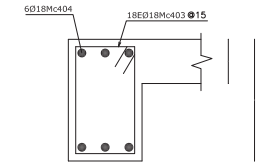
# PLANOS ESTRUCTURALES CIMENTACIÓN ESC 1:250



**ELEVACION DE PLINTO**  
ESC. 1:25



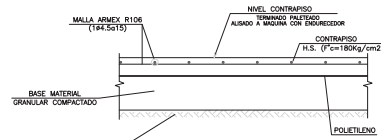
**VIGA V1 (16u)**  
ESC. 1:10



**VIGA V2 (16u)**  
ESC. 1:10

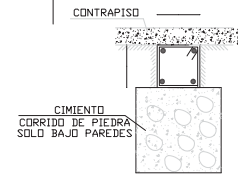
CUADRO DE PLINTOS							
TIPO	#	DIMENSIONES			ARMADURA A	ARMADURA B	OBSERVACIONES
		A	B	H			
I	14	3.00	3.00	3.00	10020Mc103 Ø15	10020Mc103 Ø15	

CUADRO DE VIGAS METALICAS											
TIPO DE VIGA	HW (mm)	IW (mm)	BC (mm)	TC (mm)	BT (mm)	TT (mm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	PESO (kg/m)	L. TOTAL (m)	PESO TOTAL (kg)	
VS1	600	8	300	18	300	24	60.00	30.56	6.50	35.78	(PARA 1u)
VS2	700	8	300	18	300	24	70.00	35.78	7.50	40.65	(PARA 1u)
VS3	200	4	100	6	100	8	22.00	17.27	3.00	52	(PARA 1u)
VS4	200	4	100	6	100	8	22.00	17.27	3.00	52	(PARA 1u)



**DETALLE DE CONTRAPISO**  
ESC.

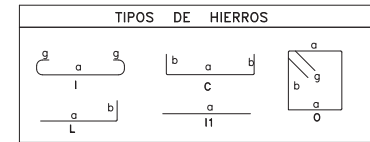
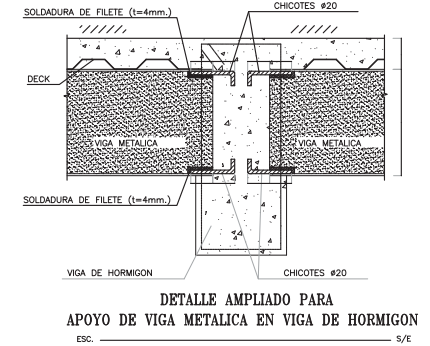
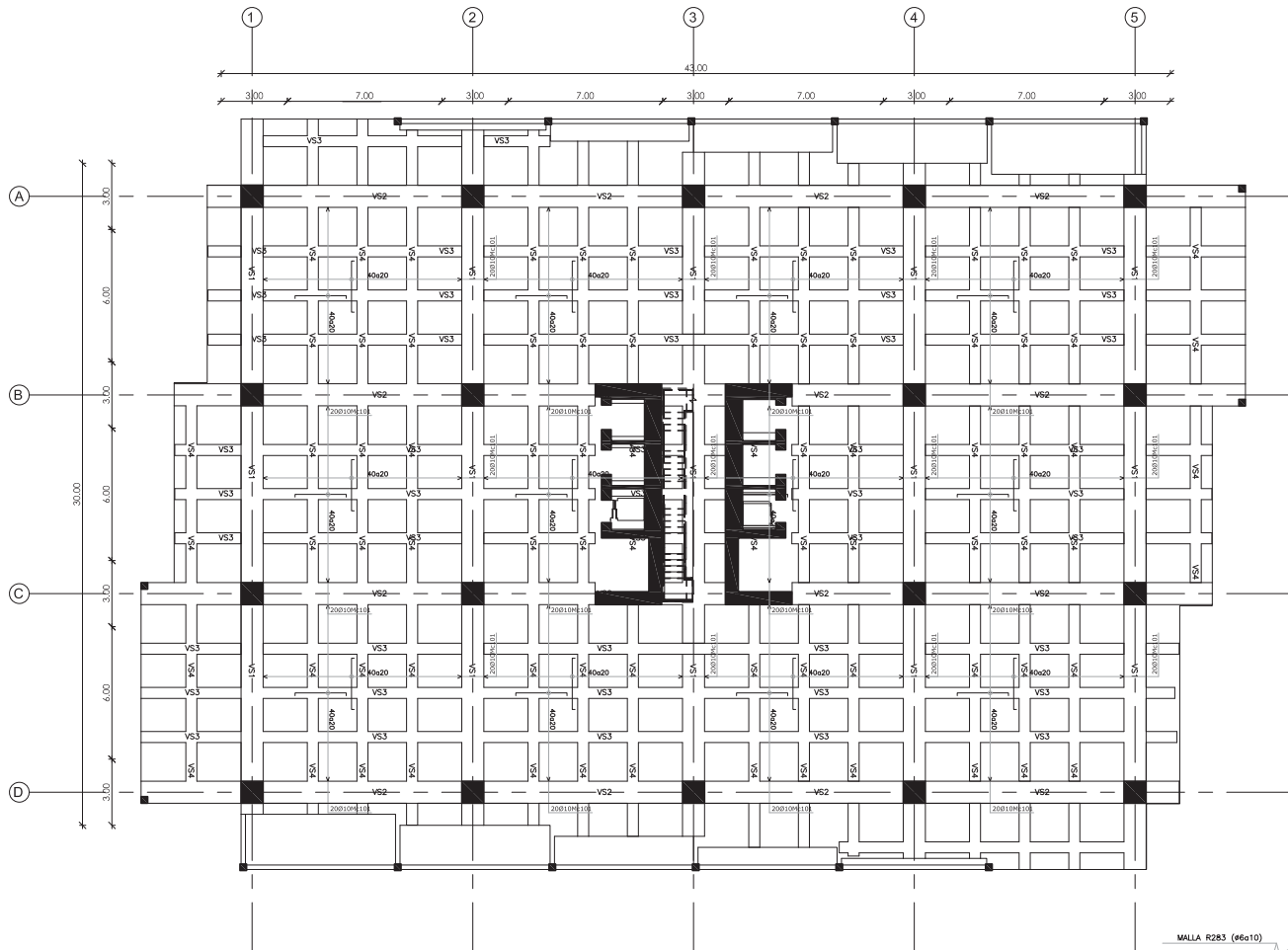
NOTA: LA UBICACION Y DETALLE DE JUNTAS EN EL CONTRAPISO, SE HARAN DE ACUERDO CON LAS DISPOSICIONES DE FISCALIZACION.



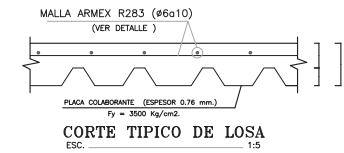
**CADENA DE AMARRE 1**  
ESC. 1:20



# PLANOS ESTRUCTURALES LOSA ESC 1:250

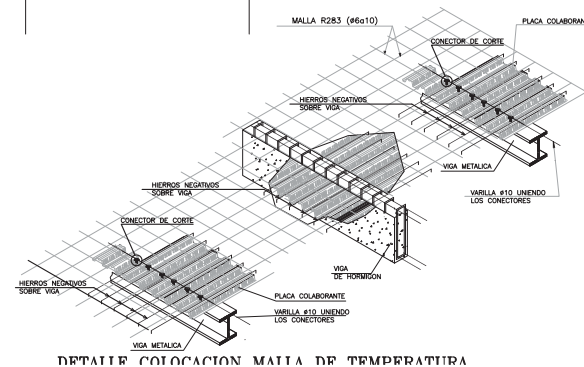


HORMIGON  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .



CUADRO DE PLINTOS							
TIPO	#	DIMENSIONES			ARMADURA A	ARMADURA B	OBSERVACIONES
		A	B	H			
I	14	3.00	3.00	3.00	10020Mx103 #15	10020Mx103 #15	

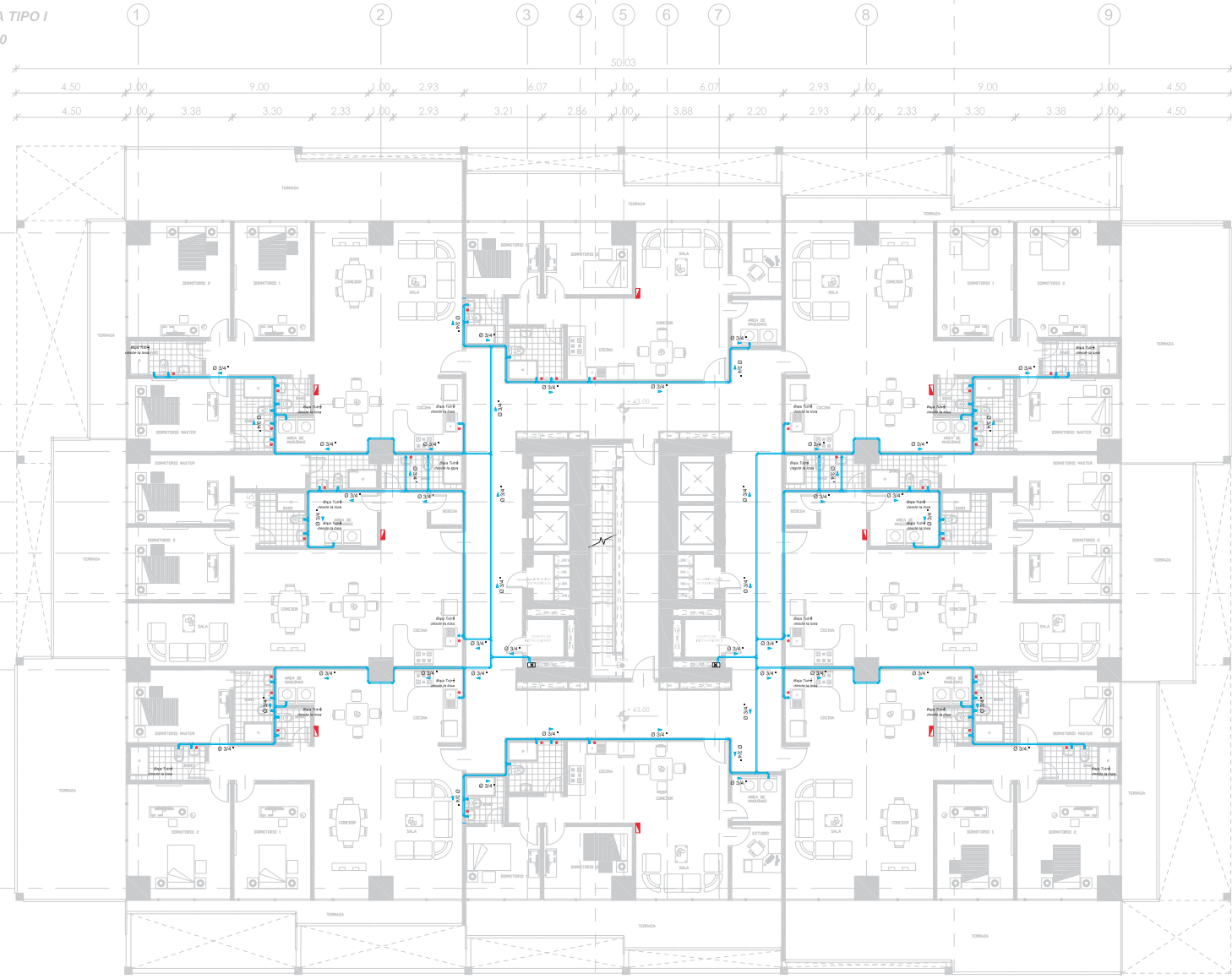
CUADRO DE VIGAS METALICAS											
TIPO DE VIGA	HR (mm)	TW (mm)	BC (mm)	TC (mm)	BT (mm)	TT (mm)	AREA (cm2)	PESO (kg/m)	L. TOTAL (m)	PESO TOTAL (kg)	PARA 1u)
VS1	600	8	300	18	300	24	60.00	30.56	6.50	35.78	(PARA 1u)
VS2	700	8	300	18	300	24	70.00	35.78	7.50	40.65	(PARA 1u)
VS3	200	4	100	6	100	8	22.00	17.27	3.00	52	(PARA 1u)
VS4	200	4	100	6	100	8	22.00	17.27	3.00	52	(PARA 1u)



DETALLE COLOCACION MALLA DE TEMPERATURA

# PLANO SANITARIO RESIDENCIA ESC 1:250

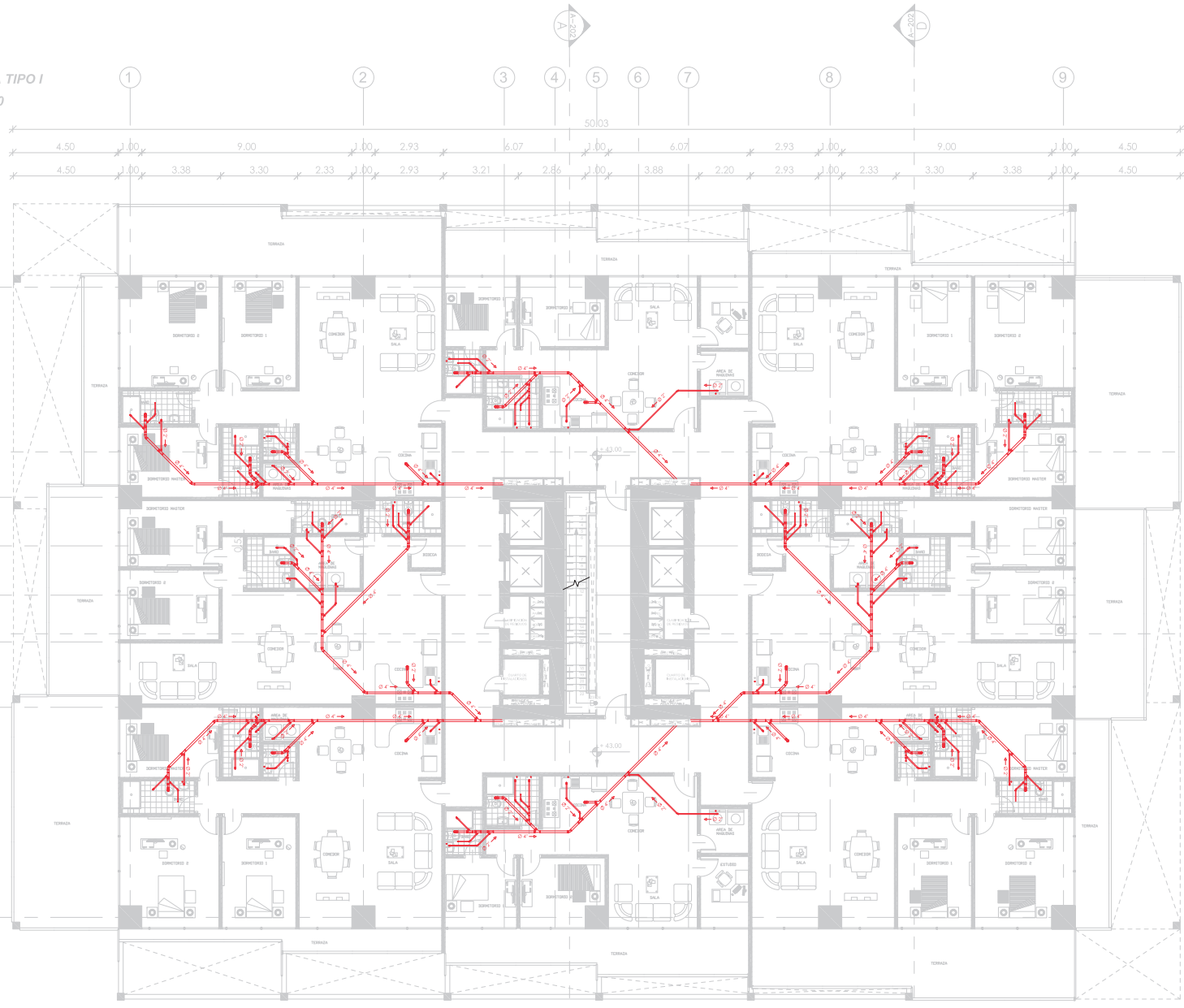
RESIDENCIA TIPO I  
 NIVEL: +43.00  
 ESC: 1/150



SIMBOLOGÍA	
	Red de agua fría
	Red de agua caliente
	Punto de agua
	Montante de agua
	Válvula de control
	Válvula check
	Medidor de agua potable
	Reductor de diámetro
	YEE SANITARIA 4"
	YEE DOBLE 4"
	YEE 4" CON REDUCCIÓN A 2"
	CODO 90° 4" (BAJANTE)
	CODO 45° 4"
	CODO 90° 2"
	TEE SANITARIA 4"
	TEE 4" CON REDUCCIÓN A 2"
	ADAPTADOR DE 2"

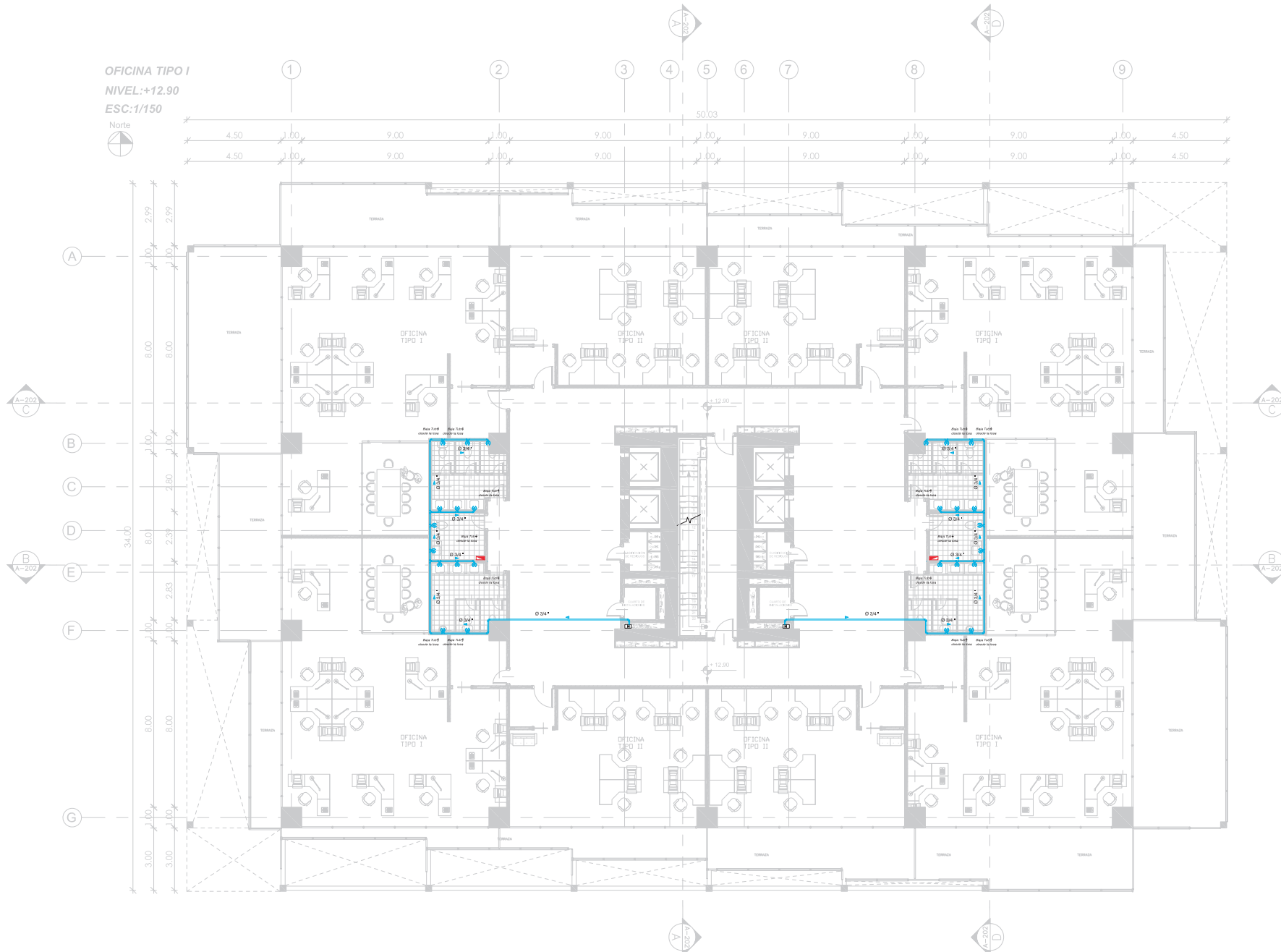
# PLANO SANITARIO RESIDENCIA ESC 1:250

RESIDENCIA TIPO I  
 NIVEL: +43.00  
 ESC: 1/150



SIMBOLOGIA	
	Red de agua fría
	Red de agua caliente
	Punto de agua
	Montante de agua
	Válvula de control
	Válvula check
	Medidor de agua potable
	Reductor de diámetro
	YEE SANITARIA 4"
	YEE DOBLE 4"
	YEE 4" CON REDUCCIÓN A 2"
	CODO 90° 4" (BAJANTE)
	CODO 45° 4"
	CODO 90° 2"
	TEE SANITARIA 4"
	TEE 4" CON REDUCCIÓN A 2"
	ADAPTADOR DE 2"

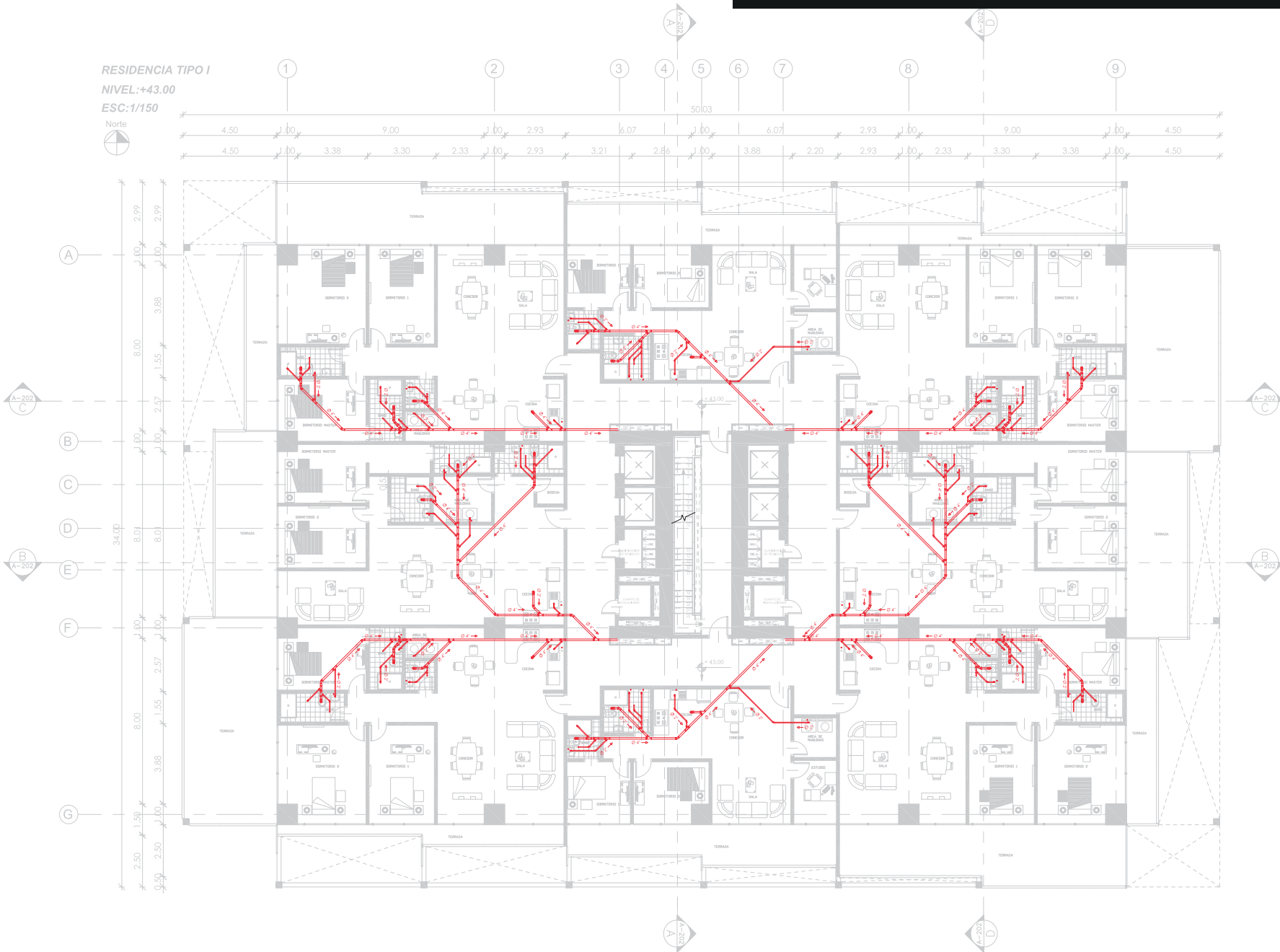
# PLANO SANITARIO OFICINA ESC 1:250



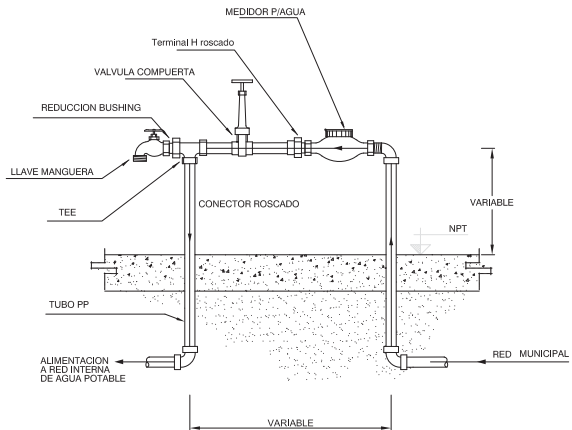
SIMBOLOGIA	
	Red de agua fría
	Red de agua caliente
	Punto de agua
	Montante de agua
	Valvula de control
	Valvula check
	Medidor de agua potable
	Reductor de diámetro
	YEE SANITARIA 4"
	YEE DOBLE 4"
	YEE 4" CON REDUCCIÓN A 2"
	CODO 90° 4" (BAJANTE)
	CODO 45° 4"
	CODO 90° 2"
	TEE SANITARIA 4"
	TEE 4" CON REDUCCIÓN A 2"
	ADAPTADOR DE 2"



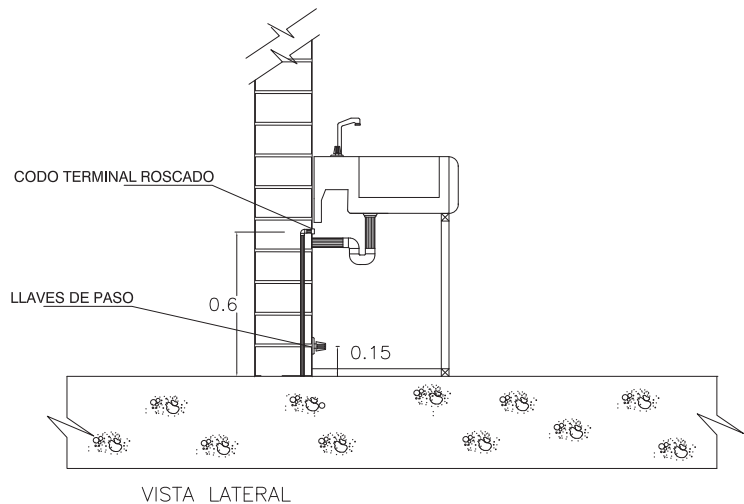
# PLANO SANITARIO OFICINA ESC 1:250



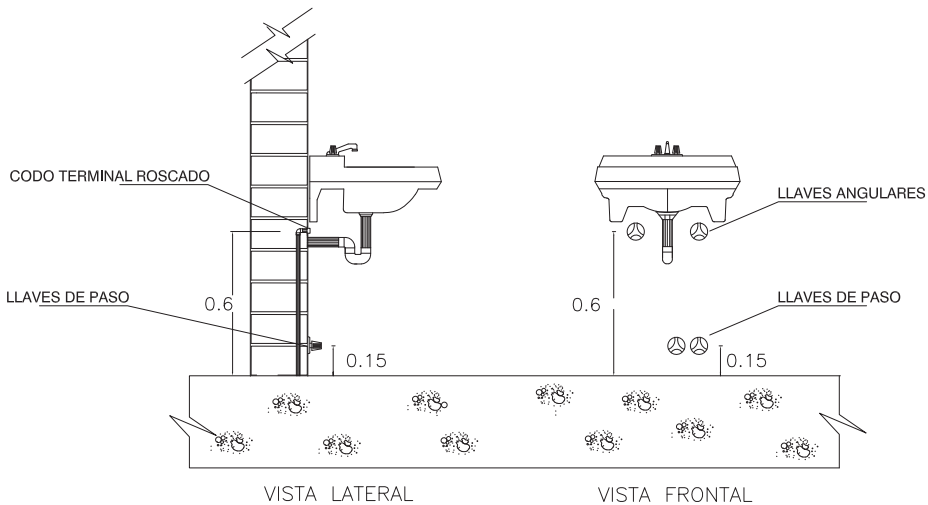
SIMBOLOGIA	
	Red de agua fría
	Red de agua caliente
	Punto de agua
	Montante de agua
	Valvula de control
	Valvula check
	Medidor de agua potable
	Reductor de diámetro
	YEE SANITARIA 4"
	YEE DOBLE 4"
	YEE 4" CON REDUCCIÓN A 2"
	CODO 90° 4" (BAJANTE)
	CODO 45° 4"
	CODO 90° 2"
	TEE SANITARIA 4"
	TEE 4" CON REDUCCIÓN A 2"
	ADAPTADOR DE 2"



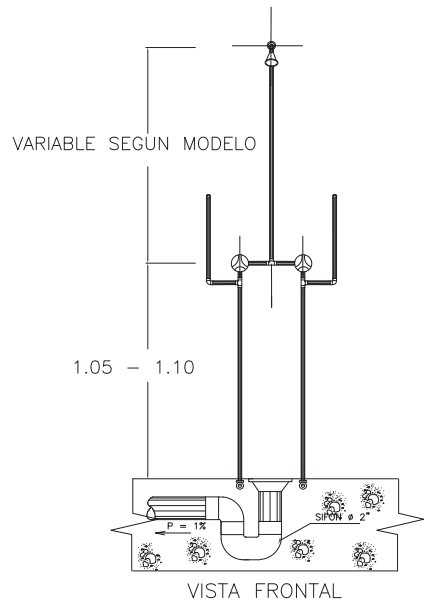
DETALLE ESQUEMATICO MEDIDOR DE AGUA SIN ESCALA.



DETALLE CONEXION FREGADERO COCINA S/E



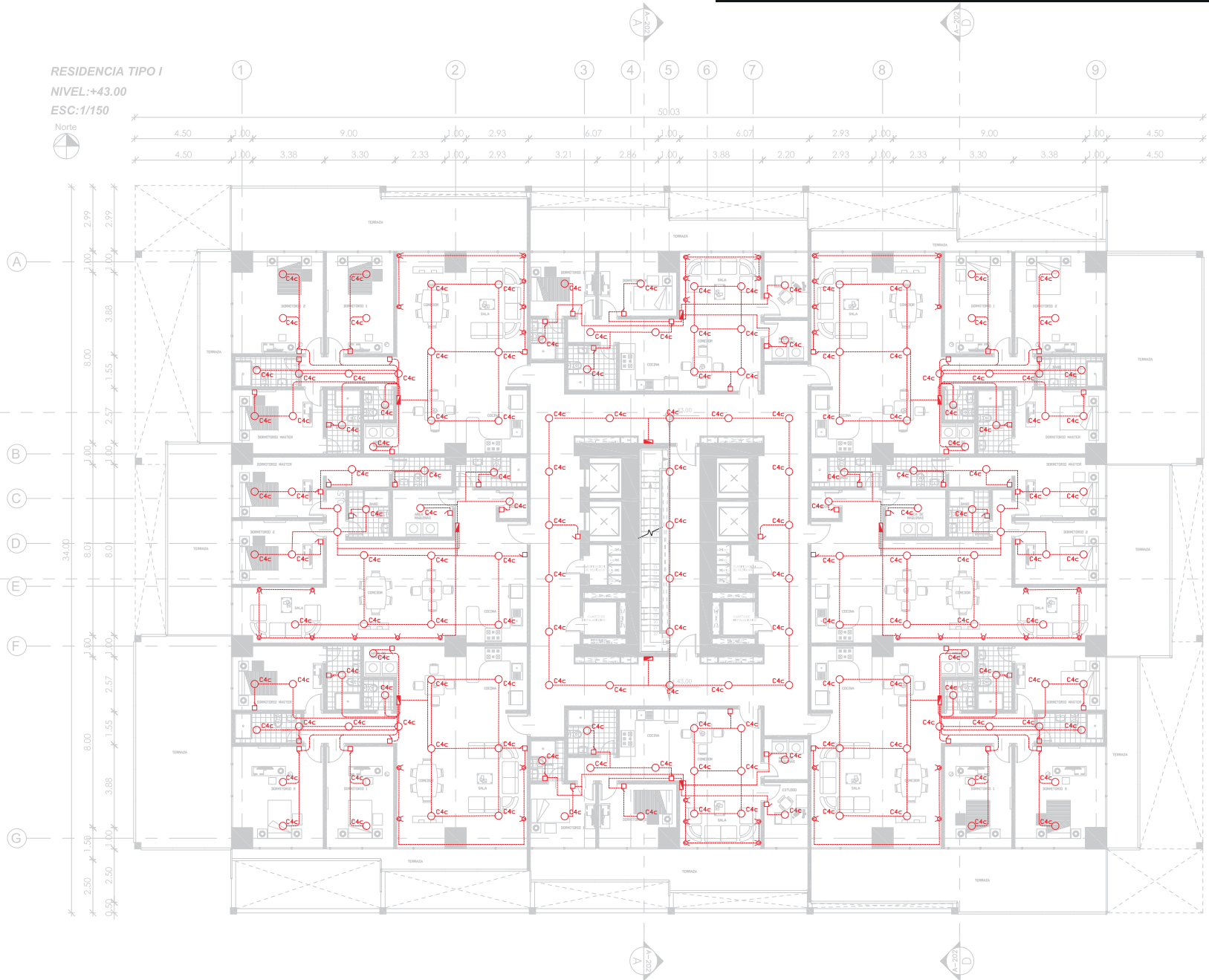
DETALLE CONEXION LAVAMANOS



DETALLE CONEXION DUCHA

# PLANO ELECTRICO LUMINARIAS RESIDENCIA ESC 1:250

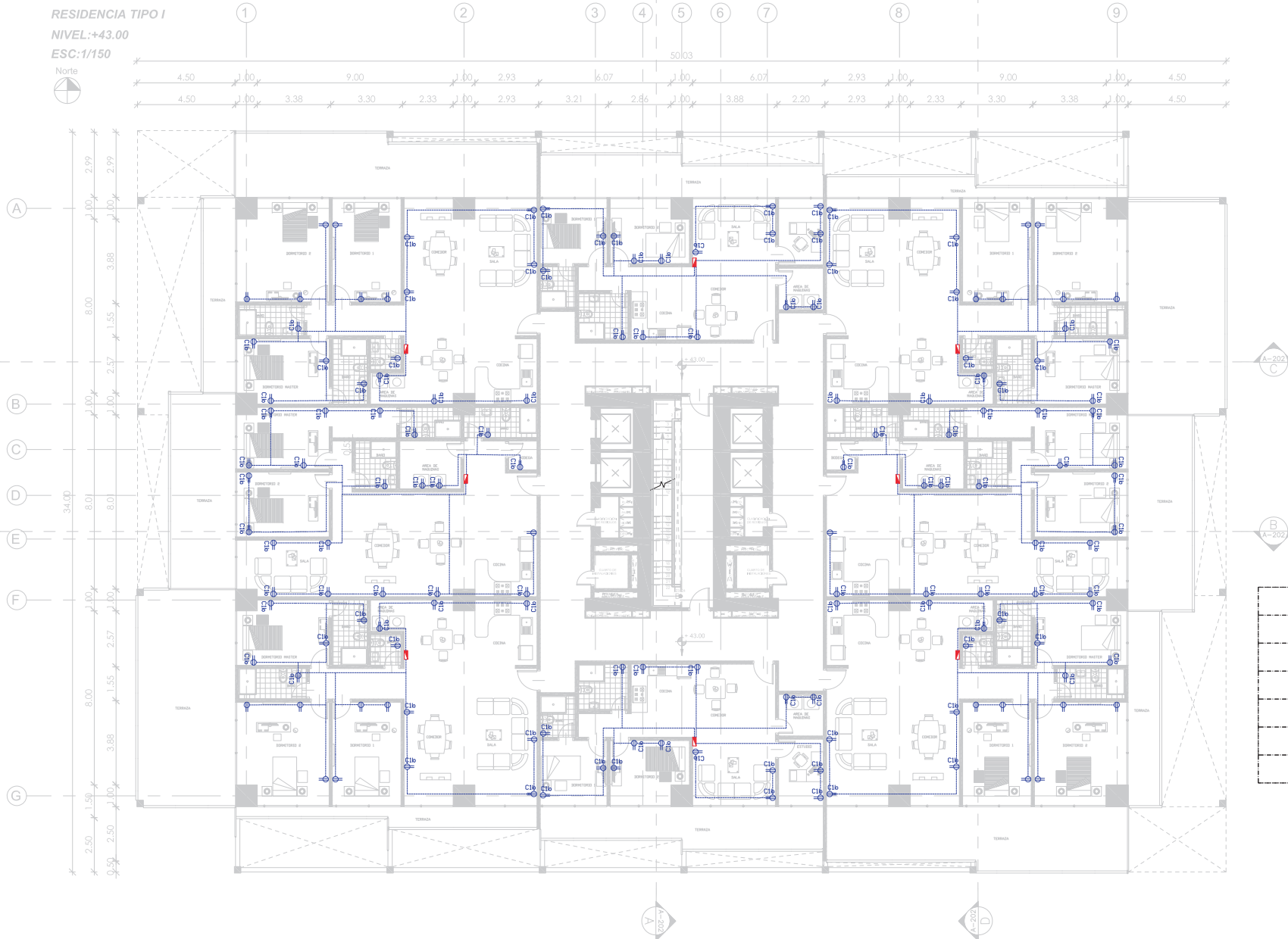
RESIDENCIA TIPO I  
NIVEL: +43.00  
ESC: 1/150



SIMBOLOGIA	
	PUNTO DE LUZ NORMAL
	TABLEROS DE DISTRIBUCION
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR DOBLE
	CONMUTADOR DOBLE
	MANGUERA DE ILUMINACION
	SPOT OJO DE BUEY

# PLANO ELECTRICO TOMACORRIENTES RESIDENCIA ESC

RESIDENCIA TIPO I  
NIVEL: +43.00  
ESC: 1/150

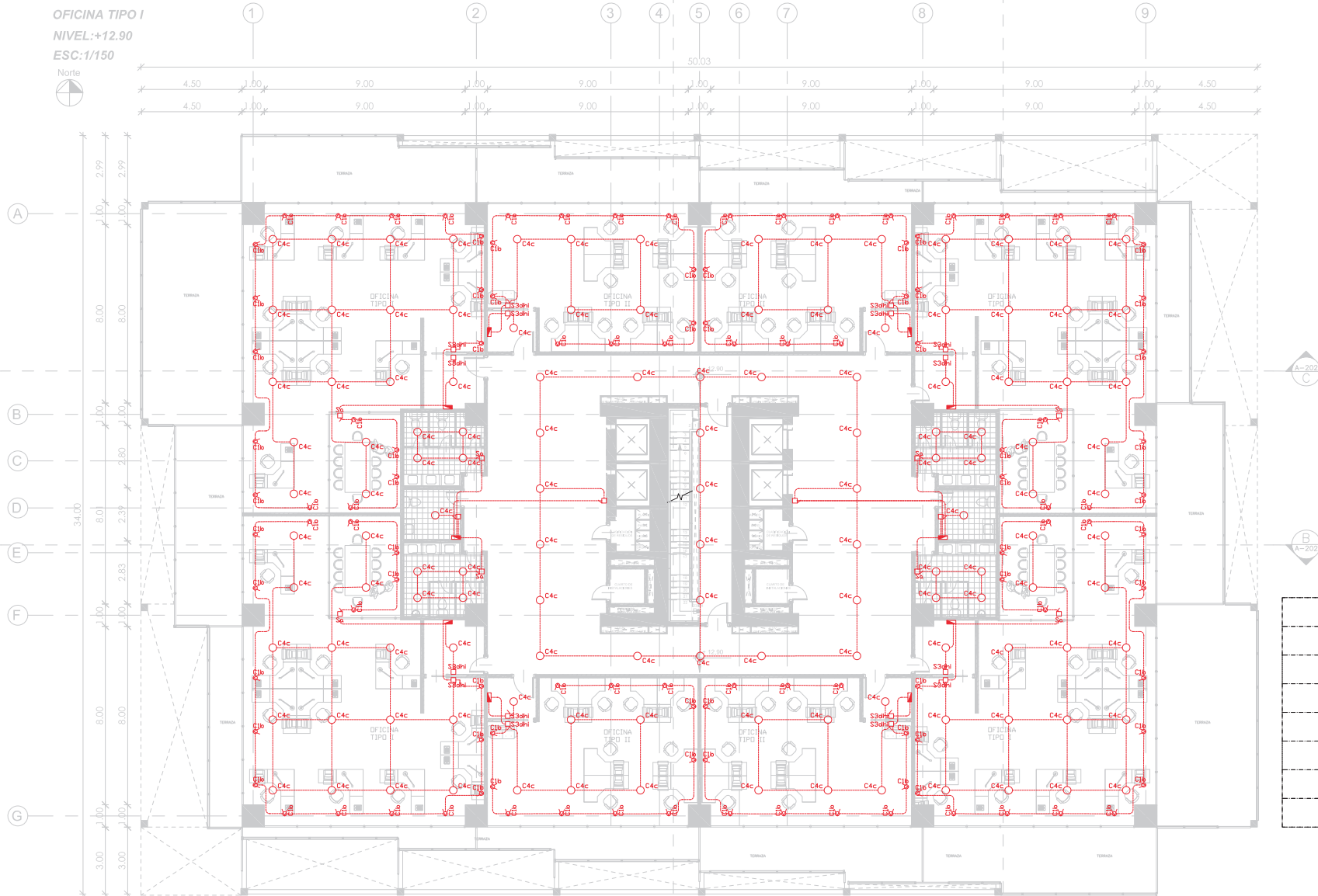


SIMBOLOGIA	
	TOMACORRIENTE DOBLE
	SALIDA ESPECIAL DE 220V.
	EXTRACTOR DE OLORES
	PUNTO DE COCINA 220 V
	PUNTO DE TRITURADOR
	MANGUERA DE TOMACORRIENTES



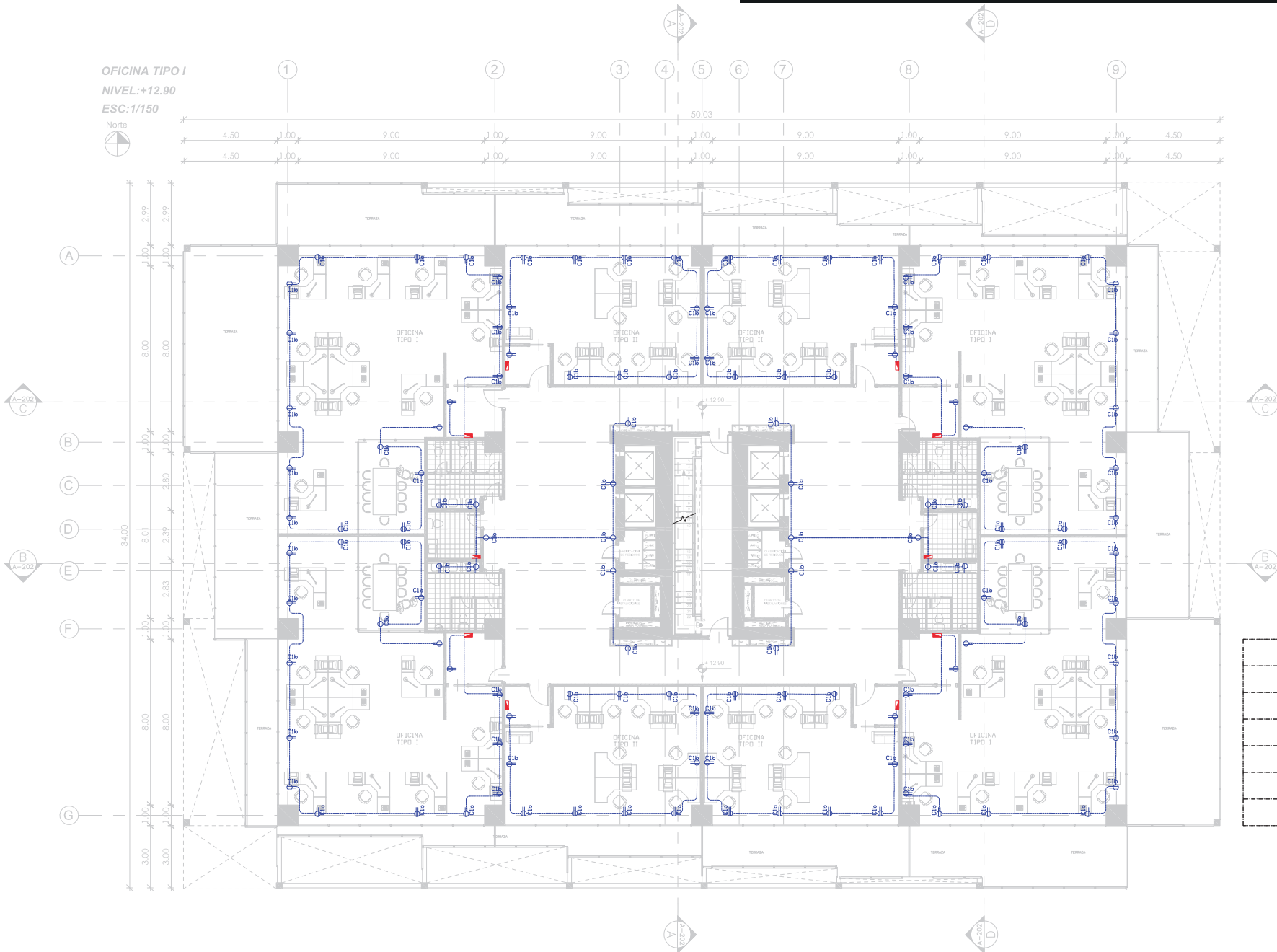
# PLANO ELECTRICO LUMINARIAS OFICINA ESC 1:250

OFICINA TIPO I  
NIVEL: +12.90  
ESC: 1/150



SIMBOLOGIA	
	PUNTO DE LUZ NORMAL
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR DOBLE
	CONMUTADOR DOBLE
	MANGUERA DE ILUMINACION
	SPOT OJO DE BUEY

# PLANO ELECTRICO TOMACORRIENTES OFICINA ESC 1:250

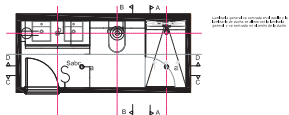
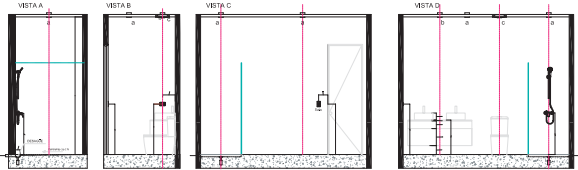
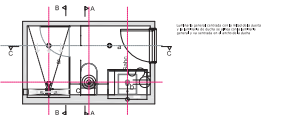
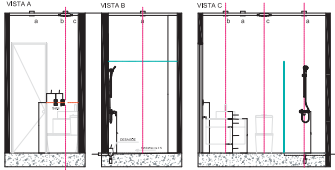
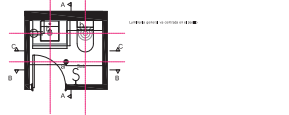
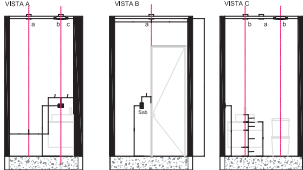
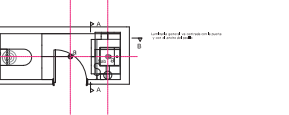
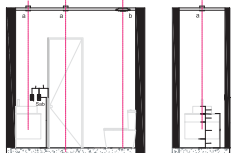


SIMBOLOGIA	
	TOMACORRIENTE DOBLE
	SALIDA ESPECIAL DE 220V.
	EXTRACTOR DE OLORES
	PUNTO DE COCINA 220 V
	PUNTO DE TRITURADOR
	MANGUERA DE TOMACORRIENTES

COCINAS	COCINA TIPO 1 (CON ISLA SEPARADA DE PARED)	PLANO 	ELEVACIONES 
	COCINA TIPO 2 (CON ISLA PEGADA A PARED)	PLANO 	ELEVACIONES 
	COCINA TIPO 5 (EN L)	PLANO 	ELEVACIONES 
LAVANDERIA	LAVANDERIA COMPLETA RECTANGULAR	PLANO 	VISTAS 
	LAVANDERIA COMPLETA CUADRADA	PLANO 	VISTAS 

SIMBOLOGÍA	
	Tomacorriente doble de piso 110v
	Tomacorriente doble de techo 110v
	Tomacorriente de piso 220v para cocina y horno
	Tomacorriente doble de pared a 30cm del pto al eje
	Tomacorriente doble HORIZONTAL en lavanderías - altura 110 cm al eje
	Tomacorriente horizontal simple 220V para secadora - altura 110 cm al eje
	Pulsador timbre
	Portero eléctrico
	Extractor de olores
	Punto teléfono
	Punto televisión
	Punto data
	Tubo PVC 3 pulgadas para pasar cables
	Timbre
	Punto de iluminación
	Caja en lavandería - agua fría y caliente
	Tomacorriente doble de piso 110v
	Tomacorriente de piso 220v para cocina y horno
	Tomacorriente doble de pared a 30cm del pto al eje
	Tomacorriente doble HORIZONTAL en lavanderías - altura 110 cm al eje
	Tomacorriente de PISO 220v para cocina y horno
	Portero eléctrico
	Extractor de olores
	Punto de extractor de olores rejilla de PVC
	Timbre
	Punto de iluminación
	Desague
	Punto de agua
	Fregadero de un/dos pozos

BAÑOS

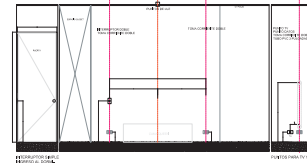
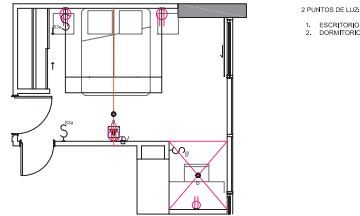
	<p>BAÑO DORMITORIO MASTER TIPO 1</p>		
	<p>BAÑO DORMITORIO SECUNDARIO TIPO 1</p>		
	<p>BAÑO SOCIAL TIPO 1</p>		
	<p>BAÑO SOCIAL TIPO 2</p>		

SIMBOLOGÍA	
	Tomacorriente doble de piso 110v
	Tomacorriente doble de techo 110v
	Tomacorriente de piso 220v para cocina y horno
	Tomacorriente doble de pared a 30cm del piso al eje
	Tomacorriente doble HORIZONTAL en lavanderías - altura 110 cm al eje
	Tomacorriente horizontal simple 220V para secadora - altura 110 cm al eje
	Pulsador timbre
	Portero eléctrico
	Extractor de olores
	Punto teléfono
	Punto televisión
	Punto data
	Tubo PVC 3 pulgadas para pasar cables
	Timbre
	Punto de iluminación
	Caja en lavandería - agua fría y caliente
	Tomacorriente doble de piso 110v
	Tomacorriente doble de techo 110v
	Tomacorriente de piso 220v para cocina y horno
	Tomacorriente doble de pared a 30cm del piso al eje
	Tomacorriente doble HORIZONTAL en lavanderías - altura 110 cm al eje
	Tomacorriente de PISO 220v para cocina y horno
	Portero eléctrico
	Extractor de olores
	Punto de extractor de olores rejilla de PVC
	Timbre
	Punto de iluminación
	Desague
	Punto de agua
	Fregadero de un/dos pozos

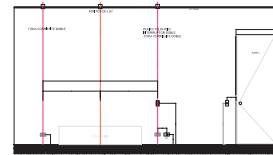
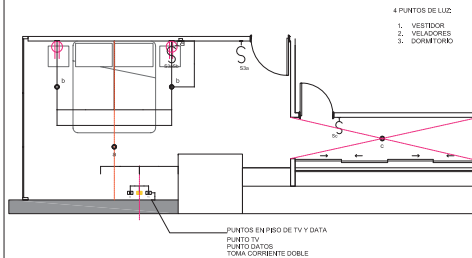


DORMITORIOS

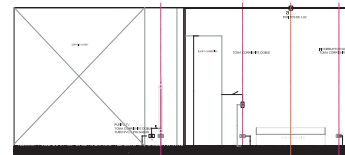
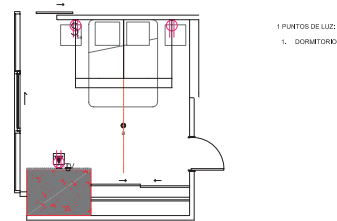
DORMITORIO TIPO 1



DORMITORIO TIPO 2

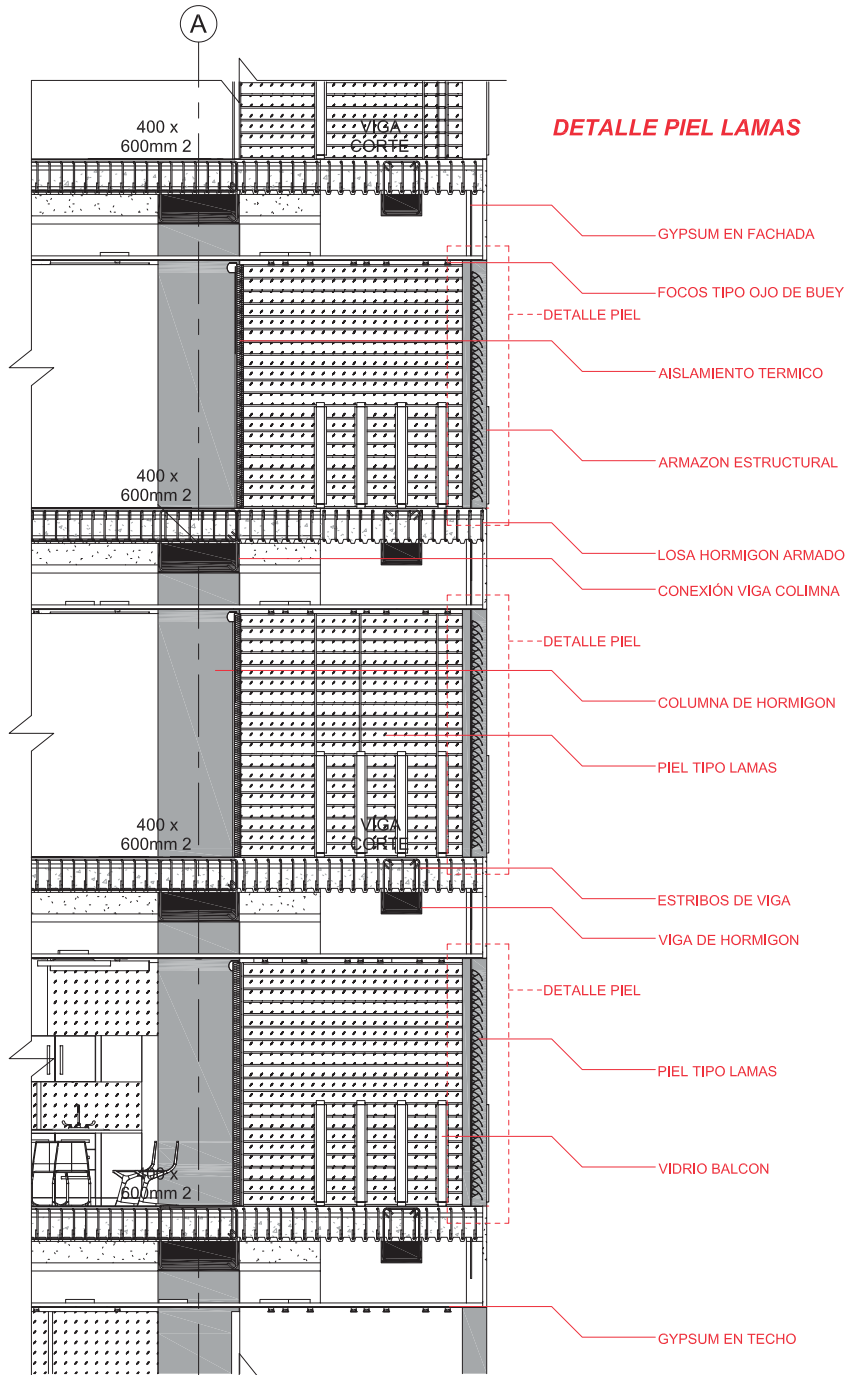


DORMITORIO SECUNDARIO

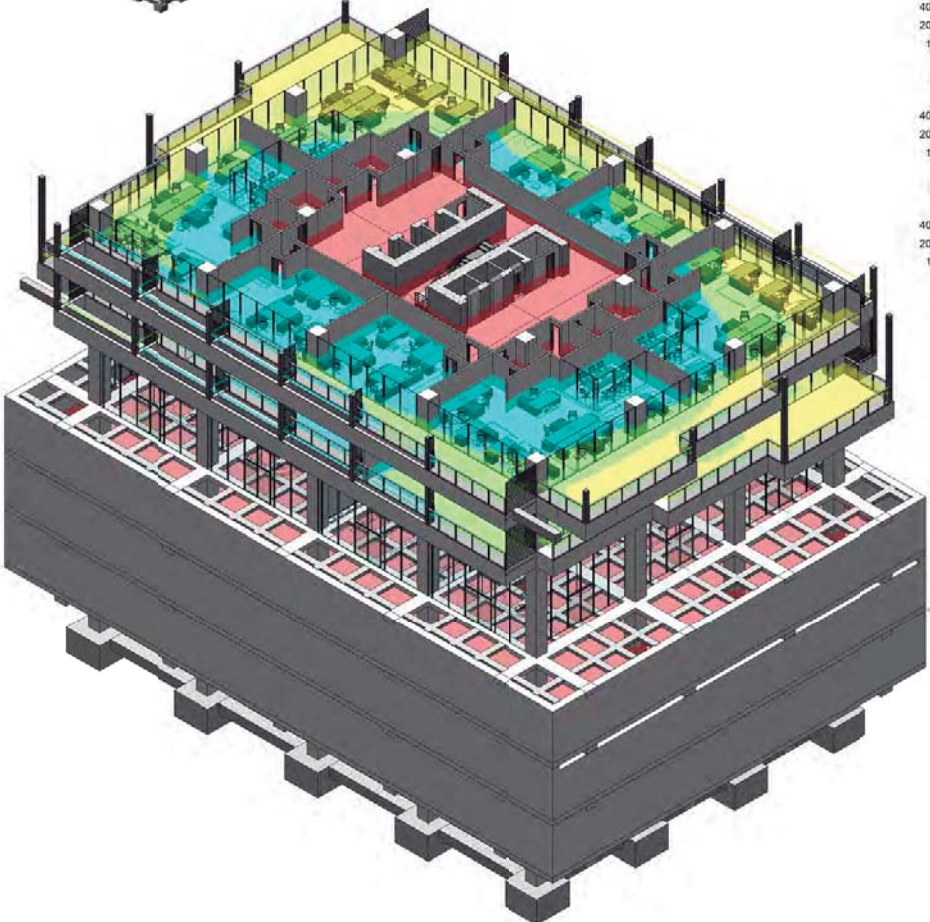
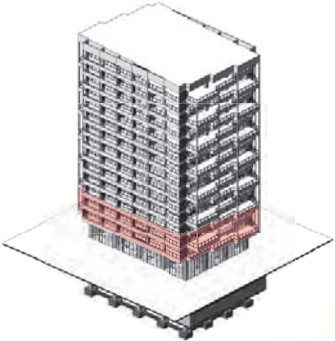


SIMBOLOGÍA

	Tomacorriente doble de piso 110v
	Tomacorriente doble de techo 110v
	Tomacorriente de piso 220v para cocina y horno
	Tomacorriente doble de pared a 30cm del piso al eje
	Tomacorriente doble HORIZONTAL en lavanderías - altura 110 cm al eje
	Tomacorriente horizontal simple 220V para secadora - altura 110 cm al eje
	Pulsador timbre
	Portero eléctrico
	Extractor de olores
	Punto teléfono
	Punto televisión
	Punto data
	Tubo PVC 3 pulgadas para pasar cables
	Timbre
	Punto de iluminación
	Caja en lavandería - agua fría y caliente
	Tomacorriente doble de piso 110v
	Tomacorriente doble de techo 110v
	Tomacorriente de piso 220v para cocina y horno
	Tomacorriente doble de pared a 30cm del piso al eje
	Tomacorriente doble HORIZONTAL en lavanderías - altura 110 cm al eje
	Tomacorriente de PISO 220v para cocina y horno
	Portero eléctrico
	Extractor de olores
	Punto de extractor de olores rejilla de PVC
	Timbre
	Punto de iluminación
	Desague
	Punto de agua
	Fregadero de un/dos pozos

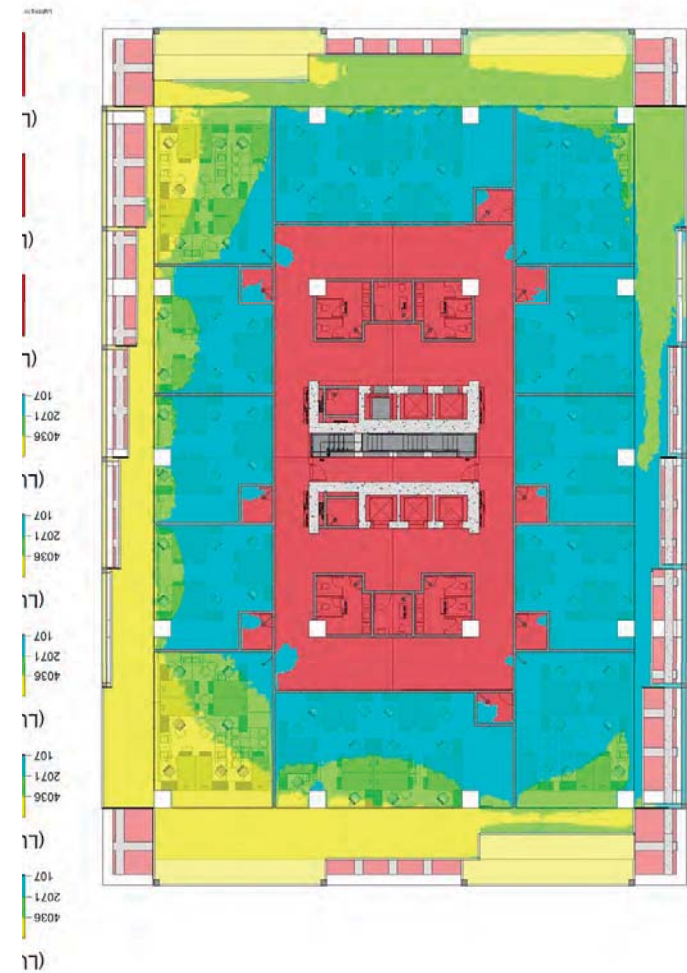
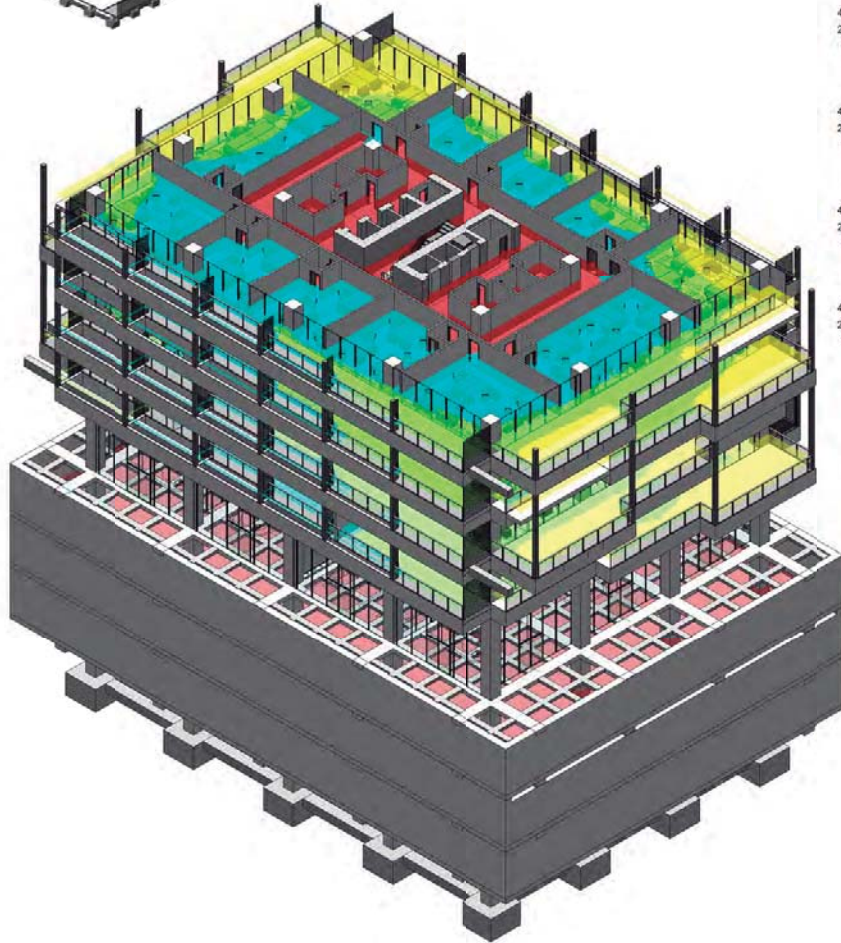
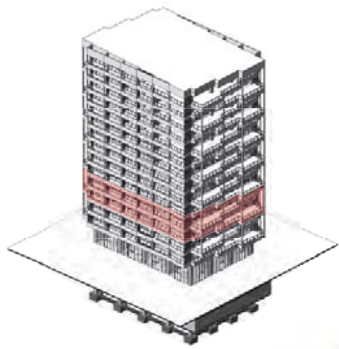


# SIMULACIÓN LUMINICA OFICINA TIPO I



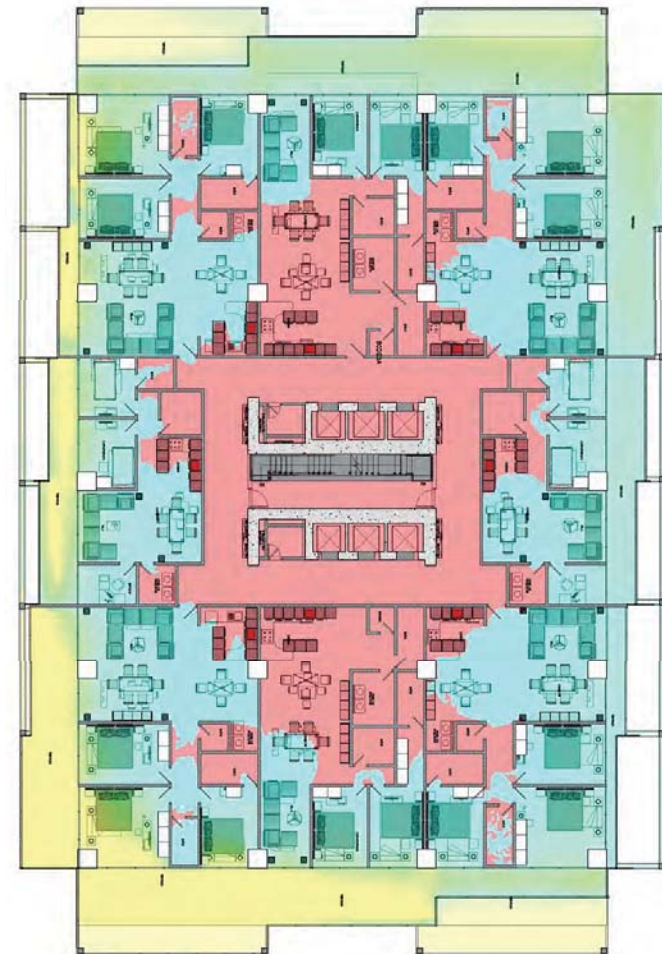
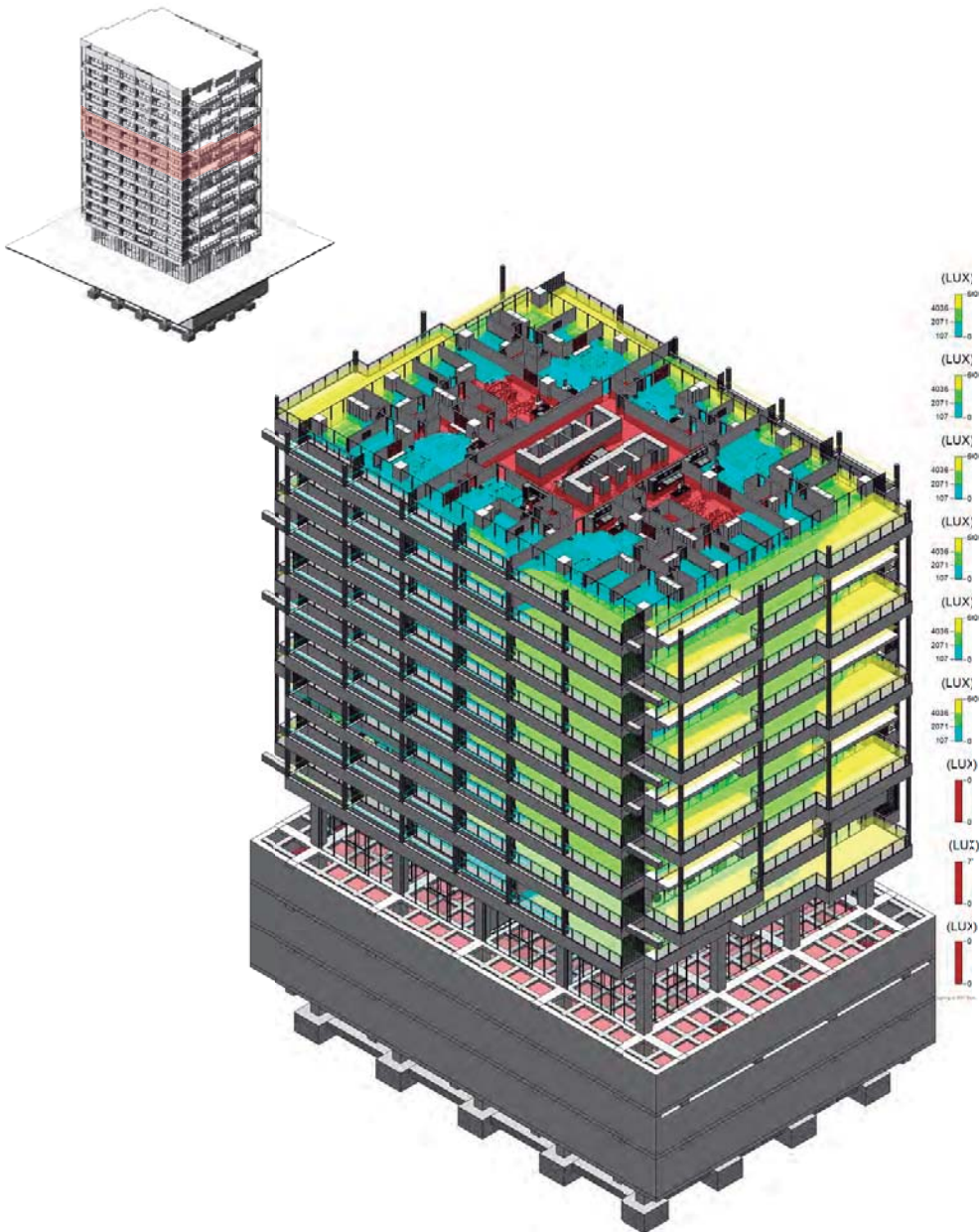


# SIMULACIÓN LUMINICA OFICINA TIPO II

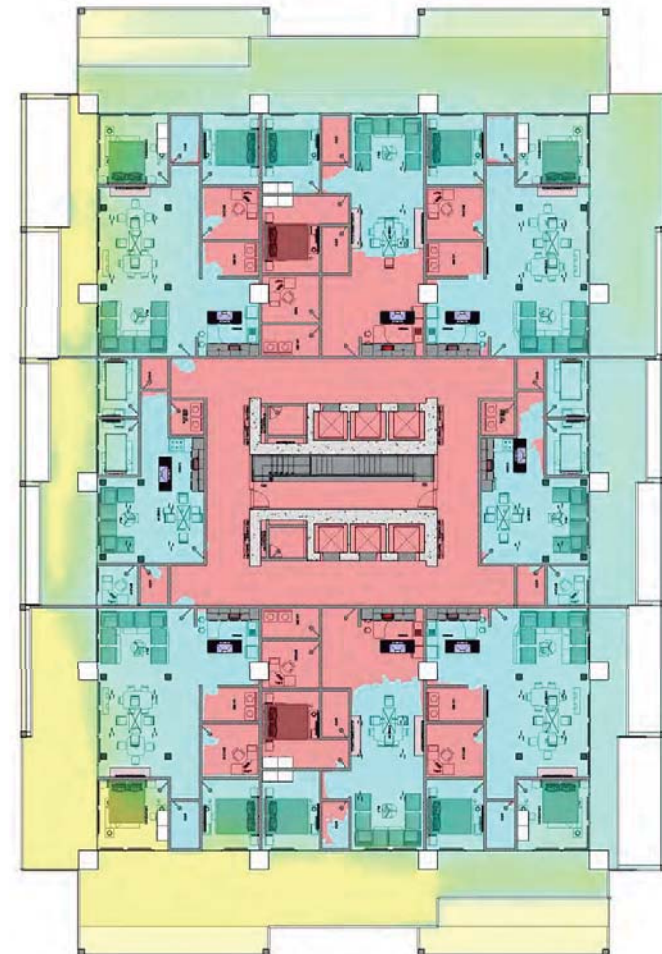
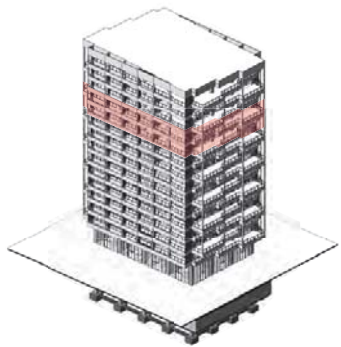




# SIMULACIÓN LUMINICA RESIDENCIA TIPO I

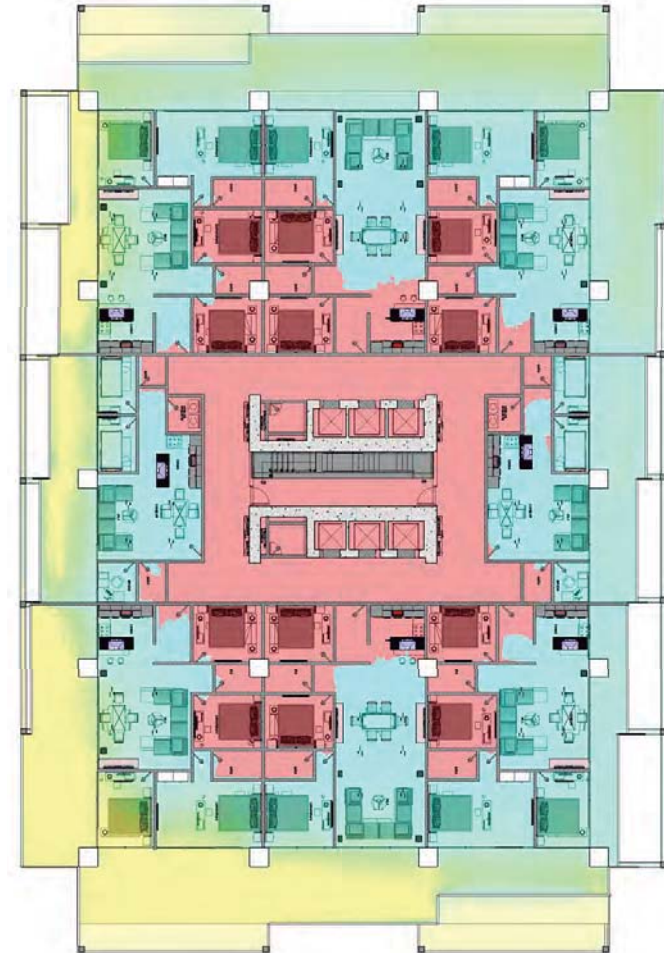
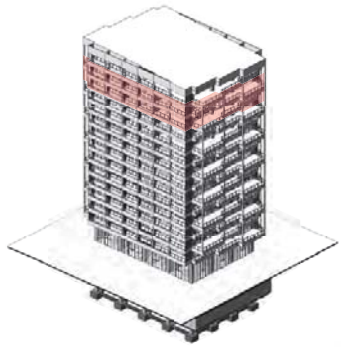


# SIMULACIÓN LUMINICA RESIDENCIA TIPO II





# SIMULACIÓN LUMINICA TIPO III

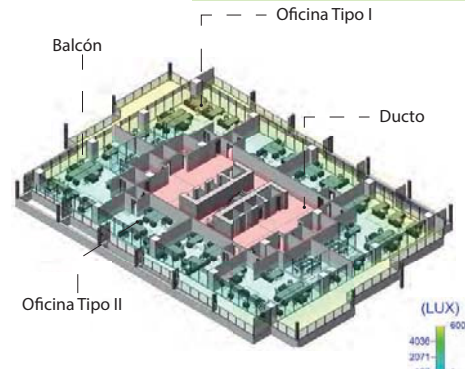
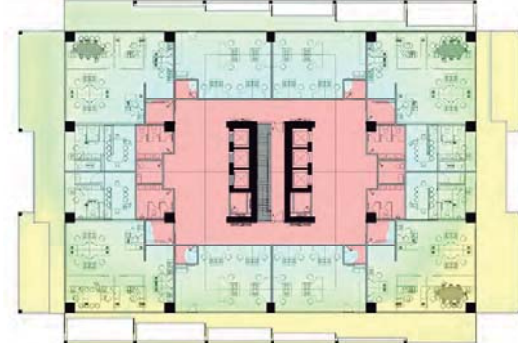
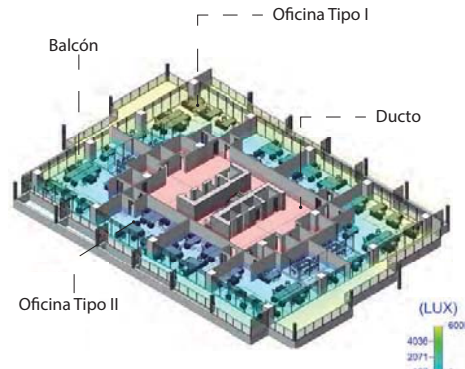
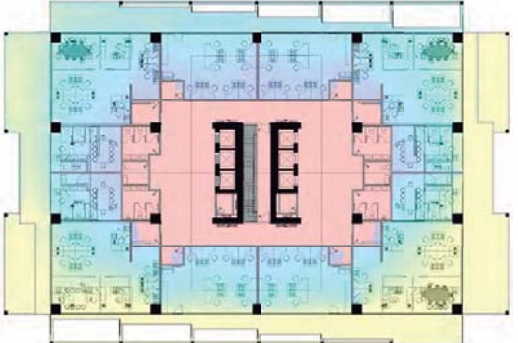


# SIMULACIÓN LUMINICA CASO BASE

# SIMULACIÓN LUMINICA CASO OPTIMIZADO

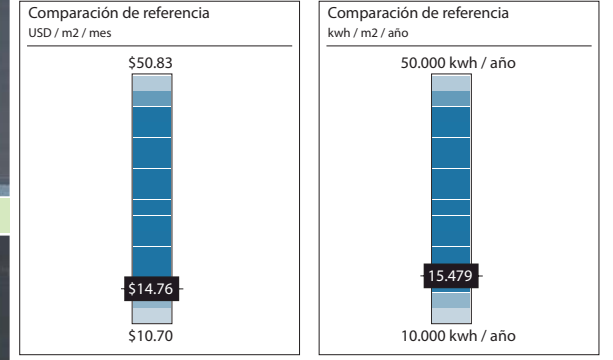
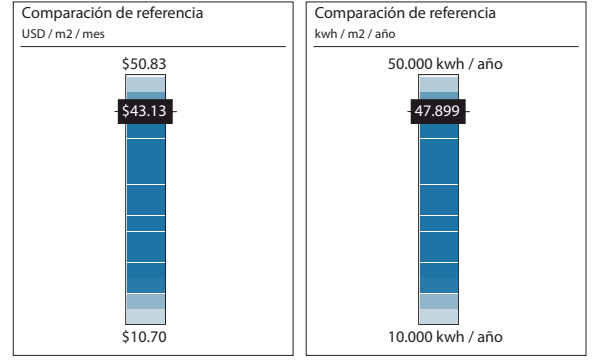
## PLANTA OFICINAS

## PLANTA OFICINAS



Simulación luminica del caso base para este análisis disponemos un edificio tradicional con ventanas reducidas y materiales tradicionales lo cual nos limitan el acceso de la luz solar y como consecuencia de esto se necesita más iluminación artificial lo cual es un mayor consumo de recursos.

Simulación luminica del caso optimizado para este análisis disponemos el uso del buen diseño con ventanas de piso a techo y materiales reflectivos que prolonguen el acceso de la luz solar y aprovechar la iluminación natural y reducir el consumo de recursos.



Análisis del caso base dispone de ventanas tradicionales de 2.00m, con un antepecho de un 1.00m. Dispone materiales tradicionales como cerámica, pintura, vidrio simple y hormigón.

Análisis del caso optimizado dispone de ventanas de piso a techo de 3.00m, sin antepecho. Dispone materiales reflectivos como porcelanato, pintura blanca, vidrio doble y hormigón.



MENSUAL		ANUAL	
\$	kwh/mes	\$	kwh/año
\$ 246.75	2,741.6	\$ 2,960.96	32,899.6

MENSUAL		ANUAL	
\$	kwh/mes	\$	kwh/año
\$ 116.09	1,289.9	\$ 1,393.11	15,479.0

	GASTOS	RETORNO MENSUAL	RETORNO ANUAL	MESES	AÑOS
APARATOS	23351.78	130.65	1567.86	187	16
LAMPARAS LED	1138.26				
TOTAL	24490.04				

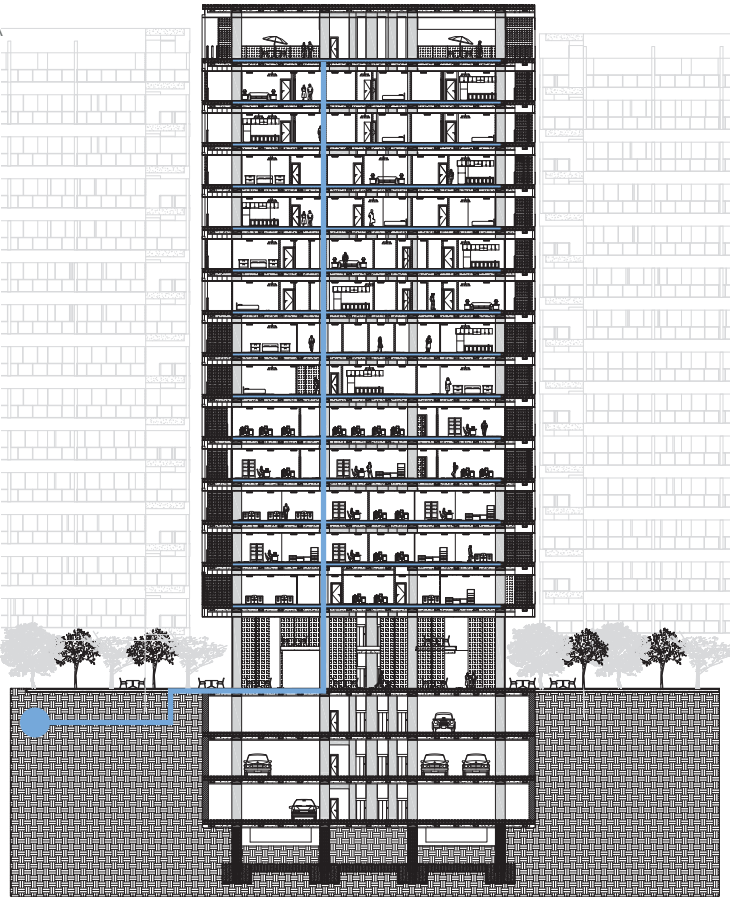




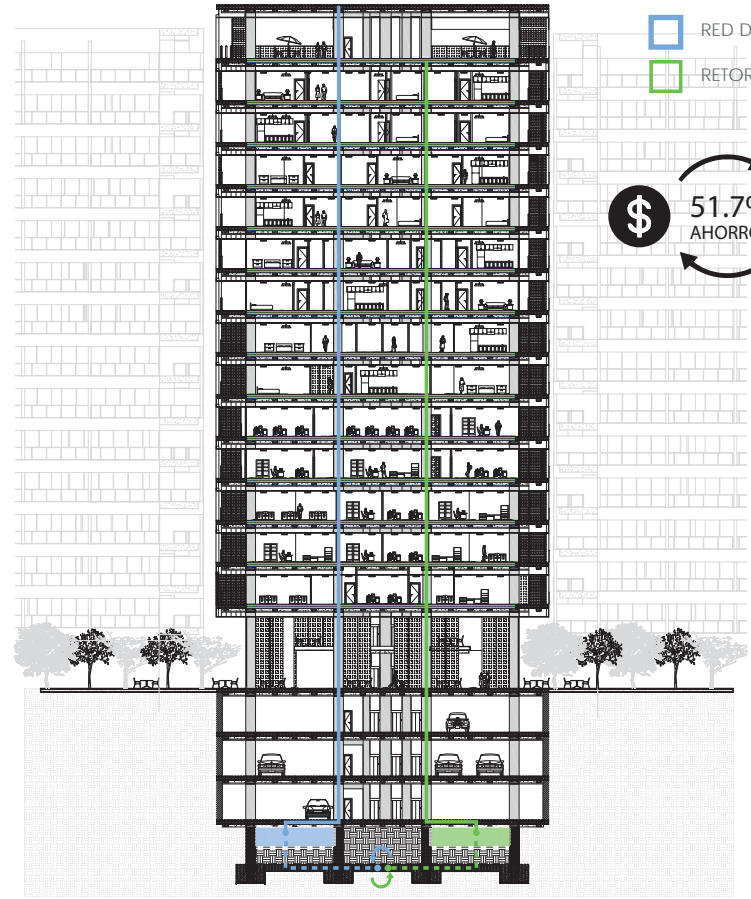
# GESTIÓN DE AGUA CASO BASE

# GESTIÓN DE AGUA CASO OPTIMIZADO

RED DE AGUA



RED DE AGUA  
RETORNO DE AGUA



51.7%  
AHORRO





# PLAN PARCIAL LUCES DE PICHINCHA





# PLAN PARCIAL LUCES DE PICHINCHA





# EDIFICIO USO MIXTO LUCES DE PICHINCHA















































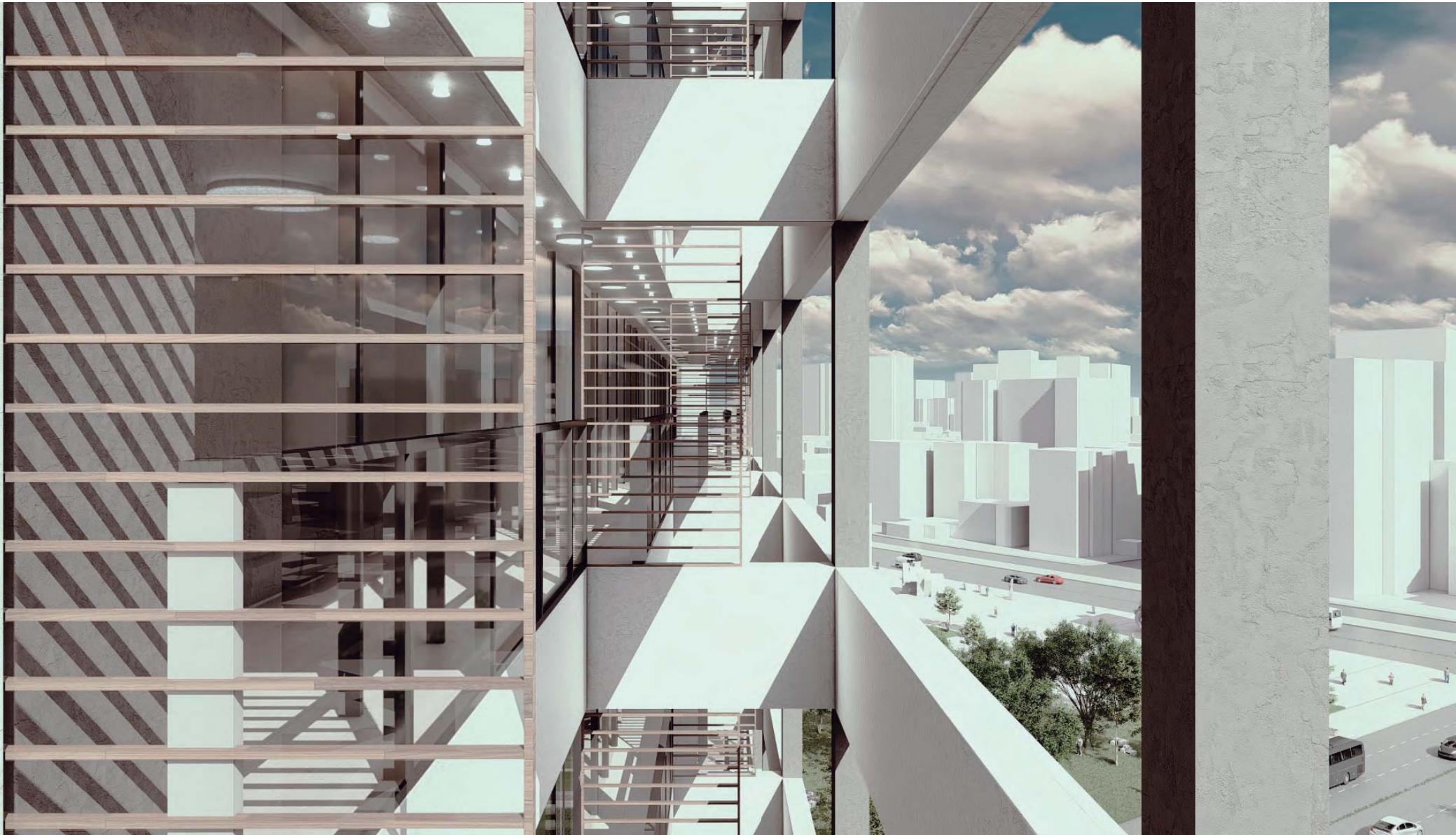




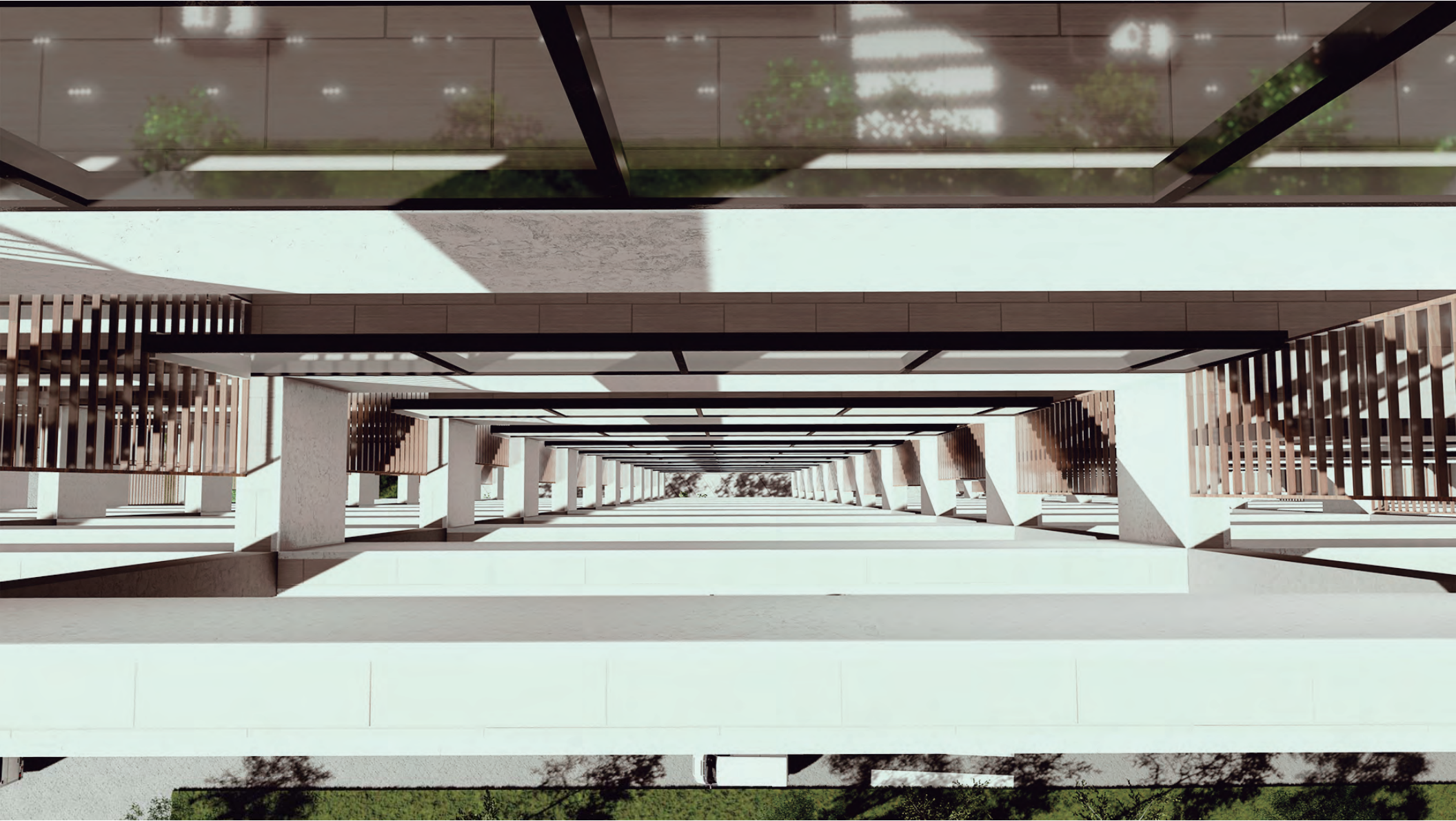


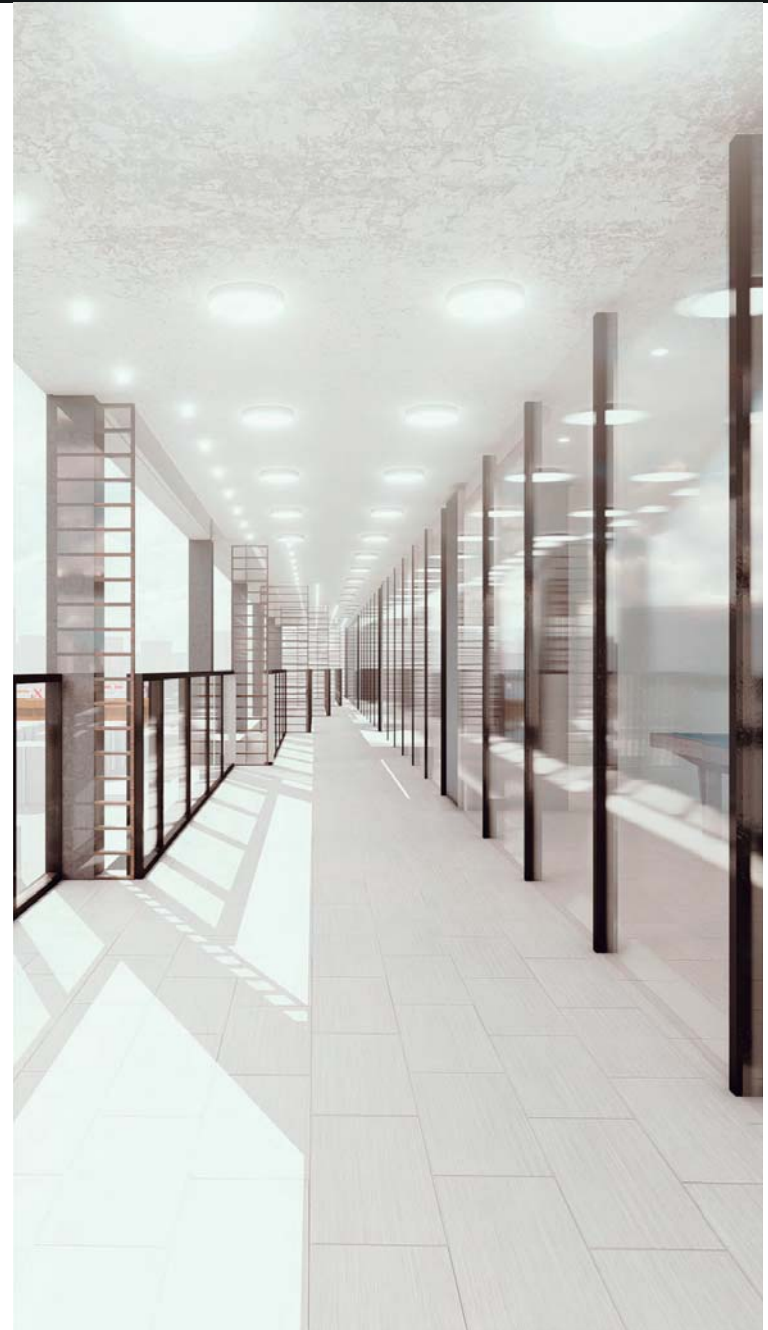




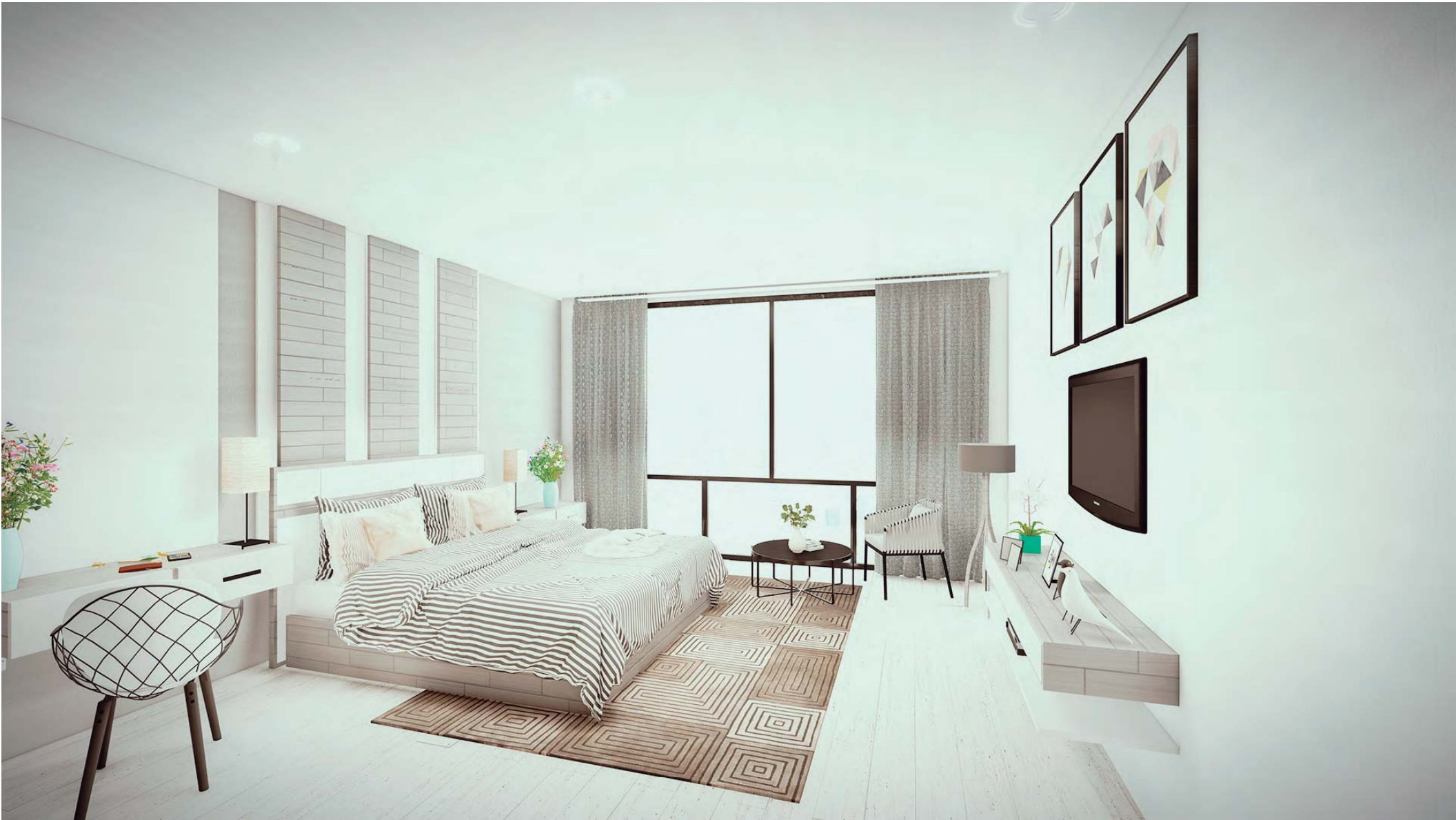
























## CAPITULO V

### 5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

#### 5.1.1 CONCLUSIONES

- Optimización de los recursos y materiales
- Disminución del consumo energético y uso de energías renovables
- Disminución de residuos y emisiones
- Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios
- Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios
- Energía utilizada en la obtención de materiales de construcción
- Energía utilizada en el proceso de construcción del edificio
- Idoneidad de la tecnología utilizada respecto a parámetros intrínsecos humanos
- Pérdidas energéticas del edificio
- Inercia térmica del edificio
- Eficacia del proceso constructivo (Tiempo, recursos y mano de obra)
- Energía consumida en el transporte de los materiales
- Energía consumida en el transporte de la mano de obra
- Grado de utilización de fuentes de energía naturales mediante el diseño del propio edificio y su entorno
- Grado de utilización de fuentes de energía naturales mediante dispositivos tecnológicos.
- Optimización de los recursos y materiales
- Disminución del consumo energético y uso de energías renovables

- Disminución de residuos y emisiones
- Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios
- Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios

#### 5.1.2 RECOMENDACIONES

- Adoptar nuevas normativas urbanísticas encaminadas a conseguir una construcción sostenible (factor de forma los edificios, distancia de sombreado, orientación de edificios, dispositivos de gestión de residuos...).
- Aumentar el aislamiento de los edificios, permitiendo a su vez la transpirabilidad de estos.
- Establecer ventilación cruzada en todos los edificios, y la posibilidad de que los usuarios puedan abrir cualquier ventana de forma manual.
- Orientación sur de los edificios: disponer la mayoría de las estancias con necesidades energéticas al sur, y las estancias de servicio al norte.
- Disponer aproximadamente el 60% de las cristaleras al sur de los edificios, el 20% al este, el 10% al norte y el 10% al oeste.
- Disponer de protecciones solares al este y al oeste de tal modo que solo entre luz indirecta. Disponer protecciones solares al sur de tal modo que en verano no entren rayos solares al interior de los edificios, y que si puedan hacerlo en invierno.
- Aumentar la inercia térmica de los edificios, aumentando considerablemente su masa (cubiertas, jardineras, muros), favorecer la construcción con muros de carga en edificios de poca altura.
- Favorecer la recuperación, reutilización y reciclaje de

materiales de construcción utilizados

- Favorecer la prefabricación y la industrialización de los componentes del edificio.
- Disminuir al máximo los residuos generados en la construcción del edificio.
- Favorecer la utilización de captosres solares térmicos para el agua caliente sanitaria
- Estimular la utilización de biomasa, sobre todo de residuos y “pallets” de aserrín
- Integrar los captosres solares de forma adecuada en la arquitectura, de tal modo que no se reduzca la eficacia de estos.
- Favorecer la integración y complementación de diferentes energías: solar-eléctrica, solar-biomasa.
- Favorecer la utilización de energía solar por medio del correcto diseño bioclimático del edificio, sin necesidad de utilización de captosres solares mecánicos.

## Bibliografía

- Agudelo, Acevedo, H., Vásquez Hernández, A., & Ramírez Cardona, D. (2012). "Sostenibilidad: Actualidad y necesidad en el sector de la construcción en Colombia. Ambiente, M. d. (2006). *Estrategia Española de Medio Ambiente Urbano*.
- Bedoya, C. (2011). *AADA–Arquitectura de Alto Desempeño Ambiental: más que una certificación o un indicador, una metodología conceptual para Iberoamérica*.
- Burgess, R. (2003). *Ciudad y sostenibilidad: Desarrollo urbano sostenible*.
- Cilento, K. (15 de Junio de 2009). *ArchDaily*. Obtenido de <https://www.archdaily.com/24924/residential-tower-meir-lobaton-kristjan-donaldson>
- Comercio, E. (22 de Marzo de 2018). En Ecuador se gasta 40% más agua que el promedio de la región. *En Ecuador se gasta 40% más agua que el promedio de la región*.
- comercio, E. (22 de febrero de 2020). Tecnología para reutilizar el agua en edificios. *Tecnología para reutilizar el agua en edificios*.
- de Schiller, S., & Evans, J. (2005). Rol de la Envolvente en la Edificación Sustentable. *Revista de la Construcción*.
- Domínguez, L., & Soria, F. (2004). *Pautas de diseño para una arquitectura sostenible*. Edicions UPC.
- Enshassi, Adnan, Kochendoerfer, & Rizq. (2014). *Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción*.
- Heinrichs, D., Nuissl, H., & Rodriguez Segger, C. (2009). *Dispersión urbana y nuevos desafíos para la gobernanza (metropolitana) en América Latina*. Santiago de Chile.
- hidropluviales. (2019). Obtenido de hidropluviales: <https://hidropluviales.com/2018/01/16/cumplimiento-de-normatividad-2/>
- Maiztegui, B. (2020). *Corredor Metropolitano de Quito: Un plan integral y sostenible para articular la ciudad*. Plataforma Arquitectura.
- Montaner, & Muxi. (2010).
- ONU. (23 de JULIO de 2020). *Organizacion Mundial de la Salud*. Obtenido de [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/diseases/wsh0302/es/](https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/wsh0302/es/)
- Ramírez, A. (2002). *La construcción sostenible*.
- Rey Martínez, F., & Velasco Gómez, E. (2006). *Eficiencia energética en edificios. Certificación y auditorías energéticas: certificación y auditorías energéticas*. Paraninfo.
- Rosenfield, K. (28 de Agosto de 2015). *Penda diseña edificio con viviendas modulares y personalizables en India*. Obtenido de Plataforma Arquitectura: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/772416/penda-disena-rascacielos-con-viviendas-modulares-en-india>
- Rosenfield, K. (13 de Febrero de 2016). *Plataforma Arquitectura*. Obtenido de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/781928/search-wins-housing-block-competition-in-paris>
- Rull, A. S. (31 de enero de 2018). *interempresas*. Obtenido de cimatización e instalaciones: <https://www.interempresas.net/Instaladores/Articulos/206586-Reutilizacion-aguas-grises-edificios-alternativa-eficaz-escasez-recursos-hidricos.html>
- Santos, S. (02 de Septiembre de 2016). *ArchDaily*. Obtenido de [https://www.archdaily.com/794428/tredje-natur-aart-architects-and-arup-team-up-to-create-copenhagen-island-development?utm\\_medium=email&utm\\_source=ArchDaily+List](https://www.archdaily.com/794428/tredje-natur-aart-architects-and-arup-team-up-to-create-copenhagen-island-development?utm_medium=email&utm_source=ArchDaily+List)
- Toro Osorio, A. (2018). *Diseño estructural y arquitectónico de edificios sostenibles con tecnologías de optimización de recursos naturales*.
- Trebilcock, M. (2009). *Proceso de Diseño Integrado: nuevos paradigmas en arquitectura sustentable*.
- YES Innovation, Raíz Estudio, RAMA estudio, Universidad Central Del Ecuador, GMG Diseño y Construcción, ZIETTE DISEÑO, & Urbana Data. (2020). *El Corredor Metropolitano de Quito (CMQ)*. QUITO.