

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



**“LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE Y SU INFLUENCIA EN EL  
DESARROLLO DEL PROYECTO DE LA SEDE ADMINISTRATIVA DE LA  
REGION POLICIAL DE TACNA - 2019”**

TESIS

Presentado por:

Bach. Arq. Luis Enrique Gárate Castellanos

Asesor:

Arq. María Lourdes Chambilla Chipana

Para obtener el Título Profesional de:

**ARQUITECTO**

TACNA – PERÚ

2019

***DEDICATORIA***

A Dios y a mi familia, especialmente a mi mamá y a mi papá, por su apoyo constante en mis éxitos personales y que luchan a cada momento por mí.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Por bendecirme y ser mi guía en mis decisiones, dándome fortaleza y salud para culminar esta etapa de mi vida, y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi compañía durante mi estudio.

### **A LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA Y SUS DOCENTES**

Por haberme permitido formarme de manera profesional y personal en sus aulas, brindándome herramientas y conocimientos.

### **A MI ASESOR**

Arq. María Lourdes Chambilla Chipana, por su disposición y orientación durante la elaboración de la presente tesis.

### **A MIS PADRES**

Por ser los principales promotores de mis sueños, demostrando su apoyo y confianza en mi formación como persona y de mi carrera.

## **INDICE DE CONTENIDO**

CAPÍTULO I GENERALIDADES.....	1
1.1    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1.1    Descripción del problema .....	1
1.1.2    Formulación del problema .....	2
1.2    JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.2.1    Justificación.....	2
1.2.2    Importancia.....	3
1.3    DELIMITACIÓN DEL AMBITO DE ESTUDIO .....	3
1.3.1    Delimitación temática.....	3
1.3.2    Delimitación geográfica .....	3
1.3.3    Delimitación temporal .....	4
1.4    OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.4.1    Objetivo general .....	4
1.4.2    Objetivo específico .....	4
1.5    ALCANCES Y LIMITACIONES.....	4
1.5.1    Alcances.....	4
1.5.2    Limitaciones .....	4
1.6    VARIABLES E INDICADORES.....	5
1.6.1    Hipótesis.....	5
1.6.2    Variables e indicadores .....	5
CAPITULO II METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
2.1    TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	7
2.2    DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	7
2.3    POBLACIÓN Y MUESTRA .....	7
2.4    TÉCNICAS .....	8
2.5    INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS .....	9
CAPITULO III MARCO TEÓRICO .....	10

3.1	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
3.1.1	Antecedentes internacionales.....	10
3.1.2	Antecedentes nacionales.....	11
3.2	ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	13
3.2.1	A Nivel Mundial.....	13
3.2.2	A Nivel Latinoamericano.....	17
3.2.3	A Nivel Nacional.....	20
3.3	ANTECEDENTES CONCEPTUALES.....	22
3.3.1	Bases teóricas sobre arquitectura sostenible.....	22
3.3.2	Bases teóricas sobre edificios de Oficinas.....	49
3.3.3	Definición de términos.....	64
3.4	ANTECEDENTES CONTEXTUALES.....	66
3.4.1	Estudio de casos.....	66
3.4.2	Análisis y diagnóstico sobre el actual edificio de oficinas.....	92
3.4.3	Análisis y diagnóstico sobre la arquitectura sostenible.....	98
3.4.4	Análisis y diagnóstico de la ciudad de Tacna.....	102
3.5	ANÁLISIS DEL LUGAR.....	107
3.5.1	Aspecto físico espacial.....	107
3.5.2	Aspecto de Vialidad.....	115
3.5.3	Infraestructura de servicios.....	117
3.5.4	Características físico naturales.....	120
3.5.5	Aspecto tecnológico constructivo.....	125
3.6	ASPECTO NORMATIVOS.....	131
3.6.1	Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú (RNE).....	131
3.6.2	Normas y procedimientos que regulan la construcción de locales policiales para el funcionamiento de unidades y sub unidades de la Policía Nacional del Perú (Directiva N°04-13-2016-DIRGEN-PNP/DIRNGI-B).....	134
3.6.3	El Código Técnico de Construcción Sostenible.....	135

CAPITULO IV PROPUESTA.....	137
4.1 CONSIDERACIONES PARA LA PROPUESTA.....	137
4.1.1 Condicionantes.....	137
4.1.2 Determinantes .....	137
4.1.3 Criterios y Premisas de diseño .....	137
4.2 PROGRAMACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA .....	144
4.2.1 ZONA ADMINISTRATIVA.....	144
4.2.2 ZONA OPERATIVA .....	147
4.2.3 ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS .....	149
4.2.4 ZONA DE SERVICIOS GENERALES.....	150
4.2.5 RESUMEN DE PROGRAMACIÓN POR ZONAS .....	151
4.2.6 RESUMEN DE PROGRAMACIÓN POR AREA TECHADA Y AREA SIN TECHAR.....	151
4.3 CONCEPTUALIZACIÓN Y PARTIDO.....	152
4.4 ZONIFICACIÓN.....	154
4.5 SISTEMATIZACIÓN .....	155
4.5.1 Sistema espacial .....	155
4.5.2 Sistema funcional .....	170
4.5.3 Sistema de movimiento y articulación.....	171
4.5.4 Sistema formal.....	172
4.5.5 Sistema edilicio.....	174
4.5.6 Sistema constructivo .....	175
4.6 ANTEPROYECTO.....	176
4.7 PROYECTO .....	183
4.8 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	193
4.8.1 Memoria Descriptiva.....	193
CONCLUSIONES.....	201
RECOMENDACIONES.....	203

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	204
ANEXO 1: FICHA REGISTRAL .....	206

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Identificación de la variable independiente.....	5
Tabla 2 Identificación de la variable dependiente.....	6
Tabla 3 Cuadro de datos de la XIV Macropol Tacna y Regpol Tacna .....	8
Tabla 4 Técnicas para el enfoque cualitativo .....	8
Tabla 5 Instrumentos y procedimientos de la investigación .....	9
Tabla 6 Datos sobre la situación actual del edificio de la Región Policial Tacna	92
Tabla 7 Nivel de sostenibilidad de materiales .....	140
Tabla 8 Ambientes del sótano.....	195
Tabla 9 Ambientes del primer nivel.....	195
Tabla 10 Ambientes del segundo nivel .....	196
Tabla 11 Ambientes del tercer nivel.....	196
Tabla 12 Ambientes del cuarto nivel .....	197
Tabla 13 Ambientes del quinto nivel .....	197
Tabla 14 Ambientes del sexto nivel .....	198
Tabla 15 Ambientes del séptimo nivel.....	198
Tabla 16 Ambientes del sótano.....	198
Tabla 17 Cuadro de áreas .....	199

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 CH2 en Melbourne, Australia .....	15
Figura 2 One Angel Square en Manchester, Inglaterra .....	15
Figura 3 Pearl River en Guangzhou, China.....	16
Figura 4 Bullitt Center en Seattle, Estados Unidos.....	16
Figura 5 Commerzbank en Frankfurt, Alemania.....	16
Figura 6 Materiales elaborados energía consumida.....	31
Figura 7 Relación entre las áreas y el tipo de trabajo .....	50
Figura 8 Evolución de la demanda según diferentes tipos de oficinas .....	51
Figura 9 Categorías de superficie - parte 1 .....	52
Figura 10 Categorías de superficie - parte 2.....	52
Figura 11 Formas de oficina o de trabajo.....	53
Figura 12 Lugares de trabajo con pantallas – parte 1 .....	54
Figura 13 Lugares de trabajo con pantallas - parte 2 .....	55
Figura 14 Archivadores - parte 1.....	57
Figura 15 Archivadores – parte 2.....	58
Figura 16 Distribución espacial de las salas de uso público junto al área de acceso y del control de acceso .....	58
Figura 17 Espacio necesario para asientos en salas de conferencias y de cursos .....	59
Figura 18 Superficies en m2 .....	61
Figura 19 Oficina celular/despacho.....	62
Figura 20 Gran sala de oficinas .....	62
Figura 21 Oficina de trabajo en grupo.....	63
Figura 22 Oficina combinada .....	63
Figura 23 Ubicación del edificio de oficinas antejardín.....	66
Figura 24 Descripción del edificio de oficinas antejardín – parte 1 .....	67
Figura 25 Descripción del edificio de oficinas antejardín - parte 2.....	68
Figura 26 Descripción del edificio de oficinas antejardín - parte 3.....	69
Figura 27 Análisis espacial del edificio de oficinas antejardín - parte 1 .....	70
Figura 28 Análisis espacial del edificio de oficinas antejardín - parte 2.....	71
Figura 29 Análisis funcional del edificio de oficinas antejardín - parte 1 .....	72
Figura 30 Análisis funcional del edificio de oficinas antejardín.....	73
Figura 31 Análisis formal del edificio de oficinas antejardín .....	73
Figura 32 Ubicación del Juzgado de 1era Instancia de Tudela .....	74



Figura 33 Descripción del Juzgado de 1era Instancia de Tudela – parte 1 .....	75
Figura 34 Descripción del Juzgado de 1era Instancia de Tudela - parte 2 .....	76
Figura 35 Análisis espacial del Juzgado de 1era Instancia de Tudela.....	77
Figura 36 Análisis funcional del Juzgado de 1era Instancia de Tudela .....	78
Figura 37 Análisis formal del Juzgado de 1era Instancia de Tudela.....	79
Figura 38 Ubicación del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112 .....	80
Figura 39 Descripción del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112 - parte 1 .....	81
Figura 40 Descripción del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112 - parte 2 .....	82
Figura 41 Características LEED del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112 .....	83
Figura 42 Análisis espacial del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112 - parte 1 .....	84
Figura 43 Análisis espacial del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112 - parte 2 .....	85
Figura 44 Análisis funcional del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112 - parte 1 .....	86
Figura 45 Análisis funcional del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112 - parte 2 .....	87
Figura 46 Análisis formal del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112 .....	88
Figura 47 Análisis de la Vitrohouse - parte 1.....	89
Figura 48 Análisis de la Vitrohouse - parte 2.....	90
Figura 49 Análisis de la Vitrohouse - parte 3.....	91
Figura 50 Daños en la Infraestructura de la Región Policial Tacna - Primera Planta .....	93
Figura 51 Daños en la infraestructura de la Región Policial Tacna - Segunda Planta .....	94
Figura 52 Descripción de los ambientes de la infraestructura de la Región Policial Tacna - Primera Planta .....	95
Figura 53 Descripción de los ambientes de la infraestructura de la Región Policial Tacna - Segunda Planta .....	96
Figura 54 Estructura Orgánica de la Región Policial Tacna .....	97

Figura 55 División de Orden Público y Seguridad .....	97
Figura 56 División de Inteligencia .....	97
Figura 57 Tabla sobre el nivel de sostenibilidad de cada material .....	101
Figura 58 Ubicación de la ciudad de Tacna - GDU, 2014 .....	102
Figura 59 Aspecto socio demográfico de la ciudad de Tacna - GDU, 2014.....	103
Figura 60 Aspecto económico productivo de la ciudad de Tacna - GDU, 2014	104
Figura 61 Aspecto físico espacial de la ciudad de Tacna parte 1 - GDU, 2014	105
Figura 62 Aspecto físico espacial de la ciudad de Tacna parte 2 - GDU, 2014	105
Figura 63 Aspecto físico biótico de la ciudad de Tacna - GDU, 2014.....	106
Figura 64 Análisis del lugar - delimitación geográfica .....	107
Figura 65 Análisis del lugar - ubicación.....	108
Figura 66 Análisis del lugar - cono de vuelo.....	109
Figura 67 Análisis del lugar - topografía.....	109
Figura 68 Análisis del lugar – estructura urbana .....	110
Figura 69 Análisis del lugar - usos de suelo.....	111
Figura 70 Análisis del lugar – perfil urbano .....	112
Figura 71 Análisis del lugar - altura de edificación .....	113
Figura 72 Análisis del lugar - estado de conservación .....	114
Figura 73 Análisis del lugar - material predominante .....	114
Figura 74 Análisis del lugar - infraestructura vial.....	115
Figura 75 Análisis del lugar – transporte.....	116
Figura 76 Análisis del lugar – agua.....	117
Figura 77 Análisis del lugar - desagüe .....	118
Figura 78 Análisis del lugar – electricidad.....	119
Figura 79 Análisis del lugar - telefonía .....	119
Figura 80 Análisis del lugar - limpieza pública .....	120
Figura 81 Análisis del lugar - fisiografía .....	120
Figura 82 Análisis del lugar – temperatura.....	121
Figura 83 Análisis del lugar - precipitaciones .....	121
Figura 84 Análisis del lugar – humedad .....	122
Figura 85 Análisis del lugar - asoleamiento.....	122
Figura 86 Análisis del lugar - vientos .....	123
Figura 87 Análisis del lugar – ecosistema.....	124
Figura 88 Aspecto tecnológico constructivo – panel omega zeta .....	125

Figura 89 Aspecto tecnológico constructivo - comparación de fachadas ventiladas .....	126
Figura 90 Aspecto tecnológico constructivo - panel omega zeta step .....	127
Figura 91 Aspecto tecnológico constructivo – apoyos fijos .....	128
Figura 92 Aspecto tecnológico constructivo - paneles estructurales .....	129
Figura 93 Aspecto tecnológico constructivo – sistema cubierta jardín con aquatec at 45 .....	130
Figura 94 RNE - norma A. 080 oficinas.....	131
Figura 95 RNE - norma A.080 oficinas y norma A.130 requisitos de seguridad	131
Figura 96 RNE - norma A.010 condiciones generales de diseño 1 .....	132
Figura 97 RNE - norma A.010 condiciones generales de diseño 2 .....	132
Figura 98 RNE - norma A.010 condiciones generales de diseño 3 .....	133
Figura 99 RNE - norma A.10 condiciones generales de diseño 4 .....	133
Figura 100 Normas y procedimientos que regulan la construcción de locales policiales - disposiciones generales.....	134
Figura 101 Normas y procedimientos que regulan la construcción de locales policiales - Anexo N° 060 – A .....	135
Figura 102 Código técnico de construcción sostenible .....	136
Figura 103 Código técnico de construcción sostenible .....	136
Figura 104 concepto .....	152
Figura 105 partido.....	153
Figura 106 zonificación .....	154
Figura 107 sistema espacial - sótano.....	155
Figura 108 sistema espacial Administrativo - primer nivel.....	156
Figura 109 sistema espacial operativo - primer nivel .....	157
Figura 110 sistema espacial administrativo - segundo nivel.....	158
Figura 111 sistema espacial operativo - segundo nivel.....	159
Figura 112 sistema espacial administrativo - tercer nivel .....	160
Figura 113 sistema espacial operativo - tercer nivel .....	161
Figura 114 sistema espacial administrativo - cuarto nivel .....	162
Figura 115 sistema espacial operativo - cuarto nivel.....	163
Figura 116 sistema espacial administrativo - quinto nivel.....	164
Figura 117 sistema espacial operativo - quinto nivel.....	165
Figura 118 sistema espacial administrativo - sexto nivel.....	166
Figura 119 sistema espacial operativo - sexto nivel .....	167

Figura 120 sistema espacial administrativo - séptimo nivel y azotea.....	168
Figura 121 sistema espacial operativo - séptimo nivel y azotea.....	169
Figura 122 sistema funcional - administrativo y operativo .....	170
Figura 123 sistema movimiento y circulación - administrativo y operativo.....	171
Figura 124 sistema formal - administrativo.....	172
Figura 125 sistema formal - operativo.....	173
Figura 126 sistema edilicio - administrativo y operativo .....	174
Figura 127 sistema constructivo - administrativo y operativo .....	175
Figura 128 anteproyecto - ubicación y localización .....	176
Figura 129 anteproyecto – topografía .....	176
Figura 130 anteproyecto - plano de estado actual .....	177
Figura 131 anteproyecto - plano de trazados.....	177
Figura 132 anteproyecto - plot plan .....	178
Figura 133 anteproyecto - planta sótano.....	178
Figura 134 anteproyecto - planimetría general.....	179
Figura 135 anteproyecto administrativo y operativo - 1 y 2 nivel .....	179
Figura 136 anteproyecto administrativo y operativo - 3 y 4 nivel .....	180
Figura 137 anteproyecto administrativo y operativo - 5 y 6 nivel .....	180
Figura 138 anteproyecto administrativo y operativo - 7 nivel y azotea .....	181
Figura 139 anteproyecto administrativo - cortes .....	181
Figura 140 anteproyecto operativo - cortes.....	182
Figura 141 anteproyecto administrativo - elevaciones .....	182
Figura 142 anteproyecto operativo – elevaciones.....	183
Figura 143 proyecto - planta sótano sector hall .....	183
Figura 144 proyecto - planta primer nivel sector hall.....	184
Figura 145 proyecto - planta típica 2°,3°,4° y 5° nivel sector hall .....	184
Figura 146 proyecto - planta sexto nivel sector hall .....	185
Figura 147 proyecto - planta séptimo nivel sector hall .....	185
Figura 148 proyecto - planta azotea sector hall .....	186
Figura 149 proyecto - planta primer nivel sector oficina .....	186
Figura 150 proyecto - planta segundo nivel sector oficina.....	187
Figura 151 proyecto - planta tercer nivel sector oficina .....	187
Figura 152 proyecto - planta cuarto nivel sector oficina .....	188
Figura 153 proyecto - planta quinto nivel sector oficina.....	188
Figura 154 proyecto - planta sexto nivel sector oficina.....	189

Figura 155 proyecto - cortes sector hall .....	189
Figura 156 proyecto - cortes sector oficina .....	190
Figura 157 proyecto - elevaciones sector hall .....	190
Figura 158 proyecto - elevaciones sector oficina .....	191
Figura 159 proyecto - detalle terraza .....	191
Figura 160 proyecto - detalle cubierta jardín .....	192
Figura 161 proyecto - detalle panel omega zeta .....	192

## **RESUMEN**

La Región Policial de Tacna actualmente presenta como problemática su inhabitabilidad, además de su aglomeración de espacios compartidos con la XVI Macro Región Policial Tacna-Moquegua. Así mismo, el asunto sobre la contaminación ambiental sigue siendo perjudicial para la salud del hombre, en este caso, debido a las construcciones convencionales y la autoconstrucción que habita el usuario.

La presente investigación titulada “La arquitectura sostenible y su influencia en el desarrollo del proyecto de la sede administrativa de la Región Policial de Tacna - 2019”, tuvo como objetivo principal diseñar la sede administrativa de la Región Policial Tacna con la influencia de los criterios de sostenibilidad, y además se analizó la situación actual de la infraestructura de la sede administrativa de la Región Policial de Tacna y se describió la arquitectura sostenible y su importancia medioambiental en el Perú.

Es un estudio observacional, de tipo descriptivo con un diseño no experimental de enfoque cualitativo, con el uso de instrumentos como la guía de observación, cuadro de registro y ficha de análisis y registro, por el cual se describió la infraestructura actual de la sede administrativa de la Región Policial de Tacna. Además, se determinó las condicionantes, determinantes y premisas para el desarrollo del proyecto arquitectónico, y el estudio de la arquitectura sostenible con los 6 pilares y sus indicadores.

Finalmente, se concluyó que en la infraestructura de la sede administrativa de la Región Policial Tacna durante su desarrollo influyeron los criterios de sostenibilidad con el buen manejo del diseño arquitectónico, se consideró el código técnico de construcción de nuestro país de acuerdo al DS N°015-2015-VIVIENDA, además de la metodología del Arq. Luis De Garrido basada en los 6 pilares de sostenibilidad. Y en conjunto con la tabla del nivel de sostenibilidad, se utilizó aquellos materiales con un nivel medio a alto de sostenibilidad.

Palabras claves: Edificio de oficinas, Arquitectura Sostenible.

## **ABSTRACT**

The Tacna Police Region currently presents its habitability as a problem, in addition to its agglomeration of shared spaces with the XVI Tacna-Moquegua Police Macro Region. Likewise, the issue of environmental pollution continues to be detrimental to human health, in this case, due to conventional constructions and the self-construction that the user inhabits.

The present research entitled "Sustainable architecture and its influence on the development of the project of the administrative headquarters of the Police Region of Tacna - 2019", had as main objective to design the administrative headquarters of the Police Region Tacna with the influence of the criteria of sustainability, and the current situation of the infrastructure of the administrative headquarters of the Police Region of Tacna was analyzed and the sustainable architecture and its environmental importance in Peru were described.

It is an observational study, of a descriptive type with a non-experimental design with a qualitative approach, with the use of instruments such as the observation guide, registration chart, and analysis and registration form, by which the current infrastructure of the administrative headquarters is described. of the Police Region of Tacna. In addition, the conditions, determinants and premises for the development of the architectural project were determined, and the study of sustainable architecture with the 6 pillars and their indicators.

Finally, it was concluded that the infrastructure of the administrative headquarters of the Tacna Police Region during its development was influenced by sustainability criteria with the good management of architectural design, the technical construction code of our country was considered according to Supreme Decree No. 015 -2015-HOUSING, in addition to the methodology of Architect Luis De Garrido based on the 6 pillars of sustainability. And in conjunction with the table of the level of sustainability, those materials with a medium to high level of sustainability were used.

Keywords: Office building, Sustainable Architecture.

## INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental es un tema que influye en la salud del hombre, y debemos implementar en nuestras construcciones el cuidado del mismo, para lo cual estas deben ser económicamente viable, socialmente justa y ambientalmente sana, buscando también la calidad de vida de la población, de acuerdo a su cultura y el espacio geográfico.

Esta investigación titulada **“LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DE LA SEDE ADMINISTRATIVA DE LA REGIÓN POLICIAL DE TACNA - 2019”** describirá la situación actual del edificio de oficinas de la Región Policial Tacna y la Arquitectura Sostenible, en base a los pilares e indicadores de sostenibilidad, con el propósito de velar por los usuarios y las generaciones futuras.

Según Luis de Garrido, “Una verdadera Arquitectura Sostenible es aquella que satisface las necesidades de sus ocupantes, en cualquier momento y lugar, sin por ello poner en peligro el bienestar y el desarrollo de las generaciones futuras. Por lo tanto, la arquitectura sostenible implica un compromiso honesto con el desarrollo humano y la estabilidad social, utilizando estrategias arquitectónicas con el fin de optimizar los recursos y materiales; disminuir el consumo energético; promover la energía renovable; reducir al máximo los residuos y las emisiones; reducir al máximo el mantenimiento, la funcionalidad y el precio de los edificios; y mejorar la calidad de la vida de sus ocupantes”.

El presente edificio de oficinas de la Región Policial Tacna, actualmente patrimonio cultural, declarado inhabitable por INDECI, tras el terremoto del 2001; alberga dos sedes administrativas tanto la Región Policial de Tacna y la XVI Macro Región Policial Tacna-Moquegua, ocasionando hacinamiento de espacios, con una débil ventilación e iluminación natural, y además del bajo nivel de mantenimiento.

La presente tesis descriptiva fue realizada en la ciudad de Tacna, en el año 2019, la cual está organizada en cuatro capítulos.



En el primer capítulo se fundamenta y justifica el problema, planteándose los objetivos, además de los alcances, limitaciones, variables e indicadores.

En el segundo capítulo, con un trabajo de investigación de tipo observacional, descriptivo, con un diseño no experimental de enfoque cualitativo, con los siguientes instrumentos como la guía de observación, cuadro de registro y ficha de análisis y registro. Con una población de 138 personas de la sede administrativa de la Región Policial de Tacna.

En el tercer capítulo, se realizó el análisis de los antecedentes de la investigación, históricos, conceptuales, contextuales y normativas, así mismo, se realizó, las premisas, condicionantes y determinantes de la propuesta arquitectónica.

El último capítulo se desarrolló la propuesta arquitectónica tomando en cuenta el desarrollo de la sostenibilidad en el edificio. Finalmente, se dio a conocer las conclusiones y recomendaciones como resultado de la investigación y la propuesta arquitectónica sostenible.

## **CAPÍTULO I GENERALIDADES**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1.1 Descripción del problema**

La Región Policial Tacna, como órgano de Comando, tiene como misión garantizar las condiciones necesarias de orden u seguridad que permitirán el ejercicio de los derechos y libertades de las personas, la convivencia pacífica el desarrollo económico y social de la Región Tacna. Asimismo, tiene como visión ser una gran unidad policial, que brinde un servicio policial oportuno, eficaz y de calidad. (Región Policial Tacna, s.f.)

Por otro lado, La Región Policial de Tacna, se encuentra ubicada en la calle Calderón de la Barca con la calle Modesto Basadre, siendo un edificio del S.XX y declarado patrimonio cultural de la nación, dicha casona fue cuartel de carabineros chilenos, actualmente pertenece al Estado Peruano desde el 28 de octubre de 1929 según el Acta de Entrega que hiciera Chile al Perú.

Sin embargo, el personal de la Policía Nacional del Perú (PNP) corre peligro, cuando a diario acuden a las oficinas administrativas de la Región Policial de Tacna que funcionan en la casona, ya que dicho inmueble tiene su infraestructura bastante debilitada y puede colapsar en cualquier momento. Según las indagaciones, el terremoto del 23 de junio del 2001 causó serios daños en el local policial, y el Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci) lo declaró inhabitable por ser de "*riesgo alto y grave*", pero recién en los últimos tres años se restringió el acceso a los ambientes de la segunda planta. (Diario Correo, 2015)

Actualmente, al ser una casona acondicionada, la Región Policial de Tacna no presenta una arquitectura de uso administrativo, por tal motivo, sus características funcionales y espaciales se ven afectados por condiciones inadecuadas de la infraestructura, debido al hacinamiento de sus ambientes, las amenazas de humedad, la falta de mantenimiento y la inhabitabilidad de sus espacios, además de compartir ambientes con la XIV Macro Región Policial Tacna, mostrando la aglomeración en la casona, asimismo, la reducción de la calidad de vida de los ocupantes del edificio y la omisión de todas las áreas.

En los últimos años, la civilización humana, ha avanzado de manera positiva para el hombre, y negativa para el medioambiente. Hay que tener en cuenta que existe un diálogo entre la arquitectura y el ambiente desde las primigenias construcciones hasta las más contemporáneas, por el cual la integración nos direcciona hacia el paradigma de sustentabilidad, para un equilibrio óptimo. La contaminación ambiental es un tema que influye en la salud del hombre, y debemos implementar en nuestras construcciones el cuidado del mismo, para lo cual estas deben ser económicamente viable, socialmente justa y ambientalmente sana, buscando también la calidad de vida de la población, de acuerdo a su cultura y al espacio geográfico. Por lo cual en este trabajo se busca que los criterios de sostenibilidad influyan en el desarrollo del proyecto de la sede administrativa de la Región Policial de Tacna.

### **1.1.2 Formulación del problema**

*Problema principal:*

¿Cómo influirá los criterios de sostenibilidad en el desarrollo del proyecto de la sede administrativa de la Región Policial Tacna?

*Problemas secundarios:*

¿Cuál es la situación actual de la infraestructura de la sede administrativa de la Región Policial Tacna?

¿Qué es la arquitectura sostenible y cuál es su importancia medioambiental en el Perú?

## **1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1 Justificación**

La presente investigación se justifica por el riesgo alto y grave de inhabitabilidad que tiene la casona, donde actualmente funcionan las oficinas administrativas de la Región Policial de Tacna, asimismo, las limitaciones y hacinamiento de espacios, donde el personal administrativo se ve perjudicado en sus labores, siendo esta la situación, se requiere un nuevo diseño de edificio administrativo policial, que mejore las condiciones funcionales y espaciales.

Adicionalmente, en el Perú de los años recientes, el sector construcción ha sido, además de un motor de crecimiento urbano y económico, una importante fuente de contaminación. Aunque su expansión se ha frenado, todavía se le reconoce una participación significativa en el rubro, con los riesgos y beneficios que ello conlleva. En agosto pasado, en coordinación con entidades privadas y académicas, el Estado aprobó un código técnico que, en teoría, debe ayudar a reducir el impacto ambiental que generan los procesos constructivos y el funcionamiento de las edificaciones. (Diario Correo, 2015)

Por lo tanto, con la aprobación del Código Técnico de Construcción Sostenible DS N°015-2015-VIVIENDA, se requiere de una arquitectura sostenible en un edificio administrativo policial que satisfaga las necesidades de sus ocupantes, sin por ello poner en peligro el bienestar y el desarrollo de las generaciones futuras.

### **1.2.2 Importancia**

La investigación es importante porque busca brindar un nuevo diseño sostenible de oficinas administrativas para la Región Policial de Tacna, donde el principal beneficiario será el personal administrativo policial, ya que contarán con espacios de confort y la utilización de los pilares básicos de la arquitectura sostenible, mejorando el desempeño laboral y su servicio de calidad en la infraestructura, disminuyendo el impacto ambiental.

## **1.3 DELIMITACIÓN DEL AMBITO DE ESTUDIO**

### **1.3.1 Delimitación temática**

La temática de la investigación está referida a un nuevo diseño arquitectónico sostenible para las oficinas administrativas de la Región Policial Tacna.

### **1.3.2 Delimitación geográfica**

La delimitación geográfica de la investigación se ha elaborado en el terreno ubicado en el Sector Parachico Fundo Izarza, el cual se encuentra colindante con la Aldea Infantil San Pedro, del distrito, provincia y departamento de Tacna.

### **1.3.3 Delimitación temporal**

El estudio de la investigación se desarrolló en un periodo aproximado de 4 meses del año 2019.

## **1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1 Objetivo general**

“Diseñar la sede administrativa de la Región Policial Tacna con la influencia de los criterios de sostenibilidad”

### **1.4.2 Objetivo específico**

Analizar la situación actual de la infraestructura de la sede administrativa de la Región Policial Tacna.

Describir la arquitectura sostenible y su importancia medioambiental en el Perú.

## **1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.5.1 Alcances**

La propuesta arquitectónica sostenible tendrá un alcance a nivel Regional, donde su diseño “idóneo” permitirá satisfacer las necesidades de sus ocupantes, sin poner en peligro el bienestar y desarrollo de las generaciones futuras.

Con la presente investigación se logrará manejar un modelo de diseño arquitectónico sostenible para el beneficio de la Región de Tacna en sus futuros proyectos arquitectónicos institucionales.

La ejecución del estudio a nivel de proyecto logrará una construcción viable y sostenible para la Región Policial Tacna.

### **1.5.2 Limitaciones**

Se presenta como limitación la inexistencia de construcciones sostenibles de equipamiento de uso administrativo en la Región de Tacna, como guía y referencia para la presente investigación.

Adicionalmente, La Región Policial Tacna mantiene una estructura orgánica ambigua, por lo cual, para el cumplimiento de sus funciones, se elaborará una programación arquitectónica que se ajuste al Reglamento del Decreto Legislativo N° 1267, Ley De La Policía Nacional Del Perú.

## 1.6 VARIABLES E INDICADORES

### 1.6.1 Hipótesis

“Los criterios de sostenibilidad influirán positivamente en el desarrollo del proyecto de la sede administrativa de la Región Policial Tacna”

### 1.6.2 Variables e indicadores

#### 1.6.2.1 Identificación Variable independiente

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
La Arquitectura Sostenible	Optimización de recursos. Naturales y artificiales	Nivel de utilización de recursos naturales	- <b>Cuadro de registro</b> - Código Técnico de Construcción Sostenible DS N°015-2015-VIVIENDA - Metodología de diseño del Arq. Luis De Garrido
		Nivel de utilización de materiales duraderos	
		Nivel de aprovechamiento de los recursos utilizados	
	Disminución del consumo energético	Energía consumida en la obtención de materiales	
	Fomento de fuentes energéticas naturales	Nivel de utilización tecnológica a base de energía solar	
	Disminución de residuos y emisiones	Nivel de residuos y emisiones generadas en el proceso de construcción	
	Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios	Grado de satisfacción y bienestar de los ocupantes del edificio	
	Disminución del mantenimiento y coste de los edificios	Coste económico en la construcción del edificio	

*Tabla 1 Identificación de la variable independiente*

### 1.6.2.2 Identificación Variable dependiente

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Desarrollo del proyecto de la sede administrativa de la Región Policial de Tacna	Tipo de oficina	Oficina de trabajo en grupo	- <b>Guía de observación</b> - <b>Ficha de análisis y registro</b> - Neufert, edición 16 edificios de oficinas - RNE A.080 Oficinas
		Superficie mínima para un puesto de trabajo individual	- "Normas y procedimientos que regulan la construcción de locales policiales para el funcionamiento de unidades y sub unidades de la Policía Nacional del Perú"
	Categoría superficie	Superficie necesaria para zona de reuniones	- "Reglamento del decreto legislativo N° 1267, Ley de la Policía Nacional del Perú"
		Superficie necesaria para archivo /ficheros	- Estructura orgánica de la Región Policial.

Tabla 2 Identificación de la variable dependiente

## **CAPITULO II METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación es observacional, de tipo descriptivo. Según Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista (2014) los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Por lo tanto, en la presente investigación se describió y diseñó una arquitectura sostenible para las oficinas administrativas de la Región Policial Tacna, en base a los pilares básicos de la arquitectura sostenible y los indicadores sostenibles, asimismo, la descripción de la situación actual de la infraestructura de la Región Policial Tacna.

### **2.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Es un estudio no experimental, de diseño transversal, descriptivo de enfoque cualitativo donde se evaluó la situación actual de la infraestructura de oficinas de la Región Policial Tacna y la arquitectura sostenible.

### **2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población está conformada por el personal administrativo de la Región Policial Tacna, donde actualmente laboran 138 personas en las oficinas administrativas según los datos recolectados de la XIV MACREPOL Tacna y REGPOL Tacna.

<b>CUADRO DE DATOS DE LA XIV MACREPOL TACNA Y REGPOL TACNA</b>		
<b>N°</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>TOTAL</b>
1	MACREPOL TACNA JEF	4
2	MACREPOL TACNA SEC	5
3	MACREPOL TACNA OFAD	3
4	MACREPOL TACNA SEC OFAD AREBIE	2
5	MACREPOL TACNA SEC OFAD AREREHUM	7
6	MACREPOL TACNA SEC OFAD AREREHUM SECCAS	2
7	MACREPOL TACNA SEC OFAD AREREHUM SECLEG	1
8	MACREPOL TACNA SEC OFAD AREREHUM SECMODIS	2
9	MACREPOL TACNA SEC OFAD AREREHUM SECNOJUD	2
10	MACREPOL TACNA SEC UNIASJUR	3



11	MACREPOL TACNA SEC UNIASJUR AREDELEG	6
12	MACREPOL TACNA SEC UNICOP	4
13	MACREPOL TACNA SEC UNICOP ARESEG	9
14	MACREPOL TACNA SEC UNIPLEDU	5
15	MACREPOL TACNA SEC UNIPLEDU ARECOEXP	2
16	MACREPOL TACNA SEC UNIPLEDU AREEDOC	2
17	MACREPOL TACNA SEC UNIPLEDU AREEST	3
18	MACREPOL TACNA SEC UNIPLEDU AREPEP	2
19	MACREPOL TACNA SEC UNIPLEDU AREPLADM	2
20	MACREPOL TACNA SEC UNIPLEDU AREPLOPE	2
21	MACREPOL TACNA SEC UNITRDOC	6
22	MACREPOL TACNAUNIADM (UE TACNA)	6
23	MACREPOL TACNAUNIADM (UE TACNA) AREECO	5
24	MACREPOL TACNAUNIADM (UE TACNA) ARELOG	23
25	MACREPOL TACNAUNIADM (UE TACNA) ARELOG SAM	5
26	MACREPOL TACNA AYU	1
27	REGPOL TACNA JEF	3
28	REGPOL TACNA SEC	2
29	REGPOL TACNA SEC UNICOIMA	4
30	REGPOL TACNA UNICOP	7
31	REGPOL TACNA SEC UNITIC	8
		<b>138</b>

*Tabla 3 Cuadro de datos de la XIV Macropol Tacna y Regpol Tacna*

## 2.4 TÉCNICAS

Las técnicas de investigación se basaron en la recolección de información que revele datos importantes y significativos sobre la investigación que se está realizando, por lo tanto, para el enfoque cualitativo se utilizó las técnicas de observación y revisión documental.

<b>ESTRATEGIA METODOLÓGICA</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>VARIABLE</b>
Enfoque Cualitativo	Revisión Documental	La Arquitectura Sostenible
	Observación	Desarrollo del proyecto de la sede administrativa de la Región Policial de Tacna
	Revisión Documental	

*Tabla 4 Técnicas para el enfoque cualitativo*

## 2.5 INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS

Los instrumentos están en correspondencia con las técnicas de recolección de datos considerada, para determinado problema o evento de investigación. Consistió en procesar los datos obtenidos mediante el uso de herramientas donde se analizó las guías de observación, cuadro de registro y las fichas de registro de las variables.

<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
Observación	Guía de observación	Observar fotos del sitio
Revisión Documental	Ficha de análisis y registro Cuadro de registro	Recoger y analizar datos e información

*Tabla 5 Instrumentos y procedimientos de la investigación*

## CAPITULO III MARCO TEÓRICO

### 3.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1.1 Antecedentes internacionales

A continuación, se analizó 2 antecedentes del estudio en el ámbito internacional sobre edificios administrativos respecto a su diseño arquitectónico sostenible.

##### A. La tesis denominada “El bosque vertical”.

Kaczorowski (2018), investiga sobre la vinculación de elementos naturales (geometría fractal y vegetación) para generar una mimesis sensorial del bosque natural plasmada en Santiago Centro con el propósito de restaurar un equilibrio sustentable entre la ciudad y la naturaleza.

La propuesta arquitectónica consiste en la creación de un edificio mixto, viviendas y oficinas que, mediante la construcción modular, es decir, a través de elementos prefabricados logre disminuir los tiempos, los costos y los errores en el proceso constructivo. La modulación permite la flexibilidad en los espacios, adaptándose al programa, ya sea comercio, vivienda u oficina, y permite una composición volumétrica funcional regida por factores climáticos (sol, vientos, etc...). Sin embargo, la dureza estética de un edificio construido industrialmente puede opacar cualquier beneficio que este tenga. Es por eso que la incorporación de la vegetación es de vital importancia, citando a Enrique Browne: “La naturaleza nunca pasa de moda”. Integrando vegetación a la construcción modular podemos mejorar no solo la calidad térmica y estética del edificio, sino también mejorar el espacio público otorgando naturaleza, color y vida en especial a comunas más desfavorables. (Kaczorowski, 2018)

La investigación realizada por Kaczorowski se asemeja de la presente investigación, en el uso administrativo, asimismo, la importancia de la integración de la vegetación en la modulación flexible de sus espacios, orientando esta investigación en aplicar la geometría, el orden y la sustentabilidad en la Región Policial de Tacna.

B. La investigación denominada “Proyecto oficina verde: una experiencia de gestión ecoeficiente para edificaciones en Venezuela”.

Siem, Sardi, Lugo, Yépez, & Casanova (2012), investiga sobre proponer estrategias y acciones para mejorar la habitabilidad de las oficinas de TOTAL en Caracas, de acuerdo a las normativas nacionales e internacionales, a fin de permitir la utilización racional de los recursos energéticos, el manejo adecuado de los residuos y la reducción de las emisiones de gases de invernadero.

El Proyecto OFICINA VERDE es una experiencia novedosa en Venezuela, pues es una apuesta por diseñar y mantener en funcionamiento unas áreas de oficina bajo una perspectiva de Alta Calidad Ambiental, a pesar de estar ubicada en un país donde existen pocas normas que exijan la calidad ambiental de edificaciones en operación. La coyuntura internacional, y también nacional, que muestra un desafío ambiental surgido de los efectos del cambio climático, señalan inequívocamente que es el momento de tomar decisiones para enfrentar con responsabilidad social esta situación. (Siem, Sardi, Lugo, Yépez, & Casanova, 2012)

La investigación realizada por Siem, Sardi, Lugo, Yépez, & Casanova se asemeja de la presente investigación, en el uso administrativo, concentrando los propósitos de eco-gestión, salud y confort en el edificio, siendo esto parte de la sostenibilidad, asimismo, nos demuestra la importancia de la variable independiente en la nueva investigación.

### **3.1.2 Antecedentes nacionales**

Asimismo, en el ámbito nacional se analizó 2 antecedentes del estudio sobre edificios administrativos respecto a su diseño arquitectónico sostenible.

A. La tesis denominada “Centro empresarial con principios de arquitectura sostenible en la propiedad de la ex fabrica Lanificio, del distrito de J.L.B y Rivero-Arequipa”.

Torres Choque (2016), investiga sobre realizar una intervención Urbano arquitectónico, en unos de los pocos terrenos urbanos disponibles en la ciudad, conocido como Ex fábrica Lanificio, ubicada en el distrito de J. L. Bustamante y Rivero.

La propuesta parte de conceptualizar el centro empresarial físicamente como un conjunto edificios dentro de un mismo conjunto, los cuales albergan una serie de actividades a fines con el quehacer empresarial; un lugar de gestión, consultoría, reunión, y administración, a través de un proceso diario de intercambio y participe de la economía global, sienten entonces un NÚCLEO DE INTERACCIÓN entre las actividades realizadas dentro del hecho arquitectónico y el entorno. (Torres Choque, 2016)

El centro empresarial se plantea para convertirse en uno de los símbolos del desarrollo alcanzado por la ciudad de Arequipa, ya que es el primero en alinearse a los parámetros de la certificación LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) y cumplimiento a lo establecido en el código nacional de edificaciones sostenibles del Perú. (Torres Choque, 2016)

La investigación realizada por Torres Choque se asemeja de la presente investigación, en el uso administrativo, protagonista como elemento vertical, con la implementación de materiales locales, uso de energías alternas, flexibilidad de espacios, etc., asimismo, nos demuestra la importancia de la aplicación de las normas nacionales sostenibles del Perú.

B. La tesis denominada “Diseño de un local municipal sostenible para mejorar la calidad de vida urbana de los pobladores en el distrito de Chaclacayo, 2018”

Bravo Canchari (2018), investiga sobre proponer un mejor diseño de la actual Municipalidad de Chaclacayo, ya que este no se ha ido adecuando a este incremento a nivel distrital, sin contar que no cuenta con una infraestructura necesaria y que este conforme con lo que piden las personas que habitan dicho distrito. Por lo cual surge la necesidad de diseñar un edificio que represente el poder local y sus funciones.

De tal manera que la nueva propuesta de Municipalidad sostenible logre ser parte de una estructura institucional con gran grado de relevancia, que represente poder, la arquitectura del local logrará tener un diseño innovador implementando nuevas tecnologías referentes a la arquitectura sustentable, ya

sea en sus materiales y recursos de construcción, eficiencia del agua, paneles solares, energía eólica, etc. (Bravo Canchari, 2018)

La investigación realizada por Bravo Canchari se asemeja de la presente investigación, en el uso administrativo, siendo una arquitectura sustentable, asimismo, nos demuestra la importancia de la aplicación de techos y azoteas verdes como muestra de una nueva tendencia generando un microclima en el edificio, para así tomarlos en cuenta en el diseño de la nueva investigación.

## **3.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

### **3.2.1 A Nivel Mundial**

En los años 60 se dio a conocer la problemática ambiental, gracias a la difusión de la energía nuclear; ya en el año 1973 apareció la crisis del petróleo al disminuir su uso ilimitado por el aumento del costo. En los años 80 se realiza el primer acuerdo internacional donde se definió la dimensión sostenibilidad. La ONU en 1987 en el informe de Brundtland - Nuestro futuro común (Our common future) presentado en la 42a sesión, incorporó por primera vez el término desarrollo sostenible como el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, en función de la preparación de la Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre Medio ambiente y Desarrollo que se efectuaría en Rio de Janeiro en 1992, en donde se emite la “Declaración de Rio sobre Medio Ambiente y el Desarrollo”, se propuso el objetivo de establecer una alianza mundial con acuerdos internacionales donde se respetan los intereses de todos, para proteger la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial. Se redactan diversos compromisos entre países, y además se realiza el documento de “Agenda 21” o “Plan de Acción Global hacia el Desarrollo Sostenible”. Además, se aplicaron tres principios: el análisis del ciclo de vida de los materiales; el desarrollo del uso de materias primas y energías renovables; y la reducción de las cantidades de materiales y energía utilizados en la extracción de recursos naturales, su explotación y la destrucción o el reciclaje de los residuos. (Wadel) (Chan López, 2010)

A partir de junio de 1993, la Unión Internacional de Arquitectos en el congreso “Declaración de Interdependencia por un futuro sostenible” celebrado en

Chicago, reconocieron oficialmente el principio de sostenibilidad o sustentabilidad. Se le definió como pauta de progreso y como parte esencial de la práctica profesional del quehacer arquitectónico. (Dueñas del Río, 2013)

Es un consenso general a raíz de este congreso, de que para aplicar los principios de sustentabilidad en arquitectura deben considerarse cinco factores: el ecosistema, las energías, la tipología de los materiales, los residuos y la movilidad. (Dueñas del Río, 2013)

En 1998 la escuela de Arquitectura y Planeación urbana de la Universidad de Michigan dio a conocer el documento de Introducción a la arquitectura sustentable, donde se sintetizan en los 3 principios de la arquitectura sustentable (Kim & Rigdon, 2008). La Economía de Recursos, que se refieren a la reducción, reutilización y reciclamiento de los recursos naturales utilizados en el edificio. (Dueñas del Río, 2013)

Y como lo comenta Yeang Ken “[...] la arquitectura ecológica, como arquitectura sostenible, ha de consistir en proyectar con la naturaleza de una manera ambientalmente responsable, al tiempo que ha de suponer una contribución positiva. Conseguir simultáneamente esos dos objetivos mediante el proyecto es, probablemente, el mayor reto que pueda afrontar el proyectista ecológico de hoy.” (Dueñas del Río, 2013)

Desde 1982 se han venido desarrollando e implementando alrededor del mundo esquemas de calificación y certificación de edificios sustentables, como los que a continuación se enlistan: (Dueñas del Río, 2013)

- Code for Sustainable Homes, Reino Unido
- EnerGuide for Houses, Canada
- House Energy Rating/Green Star, Australia
- Estados Unidos - LEED Green Building Rating System™
- Alemania - German Sustainable Building Certification.
- India- IGBC Rating System & LEED India™ Green Building Rating

- Systems
- Japón - Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (CASBEE)
- Nueva Zelanda - Green Star NZ
- Sudafrica - Green Star SA
- Reino Unido – BREEAM

Y además los 5 edificios altamente sostenibles en el mundo:



*Figura 1 CH2 en Melbourne, Australia*



*Figura 2 One Angel Square en Manchester, Inglaterra*





*Figura 3 Pearl River en Guangzhou, China*



*Figura 4 Bullitt Center en Seattle, Estados Unidos*



*Figura 5 Commerzbank en Frankfurt, Alemania*

El Protocolo de Kioto fue el primer indicio para que 137 países industrializados y la Unión Europea reconocieran su responsabilidad en las emisiones de gases de efecto invernadero, que provocaría el cambio climático, y se comprometieron a establecer leyes y políticas para cumplir sus metas de reducción (Naciones Unidas, 1998). Dicho Protocolo culminó su primer periodo de compromiso en 2012, año en el cual se celebró la cumbre Rio 2012 (Naciones Unidas, 2012). Ese fue complementado con los Acuerdos de Marrakech y actualizado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático de 2015. Esta última celebró la renovación de los compromisos relacionados con el cambio climático adquiridos por todos los países participantes. (Potes Rodríguez, Bernal Villadiego, Llano Padilla, & Chávez Osorio, 2017)

Los estados se comprometieron a reducir las emisiones promedio, en el periodo comprendido entre el 2008 y 2012, donde se tendría que progresar en las siguientes tres áreas: reducción del consumo de energía, reemplazo de la energía proveniente de reservas fósiles por energía de recursos renovables y el almacenamiento de carbón. En el 2000 en la Haya, 180 países se reunieron para establecer los niveles de reducción de las emisiones de dióxido de carbono y otros cinco gases para las 38 naciones industriales. Finalmente, en la Decimoctava Conferencia de las Partes realizada en Doha, Qatar, a finales de noviembre del 2012, sobre el cambio climático, se ratificó el segundo periodo de vigencia del Protocolo de Kioto desde el 01 de enero de 2013 hasta el 31 de diciembre de 2020. Sin embargo, los países industrializados como Estados Unidos, Rusia, Japón y Canadá decidieron no respaldar el aplazamiento. (Garibotto Saldaña)

### **3.2.2 A Nivel Latinoamericano**

De manera breve se explica la sostenibilidad de algunos países de América Latina:

**Argentina:** Este país ha valorado el desarrollo de políticas públicas y programas sobre eficiencia energética, como el sector de la construcción para el logro de la reducción de la demanda de consumo energético, además el manejo de residuos urbanos y agua, cubiertas verdes y selección de materiales. La definición clara y adecuada del término "Construcción Sostenible" podría facilitar la categorización de proyectos y establecer parámetros para un mejor

entendimiento público del término y la introducción de la construcción sostenible en la agenda de políticas públicas. El desarrollo de una estrategia nacional de construcción sostenible puede ser un catalizador de iniciativas que vaya de las regiones más recónditas hasta las más conocidas y que puede incentivar el uso de estas herramientas.

**Brasil:** Se encuentra en el cuarto lugar a nivel mundial con el mayor número de certificaciones LEED (Leadership in Energy & Environmental Design). El programa PROCEL Edifica promueve el uso racional de la energía en los edificios desde su construcción y cuenta con un sistema de etiquetado que aplica para nuevas construcciones y edificios existentes dentro de las categorías de construcciones comerciales, públicas y residenciales. Además, se ha establecido un decreto que reglamenta la incorporación de medidas de sostenibilidad en licitaciones públicas.

**Colombia:** Establece una visión de “desarrollo de vivienda y ciudades amables”, con la incorporación de parámetros de sostenibilidad ambiental, urbana y de gestión de riesgos para el desarrollo urbano. En 2010 inició el desarrollo un subprograma Ciudad Verde, el macro-proyecto de Vivienda de Interés Social y Prioritario más grande de Colombia de eficiencia energética enfocado a la vivienda social, que busca contribuir a la mejora de la calidad de vida de los habitantes, mediante el uso de materiales térmicos, iluminación eficiente y uso de electrodomésticos eficientes.

**Chile:** es pionero en Latinoamérica por contar con un sistema de Calificación Energética de Viviendas, como instrumento de uso voluntario que evalúa la eficiencia energética de viviendas nuevas en su etapa de operación y las clasifica según su desempeño energético. Chile también muestra un avance significativo en materia de construcción sostenible en el sector privado, por contar con un número mayor de proyectos LEED registrados.

**México:** Se distingue por el desarrollo de la Estrategia Nacional para la Vivienda Sustentable (ENVS) 2013, alinea las principales estrategias nacionales vinculadas con la construcción sostenible, por la cual busca establecer mecanismos de financiamiento, evaluación y generación de estándares para

impulsar la construcción de viviendas sostenibles y promover la transformación del mercado.

**Guatemala:** Presenta grandes oportunidades para incorporación del sector de construcción sostenibles en la agenda política pública. El país está en sus inicios que tiene la visión nacional de incorporar su Plan Nacional de Desarrollo del 2032.

**Panamá:** Es un país con crecimiento económico por la inversión extranjera. En particular, el sector de la construcción presenta un crecimiento dinámico, el país ha dado pasos importantes en materia de eficiencia energética, la cual contempla al sector de la construcción en sus estrategias para la reducción de la demanda energética. Actualmente se encuentran en el proceso de desarrollar normas de eficiencia energética aplicables en la edificación, considerando normas de aislantes térmicos para edificaciones, de aire acondicionado, y de refrigeración.

**Costa Rica:** Existen avances relevantes en materia de construcción sostenible. Se ha desarrollado la norma técnica RESET (Requisitos para Edificios Sostenibles en el Trópico) la cual contempla requisitos para las fases de diseño, construcción y operación. Esta norma está basada en la premisa de "sostenibilidad con más arquitectura que tecnologías", es decir, que agota el potencial del diseño antes de recurrir al uso de tecnologías.

### ***Construcción sostenible en América Latina***

En Latinoamérica, los edificios consumen el 21% del agua, 42% de la energía eléctrica, producen el 2 % de las emisiones de CO<sub>2</sub> y el 65% de los residuos/desechos, todo esto lleva al calentamiento global: el aumento de la temperatura de los océanos y la atmósfera, la disminución de la cantidad de nieve, el derretimiento del hielo y la concentración de gases efecto invernadero han aumentado (Intergubernamental del Cambio Climático, 2013). Todo es un riesgo global amenazando elementos básicos de la vida y las personas, como el acceso al agua, producción de alimento, salud, uso de la tierra y el capital natural, económico y físico (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos,

2011), y los más vulnerables son los países en desarrollo, en parte debido a la falta de capacidad institucional y de infraestructura adecuada.

### ***Funcionamiento de la Certificación LEED***

Es un sistema de puntuación por el que pasan las edificaciones para considerarse sostenibles o eco-amigables, y son los siguientes:

**Sitios Sustentables:** se asume a espacios abandonados o reutilizados, valora también su conexión con el transporte público, además considera el manejo y control de aguas de lluvia en el lugar donde se levanta el edificio.

**Eficiencia en el Uso del Agua:** el uso consiente y racional del agua, mediante de grifos inteligentes, sistemas de re-uso de aguas residuales, captación de aguas pluviales para usar como medio de riego en las áreas verdes.

**Energía y Atmósfera:** el correcto uso de iluminación natural, así como también la búsqueda de fuentes de energía renovables. Asimismo, los sistemas de refrigeración, como el uso de aire acondicionado, y otras sustancias con potencial de efecto invernadero o daño a la capa de ozono.

**Materiales y Recursos:** valora la reducción de residuos, así como también a reutilización y reciclaje de estos.

**Calidad de Ambiente Anterior:** la adecuada ventilación de los ambientes de los edificios, proporcionando mayor cantidad de aire, mayor exposición de luz natural y mejorar la vista hacia el exterior del edificio.

**Innovación del diseño:** el uso de tecnologías innovadoras que ayudan a mejorar la puntuación en los criterios anteriores. (Acevedo Tarqui, y otros, 2016)

### **3.2.3 A Nivel Nacional**

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en el 2014, a través de la Dirección Nacional de Construcción, designo la producción de una formulación de un plan dirigido a promover la construcción sostenible en el Perú, mediante el DS n.º 015 de 2015, el Código Técnico de Construcción Sostenible,

es de aplicación potestativa, con lo cual se inició la operación del Bono Verde del Fondo Mi Vivienda en 2016, con los objetivos: i) realizar un diagnóstico situacional de la construcción en el Perú, considerando el impacto ambiental que genera en el marco del cambio climático; ii) elaborar una matriz con indicadores que incluya los escenarios futuros o proyecciones en caso se siga o modifique parcialmente el actual modelo de desarrollo, o se renueve totalmente por otro modelo de construcción, y iii) proponer estrategias y acciones para implementar el modelo de construcción elegido en el corto, mediano y largo plazo.

La sostenibilidad en procesos constructivos no se logra incorporar, pese a los esfuerzos del gobierno, del sector privado, de la academia y de la sociedad civil. Además, son pocas las organizaciones que difunden y desarrollan para utilizar insumos y tecnología sostenible, mediante la promoción en el uso de materiales y procesos constructivos ecoeficientes, ni ambiental ni socialmente más ventajosos. Inclusive es poco lo avanzado en la eliminación, reducción y/o sustitución del uso de materiales peligrosos, dañinos y tóxicos para la salud humana y los ecosistemas. Se siguen comercializando y utilizando materiales constructivos con alto contenido de elementos tóxicos, peligrosos y contaminantes como pegamentos, limpiadores, barnices, pinturas, lacas y otros. Informa el INEI (Enaho, 2016) que el 46,6% de la población urbana vive en barrios marginales, asentamientos improvisados o viviendas inadecuadas, la gran mayoría vía procesos de autoconstrucción, muy alto riesgo ante los impactos de desastres.

En el Perú, la sostenibilidad tuvo origen ancestral por el conocimiento del manejo de materiales naturales locales, como arena, barro, carrizo, madera, piedra, adobe y quincha. La diversidad cultural, orográfica y climática ha facilitado la creación de una amplia variedad de fórmulas y soluciones arquitectónicas vernaculares. Lamentablemente, los tradicionales sistemas locales de construcción han ido cediendo paso al ladrillo de arcilla, al cemento, a la varilla de acero, al concreto armado, al vidrio, las láminas de zinc y a otros materiales sintéticos modernos que no son sostenibles, y perjudican nuestro medio ambiente. (Miranda, Neira, Torres, & Valdivia, 2018)

### **3.3 ANTECEDENTES CONCEPTUALES**

#### **3.3.1 Bases teóricas sobre arquitectura sostenible**

En esta etapa, se redactará las bases teóricas de la variable independiente, denominada “La Arquitectura Sostenible”, para ello se ha utilizado la metodología de diseño del arquitecto Luis De Garrido.

##### **Arquitectura Sostenible:**

“Una verdadera Arquitectura Sostenible es aquella que satisface las necesidades de sus ocupantes, en cualquier momento y lugar, sin por ello poner en peligro el bienestar y el desarrollo de las generaciones futuras. Por lo tanto, la arquitectura sostenible implica un compromiso honesto con el desarrollo humano y la estabilidad social, utilizando estrategias arquitectónicas con el fin de optimizar los recursos y materiales; disminuir el consumo energético; promover la energía renovable; reducir al máximo los residuos y las emisiones; reducir al máximo el mantenimiento, la funcionalidad y el precio de los edificios; y mejorar la calidad de la vida de sus ocupantes”. (Luis De Garrido, 2010)

Esta definición determina los objetivos generales o pilares básicos sobre los que deben basarse los edificios sostenibles. Dado que los pilares básicos son muy generales y vagos, es necesario dividirlos en varias partes. Estas partes se denominan "indicadores sostenibles" y se pueden utilizar para evaluar el grado de sostenibilidad de un edificio.

##### **Indicadores Sostenibles:**

Los indicadores de sostenibilidad se pueden utilizar para evaluar el nivel de sostenibilidad de un edificio en particular y también pueden proporcionar información completa sobre las características de un edificio verdaderamente sostenible. Existen 39 indicadores sostenibles que se reparten por cada objetivo o pilar básico de la arquitectura sostenible.

##### Optimización de recursos naturales y artificiales

El primer conjunto de indicadores evalúa el mejor uso de los recursos en arquitectura y considera todo el ciclo de vida del proceso de construcción: desde la obtención de materiales hasta el desmontaje de edificios.

Existen dos tipos de recursos: los recursos naturales (agua, sol, viento, tierra, barro, etc.), y artificiales (materiales y componentes).

El uso de materiales duraderos y la energía natural son la mejor garantía para el impacto mínimo de los edificios en el ecosistema natural.

Los materiales naturales deben manipularse para hacer materiales de construcción más adecuados.

A la hora de fabricar materiales, es necesario asegurarse de que la energía a consumir y los posibles desperdicios sean los menores posibles.

Para maximizar la vida útil de un edificio, se deben utilizar materiales duraderos y sistemas de construcción adecuados.

Los sistemas constructivos deben permitir la regeneración continua de todos sus elementos, por tanto, deben permitir la reutilización máxima de los diferentes materiales, su reciclaje y su biodegradabilidad.

A. Nivel de utilización de recursos naturales

- La primera acción que debe tomar un edificio para tener el menor impacto en la naturaleza es utilizar materiales extraídos directamente de la naturaleza y realizar manipulaciones mínimas.
- Los recursos naturales son: sol, lluvia, viento, tierra, nieve, agua, etc., es decir, son muy abundantes, económicos y accesibles que se pueden utilizar en arquitectura.
- Los materiales naturales que se pueden utilizar directamente son: piedras, tierra pisada, barro cocido al sol, restos vegetales, restos orgánicos, troncos de árboles desramados, ramas de árboles, hojas, vegetales trenzados, troncos, etc., en realidad son muy pocos, ya que no pueden satisfacer las necesidades del sistema económico y social actual.



B. Nivel de utilización de materiales duraderos

- Los componentes del edificio deben ser lo más duraderos posible (cimentación, estructura, cubiertas, impermeabilización...), por otro lado, otros componentes no tienen que ser tan duraderos, dado que pueden ser reemplazados en cualquier momento (sanitarios, acabados, mobiliarios...), estos componentes deben fabricarse utilizando la menor cantidad de energía y las mínimas manipulaciones humanas posibles.

C. Nivel de utilización de materiales recuperados

- Un material recuperado es igual a un material abandonado (desechado), al cual se proporcionará una nueva función.
- Los materiales pueden perder algunas de sus propiedades (físicas, químicas, mecánicas, funcionales o visuales), esto es debido a su tiempo y uso continuo, como consecuencia, dejarían de ser útiles para la función encargada, pueden ser desechados y convertirse en residuos.
- Para que los materiales no se conviertan en residuos y dañen el ecosistema natural, se deben recuperar, para ser utilizados, o ser reciclados.
- No existe el concepto "residuo", un claro ejemplo es la obra "R4House" del arquitecto Luis de Garrido.
- Los materiales se pueden recuperar y reutilizar con otra nueva función.

D. Nivel de utilización de materiales reutilizables

- Se puede reutilizar el material en el mismo lugar o en otro, con la misma función o cualquier otra función.

- Con el tiempo los materiales duraderos dejan de ser útiles para su respectiva función, por ello, se deben volver utilizar, es posible que sea necesario repararlo o manipularlo ligeramente.
- Estos no son “materiales desechados”, sino materiales que aún son completamente efectivos, pero que se les extienden su vida útil.
- El proceso de reutilización consiste en prolongar al máximo la vida útil de un material.

E. Capacidad de reutilización de los materiales utilizados

- La cantidad de veces que se puede reutilizar un material con la misma función y ubicación, o cualquier otra.
- Un material se puede mover de un edificio a otro, hasta que finalmente no queda más remedio que reciclarlo.
- La reutilización de un material significa en extender su ciclo de vida, reduciendo así su consumo energético y su impacto medioambiental.
- Los sistemas constructivos prefabricados son el nuevo paradigma en arquitectura sostenible, ya que sus componentes se pueden extraer fácilmente y su uso máximo en cantidad de veces en el mismo edificio u otro.

F. Capacidad de reparación de los materiales utilizados

- La cantidad de veces que se puede reparar un material para volver a ser utilizado con la misma función y ubicación, o cualquier otra.
- Una vez finalizada la vida útil del componente, se puede volver a usar si en caso sea de fácil reparado y sustituido, por lo tanto, es deseable que se usen materiales de fácil mantenimiento y

reparación, como soluciones constructivas de fácil desmontaje, con el menor consumo energético y residuos mínimos.

- El diseño del edificio debe ser fácil de desmontar, por este motivo, el sistema constructivo cuyos componentes deben ser de fácil montaje y desmontaje (utilizando sistemas atornillados, por presión, por clavos, o incluso por soldadura parcial de baja calidad).

#### G. Nivel de utilización de materiales reciclados

- Un material reciclado puede tener propiedades similares a las de antes o completamente diferente.
- El reciclaje de materiales incluye la obtención de nuevos materiales y el cambio de su estructura mecánica, física y / o química.
- El proceso de reciclaje de ciertos materiales existentes requiere mucha energía, materias primas y producen desechos, por lo tanto, el proceso de reciclaje debe retrasarse tanto como sea posible, impulsando la durabilidad, el adecuado mantenimiento, la reparación y reutilización de los materiales o componentes.
- En arquitectura sostenible, la actividad menos interesante es el reciclaje.

#### H. Capacidad de reciclaje de los materiales utilizados

- La cantidad de veces que se puede reciclar un material sin que se deteriore esencialmente sus propiedades físicas, químicas o mecánicas.
- Un material puede ser reciclado y no reciclable (el tablero aglomerado de partículas de madera), también puede ser reciclable pero no reciclado (polipropileno, polietileno,...), por

último, un material puede ser reciclado y reciclable (el vidrio reciclado, el acero reciclado, etc, ...).

- Los materiales solo deben reciclarse cuando ya no sea viable repararlo y reutilizarlo.
- El proceso de reciclaje de cada material es completamente diferente. Algunos materiales se pueden reciclar muy fácilmente, el consumo de energía es muy bajo y casi no hay emisiones ni residuos en el proceso. Por el contrario, otros materiales requieren mucha energía para reciclarse y generan muchas emisiones y residuos.
- El reciclaje del aluminio, además de requerir mucha energía y producir cantidad de residuos dañinos para el medio ambiente, no por sus propiedades químicas, sino por la aplicación de muchos aditivos (lacados, anodizados, ...).

#### I. Nivel de aprovechamiento de los recursos utilizados

- El porcentaje de recursos utilizados en relación a los que se desperdician o se convierten en residuos, debido a las actividades humanas.
- Un edificio verdaderamente sostenible se debe utilizar al máximo los recursos naturales y artificiales, y para llegar a eso, se debe disponer de sistemas constructivos que permitan la extracción, reparación y reutilización máxima de los componentes y materiales.
- Establecer una nueva sintaxis arquitectónica que pueda crear hermosos objetos nuevos, pero al mismo tiempo, utilizar al máximo posible los recursos y la eliminación de residuos, además de facilitar su reparación, puesto que, una verdadera arquitectura sostenible consiste en tener un ciclo de vida infinito con un proceso de regeneración continua.

Ejemplo: “El diseño de una fachada ventilada”, se puede realizar en tres tipos básicos de material:

**a) Utilización de materiales con dimensiones preestablecidas en la composición de fachadas ventiladas:** Ejemplo: Material cerámico.

- Peor opción.
- Genera una gran cantidad de residuos.
- Adoptar un módulo compositivo predeterminado.
- Pobre variedad de formatos (30x90, o 60x120) y bajísima flexibilidad dimensional.
- Enorme limitación y pobreza compositiva de las fachadas.
- Solo tiene dos alternativas: La primera es aceptar la gratuita modulación de materiales (reduce la cantidad de residuos, extrema pobreza compositiva, resultado pobre, fuera de escala, anodino, monótono e impersonal) y la segunda es omitir la gratuita modulación de materiales (lo más habitual, composiciones arquitectónicas, acorde a la escala humana, resultado compositivo adecuado y atractivo, pero genera enorme cantidad de residuos).

**b) Utilización de materiales con dimensiones variables en la composición de fachadas ventiladas:** Ejemplo: Paneles de piedra natural, paneles de yeso-celulosa, paneles laminados tipo Trespa, paneles de cemento-madera, etc.

- Generan problemas ambientales (menor escala).
- Gran formato.
- Resultado de un proceso compositivo adecuado y atractivo, sin embargo, se generan residuos obligatorios.

- Estrategia compositiva “la belleza de lo imperfecto” (se puede utilizar cualquier proporción, aprovechar al máximo los materiales, composición a escala humana, materiales de fácil manipulación y de grandes dimensiones).
- No hace falta buscar tanto orden, linealidad, precisión, coincidencias, etc.
- El arquitecto tiene el control del resultado final, aprovechando en la composición modular hasta el último retal generado, permitiendo ningún solo residuo en el proceso.

**c) Utilización de materiales continuos en la composición de fachadas ventiladas:** Ejemplo: Chapas metálicas (chapa galvanizada, zinc, ...).

- Grandes dimensiones y de forma continua.
- Mejor opción.
- Permite cualquier tipo de composición arquitectónica.
- No se generan residuos.
- Si el arquitecto utiliza diferentes formatos y materiales para realizar composiciones complejas, es muy probable que, si se sustituyen los materiales dañados por otros materiales, aunque sean distintos a los originales, la obra final resulte igualmente atractiva, o incluso más.
- La composición para las fachadas ventiladas es válida también para otros elementos arquitectónicos como: los suelos, paredes, patios, etc.
- Establecer un nuevo método de composición que pueda crear una composición dinámica y atractiva que pueda despertar emociones y optimizar al máximo los recursos necesarios y minimizar los residuos generados.

### Disminución del consumo energético

El segundo conjunto de indicadores proporciona información sobre todas las acciones que se deben tomar para minimizar el consumo de energía durante la construcción de edificios, considerando todas las fases del ciclo de vida de un edificio, desde la etapa de proyecto y fabricación de materiales, hasta la etapa de desmontaje del edificio. En arquitectura sostenible no debería existir el concepto de “derribo”.

No se ahorra nada utilizando fuentes de energía renovables, ya que se está usando una fuente de energía en lugar de otra, por eso no se debe confundir conceptos como “ahorro energético” y “eficiencia energética”, con otros diferentes como “utilización de energías renovables”. Primero se debe acoger todo tipo de decisiones para que los edificios consuma mucho menos en energía, y luego el siguiente paso será fomentar el uso de fuentes de energía renovables.

El consumo energético de un edificio solo se puede disminuir si se hace un mejor diseño en su arquitectura.

- A. Energía utilizada en la obtención de materiales
  - Energía necesaria para fabricar materiales o componentes, es decir, siempre empezando por la elección de materiales y componentes que hayan requerido la menor cantidad posible de energía en su fabricación, lo cual disminuirá el consumo energético en la construcción de un edificio.
  - Existen materiales de consumo energético aceptable: cemento hormigón, hormigón armado, madera, cerámica, bambú, linóleo, piedra, acero, vidrio, etc., en cambio hay materiales que debe evitarse en construcción sostenible ya que son de consumo energético elevado como: aluminio, PVC, algunos plásticos y esmaltes.

MATERIALES ELABORADOS ENERGIA CONSUMIDA			MATERIALES ELABORADOS ENERGIA CONSUMIDA		
MATERIAL	MJ/kg	kWh/kg	MATERIAL	MJ/kg	kWh/kg
Acero (20% reciclado)	35,00	9,72	Arena	0,10	0,03
Acero (100% reciclado)	17,00	4,72	Grava	0,10	0,03
Aluminio	215,00	59,72	Hormigón H-150	0,99	0,28
Aluminio (100% reciclado)	23,00	6,39	Mortero M-40/a	1,00	0,28
Aluminio (30% reciclado)	160,00	44,44	Hormigón H-175	1,03	0,29
Arcilla, ladrillos, tejas	4,50	1,25	Hormigón H-200	1,10	0,31
Arcilla, cerámica vitrificada	10,00	2,78	Mortero M-80/a	1,34	0,37
Arcilla, sanitarios	27,50	7,64	Fábrica ladrillo perforado	2,85	0,79
Arena	0,10	0,03	Fábrica ladrillo macizo	2,86	0,79
Tela asfáltica	10,00	2,78	Fábrica ladrillo hueco	2,96	0,82
Cemento	7,00	1,94	Madera clima templado	3,00	0,83
Fibrocemento de amianto	6,00	1,67	Madera tropical	3,00	0,83
Fibrocemento de fibras o madera	9,00	2,50	Yeso	3,30	0,92
Cobre	90,00	25,00	Arcilla, ladrillos, tejas	4,50	1,25
Cobre (20% reciclado)	n.d	n.d	madera contrachapado	5,00	1,39
Fibra de vidrio	30,00	8,33	Fibrocemento de amianto	6,00	1,67
Grava	0,10	0,03	Cemento	7,00	1,94
Madera clima templado	3,00	0,83	Fibrocemento de fibras o madera	9,00	2,50
Madera tropical	3,00	0,83	Arcilla, cerámica vitrificada	10,00	2,78
Madera, aglomerado sin metanal	14,00	3,89	Tela asfáltica	10,00	2,78
Madera, aglomerado con metanal	14,00	3,89	Madera, aglomerado sin metanal	14,00	3,89
madera contrachapado	5,00	1,39	Madera, aglomerado con metanal	14,00	3,89
Pintura plástica al agua ecológica	20,00	5,56	Acero (100% reciclado)	17,00	4,72
Pintura plástica al agua	20,00	5,56	Vidrio plano	19,00	5,28
Esmaltes orgánicos ecológicos	100,00	27,78	Pintura plástica al agua ecológica	20,00	5,56
Esmaltes orgánicos	100,00	27,78	Pintura plástica al agua	20,00	5,56
Policloropreno (neopreno)	120,00	33,33	Aluminio (100% reciclado)	23,00	6,39
Poliéstero expandido (EPS)	100,00	27,78	Arcilla, sanitarios	27,50	7,64
Poliéstero extrusionado (XPS)	100,00	27,78	Fibra de vidrio	30,00	8,33
Poliéstero (PE)	77,00	21,39	Acero (20% reciclado)	35,00	9,72
Poliéstero (PE), 70% reciclado	n.d	n.d	Poliuretano (PUR) con HCFC	70,00	19,44
Poliéstero (PP)	80,00	22,22	Poliuretano (PUR) con CO2	70,00	19,44
Poliéstero (PP), 70% reciclado	n.d	n.d	Poliéstero (PE)	77,00	21,39
Poliuretano (PUR) con HCFC	70,00	19,44	Poliéstero (PP)	80,00	22,22
Poliuretano (PUR) con CO2	70,00	19,44	Poliéstero (PVC)	80,00	22,22
Poliéstero (PVC)	80,00	22,22	Cobre	90,00	25,00
Poliéstero (PVC) 70% reciclable	n.d	n.d	Esmaltes orgánicos ecológicos	100,00	27,78
Vidrio plano	19,00	5,28	Esmaltes orgánicos	100,00	27,78
Yeso	3,30	0,92	Poliéstero expandido (EPS)	100,00	27,78
Mortero M-40/a	1,00	0,28	Poliéstero extrusionado (XPS)	100,00	27,78
Mortero M-80/a	1,34	0,37	Policloropreno (neopreno)	120,00	33,33
Hormigón H-150	0,99	0,28	Aluminio (30% reciclado)	160,00	44,44
Hormigón H-175	1,03	0,29	Aluminio	215,00	59,72
Hormigón H-200	1,10	0,31	Cobre (20% reciclado)	n.d	n.d
Fábrica ladrillo hueco	2,96	0,82	Poliéstero (PE), 70% reciclado	n.d	n.d
Fábrica ladrillo perforado	2,85	0,79	Poliéstero (PP), 70% reciclado	n.d	n.d
Fábrica ladrillo macizo	2,86	0,79	Poliéstero (PVC) 70% reciclable	n.d	n.d

Figura 6 Materiales elaborados energía consumida

B. Energía consumida en el transporte de los materiales

- Energía necesaria para transportar los materiales o componentes, se debe impulsar el uso de materiales locales, cercanos a la edificación.

C. Energía consumida en el transporte de la mano de obra

- Energía necesaria para transportar la mano de obra para ejecutar una construcción, se debe evitar la mano de obra muy especializada por sus costos elevados y ser lo más simple posible, así mismo, construida con mano de obra local.



- D. Energía utilizada en el proceso de construcción del edificio
- Energía necesaria para construir un edificio, es responsabilidad y obligación del arquitecto proyectar edificios que consuman la menor energía posible en su construcción, mientras más sencilla sea la arquitectura se necesitarán menos auxiliares (andamios, encofrados, protecciones, herramientas, maquinarias, etc.), además se disminuirá los recursos necesarios y residuos generados.
  
  - Es fundamental en un edificio el grado de industrialización y prefabricación, siendo esto, una forma idónea para realizar una verdadera arquitectura sostenible, utilizando un mismo conjunto de piezas prefabricadas para construir todo tipo de edificios con cualquier función.
- E. Energía consumida por el edificio a lo largo de su vida útil
- Energía consumida por un edificio durante toda su vida útil para garantizar el bienestar de sus ocupantes, como consecuencia de su propio diseño, así mismo, de sus pérdidas de energía durante los períodos fríos y el aumento de la energía térmica durante los períodos cálidos, debido a esto, se puede suplir las pérdidas de energía utilizando sistemas mecánicos de calefacción y para proporcionar calor se debe usar un sistema de aire acondicionado mecánico.
  
  - Un correcto diseño arquitectónico con una estructura más idónea, soluciones constructivas más convenientes y el aislamiento térmico más adecuado, debe disminuir al máximo las pérdidas energéticas, ya que estas pérdidas se deben a los materiales y soluciones constructivas utilizadas en su edificio.
  
  - Por otra parte, un buen diseño también debe reducir al máximo las ganancias térmicas optando una tipología arquitectónica eficaz, su orientación, protecciones solares, disminuir artefactos, impulsar un correcto uso del edificio por parte de los

ocupantes, etc., ya que el aumento de la energía térmica de los edificios se debe a la radiación solar, utilización de artefactos en su interior y a los propios usuarios.

F. Nivel de adecuación tecnológica para la satisfacción de necesidades humanas

- La idoneidad de la tecnología usada en un edificio, en relación a los parámetros intrínsecos humanos, por ello, se deben respetar por la tecnología integrada, por el contrario, se disminuirá el bienestar humano y la eficiencia energética de los artefactos tecnológicos.
  
- El cuerpo humano realiza interacciones térmicas por: radiación (45%), convección (35%), sudoración (10%), contacto (5%) y respiración (5%). Por eso, el cuerpo humano es más sensible a la radiación que a la convección y al resto de mecanismos, por esa razón, se debe incorporar sistemas de acondicionamiento térmico basados en la transmisión de calor no por convección, ni por impulsión de aire, sino por radiación en su entorno de construcción.
  
- La eficiencia energética de los sistemas de convección es un 20% o 30% menos que la de los sistemas radiadores, por lo tanto, deberían ser más elevados su potencia y consumo para que calentara con la misma eficacia que un sistema de radiación, en cuanto al aire impulsado, es peor aún, porque se debe usar más energía para obtener el mismo confort.
  
- En arquitectura sostenible se debe utilizar la transmisión de calor por radiación, reducir la transmisión por convección y evitar la transmisión por aire impulsado (aire acondicionado). Según el arquitecto Luis De Garrido utiliza sistemas de calefacción por suelo radiante solar y geotérmico en sus edificios.

- G. Eficacia energética del diseño arquitectónico bioclimático
- Cantidad de calor y fresco que la vivienda puede originar por su diseño bioclimático, ya que reduce su consumo de energía y capaz de autorregularse térmicamente por su propio diseño arquitectónico, sin equipos mecánicos. Es claro, que este objetivo no siempre se puede lograr y recurren como apoyo a la necesidad de usar dispositivos mecánicos. Por lo tanto, sería mejor hablar del “nivel de bioclimatismo” de un edificio, ya que un edificio puede tener mayor o menor nivel de bioclimatismo, dependiendo su ubicación, programa, la experiencia del arquitecto y conocimiento de las estrategias básicas que puede aplicar para refrescar o calentar un edificio de forma natural.
- H. Nivel de inercia térmica del edificio
- Este indicador procura impulsar edificios con mayor inercia térmica posible. La inercia térmica es la capacidad de un material para acumular calor o fresco, cuanto mayor sea la inercia térmica, mayor es la capacidad de acumulación de calor o fresco. Un edificio con una alta inercia térmica se puede refrescar por la noche y acumular este fresco hasta el día siguiente de forma natural y gratuita, en verano. De la misma manera, en invierno, un edificio puede calentarse durante el día, y puede acumular calor en el transcurso de la noche de forma natural y gratuita.
  - En realidad, solo se puede lograr la inercia térmica incrementando la masa del edificio, es decir, cuanto mayor masa, mayor es la inercia térmica, por consiguiente, mejor rendimiento térmico, mayor confort y menor consumo de energía. Hay tres formas de aumentar la masa de los edificios como: aumentar la masa de los envolventes exteriores, por ejemplo; cubiertas vegetales, muros exteriores pesadas, enterrando parcialmente el edificio, etc., otra forma sería aumentar la masa de los componentes estructurales, por ejemplo, sistema portante a base de muros de carga, paneles

fabricados de elevado peso, aumento de la masa de los forjados, etc., y por último sería aumentando la masa de elementos interiores del edificio, por ejemplo, jardineras, masa de agua, elementos decorativos pesados, etc.

- Finalmente, se debe considerar que el aumento de la inercia térmica debe corresponder al buen diseño bioclimático del edificio, ya que, si el edificio tiene un mal comportamiento bioclimático, al incrementar su masa, su comportamiento empeorará.

I. Energía consumida en el proceso de derribo o desmontaje del edificio

- Cantidad de energía necesaria para demoler o desmontar un edificio, puesto que, un edificio convencional no tiene una vida útil muy larga, en consecuencia, habría que demolerlo para su nueva construcción en su lugar. Por lo tanto, para reducir al máximo el consumo de energía, el edificio debe diseñarse de forma que todos sus componentes puedan desmontarse fácilmente, de esta forma, también permite su posterior reutilización en otros edificios.

Fomento de fuentes energéticas naturales

El tercer conjunto de indicadores tiene el propósito de evaluar y promover el uso de fuentes energéticas naturales por un edificio. Las fuentes energéticas naturales deben entenderse como las que utiliza el ecosistema natural, en otras palabras, la energía que se puede lograr de la radiación solar y del interior de la tierra. Sin embargo, existe otras fuentes de energías limpias y renovables, producidas por el propio sistema físico o del ecosistema natural, por ejemplo: la energía eólica, la energía de los saltos de agua, la energía de las mareas, la energía de géiseres, etc.

Si bien hay ciertas fuentes de energía que son renovables pero su uso puede provocar graves problemas medioambientales, como es la biomasa, el gas, el biogás, etc., ya que es realmente perjudicial para el ecosistema natural.

- A. Nivel de utilización tecnológica a base de energía solar
- Porcentaje de las necesidades energéticas de un edificio, que es abastecido por sistemas mecánicos que genera energía solar.
  - La energía del sol se puede utilizar de dos formas generales: para calentar fluidos (energía solar térmica) y para generar energía eléctrica (energía fotovoltaica).
  - Finalmente, se debe realizar una “Integración arquitectónica”, por lo tanto, estos dispositivos deben estar correctamente integrados en el edificio para que garantice una composición correcta y armoniosa del edificio, además de su máximo rendimiento y reduzca al máximo su coste económico, en otras palabras, lo primero que se debe hacer es realizar un óptimo ejercicio de diseño bioclimático para que el edificio consuma la menor energía posible, de esta manera, solo se debe incorporar al edificio sistemas de generación de energía natural.
  - El arquitecto debe respetar las dimensiones, orientación e inclinación de los captadores solares y obtener una integración junto a composiciones arquitectónicas bellas creados por el mismo, así mismo, considerando el mejor coste económico posible.
- B. Nivel de utilización tecnológica a base de energía geotérmica
- Porcentaje de las necesidades energéticas de un edificio, que es abastecido por sistemas mecánicos que genera energía geotérmica.
  - Existen métodos para obtener energía geotérmica del interior de la tierra basados en la temperatura estable de los estratos subterráneos, ejemplo: sistemas geotérmicos basados en la extracción de agua de diferentes bolsas subterráneas, con temperatura diferente (estas bolsas de agua fría refrescan el

edificio en verano y las bolsas de agua caliente calientan el edificio en invierno), por otra parte, hay sistemas geotérmicos basados en el intercambio de calor con los estratos subterráneos de la tierra (la tierra tiene una temperatura entre 15°C – 18°C, por debajo de un nivel aproximadamente de 3 metros, por lo tanto, existe temperatura cálida en invierno para calentar el edificio y temperatura fresca en verano para refrescar el edificio).

- C. Nivel de utilización tecnológica a base de energías renovables por el ecosistema natural
- Porcentaje de las necesidades energéticas de un edificio, que es abastecido por sistemas mecánicos que genera energía renovable.
  
  - Uso de otras fuentes de energías limpias y renovables, originadas por el propio sistema físico o del ecosistema natural, ejemplo: energía eólica, energía de los saltos de agua, energía de las mareas, energía de géiseres, etc., también se incluye el uso de la energía nuclear de fusión.

#### Disminución de residuos y emisiones

El cuarto conjunto de indicadores se refiere a que los residuos y las emisiones están relacionados con el proceso de fabricación de materiales, la construcción y demolición de edificios, más aún, debido a los países más industrializados ha aumentado la cantidad de residuos generados, por ejemplo: embalajes, protecciones, revestimientos, etc., en cuanto a las emisiones, a medida que ha aumentado la complejidad de ciertos materiales, las emisiones de su producción han aumentado mucho, debido a la aplicación de aditivos (tóxicos) que se usan para mejorar las características y propiedades de los materiales a fabricar.

Por lo tanto, para realizar una verdadera arquitectura sostenible se deben seleccionar cuidadosamente los materiales, sistemas de transporte, embalajes, soluciones constructivas y los procesos de fabricación para minimizar o incluso se elimine la cantidad de residuos y emisiones generadas.

- A. Nivel de emisiones y residuos generados en la obtención de materiales de construcción
- Cantidad de emisiones y residuos que se generan cuando se obtiene un material o componente, durante su proceso de obtención es casi inevitable que se generen residuos y emisiones al medio ambiente, por esa razón, debe fomentarse el uso de materiales que generen la menor cantidad de residuos y emisiones, ya que algunos son inertes, por otro lado, otros pueden ser nocivos para la salud humana o el medio ambiente.
- B. Nivel de emisiones y residuos generados en el proceso de construcción
- Cantidad de emisiones y residuos que se generan durante el proceso de construcción de un edificio, para reducir la cantidad de emisiones generadas en la construcción de un edificio, se debe plantear nuevos sistemas de construcción que permitan el montaje y encaje de los elementos arquitectónicos que componen el edificio.
  - Se deben considerar los siguientes factores al determinar el dimensionamiento de los diferentes materiales y los componentes del edificio, estos son: su disponibilidad, abundancia, medios de transporte, medios tecnológicos disponibles, su precio y deseo de los propietarios. Por ende, todos estos procesos deben rediseñarse para generar la menor cantidad de residuos y emisiones.
  - Es importante la adecuada elección de materiales y un correcto dimensionamiento de los módulos compositivos, así mismo, el arquitecto debe adecuar el diseño de sus edificios a las dimensiones de los diferentes materiales o también puede sugerir a los fabricantes nuevos módulos, en otro caso, puede utilizar los diferentes residuos generados en el propio edificio. En cuanto a las emisiones, se debe inspeccionar el contenido químico de los materiales, ya que algunos son nocivos y pueden

emitir durante un cierto tiempo, existen materiales con más emisiones, por ejemplo: pinturas, tratamientos de madera, plásticos, tejidos, paneles aglomerados, colas, etc.

C. Nivel de emisiones y residuos generados en el mantenimiento de los edificios

- Cantidad de emisiones y residuos que se generan en mantenimiento de un edificio, por ejemplo, si un edificio está diseñado correctamente y tiene un alto nivel bioclimático, definitivamente no se necesitan sistemas mecánicos de calefacción o aire acondicionado, o al menos la demanda es mínima. Así mismo, existen sistemas que hacen que disminuyan la cantidad de residuos que se pueden generar, estos son: equipamientos como sistemas de recogida selectiva de basura, sistemas de recogida y tratamiento de lluvia, sistemas de tratamiento de aguas residuales, compostadores, etc.
  
- En cuanto a las emisiones, están las emisiones debidas a calderas de calefacción, emisiones debidas a la eliminación de aguas negras y grises del edificio, emisiones producidas por las actividades del edificio, también están las emisiones de los materiales de construcción, emisiones propias del funcionamiento de la maquinaria, etc. De acuerdo a lo mencionado, se debe limitar todas estas emisiones seleccionando correctamente materiales y tecnologías que se utilizarán en la construcción futura del edificio, además de su correcto tratamiento cuando sea inevitable su vertido, ya que, de esta forma, pueden tener nuevos usos sin causar problemas medioambientales (tratamiento de aguas negras y aguas grises, recogida selectiva de residuos, reciclaje de residuos, etc.).

D. Nivel de emisiones y residuos generados en el derribo de los edificios



- Cantidad de emisiones y residuos que se generan en el derribo de un edificio. Cuando ciertos componentes del edificio ya no están en funcionamiento o han superado su vida útil, deben ser reparados. Dependiendo de su diseño específico, tales reparaciones serán más complicadas y costosas. Algunos edificios están diseñados para que sus componentes sean fáciles de reparar, mientras que otros edificios no tienen en cuenta este aspecto, y sus reparaciones son muy caras y en muchos casos totalmente inviables. En consecuencia, se demolerá parte o todo el edificio y construir en su lugar otro edificio.
  
- Una verdadera arquitectura sostenible debe basarse en criterios de diseño y sistemas constructivos que permitan que sus componentes se puedan reparar y reutilizar, prolongando al máximo su ciclo de vida útil.

#### Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios

El quinto conjunto de indicadores se refiere a establecer un paradigma de desarrollo humano, satisfaciendo las necesidades del ser humano y garantizando su bienestar de las generaciones futuras.

No se debe olvidar que, si los humanos cambian el ecosistema natural, los mayores perdedores serían ellos mismos. No cabe duda de que muchas especies pueden adaptarse a los posibles cambios.

- A. Emisiones perjudiciales para el ecosistema natural
  - Porcentaje de emisiones causadas por la actividad constructiva que son dañinas para el ecosistema natural.
  
  - Se extienden innumerables sustancias nocivas para el medio ambiente, debido al proceso de fabricación de materiales, el proceso de construcción del edificio, durante su uso, mantenimiento, hasta su demolición final del edificio. En

consecuencia, deterioran el medio natural, las especies animales y vegetales, de las cuales depende la vida humana.

- El deterioro ambiental se presenta en el calentamiento global, el agujero de ozono, la desertificación, la escasez de agua, la contaminación atmosférica, la contaminación de acuíferos, etc., ponen en peligro el bienestar, salud, así mismo, la existencia humana.
- Existe un listado de sustancias nocivas para el medio ambiente, tales como, gases, gases de combustión, compuestos orgánicos volátiles, partículas en suspensión y radiación electromagnética.
- Evidentemente, deben evolucionar el sector industrial y el sector de la construcción para poder reducir y eliminar al máximo las emisiones, además se debe dejar de producir ciertos productos y reemplazarlos por otros que no sean peligrosos para el ecosistema natural actual.

#### B. Emisiones perjudiciales para la salud humana

- Porcentaje de emisiones que ponen en peligro directamente a la salud humana provocadas por las actividades de construcción.
- El sector de la construcción utiliza muchos productos que son dañinos para la salud humana, estos daños son de forma directa (debido a su manipulación y uso), o de forma indirecta (debido a las emisiones o desechos producidos al fabricar, usar, o eliminar un determinado material). Por lo tanto, se debe establecer una lista de patologías diferentes producidas por las emisiones de ciertos materiales de construcción, así mismo, alternativas saludables a estos materiales con el fin de garantizar la salud y bienestar del ser humano.

- Existe un listado de diferentes elementos patógenos en el sector de la construcción, tales como, gases, gases de combustión, compuestos orgánicos volátiles, partículas en suspensión, microorganismos, ondas sonoras y radiación electromagnética. Una vez que se establecen las sustancias patógenas, se deben identificar los materiales que contienen estas sustancias y usar materiales de construcción alternativos.
- C. Número de enfermedades de los ocupantes del edificio
- Se identifica la frecuencia de enfermedades que padecen la ocupación de un edificio, estas pueden ser a causa de un material, dispositivo tecnológico, o ambiente arquitectónico, pero sobre todo por defectos y carencias de un edificio.
  - El malestar y enfermedades no sólo son debido a emisiones o sustancias nocivas, sino a otros factores propios del diseño del edificio. Entre los factores del diseño está la falta de ventilación natural, iluminación natural, interior is o impersonal, falta de escala humana, monotonía cromática, invasión de espacio personal, etc.
  - Es difícil establecer factores TLV, es decir, los límites de sustancias contaminantes porque algunos alteran o no a las personas, Deben medirse los índices de enfermedades y malestares sufridos por los ocupantes, en busca de identificar el origen y tomar decisiones correctas, medidas oportunas para mejorar los nuevos edificios.
- D. Grado de satisfacción y bienestar de los ocupantes del edificio
- El siguiente indicador mide el grado de satisfacción y bienestar de los ocupantes de un determinado edificio. Depende tanto de factores físicos y psicológicos, con el fin de mejorar los diseños y tener ocupantes felices.

- Existen factores físicos, somáticos, psicológicos y emocionales, que alteran la calidad de vida (satisfacción y bienestar). Por ejemplo, una estancia con techos bajos, orientada al sur, pintada de amarillo, con esquinas angulosas, de forma oblonga, con iluminación artificial, etc. afectará tanto a sus ocupantes, que disminuirá sustancialmente su rendimiento laboral y fomentará el absentismo laboral. Tener en cuenta los siguientes factores:

- Elevado nivel de iluminación natural
- Elevado nivel de ventilación natural
- Sencillez tecnológica del equipamiento del edificio
- Utilización de materiales sanos y saludables
- Diseño arquitectónico sencillo y no monótono
- Colorido variado y adecuado
- Sensación de seguridad e intimidad
- Variabilidad térmica estacional
- Ausencia de elementos patógenos
- Mínima necesidad de mantenimiento

#### Disminución del mantenimiento y coste de los edificios

Como una verdadera arquitectura sostenible debe ser económica de construir, debe tener mucha menos necesidad de mantenimiento. La idea de ser muy cara es por dos etiologías:

1. Son las construcciones fuera de la normalidad, se considera un obstáculo. Por tal defender contra lo no deseado es ningunearlo, suponiendo el encarecimiento del edificio.
2. La idea errónea que los materiales especiales, tecnología milagrosa, o las certificaciones que lo avalen; lleva a que las empresas deseen sacar un adicional, con mejoras pequeñas y ofertándolos como ecológico.

Para incentivar el consumo de tecnología sostenible aparecieron las certificaciones sostenibles.

Las estrategias de diseño arquitectónico que puedan evitar problemas medioambientales, son necesarias y no materiales especiales, tecnología milagrosa y sin sistemas de evaluación, sin un coste adicional.

Hay que buscar acciones con el fin de lograr una verdadera arquitectura sostenible, sin sobre costes y capaz de satisfacer las necesidades humanas.

- A. Nivel de adecuación entre la durabilidad de los materiales y su ciclo de vida funcional
  - El siguiente indicador mide el nivel de adecuación entre la durabilidad de un material, la máxima durabilidad que le permita su ubicación y funcionalidad en un edificio.
  - Al utilizar materiales duraderos, hay que buscar su máxima durabilidad en la ubicación donde sabe que no se va a sustituir prontamente. Y en ubicación fáciles de sustituir es mejor colocar materiales pocos duraderos, así evita los residuos duraderos y disminuimos las emisiones, residuos y consumo de energía. Sería inadecuado colocar baldosas de larga durabilidad en baños y cocinas donde se sustituyen rápidamente.
  
- B. Adecuación funcional de los componentes
  - El siguiente indicador mide el nivel de adecuación entre las características intrínsecas de un material, con su funcionalidad en un determinado edificio.
  - Se debe elegir cada material de forma óptima y sensata, dependiendo del lugar y la función del edificio, y no colocar demasiados materiales en lugares que no corresponden, este error agrava la arquitectura sostenible en aquellos materiales ecológicos que mal ubicados dejan de lado esa función. Un ejemplo es el mal uso del bambú en exteriores, disminuye su durabilidad de un edificio, agravando la problemática.

- C. Recursos consumidos por el edificio en su actividad cotidiana
- El siguiente indicador mide la cantidad de recursos que un determinado edificio consume en su actividad física. Proporcionando criterios para reducirlos.
  - La mayoría de edificios consume energía innecesaria por un mal proyecto, como un edificio con muchos vidrios, requerirá más mantenimiento y recursos, como este existe muchos edificios con consumo innecesario. En aquellos edificios sostenibles se busca reducir al máximo posible el consumo innecesario de recursos.
- D. Energía consumida por el equipamiento tecnológico del edificio
- El siguiente indicador mide la cantidad de energía consumida por los artefactos de un edificio y proporcionar los criterios para disminuir al máximo su necesidad y su potencia.
  - En este punto hay que tener en cuenta artefactos incorporados en el edificio y aquellos derivados de la actividad en el mismo. Aquellos incorporados sería sustituir luminarias convencionales por las de bajo consumo o aprovechar al máximo a la iluminación natural, o aquellas calderas de calefacción por otras de eficiencia energética.
  - Para lograr la sostenibilidad se debe realizar un correcto diseño del edificio y una buena educación hacia los ocupantes.
- E. Energía consumida en la accesibilidad al edificio
- En el siguiente indicador se mide la cantidad de energía necesaria en la accesibilidad a un edificio y se produce unos criterios para reducirla al máximo.
  - Claramente el uso de dispositivos tecnológicos para facilitar el acceso al edificio, como el uso abusivo de ascensores, montacargas, escaleras mecánicas, cintas transportadoras que

tienen un alto nivel de consumo energético. Que, de haber realizado un buen proyecto, no eran necesarias ya que son injustificadas o simplemente sean usados por un motivo comercial o de imagen.

- Para buscar la sostenibilidad se debe fomentar un correcto diseño arquitectónico en busca de optimizar al máximo los recursos utilizados, generando menor consumo energético, emisiones y residuos, además del costo de mantenimiento.

F. Energía residual consumida por el edificio cuando no está ocupado

- En el siguiente indicador mide la cantidad de energía que un edificio consume de forma residual cuando nadie lo está utilizando. Del mismo modo se proporciona criterios con el fin de disminuir el consumo energético.
- Esto se observa, en empresas motivos promocionales como los bancos al verse iluminadas dando la impresión de que se trabaja un sábado o domingo de noche, por mala gestión o para mantener la temperatura del edificio (stand by). Por lo cual se debe fomentar un buen diseño arquitectónico.

G. Nivel de necesidad de mantenimiento en el edificio

- En el siguiente indicador se mide la necesidad de mantenimiento que tiene un determinado edificio. Y se proporciona criterios para que el edificio tenga la menor cantidad posible de mantenimiento.
- Un error habitual de los arquitectos es diseñar sin tener en cuenta la cantidad de mantenimiento del edificio, con irresponsabilidad o decisiones personales caprichosas por no poner en riesgo el aspecto visual del edificio. Es que el mantenimiento con lleva a un alto consumo de energía y recursos y genera muchas de emisiones y residuos.

- Para que un edificio sea sostenible debe tener el mismo coste económico e incluso menor que un edificio convencional y también de la mano del costo de mantenimiento debe ser el mínimo.
- H. Nivel de necesidad de tratamiento de emisiones y residuos generados por el edificio
- En el siguiente indicador se mide la necesidad de tratamiento de las emisiones y residuos generados por el edificio y se proporciona pautas de actuación para diseñar edificios que generen la menor cantidad posible de estos mismos y como tratarlos de forma adecuada y económico.
  - En la actualidad minimizar el impacto provocado por las emisiones y residuos es imposible, debido a los sistemas de tratamiento caros. Y esto es un grave error ya que el tremendo coste económico no fomenta a diseñar edificios sostenibles. Por ello sería más económico y eficaz desde un punto medioambiental proponer sistemas alternativos de fabricación, gestión y uso de los productos producidos por el sistema económico, por lo cual se necesitan nuevos modelos empresariales y fabriles debido a los elevados costos.
- I. Coste económico en la construcción del edificio
- En el siguiente indicador se mide el dinero que se ha empleado en la construcción de un edificio y propone reducir el gasto necesario de la construcción de un edificio verdaderamente sostenible.
  - Cómo anteriormente sé se explicó una verdadera actitud de sostenible no debería incrementar sustancialmente el costo económico, ya que se trata de optimizar los recursos naturales y dejar de lado lo artificial. Las razones fundamentales por las ideas del sobrecosto son:



1. Enorme inercia del sector de construcción y bajo nivel de innovación.

La construcción es sencilla y a la vez compleja, es muy sencilla porque hacer un edificio es muy fácil tanto en materiales, mano de obra y redacción de un proyecto técnico, en cuanto a un diseño convencional; pero es muy complejo porque exige agentes involucrados como entidades financieras, los propietarios, los inversores, arquitectos, arquitectos técnicos, encargados de la obra, los aseguradores, la Contraloría de calidad, seguridad, medioambiental, el electricista, los fontaneros, obreros etc. Además de la coordinación entre todos los agentes, por lo cual el nivel de innovación es bajo, ya que el promotor evita los cambios a toda costa, ya que se considera como un obstáculo.

2. Distorsión progresiva del concepto de desarrollo sostenible y establecimiento de un modelo erróneo.

El término sostenibilidad o sostenible ha llegado a no tener un valor por la mediática y por el mal uso del mismo, ya sea para vender sus productos a una sociedad sensible como ignorante. Las empresas suministradoras de materiales componentes y tecnologías en el sector construcción, son oportunistas, fomentando la idea de que para lograr la sostenibilidad en un edificio se debe necesariamente incorporarlos, lo que es completamente falso, forjando en la idea de que la arquitectura sostenible es cara.

Una arquitectura sostenible es un resultado integral de aplicar los indicadores analizados anteriormente sin necesidad de artefactos o algún sobre coste sustancial, por lo tanto, esta debería ser más económica. En un nuevo modelo integral se debe incluir estrategias compositivas

nuevas soluciones estructurales constructivas, y nuevas tipologías adoptando una nueva sintaxis y un nuevo lenguaje arquitectónico.

J. Entorno social y económico

- En el siguiente indicador se mide la ecuación a un determinado entorno social y económico de una determinada solución arquitectónica y se proporciona información sobre las características básicas y fundamentales que debe tener un edificio para un entorno social y económico concreto.
- Existen materiales que dependen del entorno social y el nivel económico del sector, claramente en los países menos desarrollados la mano de obra es más barata, por lo que es mejor derrochar dinero en el mantenimiento, que en el inicio de la construcción

### 3.3.2 Bases teóricas sobre edificios de Oficinas

Según las bases de Neufert, edición 16:

EDIFICIOS DE OFICINAS:

1. ORGANIZACIÓN

*Trabajo de oficina*

Es aquella labor con la información, con el almacenaje y el fácil acceso al mismo, nos basamos netamente en el procesamiento, tratamiento y evaluación de los datos. El hombre es el punto principal de atracción: imagen corporativa, diseño de áreas de recreo y de descanso, con el fin de aumentar la eficacia y productividad en el trabajo, e inclusive la descentralización laboral.

El mercado de información es la empresa, el cual es usado temporalmente por los trabajadores, por lo cual existen exigencias en el espacio laboral, buscando la flexibilidad de una sala, para adaptarse a los cambios de la empresa.

### Proyecto

Los análisis de necesidades según las exigencias de la estructura de funcionamiento, organigrama y procesos laborales.

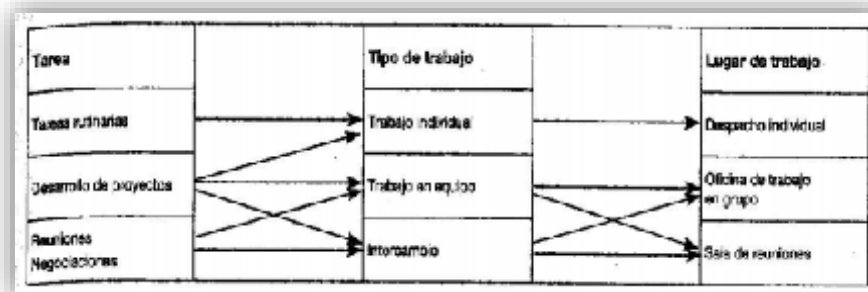


Figura 7 Relación entre las áreas y el tipo de trabajo

## 2. TENDENCIAS, CRITERIOS

### *Influencia de la tecnología de la información y de la ofimática.*

Esto ha modificado el aspecto laboral, dejando de lado las maquinas individuales por terminales multifuncionales, ofimática integrada. Por la tecnología de computadoras planas, celulares estos disminuyen la superficie de trabajo, los diseños cambian obteniendo nuevos criterios, mejor calidad inmediata de los puestos laborales, flexibilidad laboral y buen entorno ecológico; además las medidas de la superficie laboral se regulan de acuerdo a las necesidades.

El 25% se simplifico a la semana de las actividades administrativas (seleccionado, copiado, archivado, búsqueda, adquisición material); y las pausas activas de descanso se han reducido al 50%. La descentralización disminuye las superficies laborales, ya que solo se usaría áreas en común (reuniones, representatividad, concentración de lugares importantes, ofertas de trabajo y ocio del lugar), no personalizado. Y las áreas personalizadas solo guardan contenedores de archivos que guardan actas y el correo.

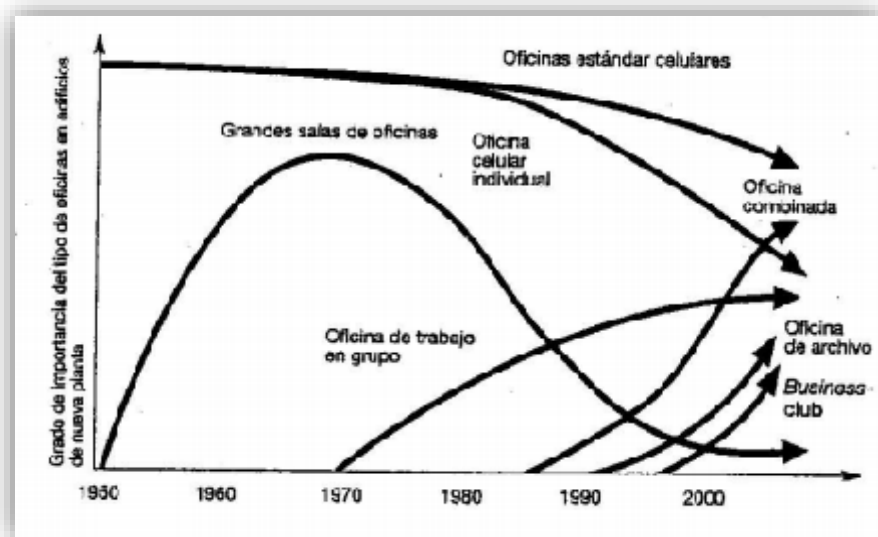


Figura 8 Evolución de la demanda según diferentes tipos de oficinas

### *Cambios en el puesto de trabajo*

Por la descentralización y tecnología, disminuye el personal, se hacen más pequeños los grupos laborales; dejando de lado la distribución jerárquica por lo integrado con diferenciación de espacios. Se debe crear espacios con buena calidad (luz natural, relación con el medio ambiente, consumo de energía) y actividad (enfoque ecológico, consumo de material, aprovisionamiento). El puesto de trabajo, es el lugar de mayor interacción social, por lo cual se debe lograr un mejor entorno laboral para la atención física y psíquica (adecuada superficie, decisiones personales en cuanto a distribución del mobiliario, ventilación, iluminación, protección ante perturbaciones). El 75% del trabajo se realiza en el puesto laboral, y es vital trabajar en zonas mixtas, despachos individuales y grupales.

### 3. SUPERFICIES NECESARIAS

#### *Superficies amuebladas*

No existe norma que describa una superficie determinada, sino solo superficie de movimiento y trabajo para puestos de trabajo cambiantes. Existen diferentes categorías de superficie:

- Superficie de trabajo: escritorio
- Superficie de almacenaje: superficie del mueble
- Superficie para manipulación de muebles: superficie para puertas y cajones
- Superficie de movimiento en el puesto de trabajo
- Vías de circulación y tránsito

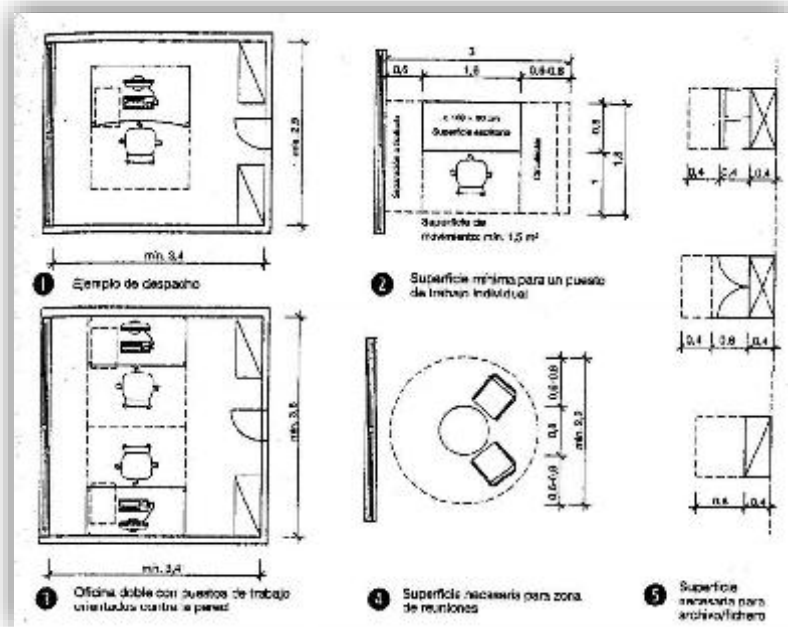


Figura 9 Categorías de superficie - parte 1

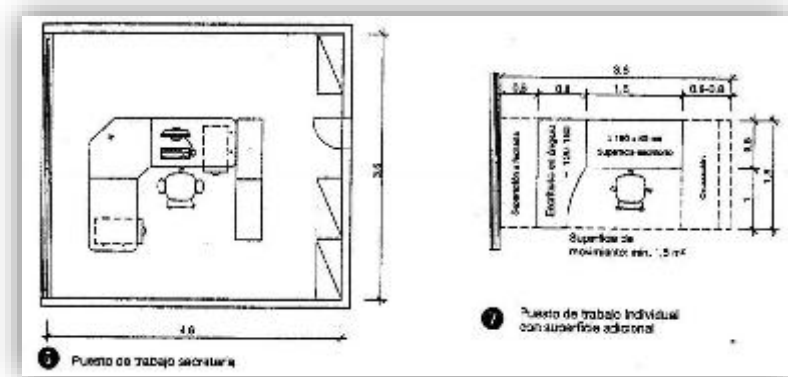


Figura 10 Categorías de superficie - parte 2

### Formas de oficina o de trabajo

La forma y la distribución espacial depende del uso, organización del proceso, la técnica informática y la cultura empresarial. Con esto

se reduce las superficies de trabajo, el apoyo espacial en los procesos y el aumento de motivación. La dimensión emocional es importante tanto el color y material.

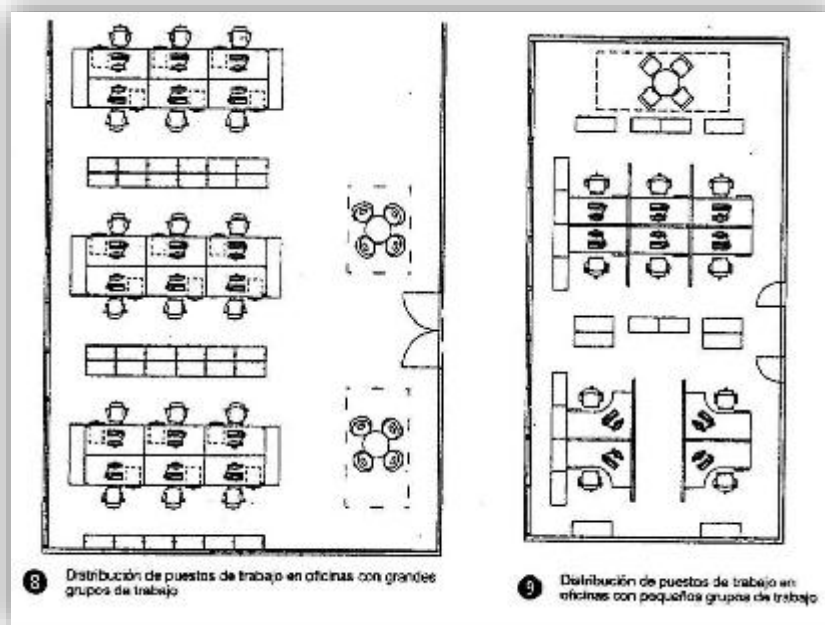


Figura 11 Formas de oficina o de trabajo

#### 4. LUGARES DE TRABAJO CON PANTALLAS

##### *Diseño del puesto de trabajo*

Los medios auxiliares se deben colocar dentro del campo visual y a la mano. Debe haber una superficie libre de movimiento de 1.5 m<sup>2</sup>.

Mobiliario: la posición correcta es brazo y codo en perpendicular (aprox. un ángulo de 90°), pierna y rodilla en perpendicular. Para la posición correcta en individuos de diferentes estaturas, la altura de la mesa y silla se puede variar, existiendo dos posibilidades ergonómicas diferentes:

A: puesto de trabajo 1, mesa de altura variable (60 – 78 cm) y silla de altura variable (42 – 54 cm)

B: puesto de trabajo 2, puesto de trabajo 3, mesa de altura fija (72 cm) y silla de altura variable (42 – 50 cm), apoyo de los pies de altura variable (0 – 15 cm)

*Las piernas deben tener libertad de movimiento*

La superficie de trabajo debe tener como mínimo 120 x 80 cm (con pantalla requiere poca superficie), otras oficinas requieren de 200 x 80 cm.

Entorno: los objetos de la mesa de trabajo deben tener un grado de reflexión de 20 al 50%, iluminación entre 300 a 500 lux. Colocar las franjas luminarias en paralelo a las ventanas. Superficies mate con grado de reflexión recomendado (techo un 70%, paredes un 50%, estantería 20 – 50%). Dirección visual al monitor paralela al frente de ventanas y franjas de iluminación, monitor a ser posible entre ambos. Los puestos de trabajo con monitor se situarán, a ser posible en zonas sin ventana. Se debe respetar las condiciones climáticas y aislamiento acústico.

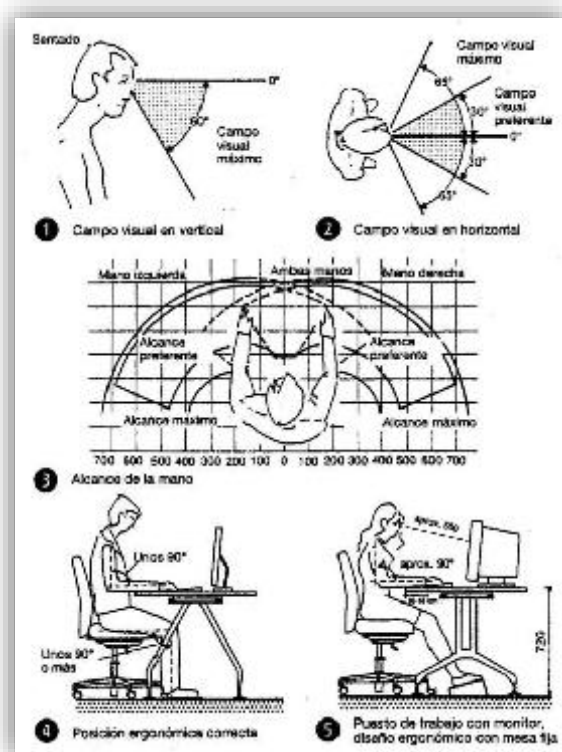


Figura 12 Lugares de trabajo con pantallas – parte 1

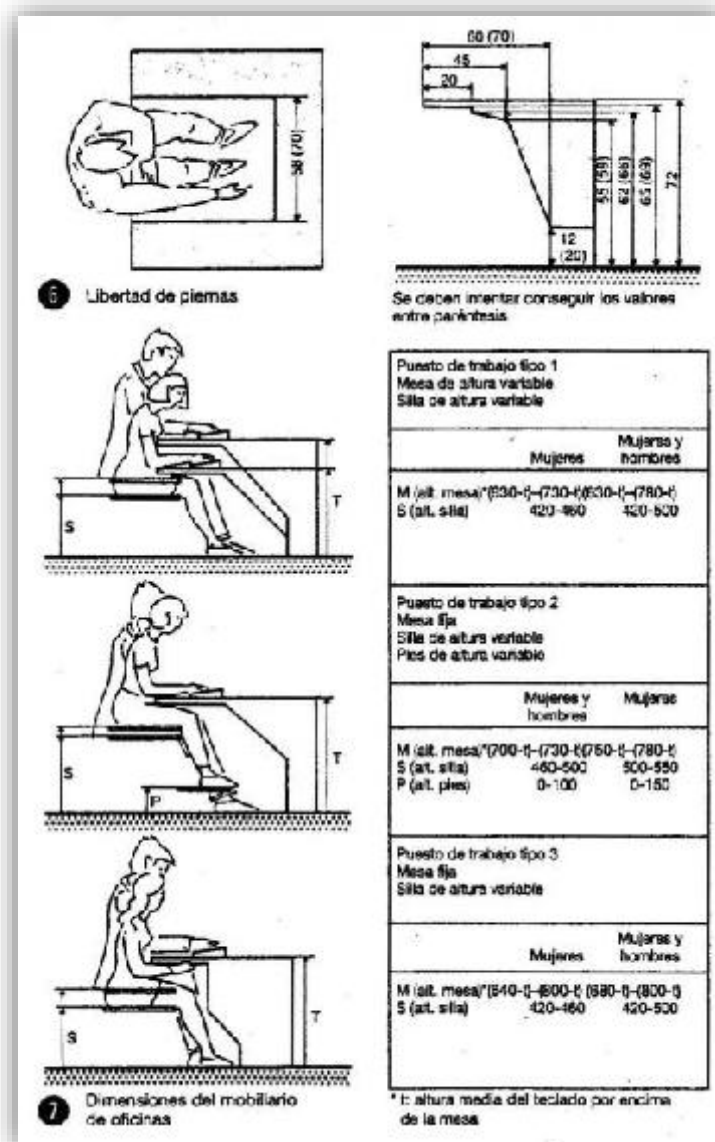


Figura 13 Lugares de trabajo con pantallas - parte 2

### Psicología del puesto de trabajo con monitor.

Según el profesor Walter Volpert, formula nueve criterios para diseñar puestos de trabajo (hombre – maquina) que definen las tareas con las siguientes características:

- Gran espacio para maniobrar y tomar decisiones
- Adecuado campo temporal para ello
- Oferta para la interpretación personal /superación de exigencias.



- Tareas libres de obstáculos.
- Suficiente actividad corporal
- Se requieren múltiples habilidades sensoriales
- Manipulación concreta de objetos reales (relación directa con condiciones sociales)
- Oferta de posibilidades de variación
- Exigencia y posibilidad de cooperación social y contactos personales directos.

### *Archivos*

La información no codificada siempre va a existir.

Finalidad: clasificación y almacenamiento visible de documentos con buen aprovechamiento del espacio.

1. Al aumentar la profundidad de los archivadores, aumento la anchura de los pasillos intermedios. Son los más rentables.

Archivadores profundos (sist. Velox) y horizontal. La sup. de almacenamiento en archivador vertical: 5.2 m<sup>2</sup>, sup del pasillo: 4.6 m<sup>2</sup>, supone ahorro del 40% en personal. El archivador horizontal, la sup almacenamiento es de 3.2 m<sup>2</sup>, con 3.6 m<sup>2</sup> de pasillo, la colmatación es menor, ya que los estantes superiores son de difícil uso. Los archivadores de suspensión aprovechan el 87% de la superficie de la pared más que los normales. Transporte de documentos de montacargas paternóster. Puesto de trabajo con bandejas de clasificación, mesa pequeña, asientos con ruedas. Situación central del archivo, inter-eje entre ventanas favorable: 2.25 – 2.5 m. altura libre del espacio 2.1 m (2 plantas normales de oficina = 3 de archivo). Una hilera de mesas y carpetas suspendidas une adecuadamente los puestos. Los carritos con rueda, archivos móviles, permite más espacio en los pasillos intermedios y mejor aprovechamiento del espacio (100 – 120%). Las instalaciones se ajustan a las necesidades, con movimiento manual o motorizado.

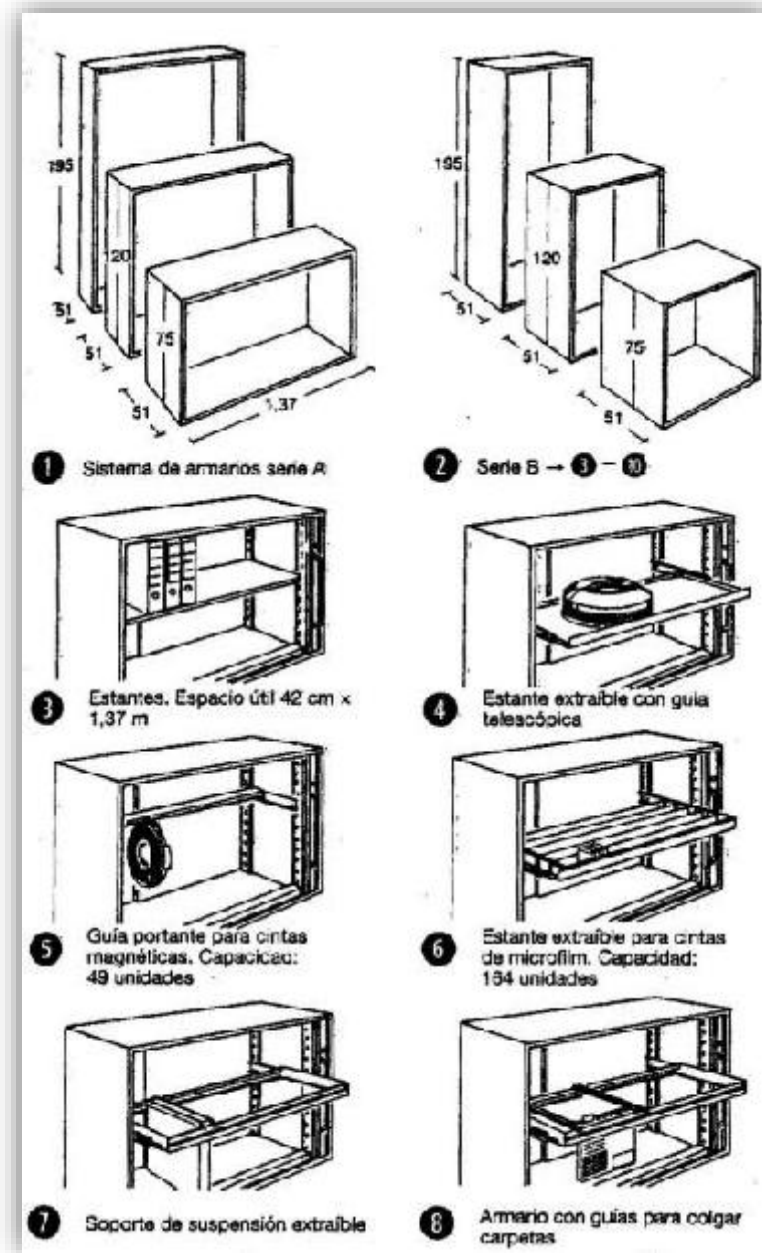


Figura 14 Archivadores - parte 1

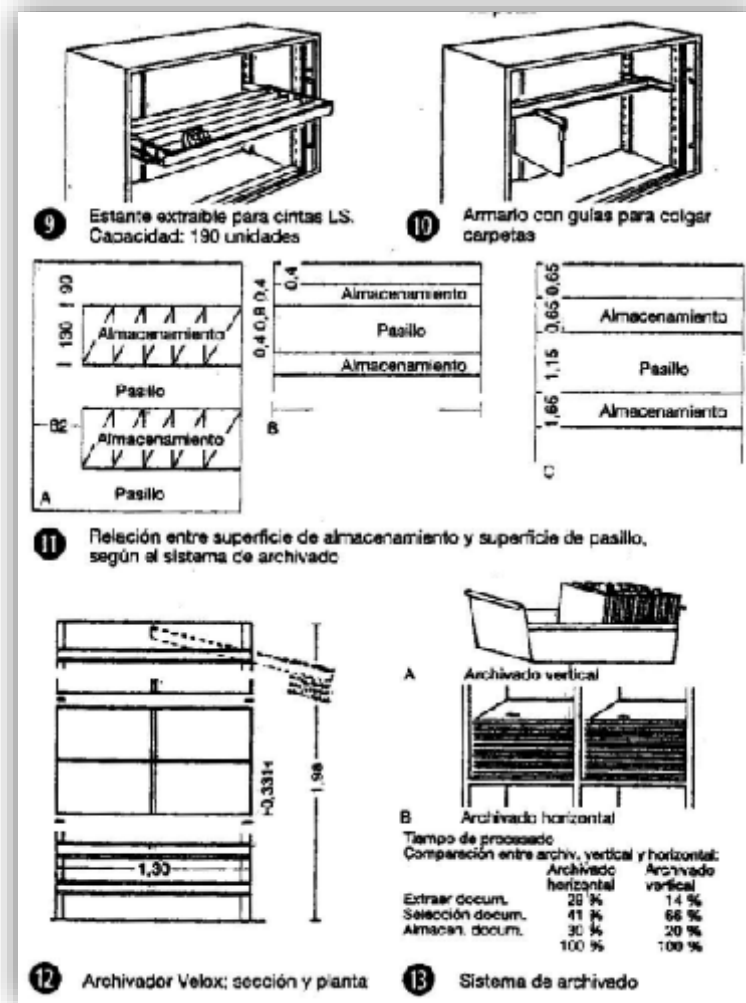


Figura 15 Archivadores – parte 2

**Superficies anexas y adicionales**

La superficie por puesto de trabajo es entre 23 y 45 m<sup>2</sup>, y debe contar con 2.6 m<sup>2</sup> de superficie de aparcamiento subterráneo.



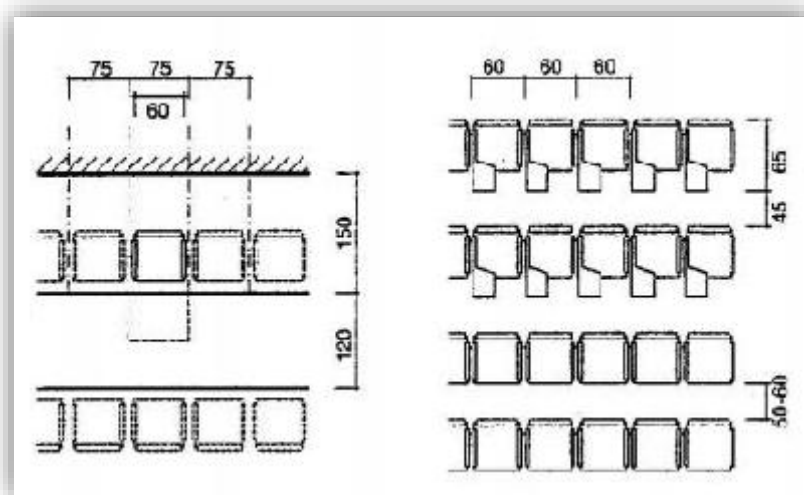
Figura 16 Distribución espacial de las salas de uso público junto al área de acceso y del control de acceso

### *Vestíbulo*

Conexión entre el público y el personal de trabajo. Tiene como función de cortaviento, control de acceso, información, registro de visita y zona de espera. Es la primera impresión.

### *Conferencias, cursos*

Esta debe tener una relación directa con la zona de acceso, debe contar con almacenes o trasteros para guardar accesorios como paredes móviles, mesas, asientos y aparatos audiovisuales para conferencias, cocinilla. Además, debe contar con aislamiento acústico. Los asientos ocupan 2.5 m<sup>2</sup> (sin superficies anexas); superficie necesaria por puesto de trabajo: 0,3 – 1m<sup>2</sup>.



*Figura 17 Espacio necesario para asientos en salas de conferencias y de cursos*

### *Correo*

La función es repartir los mensajes y paquetes salientes y entrantes. Las superficies de trabajo deben ser grandes (empaquetado y clasificación), para ser más efectivo, superficie de trabajo debe ser: 0,3 – 0,5 m<sup>2</sup>.

### *Archivos*

Almacena actas y escritos (por puesto de trabajo se alcanza 10 – 20 m lineales de archivos), se debe aclarar oportunamente si se utilizaran microfilms o archivos electrónicos.

### *Instalaciones de procesamiento de datos / ordenadores*

Es vital prever las redes informáticas, s serán instalaciones en puestos de trabajo permanente, centralizados o descentralizado. Deben disponer de suelos técnicos de 70 cm de altura y climatización. Los sistemas de copia de seguridad deben estar en lo posible separado del centro de datos protegido contra incendios.

### *Espacios de recreo*

Cafeterías o espacios gastronómicos, operadas por el mismo o externamente. El emplazamiento en la recepción o control de acceso permite su uso con personas ajenas. Las mini cocinas deben estar cerca del puesto de trabajo, y áreas comunes. Debe haber una cocina 10 m<sup>2</sup> por cada 50 a 100 puestos de trabajo.

### *Aseos*

Debe haber separación entre los vestíbulos, los lavados y los retretes. Una unidad de aseos por cada 50 a 80 puestos de trabajo; superficie necesaria de 0,6 a 0,8 m<sup>2</sup>.

### *Servicios de Mantenimiento*

Por cada piso debe haber salas y almacén para elementos de limpieza, con punto de agua y lavadero. Además de la basura central y destructores de documentos. El personal de limpieza debe tener una sala de estar, almacén y taller.

### *Otras superficies especiales*

Según las necesidades, como aparcamiento vigilado, espacio para vehículos, gimnasio, sauna, etc.

Superficie en m <sup>2</sup>		Bajo	Media	Alto
Puesto de trabajo	Puesto de trabajo angosto	1,1 -1,5	1,3	15,5
	Superficies adicionales para consultas y archivo	1,5 -4,2	2,5	
Superficies anexas	Aseo	0,6 -0,8	0,7	9
	Conferencias/cursos	0,3 -1	0,6	
	Superficie de archivo	0,4 -1	0,6	
	Almacén	0,4 -1,5	0,6	
	Cafetería/cantina/cocina	0,6 -1,8	1,1	
	Área de acceso	0,2 -0,7	0,4	
	Suministros/gestión de residuos	0,5 -1,5	1	
	Correo	0,3 -0,5	0,4	
	Centro informático	0,5 -1,5	1	
	Plazas de garaje	0 -13	2,8	
Edificio	Superficie construida	1,9 -3,8	3	10,5
	Instalaciones	2,4 -4,6	3	
	Circulaciones	2,2 -6	4,5	

Figura 18 Superficies en m<sup>2</sup>

## 5. TIPOLOGÍAS DE LOCALES

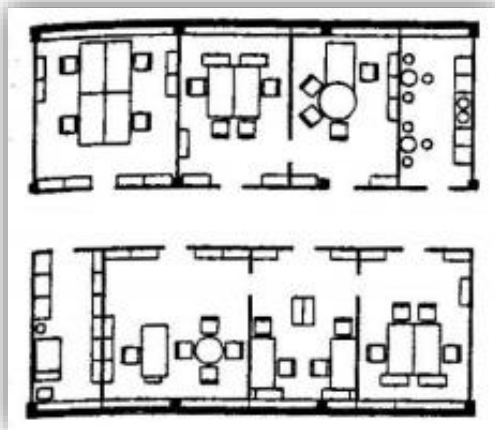
### *Tipos de Oficinas*

El espacio de la oficina se divide en dos categorías según dimensiones y ocupación: oficinas celulares (despacho) y espacios abiertos de trabajo.

### *Tipos de espacios*

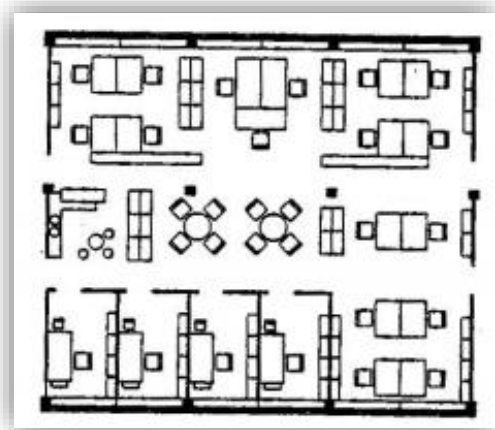
Oficina Celular: Es el tipo de oficina más extendido, son individuales y dobles enfilados a lo largo de un pasillo con iluminación artificial. El área de uso común ocupa espacios costosos cerrados en la línea de fachada, pues no se puede colocar mobiliarios en zona de evacuación. La ocupación con más rendimiento, con dos o más

personas entorpece el trabajo concentrado; y la individual entorpece la comunicación interna.



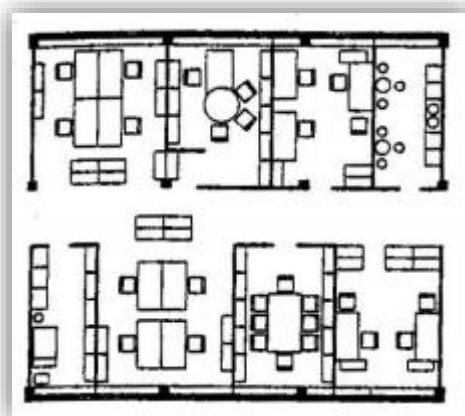
*Figura 19 Oficina celular/despacho*

Gran Sala de Oficinas: (1960 – 1970), desde la aparición de la luz artificial y el aire acondicionado era posible tener grandes salas con más de 100 puestos de trabajo, con libre comunicación.



*Figura 20 Gran sala de oficinas*

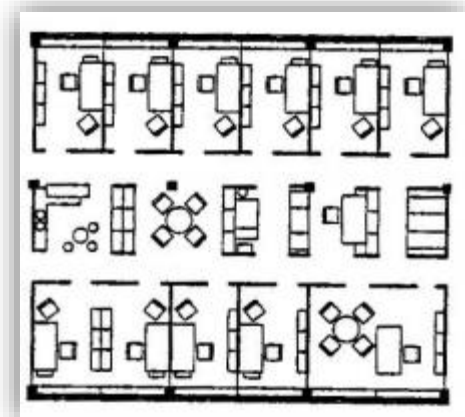
Oficina de trabajo en grupo: partiendo de la anterior, se crearon grupos de 4 a 6 puestos utilizables por equipo o departamentos individuales. Es la preferida para tareas creativas, de diseño o coordinación o aquellas que requieren más comunicación interna.



*Figura 21 Oficina de trabajo en grupo*

### *Sistemas espaciales*

Oficina Combinada: (1980) despachos pequeños con separaciones de vidrio, en las zonas de comunicación son más amplias, donde se colocan equipos en común. Es la combinación de oficina celular con sala de oficinas, fomentando el trabajo concentrado y con los vidrios la comunicación.



*Figura 22 Oficina combinada*

Hotelling-office, business-club: funciones definidas asignadas a cada puesto de trabajo. Los usuarios eligen el puesto de trabajo para cada área que desempeñen (no territoriales). Lo propio del usuario es un contenedor móvil. Este trabajo es gracias a la portabilidad: el teletrabajo o servicios externos, ahorran el 20 – 50% del espacio.



Oficina Satélite: es descentralizado, y en régimen de alquiler, ofrecen servicios por sucursales de grandes empresas, además de disponer de pequeñas empresas y autónomas superficies e infraestructuras de oficina de diferentes dimensiones.

Oficina Reversible: no es propiamente oficina, es un edificio que permite con más o menos esfuerzo, diferentes distribuciones de las oficinas. La flexibilidad creciente permite aumentar instalaciones a disposición, dependiendo de la distribución o dimensión. Usado sobre todo en oficinas de alquiler.

### **3.3.3 Definición de términos**

#### *Arquitectura Sostenible*

“Una verdadera Arquitectura Sostenible es aquella que satisface las necesidades de sus ocupantes, en cualquier momento y lugar, sin por ello poner en peligro el bienestar y el desarrollo de las generaciones futuras. Por lo tanto, la arquitectura sostenible implica un compromiso honesto con el desarrollo humano y la estabilidad social, utilizando estrategias arquitectónicas con el fin de optimizar los recursos y materiales; disminuir el consumo energético; promover la energía renovable; reducir al máximo los residuos y las emisiones; reducir al máximo el mantenimiento, la funcionalidad y el precio de los edificios; y mejorar la calidad de la vida de sus ocupantes”. (Luis De Garrido, 2010)

#### *Indicadores sostenibles*

Son utilizados para evaluar el nivel de sostenibilidad de un determinado edificio, y además proporcionan información exhaustiva de las características que debe tener una verdadera arquitectura sostenible, por lo que se debe intentar cumplir con todos ellos, a menos que exista un impedimento social, tectónico o económico que no pueda resolverse. (Luis De Garrido, 2010)

### *Terrazas enjardinadas*

Un techo verde, terraza verde o cubierta ajardinada es el techo de un edificio que está parcial o totalmente cubierto de vegetación, ya sea en suelo o en un medio de cultivo apropiado. Se refiere en cambio a tecnologías usadas en los techos para mejorar el hábitat o ahorrar consumo de energía, es decir tecnologías que cumplen una función ecológica. (Ely Caro, 2016)

### *Región Policial*

Según el INEI, son órganos que ejercen las funciones, atribuciones y competencias de la Policía Nacional del Perú en un determinado espacio geográfico del territorio nacional. (INEI, 2014)

“Las Regiones Policiales son órganos desconcentrados de carácter técnico y operativo; cuya demarcación territorial se encuentra constituida por el ámbito geográfico de un departamento, con excepción de las Regiones Policiales de Lima y Callao.” (Ministerio del Interior, 2017, p. 92)

### *Área administrativa*

“Unidad territorial con funciones y responsabilidades delimitadas por un orden jerárquico” (Plazola, 1999, p. 550)

### *Edificio de oficinas*

Edificio de oficinas “Son construcciones cuyo destino es específicamente para actividades de organización y administración. Se diseñan como edificaciones para renta, venta o para una empresa” (Plazola, 1999, p. 551)

### *Oficina*

“Local destinado a trabajo de tipo administrativo donde trabajan los empleados públicos o particulares. Establecimiento público o privado donde se trabaja, prepara, gestiona y se organiza una empresa.” (Plazola, 1999, p. 545)

### 3.4 ANTECEDENTES CONTEXTUALES

#### 3.4.1 Estudio de casos

##### A. Edificio de Oficinas Antejardín

El presente edificio se eligió por ser un tipo de oficinas en planta libre, con solo las áreas de servicio y complementarias definidas; en donde solo se enfoca en introducir parte de su entorno en la arquitectura, para que de esta forma se cree balcones y terrazas verdes en futuros proyectos arquitectónicos.



Figura 23 Ubicación del edificio de oficinas antejardín

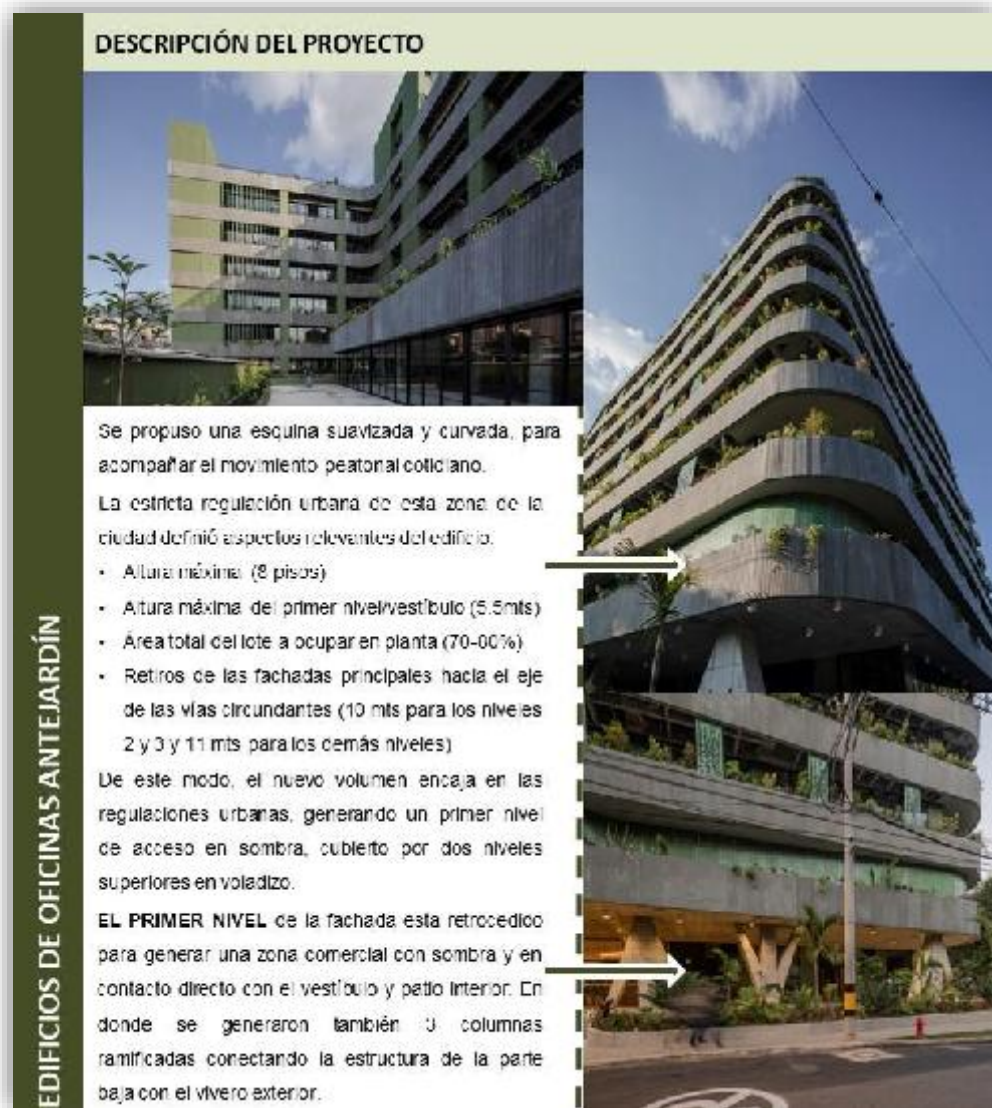


Figura 24 Descripción del edificio de oficinas antejardín – parte 1

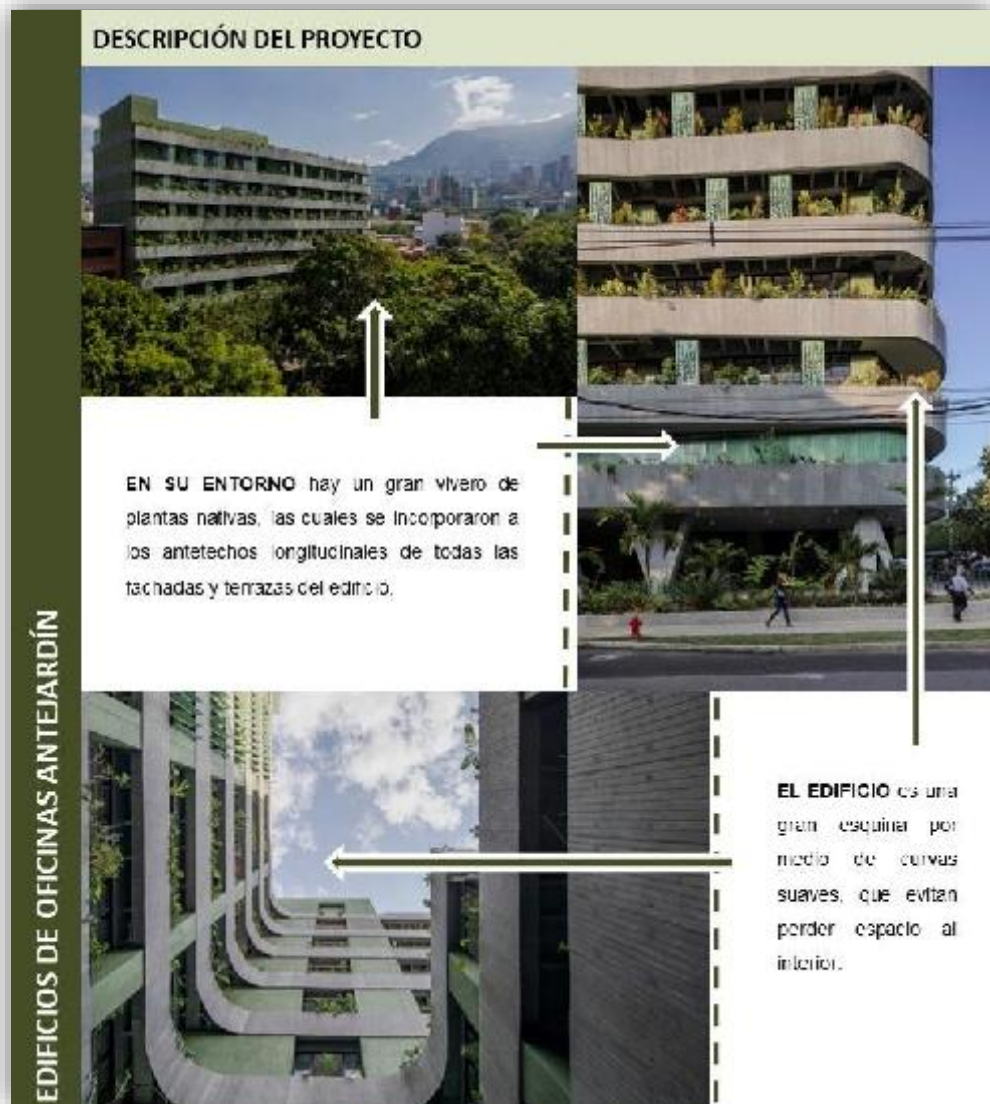


Figura 25 Descripción del edificio de oficinas antejardín - parte 2

**EDIFICIOS DE OFICINAS ANTEJARDÍN**

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



El edificio presenta estrategias bioclimáticas sencillas:

- Quebra-soles metálicos en las fachadas que miran al sol de la tarde
- Fachadas profundas y en sombra
- Ventilación cruzada en todos los espacios interiores.

Este edificio tiene como finalidad oficinas genéricas, para ser alquiladas a distintas empresas privadas. Por lo que son plantas libres, flexibles y perimetros con grandes puertas corredizas en vidrio. Los únicos elementos que alteran esta disposición, son las tres escaleras de evacuación obligatorias, los baños comunes, y un pequeño vestíbulo con 4 ascensores.



El edificio se escalona y se amplía al acercarse a la parte baja del lote permitiendo incorporar jardines y abriéndose hacia la vista lejana de la ciudad.



Figura 26 Descripción del edificio de oficinas antejardín - parte 3

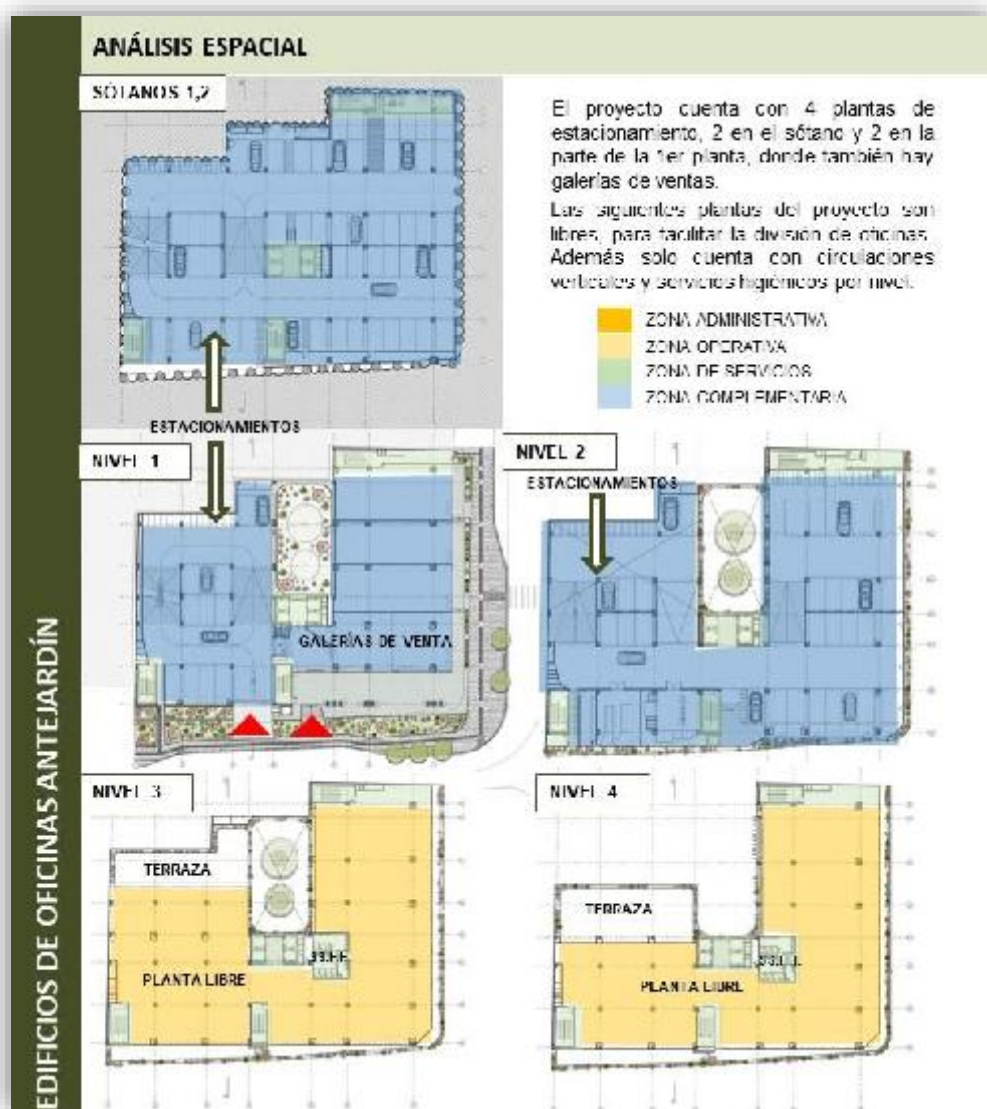


Figura 27 Análisis espacial del edificio de oficinas antejardín - parte 1

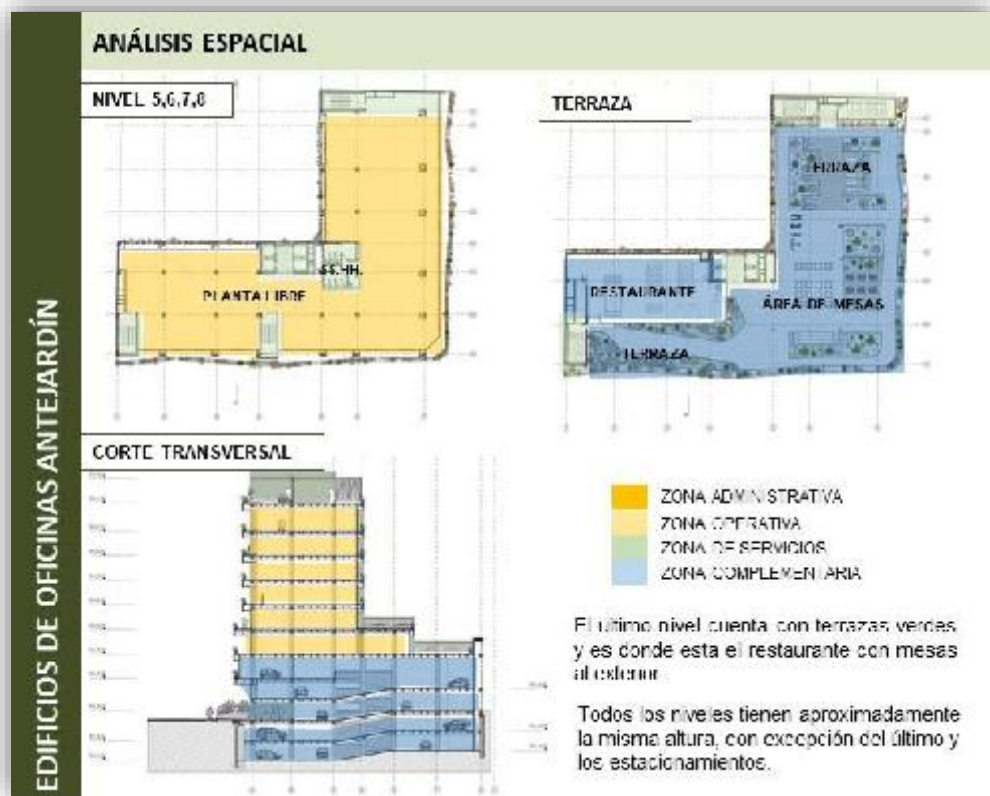


Figura 28 Análisis espacial del edificio de oficinas antejardín - parte 2



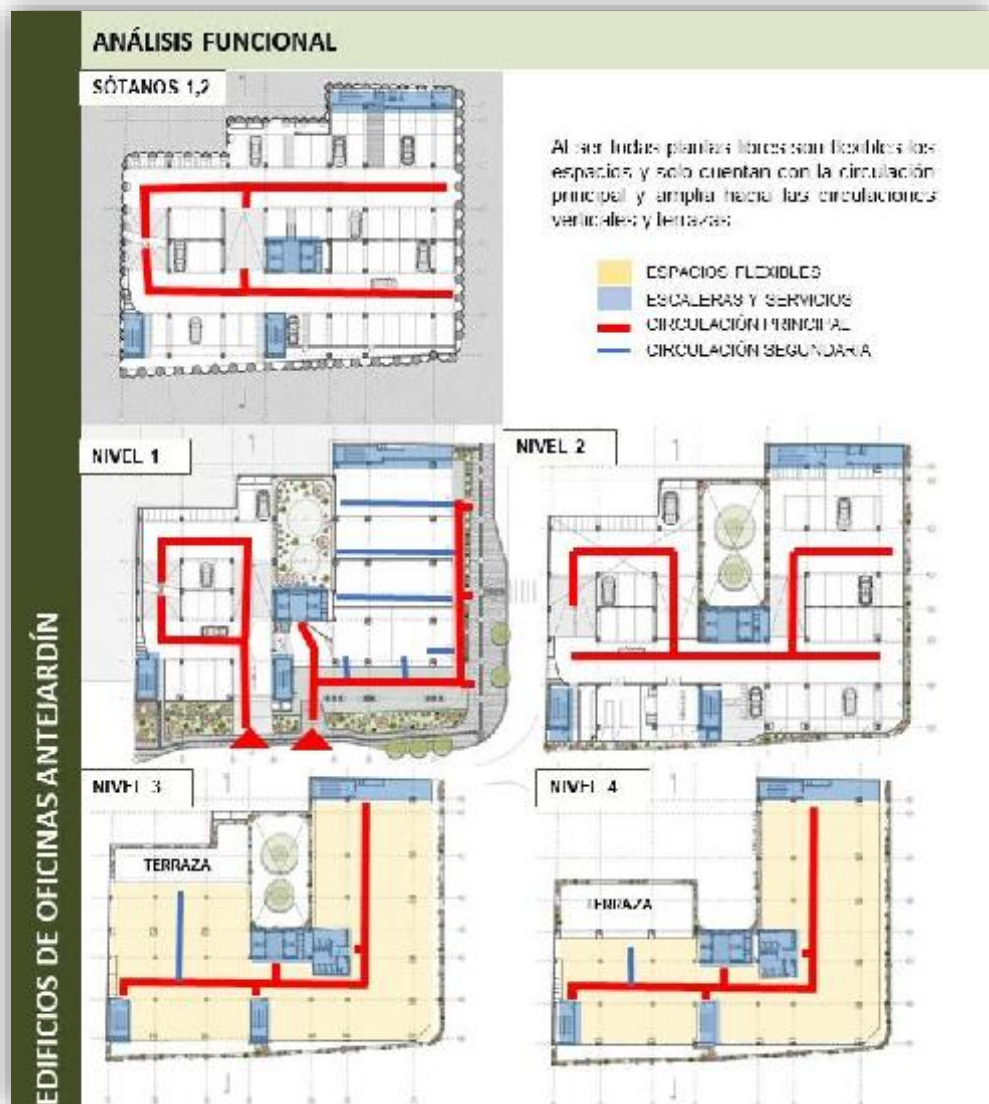


Figura 29 Análisis funcional del edificio de oficinas antejardín - parte 1

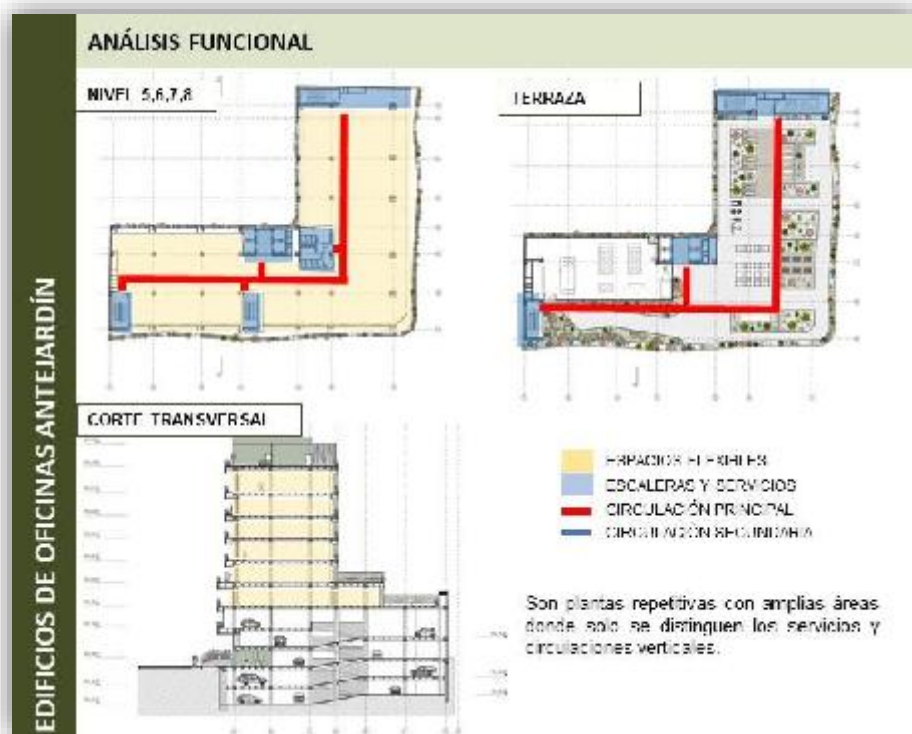


Figura 30 Análisis funcional del edificio de oficinas antejardín

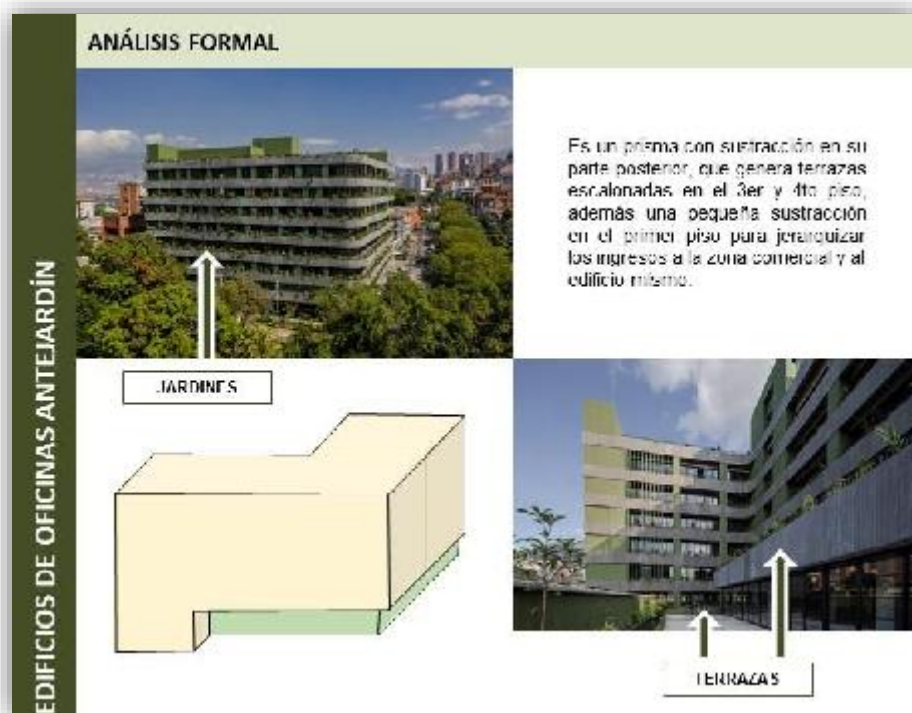


Figura 31 Análisis formal del edificio de oficinas antejardín

### B. Juzgado de 1era Instancia de Tudela

El presente edificio se eligió por ser un tipo de oficinas con ambientes definidos, sin muchos espacios flexibles; además de optar por usar el un módulo de material micromortero que permite una fachada tras ventilada.



Figura 32 Ubicación del Juzgado de 1era Instancia de Tudela



Figura 33 Descripción del Juzgado de 1era Instancia de Tudela – parte 1



*Figura 34 Descripción del Juzgado de 1era Instancia de Tudela - parte 2*

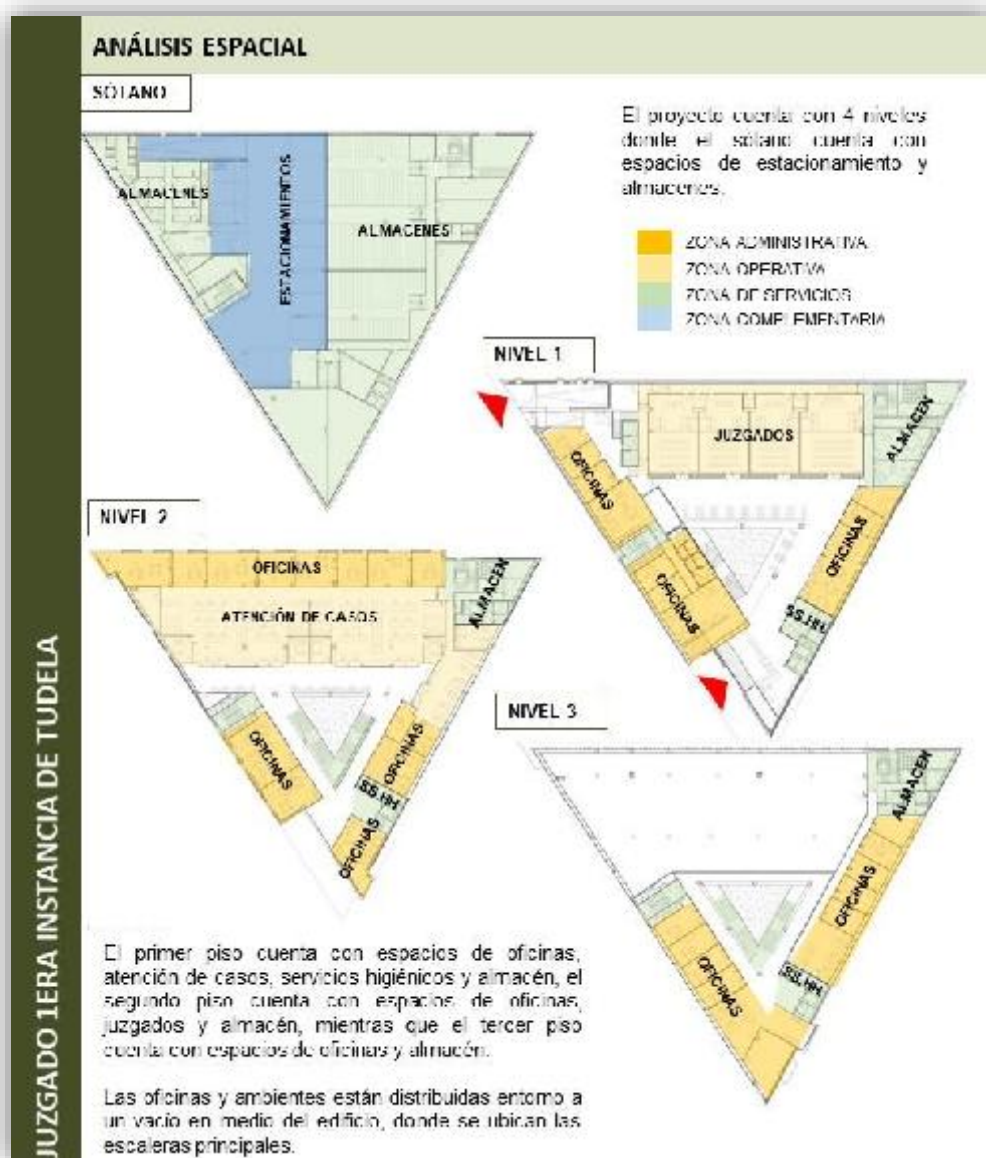


Figura 35 Análisis espacial del Juzgado de 1era Instancia de Tudela

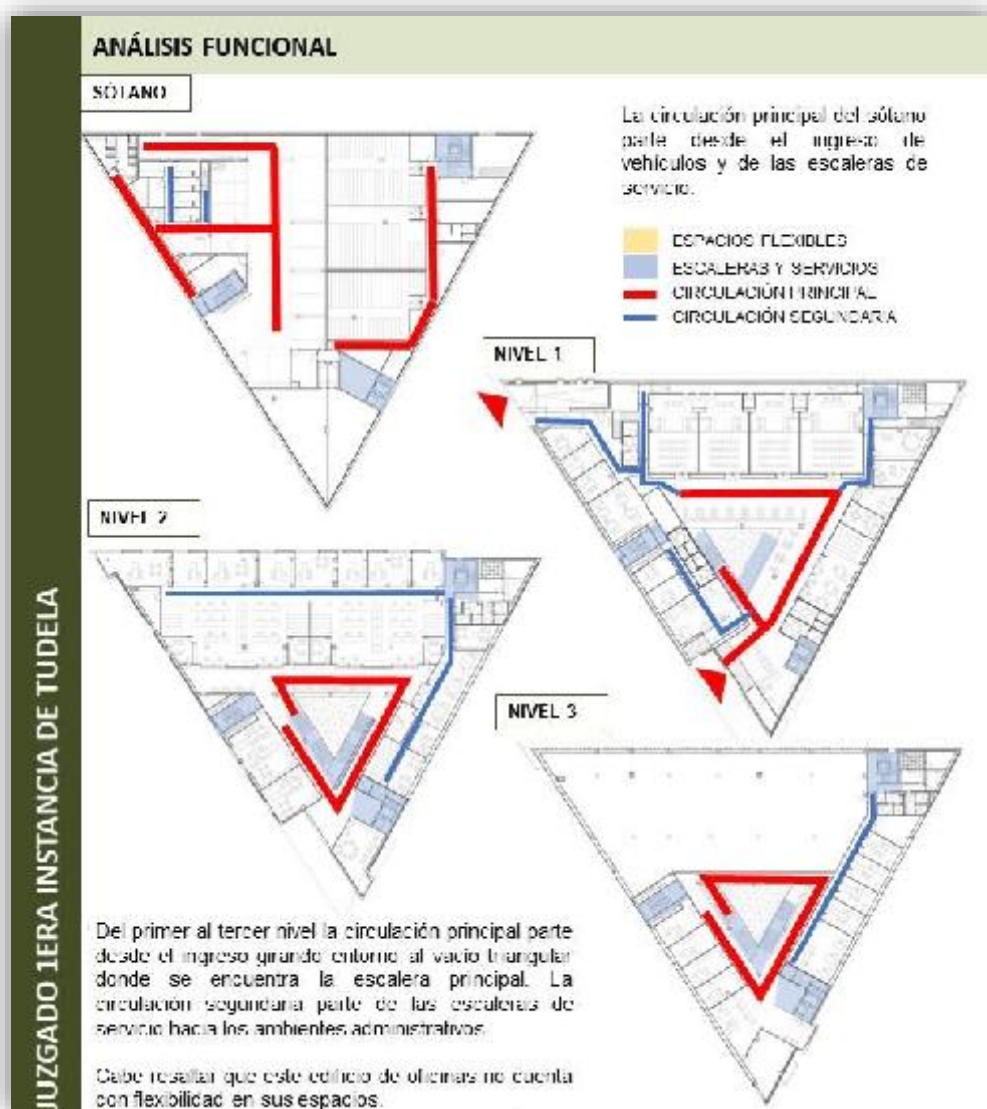


Figura 36 Análisis funcional del Juzgado de 1era Instancia de Tudela



Figura 37 Análisis formal del Juzgado de 1era Instancia de Tudela



### C. Centro de Atención y Gestión de las Llamadas de Urgencias 112

El presente edificio se eligió por ser un tipo de oficinas administrativas y operativas de emergencias, tal como se plantea en la propuesta; de esta forma se analiza y se toma como guía para la realización del proyecto, teniendo en cuenta los ambientes y las áreas respectivas en cada zona que se plantee.



Figura 38 Ubicación del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112



Figura 39 Descripción del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112 - parte 1



Figura 40 Descripción del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112 - parte 2

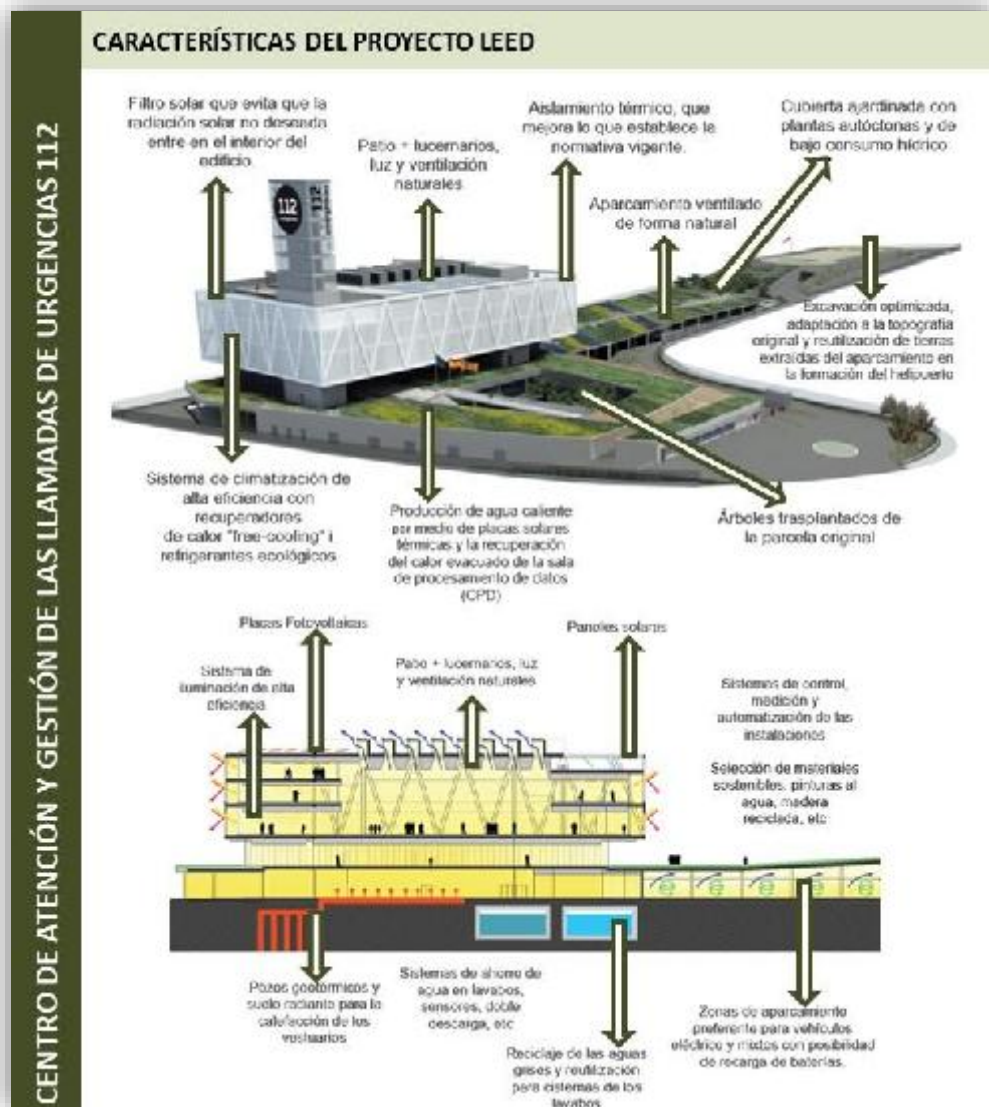


Figura 41 Características LEED del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112

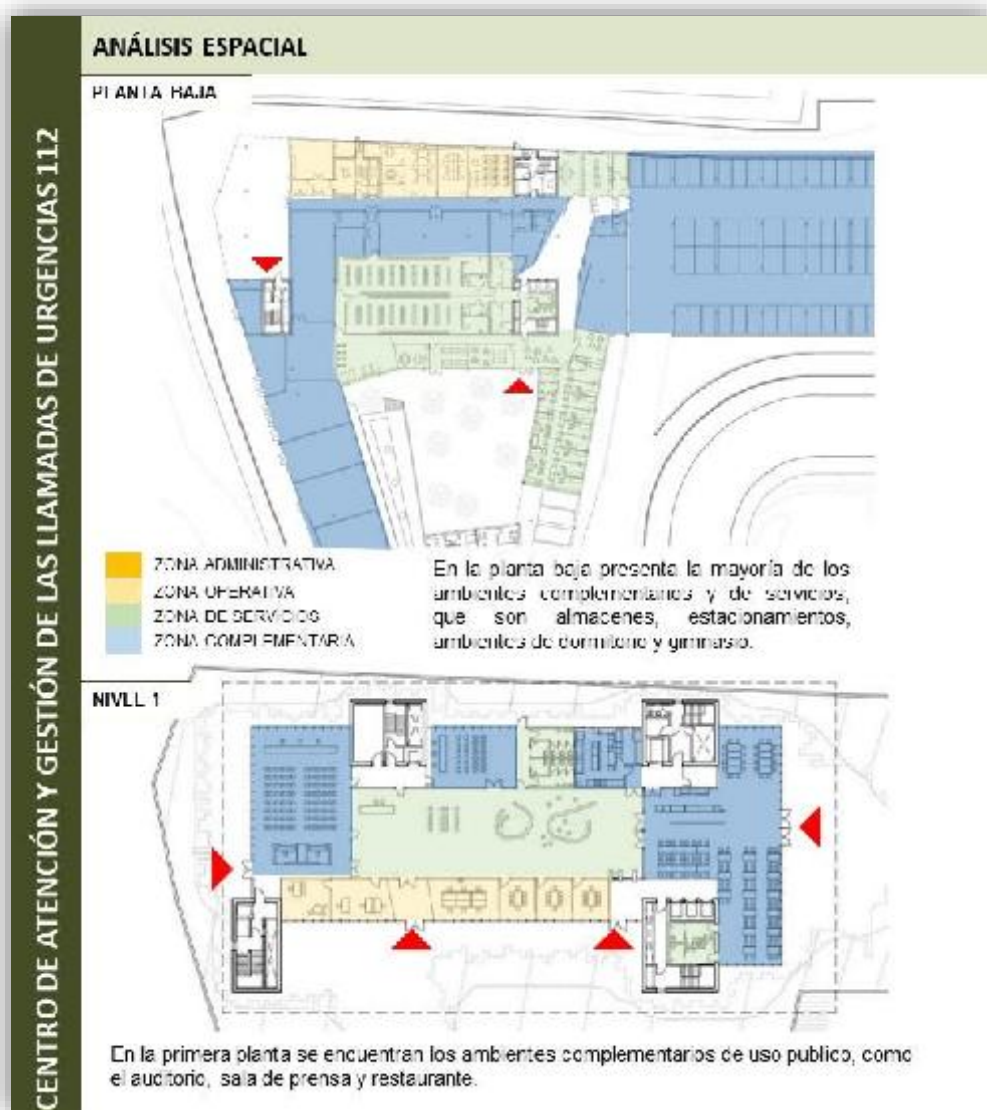


Figura 42 Análisis espacial del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112 - parte 1

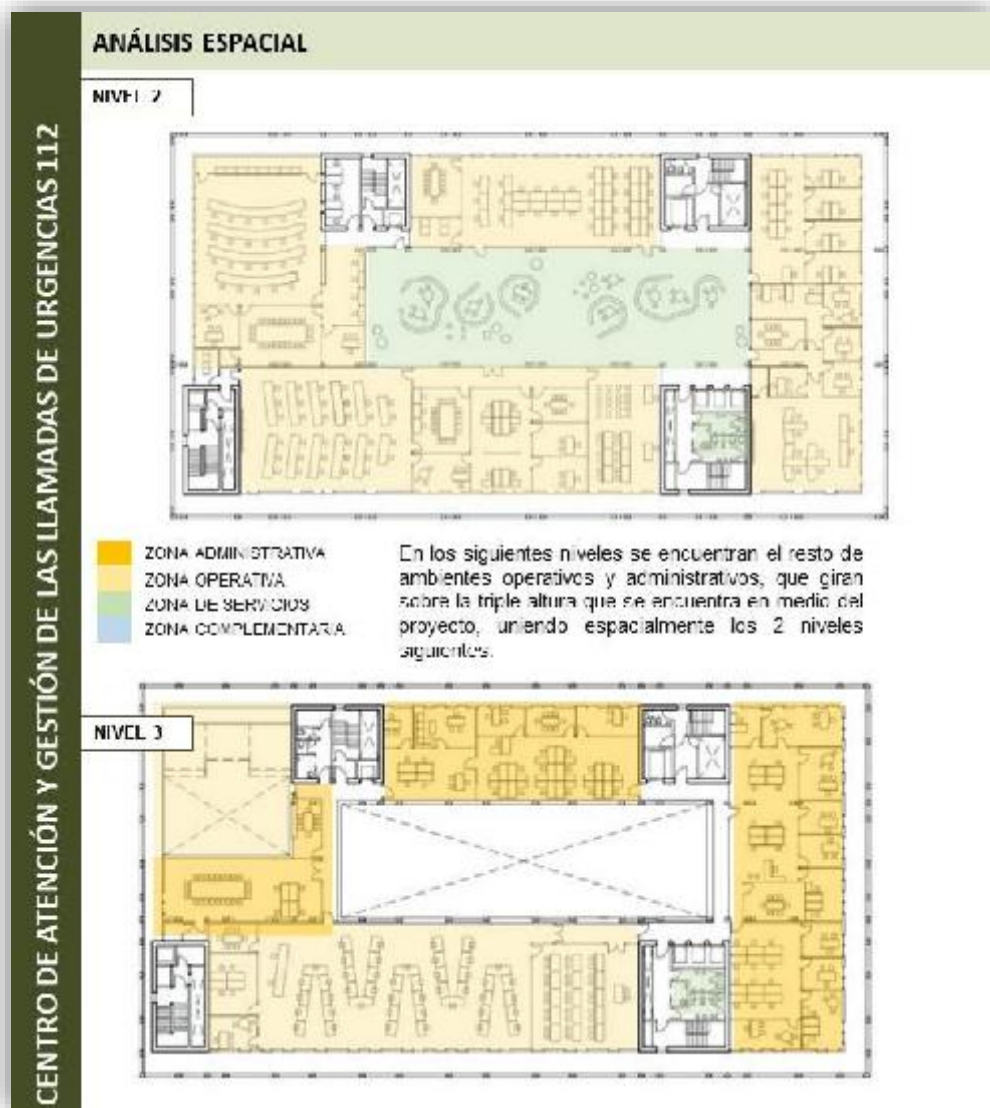


Figura 43 Análisis espacial del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112 - parte 2

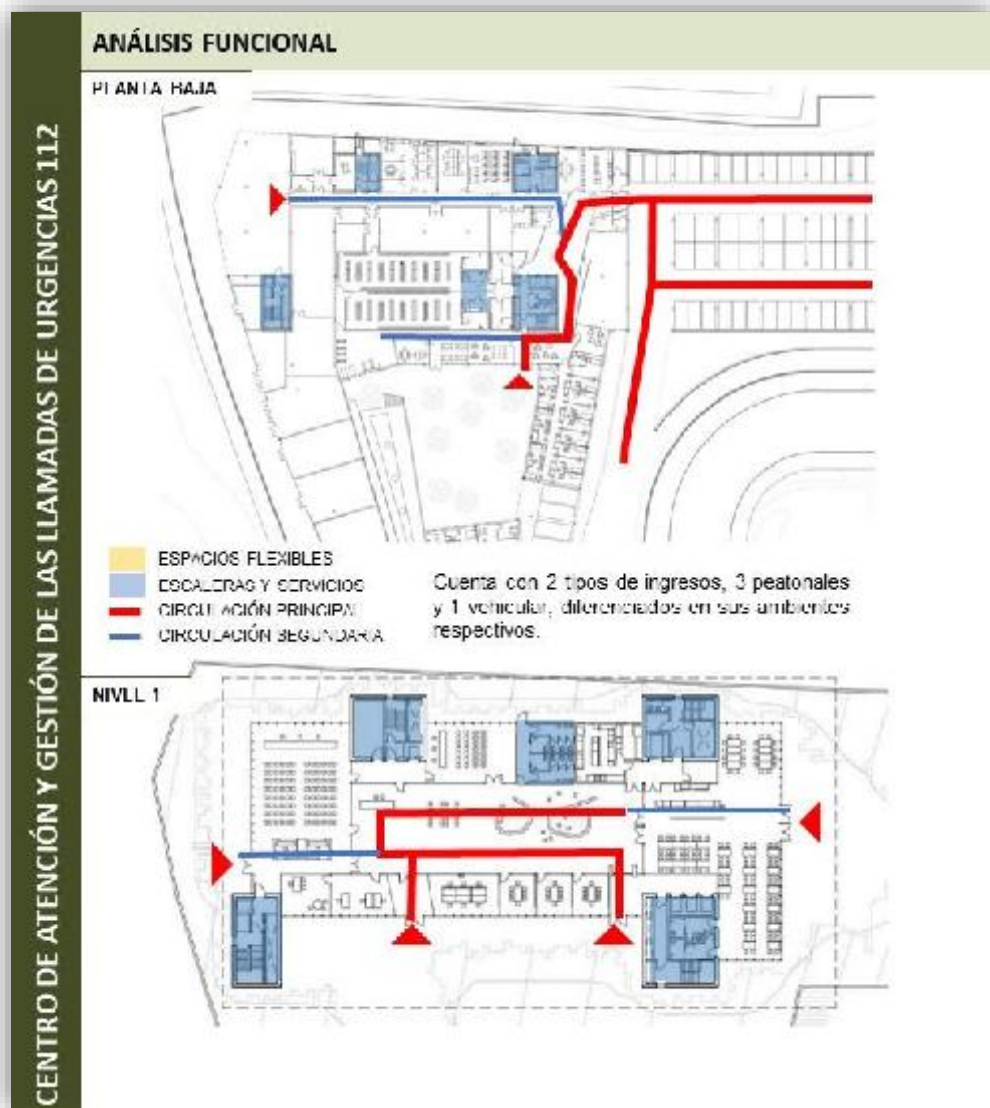


Figura 44 Análisis funcional del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112 - parte 1

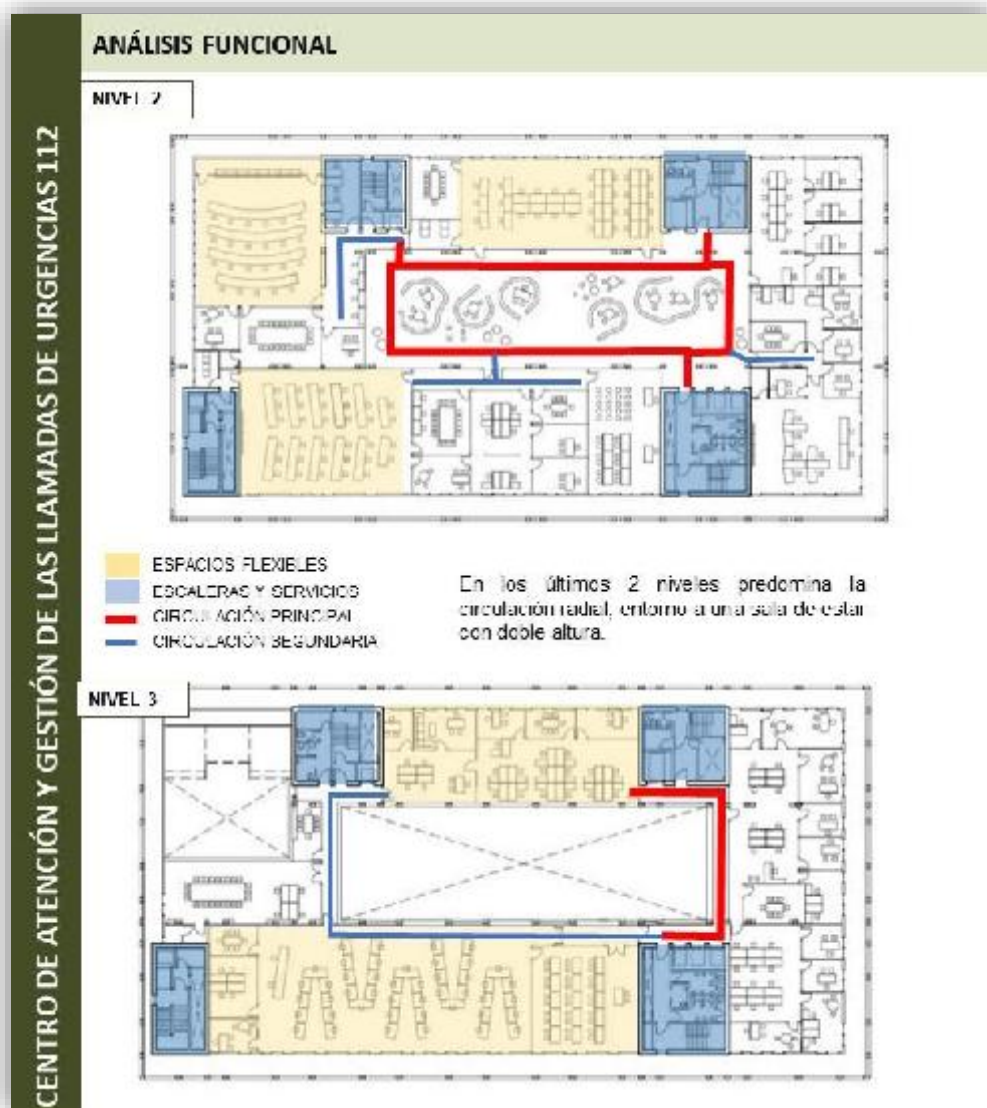


Figura 45 Análisis funcional del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112 - parte 2





Figura 46 Análisis formal del centro de atención y gestión de las llamadas de urgencias 112

#### D. Vitrohouse

La presente vivienda se toma como ejemplo de uno de los proyectos del arquitecto Luis De Garrido, uno de los arquitectos que lleva en sus proyectos la sostenibilidad ambiental.

El análisis del proyecto se basa más en las teorías sostenibles que propone y la forma en que las aplica en su arquitectura y construcción.

**ANÁLISIS DEL PROYECTO**

**ARQUITECTO:** Luis De Garrido  
**AÑO DE PROYECTO:** 2005  
**ÁREA:** 126 m<sup>2</sup>  
**LUGAR:** Barcelona  
**COSTO:** 138.000 euros

Vitrohouse es una vivienda realizada completamente en vidrio plano.

**OBJETIVOS**

- 1 Realizar un edificio con el máximo nivel sostenible posible.
- 2 Realizar una vivienda autosuficiente en energía, y autosuficiente en agua.
- 3 Fomentar el proyecto de arquitectura industrializada y prefabricada.
- 4 Fomentar nuevas aplicaciones del vidrio en la arquitectura.

La utilización exclusiva de vidrio garantiza un bajo consumo energético en la construcción, la máxima aislación de emisiones, la optimización absoluta de los materiales y recursos y un bajo precio. El comportamiento hidrodinámico ha conseguido con un óptimo y exclusivo diseño bioclimático.

El diseño de Vitrohouse permite que apenas consuma energía, y la poca que necesita la obtiene de forma gratuita y solar, como lo hacen los organismos vivos. Por otro lado la vivienda obtiene el agua del suelo, de la lluvia y reciclando sus propias aguas grises.

**VITROHOUSE**




Figura 47 Análisis de la Vitrohouse - parte 1

**ANÁLISIS DEL PROYECTO**

**5** Construir un jardín vertical sobre paredes de vidrio.

**6** Construir una cubierta ajardinada sobre una estructura de vidrio plano transparente.

La cubierta ajardinada ha sido fundamental para garantizar el perfecto funcionamiento bioclimático de la vivienda, y garantizar las condiciones de habitabilidad de su interior, con el menor consumo energético posible.

**7** Diseñar una vivienda con el mayor grado de sostenibilidad posible.

**8** Diseñar una vivienda desmontable.

Que se pueda construir en entornos naturales protegidos, y que esté perfectamente integrada en el entorno.

**DISTRIBUCIÓN**

Un cuerpo central de 42 m<sup>2</sup>, destinado a actividades laborales de la vivienda. Es la zona en donde se genera el calor en invierno (por efecto invernadero) y el fresco en verano (mediante aire procedente del captor de viento).

Los cuerpos laterales de 12 m<sup>2</sup>, cada uno. Un cuerpo acoge la zona de noche (dormitorios y baños) y el otro la zona de día (sala de estar y cocina).

**VITROHOUSE**




Figura 48 Análisis de la Vitrohouse - parte 2



Figura 49 Análisis de la Vitrohouse - parte 3

### 3.4.2 Análisis y diagnóstico sobre el actual edificio de oficinas

Se analizó la actual sede Regional Policial de Tacna, tomando datos del Registro e Inventario del Patrimonio Arquitectónico elaborado por el Instituto Nacional de Cultura en 1990, para tener un mejor análisis de la infraestructura.

<b>UBICACIÓN</b>	REGION : Tacna PROVINCIA: Tacna DISTRITO: Tacna CALLES: Interceccion de la calle Modesto Basadre y Calderon de la Barca	
<b>DATOS TECNICOS</b>	ÁREA DEL TERRENO: 3000m2 TIPOLOGIA: Arquitectura Civil Institucional REFERENCIA HISTORICA: Fue cuartel de carabineros, pero pertenece al Estado Peruano desde el 28 de octubre de 1929 según el Acta de Entrega que hiciera Chile al Perú de acuerdo al Tratado de Lima ORGANIZACIÓN ESPACIAL: Es una planta concentrada de arquitectura militar ENTORNO: Al costado el Teatro Municipal	
<b>DE LA CONSTRUCCION</b>	Su construccion fue con materiales propios de los años 80's por lo que se observa que, las columnas, soleras, tabiques, vigas, arcos, entre otros elementos fueron contruidos con <b>Madera</b> ; a su vez tambien se pueden observar muros de <b>Adobe</b> y Tabiques de <b>Quincha</b> , suponiendo que en su cimentación se utilizó <b>Piedra</b> . Tomando en cuenta que todos estos elementos se encuentran en un estado de conservacion regular. A excepcion de las construcciones más modernas hechas de <b>Concreto</b> .	 
	Sus acabados: En la fachada, es un plano de color verde con carpintería marrón. En la cubierta, es una armadura inclinada de madera con barro En las puertas, son de madera En las ventanas, son de 2 hojas con jamba y dinteles con madera En las rejas, son de fierro y madera En los pisos, son de concreto y entablados En las escalera, son de madera En los zocalos, son de madera	
<b>DE LOS DAÑOS</b>	Cuenta con diferentes tipos de daños que se fueron acumulando a lo largo de los años, los cuales son: Deformaciones como grietas y fisuras, roturas y pandeos; desgaste como erosiones, además de suciedad y decoloración.	 

Tabla 6 Datos sobre la situación actual del edificio de la Región Policial Tacna

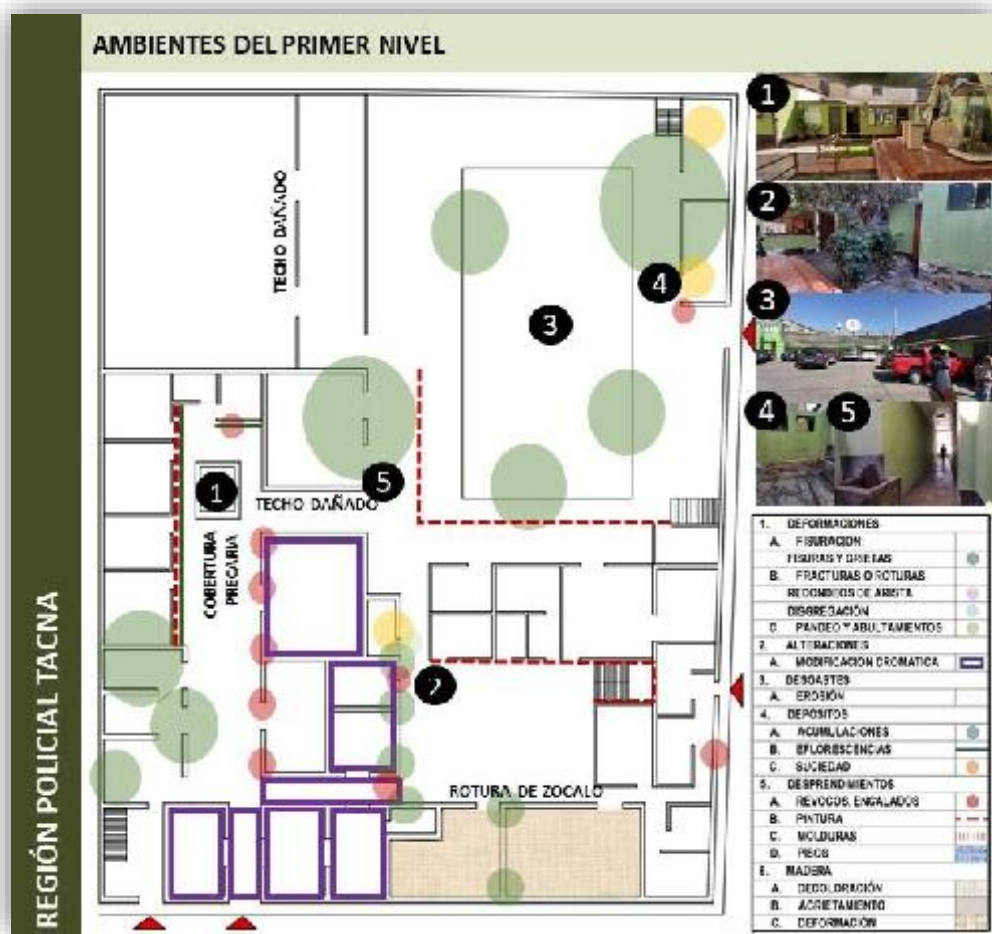


Figura 50 Daños en la Infraestructura de la Región Policial Tacna - Primera Planta



Figura 51 Daños en la infraestructura de la Región Policial Tacna - Segunda Planta



Figura 52 Descripción de los ambientes de la infraestructura de la Región Policial Tacna - Primera Planta



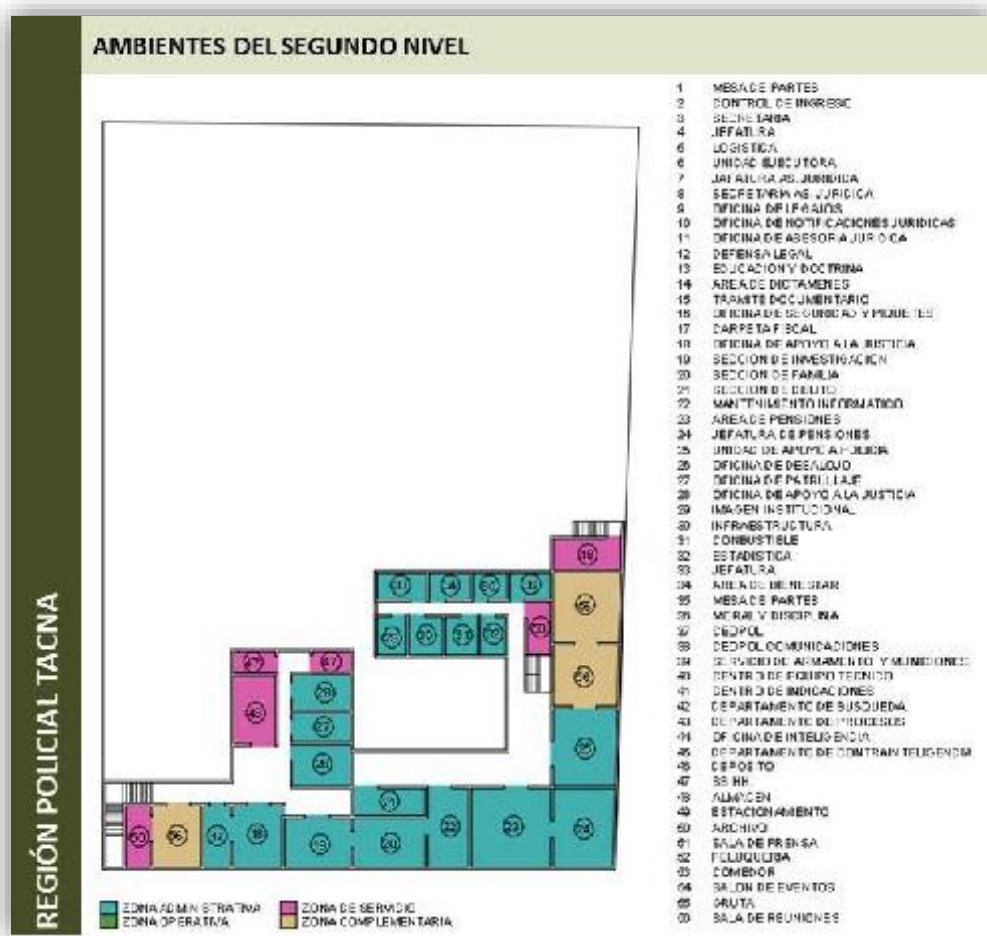


Figura 53 Descripción de los ambientes de la infraestructura de la Región Policial Tacna - Segunda Planta

La actual infraestructura cuenta con menos área en sus espacios de la requerida para su correcto funcionamiento, por lo que se toma en cuenta aumentar las áreas de sus ambientes, además de aumentar la cantidad de servicios sanitarios, ya que la cantidad actual no es suficiente. Otra deficiencia sería la circulación, que es muy estrecha, por lo que ocasiona espacios mal ventilados y con poca iluminación natural.



### **3.4.3 Análisis y diagnóstico sobre la arquitectura sostenible**

El siguiente análisis y diagnóstico hace referencia al objetivo específico: Conocer el nivel de sostenibilidad del proyecto de la sede administrativa de la región policial de Tacna.

Para determinar el nivel de sostenibilidad utilizamos los indicadores de sostenibilidad del arquitecto Luis de Garrido, el cual nos proporciona información exhaustiva de las características que debe tener una auténtica arquitectura sostenible, la cual se debe cumplir cada punto, a menos que haya un obstáculo social, tectónico o económico que no pueda resolverse. Tener en cuenta que cada indicador tiene un coeficiente corrector, y están relacionados entre sí, potenciando acciones más económicas y eficaces.

Una arquitectura sostenible verdadera es capaz de satisfacer las necesidades físicas, económicas y espirituales de nuestra generación actual, e integrada con los ciclos vitales de la naturaleza, para no comprometer las generaciones futuras. Tomaremos en cuenta los 6 pilares básicos que se debe tener en cuenta, con 39 indicadores.

#### **Pilar 1: Optimización de recursos. Naturales y artificiales**

- Nivel de utilización de recursos naturales
- Nivel de utilización de materiales duraderos
- Nivel de utilización de materiales recuperados
- Capacidad de reutilización de los materiales utilizados
- Nivel de utilización de materiales reutilizables
- Capacidad de reparación de los materiales utilizados
- Nivel de utilización de materiales reciclados
- Capacidad de reciclaje de los materiales utilizados
- Nivel de aprovechamiento de los recursos utilizados

#### **Pilar 2: Disminución del consumo energético**

- Energía consumida en la obtención de materiales
- Energía consumida en el transporte de materiales
- Energía consumida en el transporte de la mano de obra
- Energía consumida en el proceso de construcción del edificio

- Energía consumida por el edificio a lo largo de su vida útil
- Nivel de adecuación tecnológica para la satisfacción de necesidades humanas
- Eficacia energética del diseño arquitectónico bioclimático
- Nivel de inercia térmica del edificio
- Energía consumida en el proceso de derribo o desmontaje del edificio

#### Pilar 3: Fomento de fuentes energéticas naturales

- Nivel de utilización tecnológica a base de energía solar
- Nivel de utilización tecnológica a base de energía geotérmica
- Nivel de utilización tecnológica a base de energías renovables por el ecosistema natural

#### Pilar 4: Disminución de residuos y emisiones

- Nivel de residuos y emisiones generadas en la obtención de materiales de construcción
- Nivel de residuos y emisiones generadas en el proceso de construcción
- Nivel de residuos y emisiones generadas en el mantenimiento de los edificios
- Nivel de residuos y emisiones generadas en el derribo de los edificios

#### Pilar 5: Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios

- Emisiones perjudiciales para el ecosistema natural
- Emisiones perjudiciales para la salud humana
- Numero de enfermedades de los ocupantes del edificio
- Grado de satisfacción y bienestar de los ocupantes del edificio

#### Pilar 6: Disminución del mantenimiento y coste de los edificios

- Nivel de adecuación entre la durabilidad de los materiales y su ciclo de vida funcional
- Adecuación funcional de los componentes
- Recursos consumidos por el edificio en su actividad cotidiana

- Energía consumida por el equipamiento tecnológico del edificio
- Energía consumida en la accesibilidad al edificio
- Energía residual consumida por el edificio cuando no está ocupado
- Nivel de necesidad de mantenimiento en el edificio
- Nivel de necesidad de tratamiento de emisiones y residuos generados por el edificio
- Coste económico en la construcción del edificio
- Entorno social y económico

La evaluación numérica para cada indicador:

- 0: nivel cero
- 1: nivel muy bajo
- 2: nivel bajo
- 3: nivel medio
- 4: nivel alto
- 5: nivel muy alto

Con este sencillo sistema cualquier arquitecto puede cuantificar por sí mismo cada indicador, y obtener así un resultado numérico exacto sobre el “nivel de sostenibilidad” de un determinado material, un determinado sistema constructivo, o un edificio completo.

Siguiendo este mismo proceso, en la tabla siguiente se ha obtenido el “nivel de sostenibilidad” de los materiales habituales en construcción, evaluando cada material con todos los indicadores sostenibles, y haciendo una media aritmética no ponderada (más tarde se debe ponderar con los oportunos coeficientes). El valor decimal resultante proporciona una idea inicial de la idoneidad de cada material en arquitectura sostenible, y supone un sistema de elección muy eficaz. Hay que tener muy claro que este resultado inicial no tiene demasiada validez, porque debe ponderarse adecuadamente, como se verá más adelante.



Figura 57 Tabla sobre el nivel de sostenibilidad de cada material

Esta tabla ha sido elaborada, bajo la dirección del arquitecto Luis De Garrido, por el grupo de investigación establecido para tal fin, de la Asociación Nacional para la Arquitectura Sostenible (ANAS), y liderado por los arquitectos y Master en Arquitectura sostenible (ANAS): Samuel Ballester Pérez, Alfred Esteller Agustí y Verena Behrens Baumann.

### 3.4.4 Análisis y diagnóstico de la ciudad de Tacna

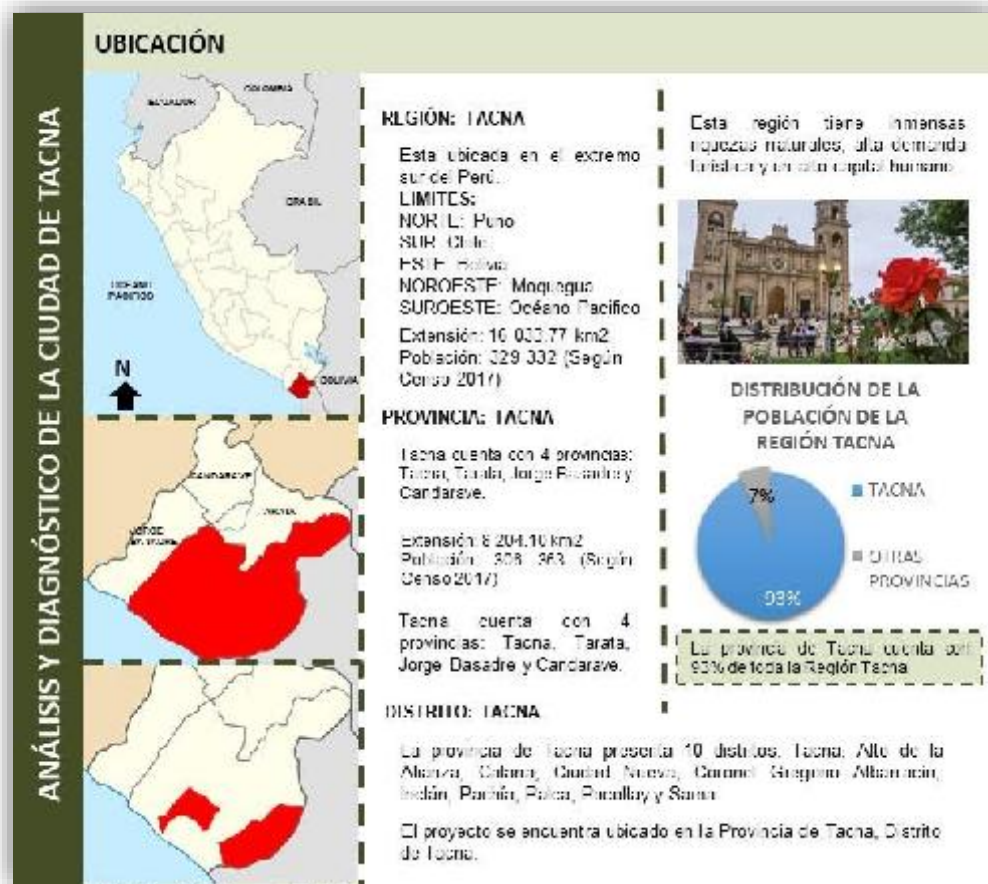


Figura 58 Ubicación de la ciudad de Tacna - GDU, 2014

### Aspecto socio demográfico

En la provincia de Tacna se encuentra el 93% del total de la población de la región de Tacna, en donde cuentan con todos los servicios básicos. Además de contar con una mayor cobertura de salud y educación. (Gerencia de Desarrollo Urbano 2014).

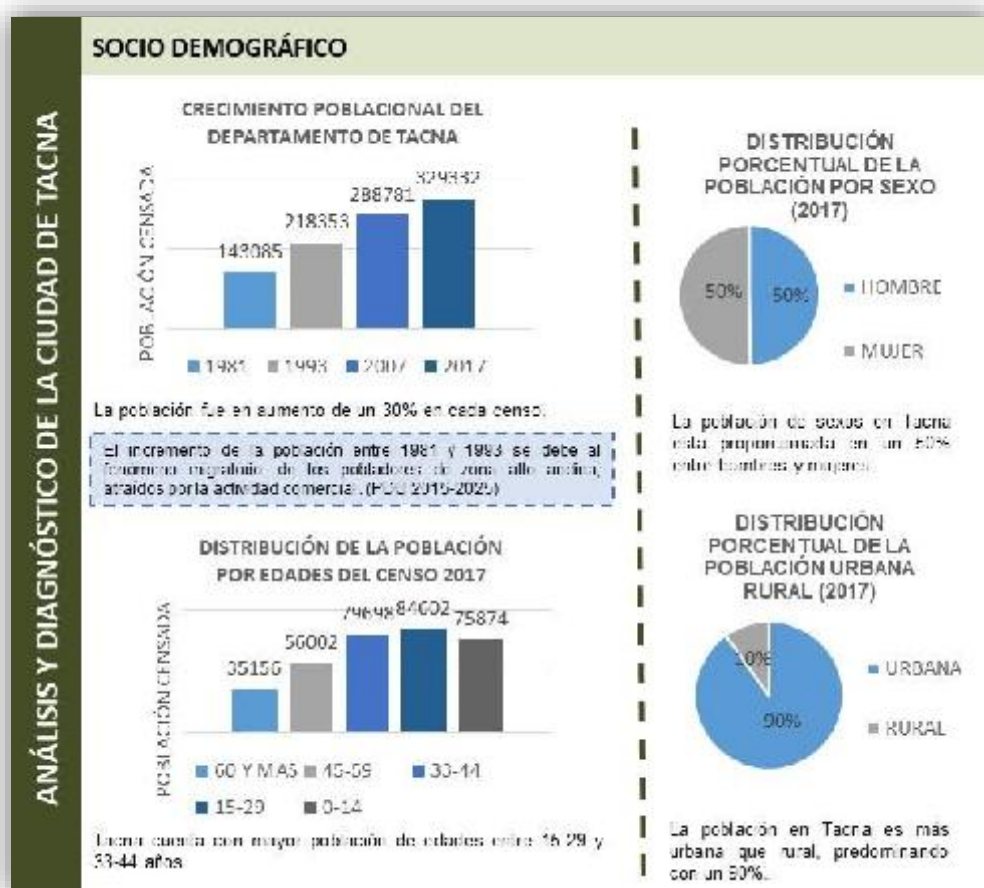


Figura 59 Aspecto socio demográfico de la ciudad de Tacna - GDU, 2014

### Aspecto económico productivo

La región de Tacna cuenta principalmente con 3 aspectos importantes para su economía, los cuales son; riquezas naturales, posición geográfica y su elevado capital humano.



**ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA CIUDAD DE TACNA**

**ECONÓMICO PRODUCTIVO**

**FORTALEZAS**

**RIQUEZAS NATURALES**

- Reservas mineras, que permiten un mayor ingreso a la capital del país.
- Reservas de cobre y molibdeno.
- La pesca.
- Cultivos transitorios permanentes.
- Primera región de producción de olivo en el país.
- Exportación del olivo.
- Cultivo de plantas aromáticas como el orégano.

**UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

Su ubicación permite el desarrollo comercial debido a las fronteras con Chile y Bolivia.

**ELEVADO CAPITAL HUMANO**

- La mayoría de empresas se dedican a vender alimentos y bebidas, seguido de prendas de vestir y muebles.
- Principales productos de piscos de alta calidad.
- La producción de comercio y servicios es de un 38%.



Figura 60 Aspecto económico productivo de la ciudad de Tacna - GDU, 2014

### Aspecto físico espacial

A continuación, se presentará las características de la región Tacna.

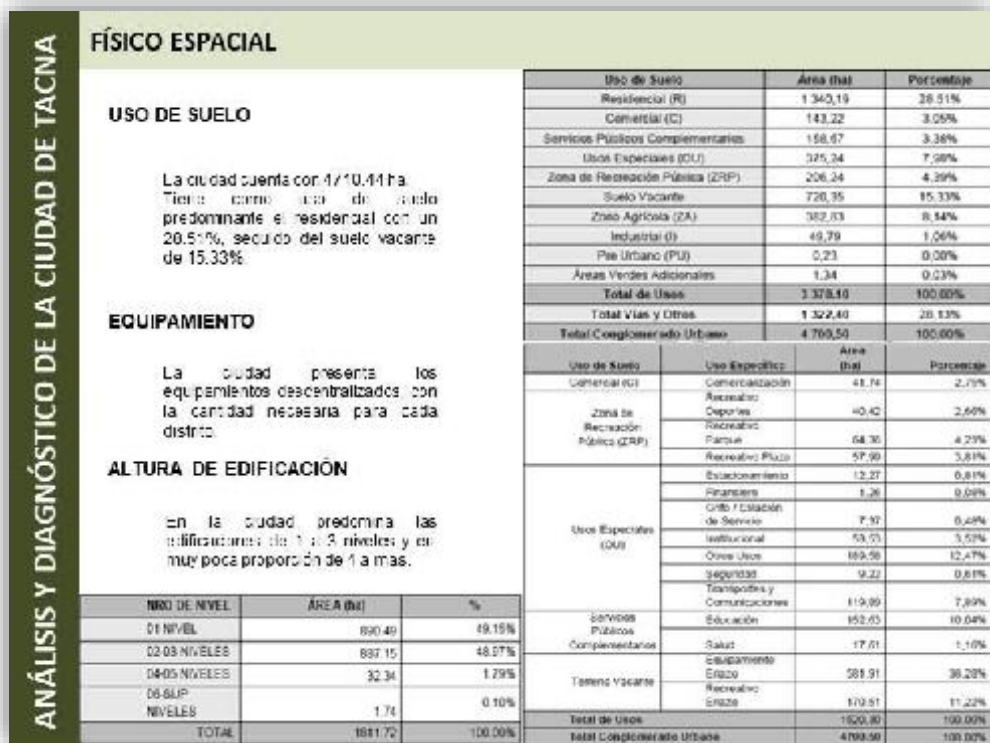


Figura 61 Aspecto físico espacial de la ciudad de Tacna parte 1 - GDU, 2014



Figura 62 Aspecto físico espacial de la ciudad de Tacna parte 2 - GDU, 2014

### Aspecto físico biótico

La región de Tacna cuenta con diferentes características, las cuales se mostrarán a continuación.

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA CIUDAD DE TACNA

#### FÍSICO BIÓTICO

**UNIDADES MORFOLÓGICAS DE LA PROVINCIA FISIAGRÁFICAS DE LA COSTA**

Esta constituida por colinas, cerros y pampas, y cuenta con amplia humedad aluvial. Su relieve es moderadamente ondulado con poca vegetación, pero cuenta con la posibilidad de agricultura por la calidad de suelo.

**UBICACIÓN GEOGRÁFICA EN LA ZONA CLIMÁTICA SUB TROPICAL**

Su clima es templado cálido, sus lluvias escasas e inusuales, presenta alta nubosidad. Cuenta con dos estaciones diferenciadas: verano (diciembre a marzo) e invierno (julio a setiembre).

**NIVEL ALTITUDINAL ENTRE 500-1000 M.S.N.M.**

La constituyen la cuenca seca de río Caplina, cuyos nacientes se encuentra en el distrito de Palca.

**GEOLOGÍA: REPISA CONTINENTAL**

Cuenta con relieves aluviales, detritus lávicos, acumulaciones piroclásticas y ceniza volcánica. Además de acumulaciones fluviales.

**MORFOLOGÍA: REPISA COSTANERA**

Cuenta con valles desérticos y planicies.

**ZONAS DE VIDA**

- Desierto de acado
- Desierto superhúedo

**COBERTURA VEGETAL**

Su tipo de vegetación es desértica.



Figura 63 Aspecto físico biótico de la ciudad de Tacna - GDU, 2014

### 3.5 ANÁLISIS DEL LUGAR

#### 3.5.1 Aspecto físico espacial

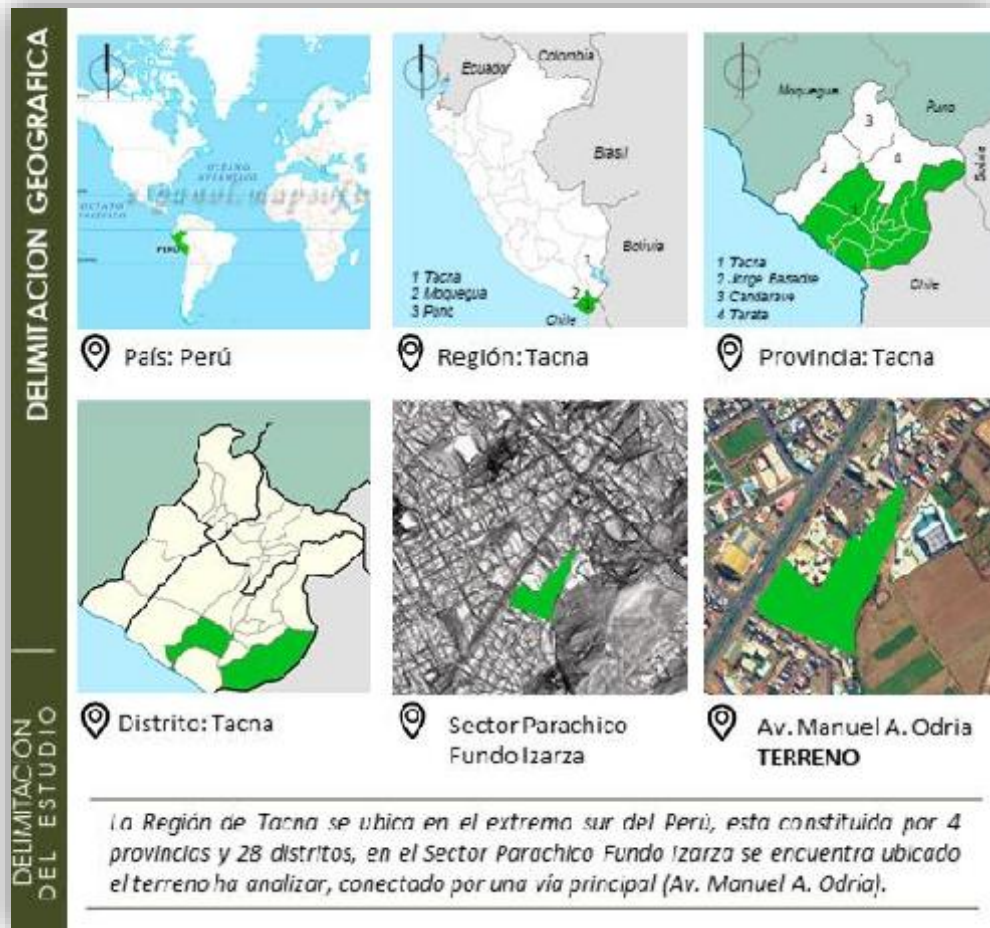


Figura 64 Análisis del lugar - delimitación geográfica

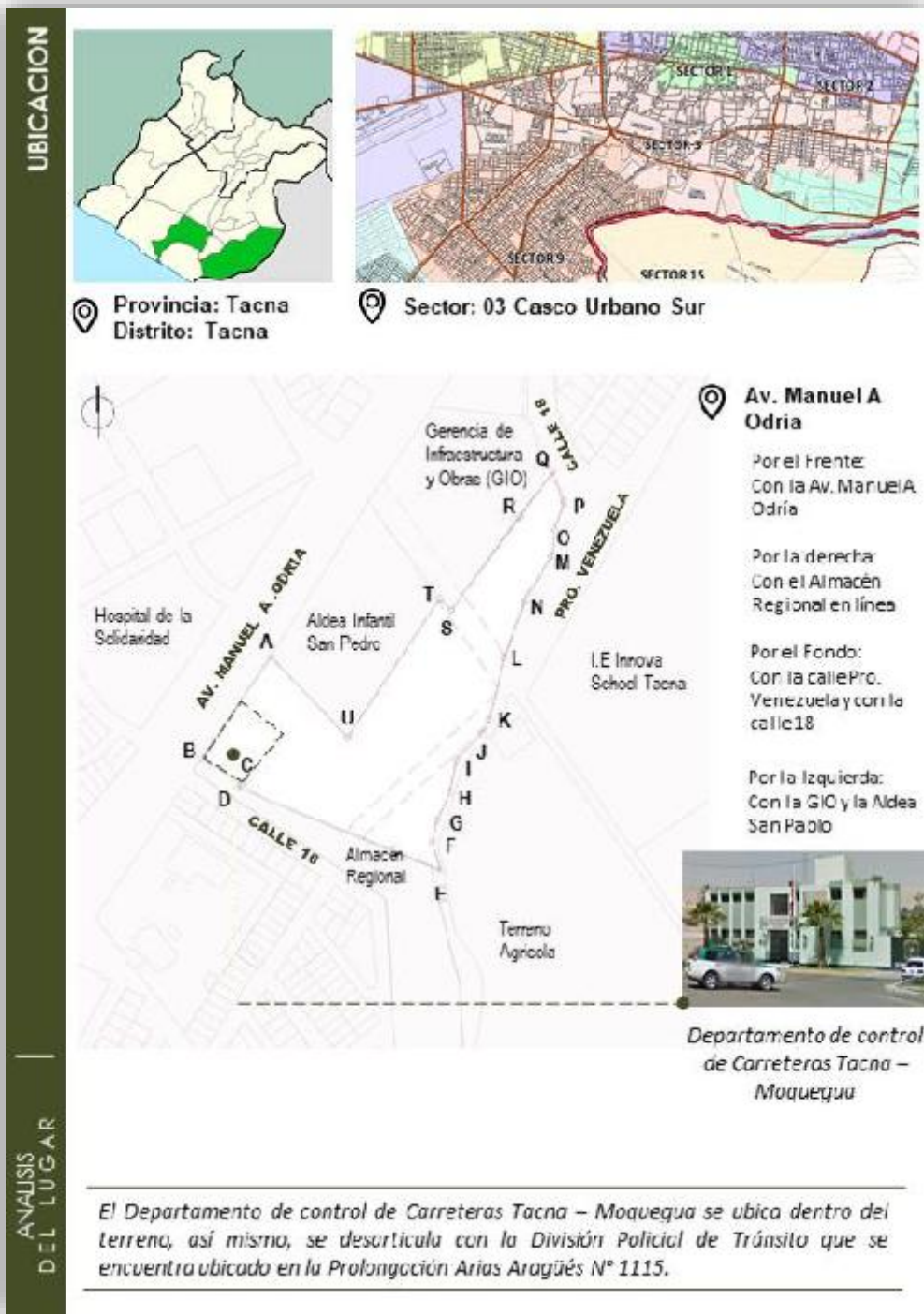


Figura 65 Análisis del lugar - ubicación

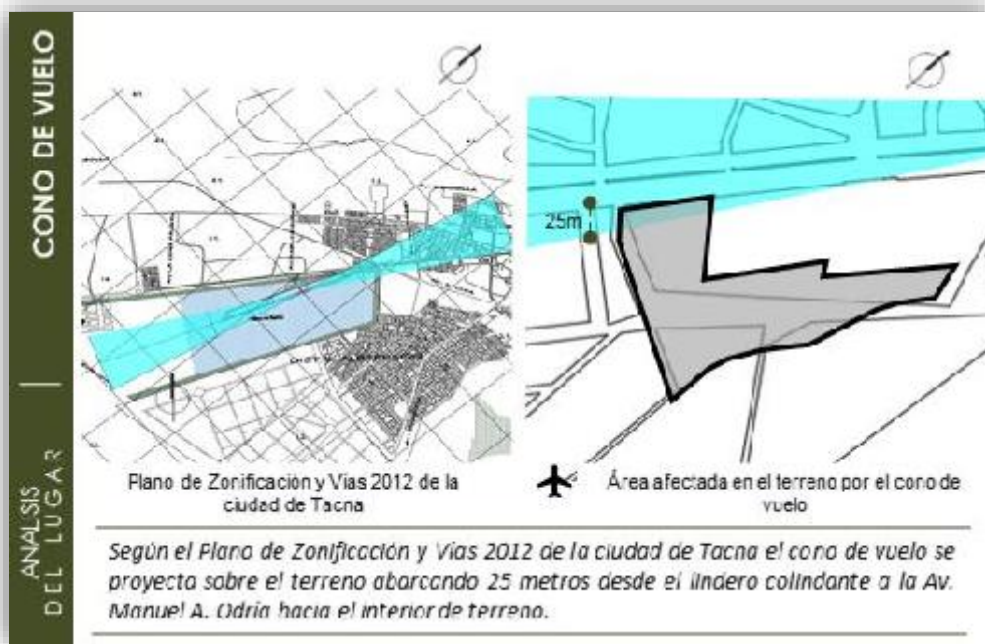


Figura 66 Análisis del lugar - cono de vuelo

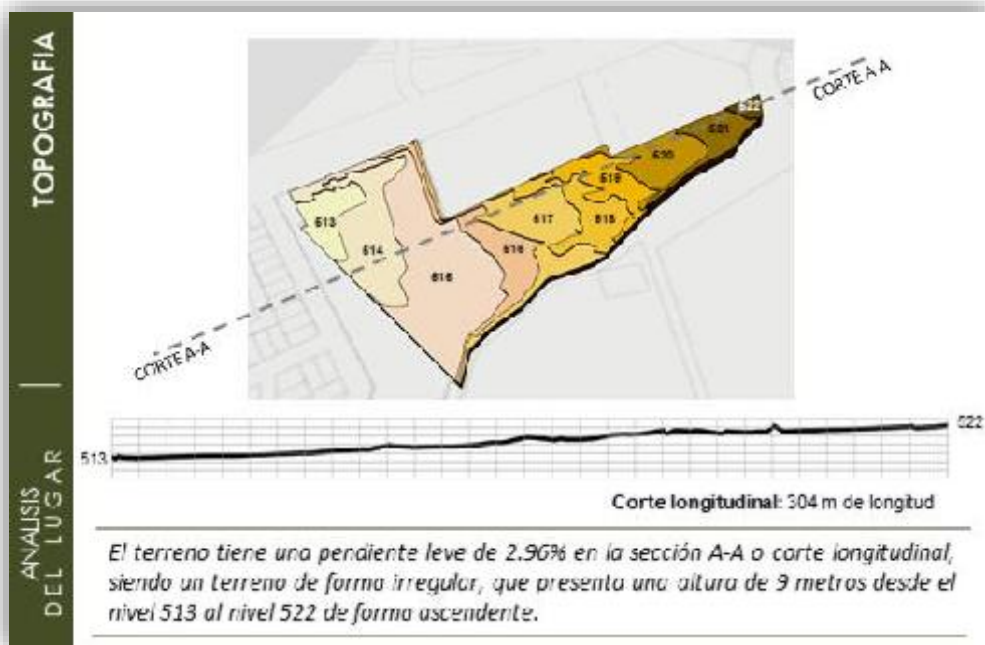


Figura 67 Análisis del lugar - topografía

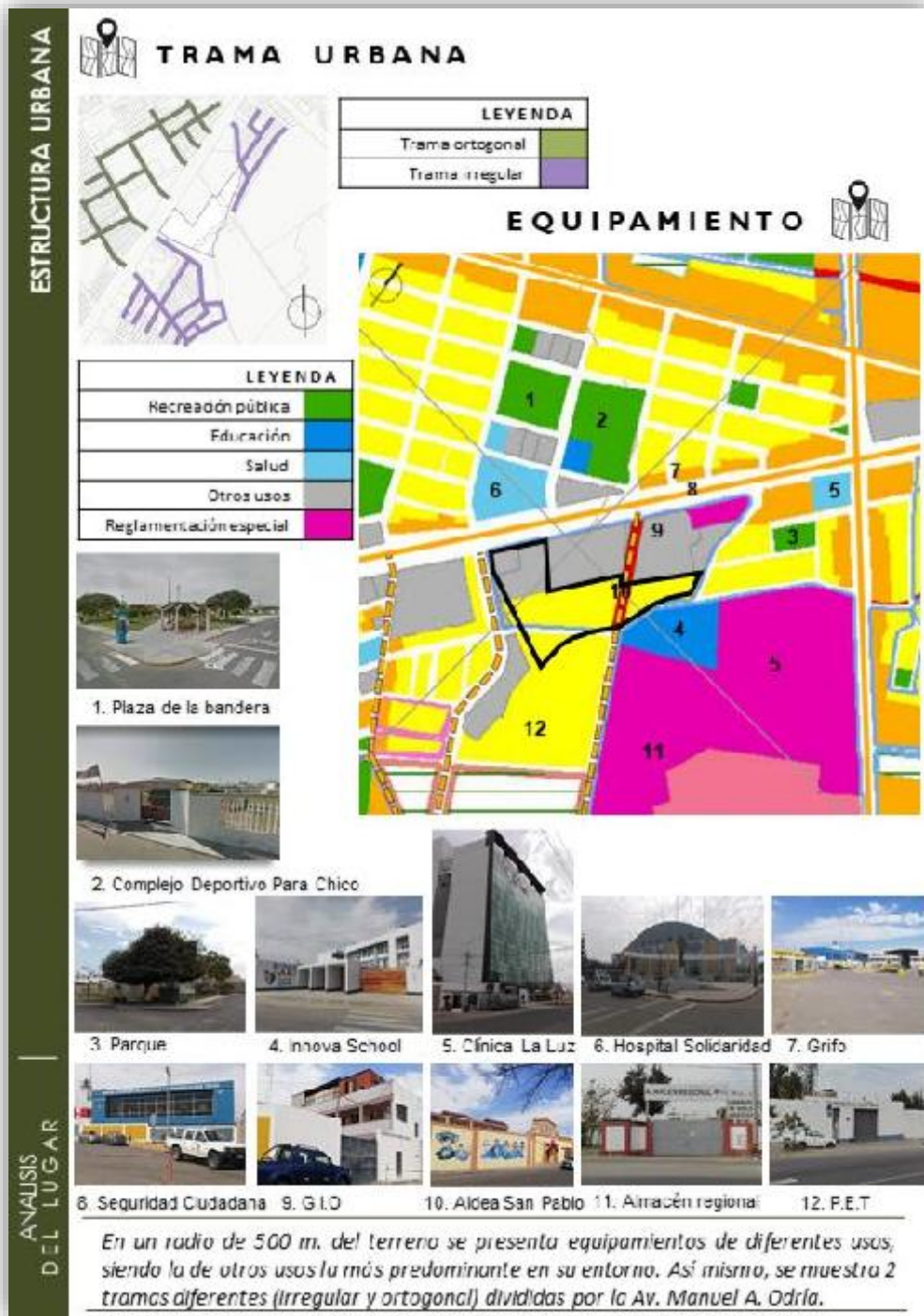


Figura 68 Análisis del lugar – estructura urbana

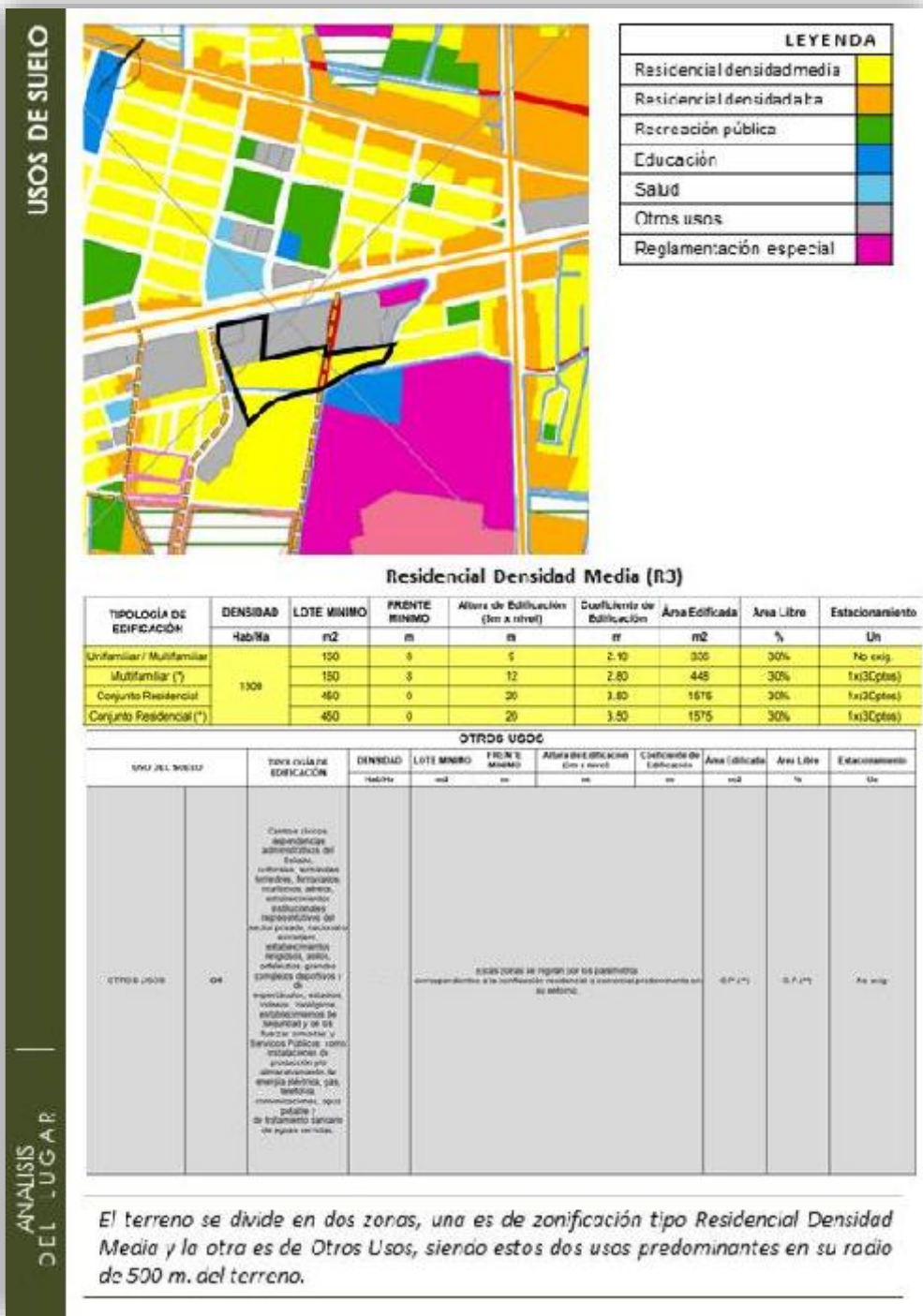


Figura 69 Análisis del lugar - usos de suelo



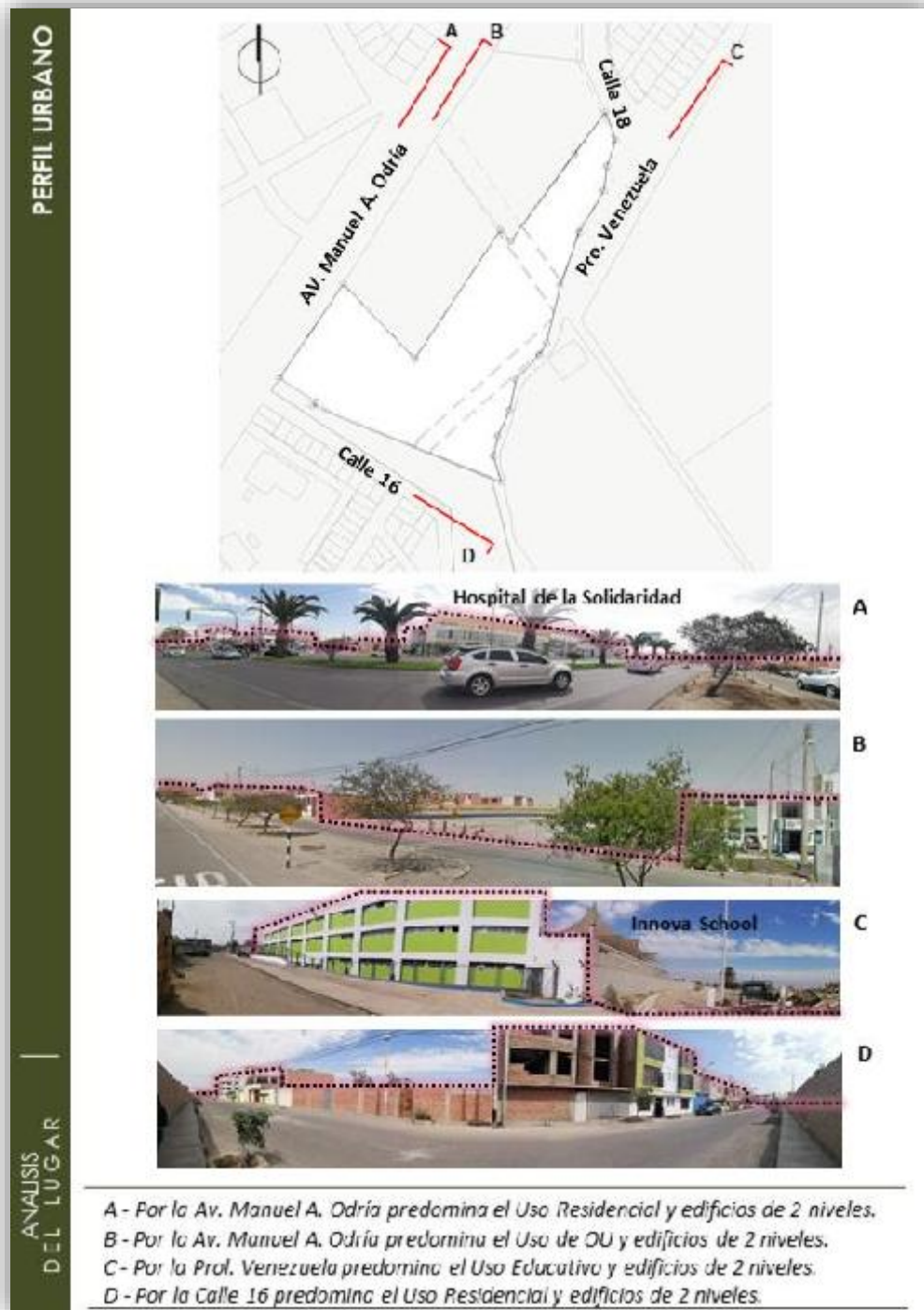
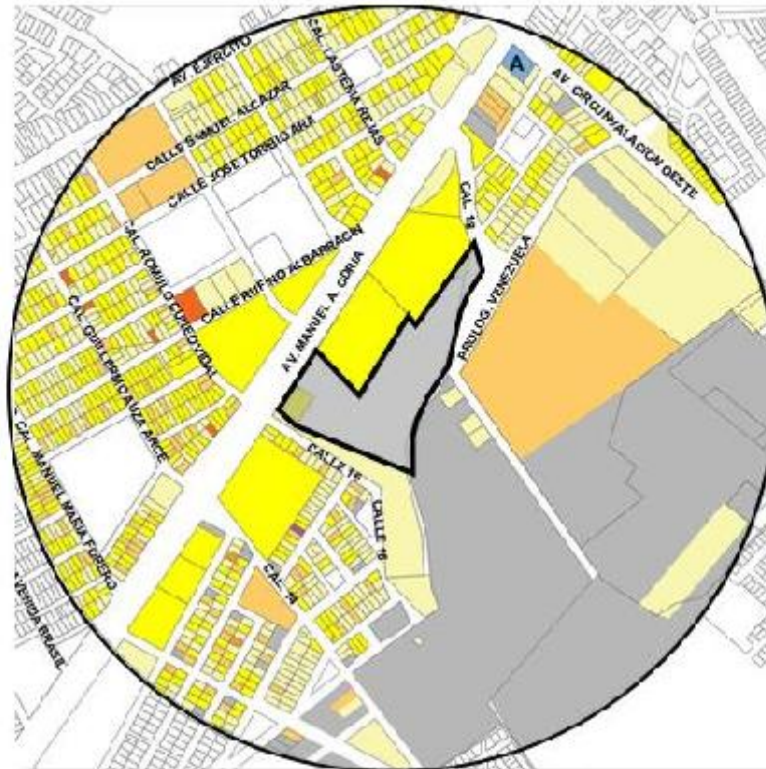


Figura 70 Análisis del lugar – perfil urbano

ALTURA DE EDIFICACION



Plano de altura de edificación (Radio de 500m)



A. Clínica la luz

LEYENDA	
Plazas y parques	
1	←
2	←
3	
4	
5	
11	
Terreno	

ANÁLISIS DEL LUGAR

En un radio de 500 m. del terreno predomina las edificaciones con alturas de 1 y 2 niveles, no obstante, existe una edificación de 11 niveles (Clínica la Luz) ubicada entre la Av. Manuel A. Odría y la Av. Circunvalación Oeste.

Figura 71 Análisis del lugar - altura de edificación

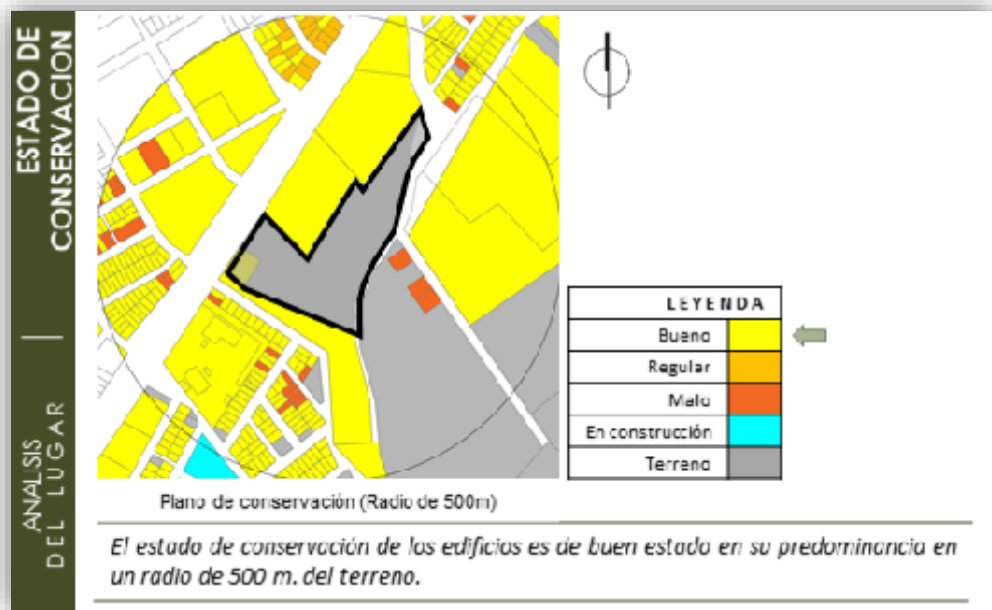


Figura 72 Análisis del lugar - estado de conservación



Figura 73 Análisis del lugar - material predominante

3.5.2 Aspecto de Vialidad

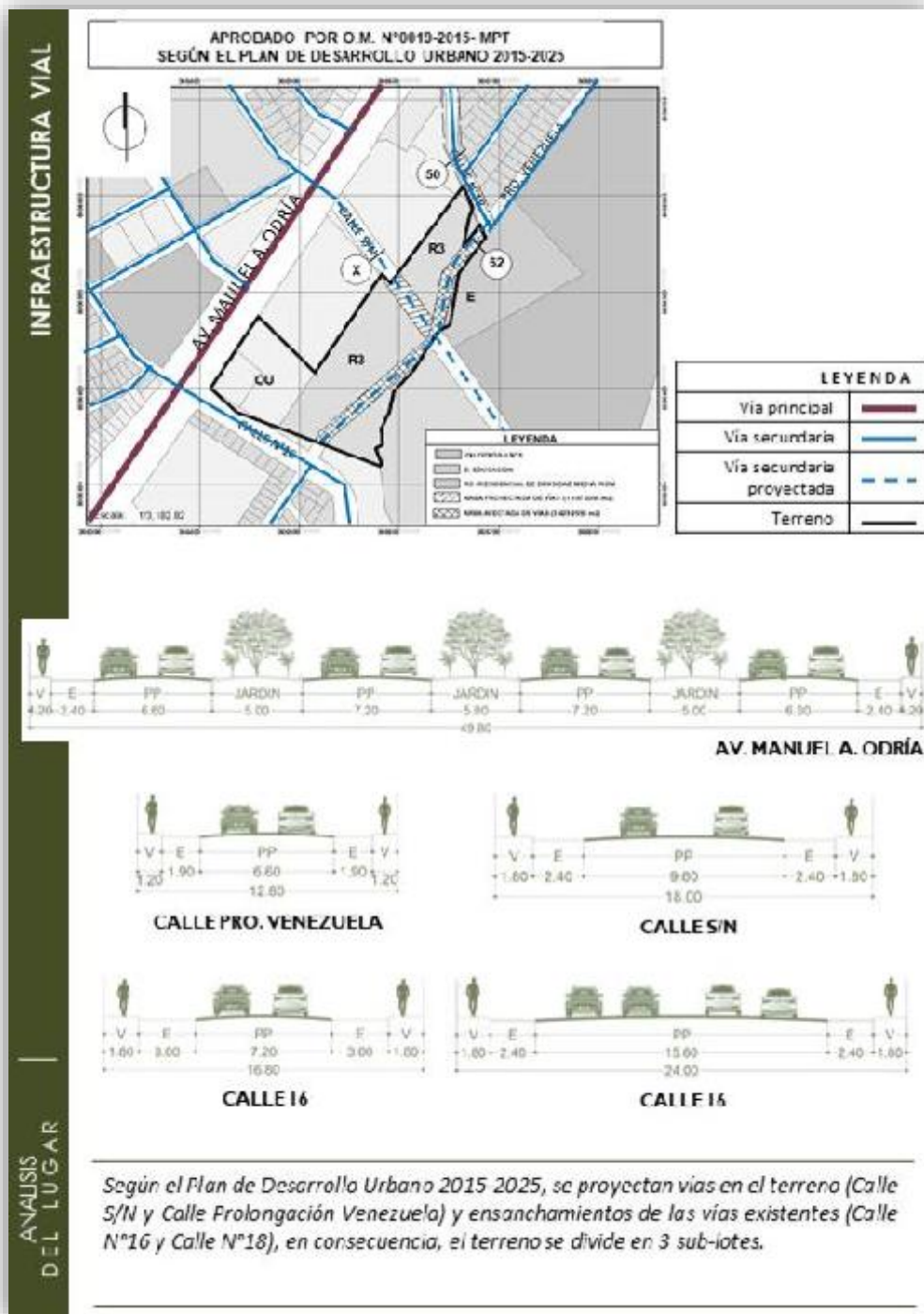


Figura 74 Análisis del lugar - infraestructura vial

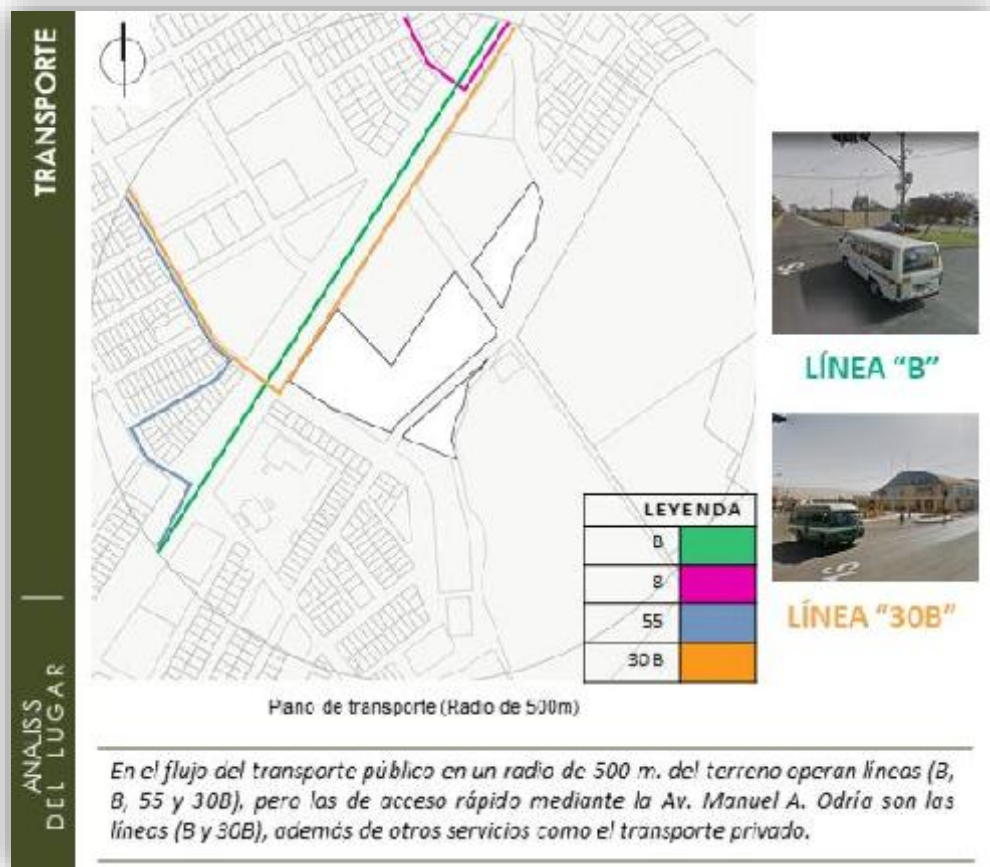


Figura 75 Análisis del lugar – transporte

### 3.5.3 Infraestructura de servicios

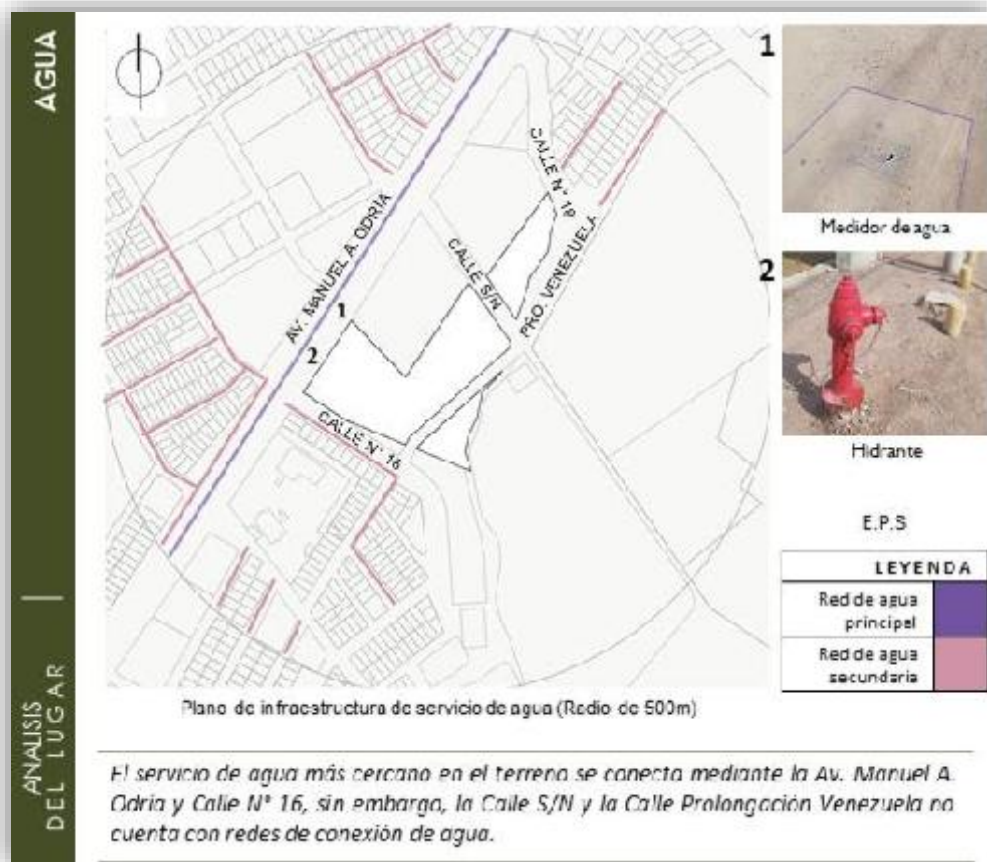


Figura 76 Análisis del lugar – agua

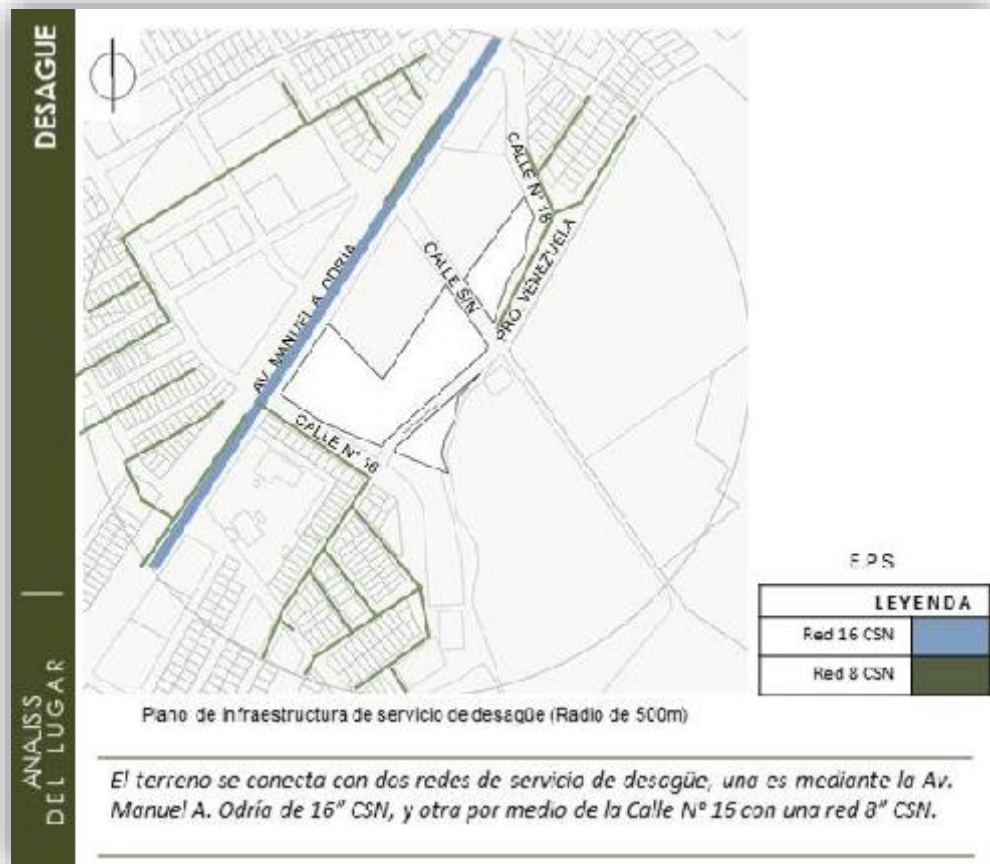


Figura 77 Análisis del lugar - desagüe

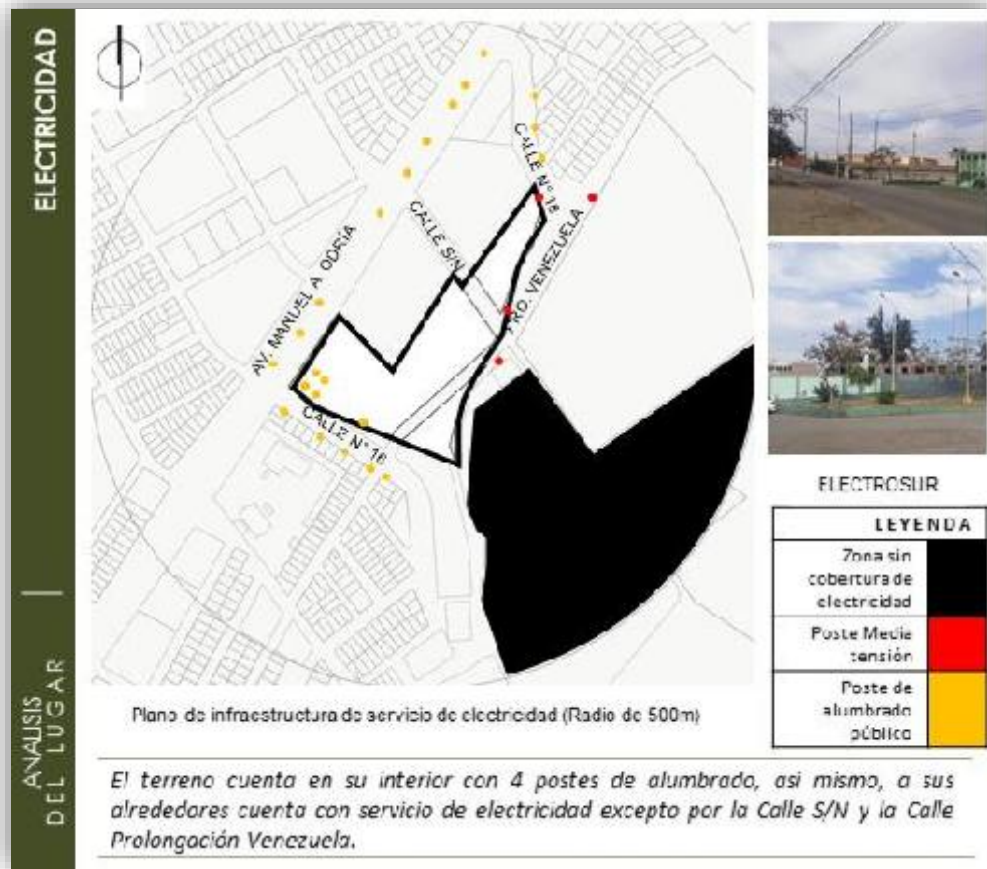


Figura 78 Análisis del lugar – electricidad



Figura 79 Análisis del lugar - telefonía



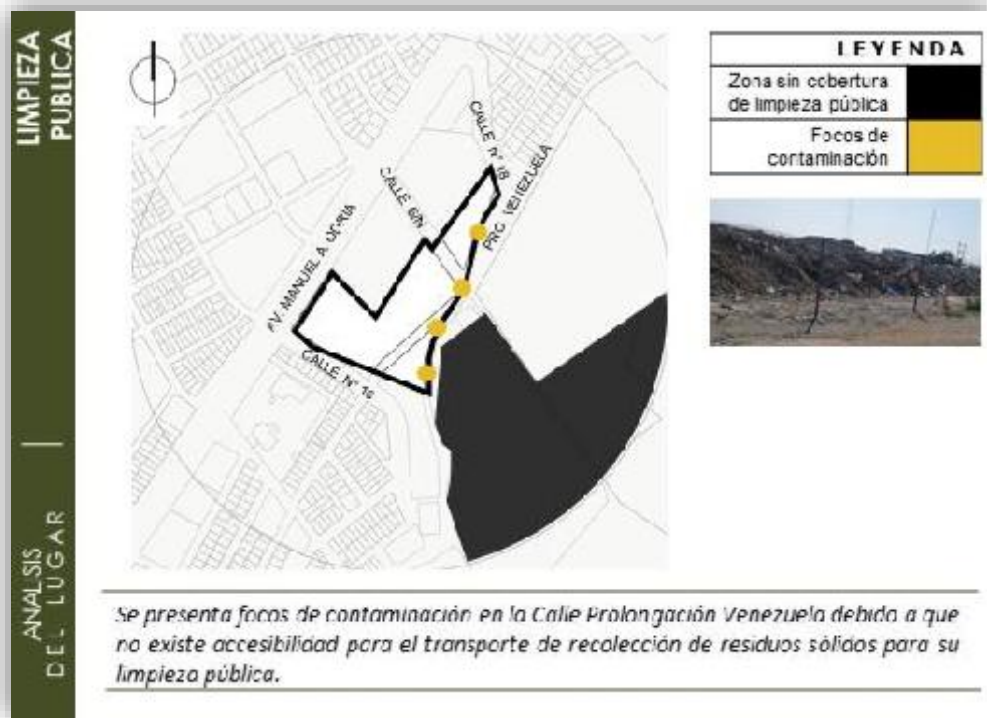


Figura 80 Análisis del lugar - limpieza pública

### 3.5.4 Características físico naturales

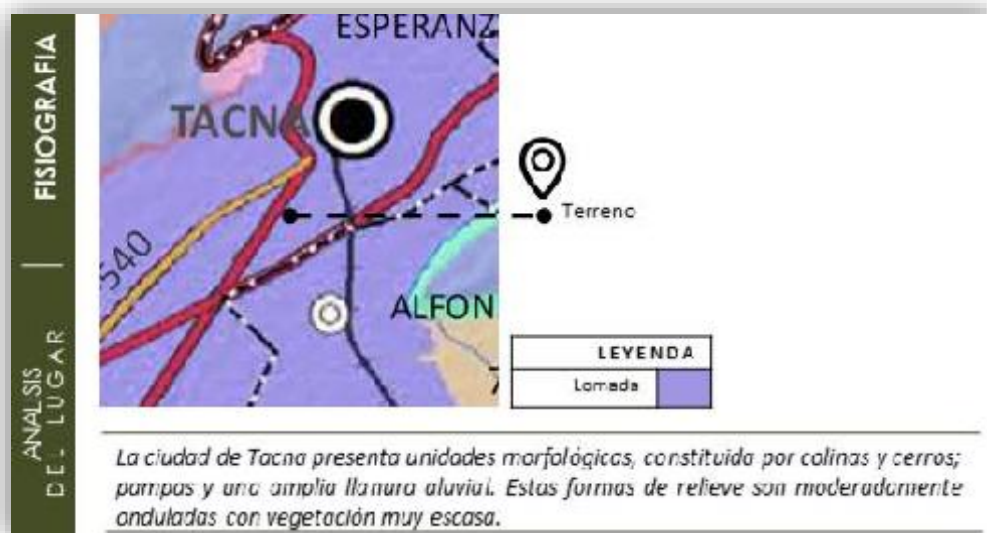


Figura 81 Análisis del lugar - fisiografía

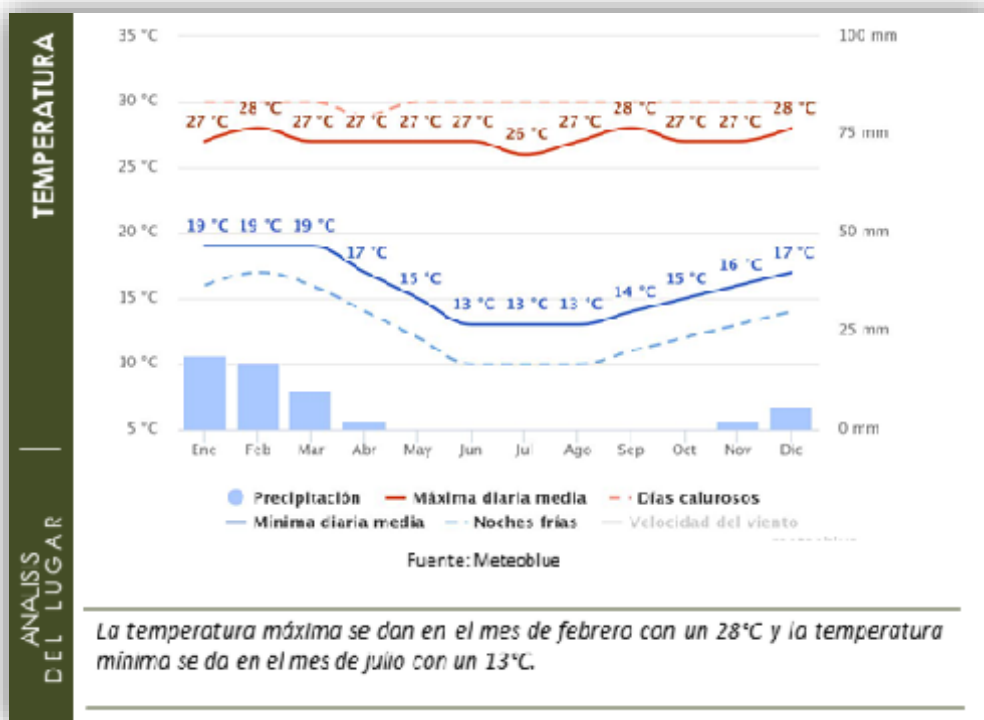


Figura 82 Análisis del lugar – temperatura



Figura 83 Análisis del lugar - precipitaciones

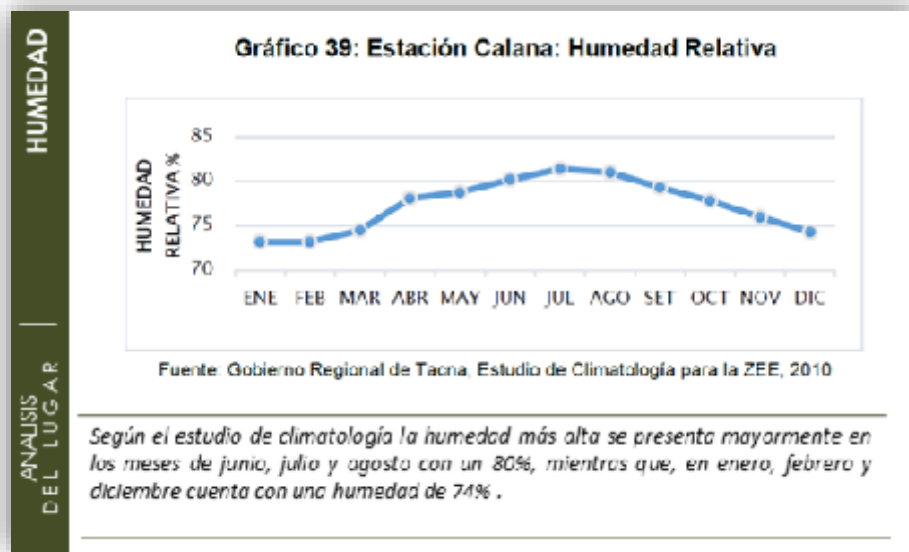


Figura 84 Análisis del lugar – humedad

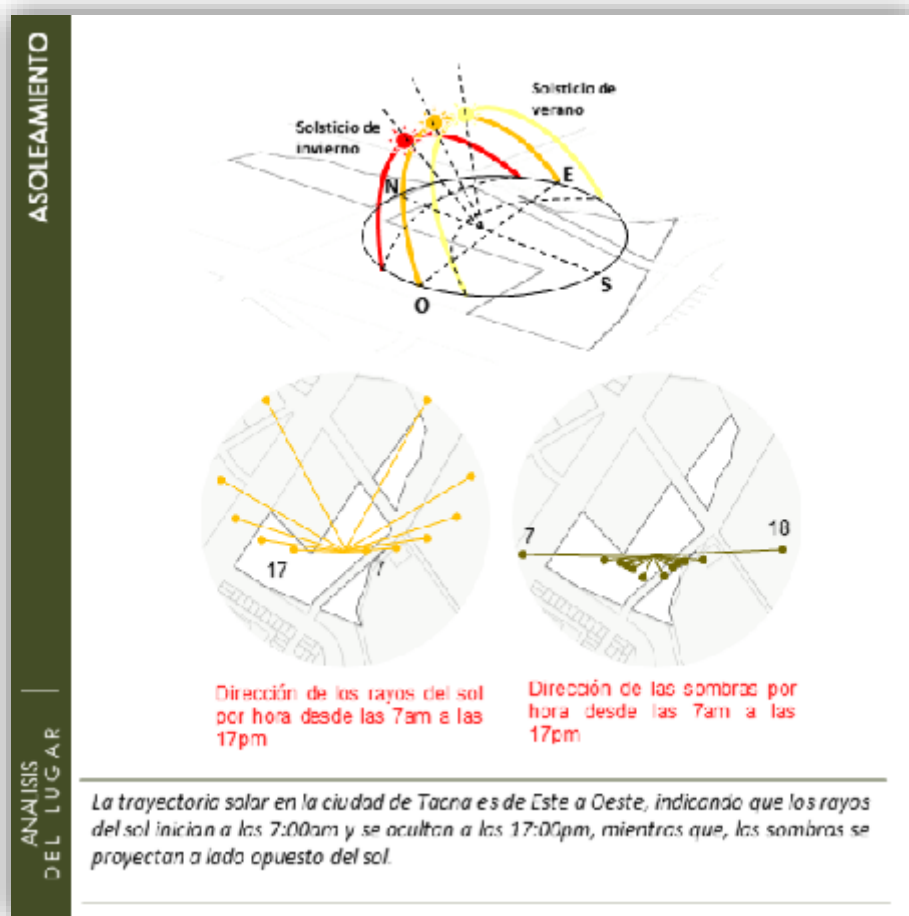


Figura 85 Análisis del lugar - asoleamiento

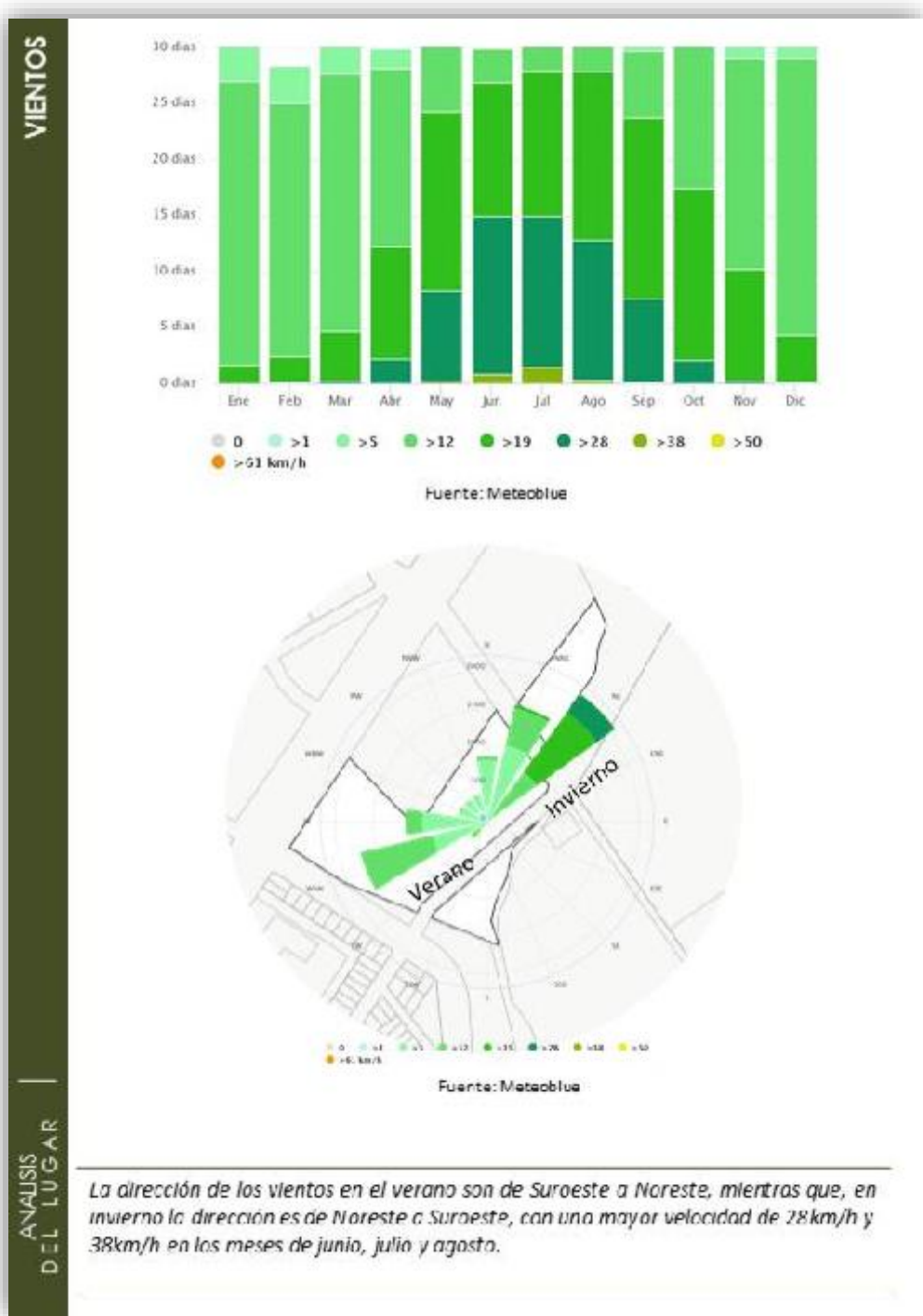


Figura 86 Análisis del lugar - vientos

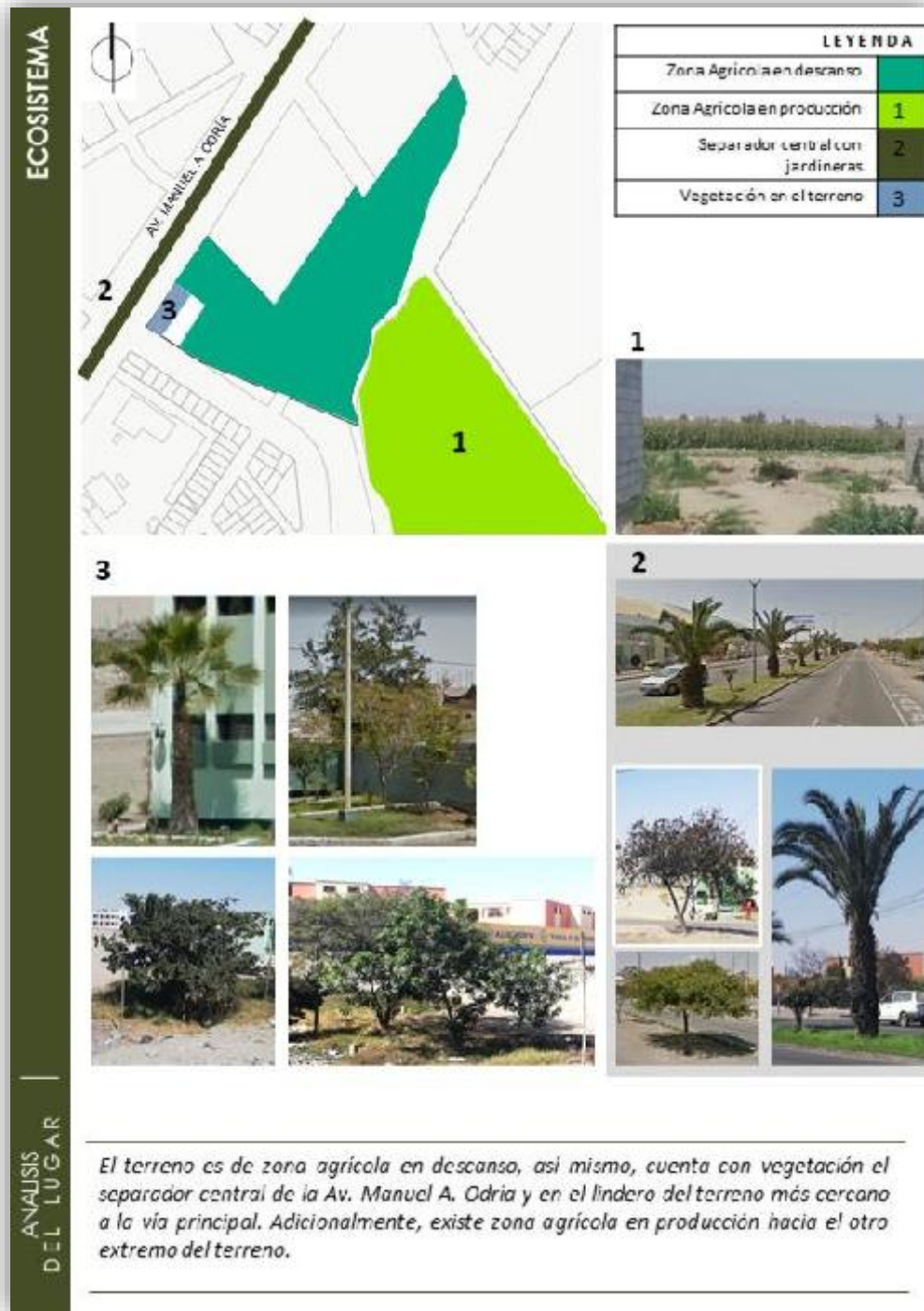


Figura 87 Análisis del lugar – ecosistema

### 3.5.5 Aspecto tecnológico constructivo

#### PANEL OMEGA ZETA

Paneles ligeros de microhormigón preteñido con excelente resistencia, con personalizadas

- Lente de rose
- Placa cartón-yeso exterior hidofuga
- Kit Omega-Zeta
- Panel de microhormigón preteñido en ambas direcciones de espesor 30mm
- Aislamiento térmico proyectado
- Detalle placa de cartón-yeso interior
- Subestructura metálica y forja
- Módulo, elemento de fijación del sistema de fachada a la estructura del edificio
- Subestructura fijada a base de perfiles verticales tubulares 60x60x2mm con galvanizado en caliente
- Perfil Zeta, de acero calidad S355GD+Z40

#### FACHADA VENTILADA OMEGA-ZETA

SECCIÓN VERTICAL DETALLE TIPO		ESCALA: 4/5	
C01		C01	
PROYECTO	...	FECHA	...
CLIENTE	...	PROYECTISTA	...
ARQUITECTO	...	INGENIERO	...
CONSEJERO TÉCNICO	...	COORDINADOR	...
PROYECTISTA	...	INGENIERO	...
INGENIERO	...	COORDINADOR	...
COORDINADOR	...	INGENIERO	...
INGENIERO	...	COORDINADOR	...
COORDINADOR	...	INGENIERO	...
INGENIERO	...	COORDINADOR	...

#### INSTALACIÓN

#### CARACTERÍSTICAS

**Ignífugo**

**Impermeable**

**Gran aislamiento térmico y acústico**

**Ciclo de vida diseñado**

**Gran duración y estabilidad**

**Personalización**

**Producto industrializado**

**Sistema de cálculo para dimensión estructural**

**Producto reciclado, mínimo consumo energético**

Figura 88 Aspecto tecnológico constructivo – panel omega zeta

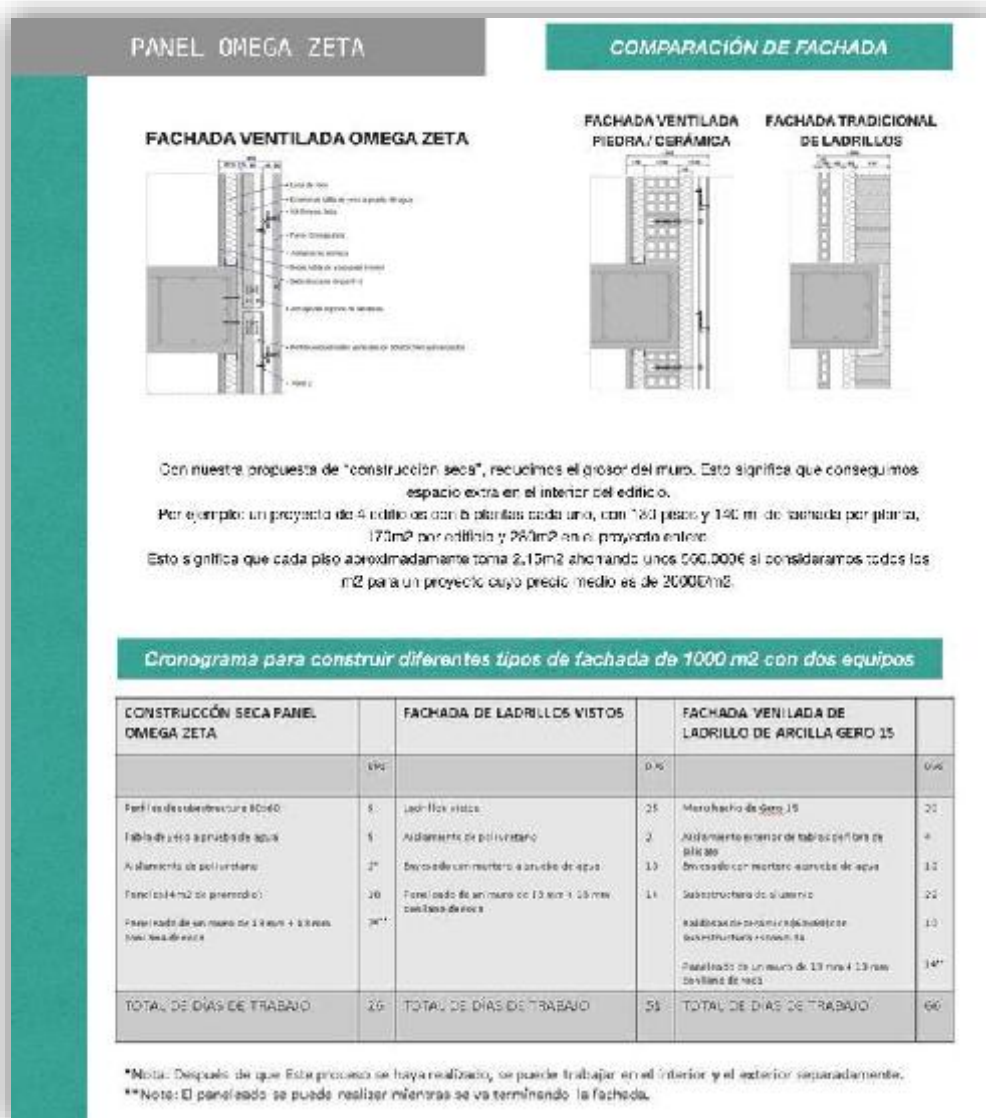



Figura 89 Aspecto tecnológico constructivo - comparación de fachadas ventiladas


### PANEL OMEGA ZETA

Es un pavimento que puede ser usado como suelo técnico, pensado para zonas donde es necesario instalar, manipular y ocultar gran número de conductores, cablesado y tuberías de diversas características.




**Características**


Espesor nominal: 3 mm
Microamortigo de alta resistencia
Resistencia al fuego A1
Adaptable a cualquier medida de panel
Ajuste perfecto paso 8
Composición: mortero de fido de clase 99,5% Cemento II 42,6 R
Armadado en dos direcciones cada 10 cm con una malla de 5 x 5 mm y la sección en la fila de acero templado y galvanizado (diámetro 3 mm)
Dimensiones en longitud y ancho desde 60 x 60 cm hasta 200 x 200 cm totalmente personalizables
Peso unitario: 73,65 kg/m <sup>2</sup>
Densidad: 2,350 kg/m <sup>3</sup>
Resistencia al desgaste por abrasión: 14 mm
Distancia a flecha: 115 kg/cm <sup>2</sup>
Carga de rotura mínima: 2,4 kN
Alta resistencia contra impactos




Liso




Travertino




Arenado



OSB



Personalizada



Personalizada

Figura 90 Aspecto tecnológico constructivo - panel omega zeta step



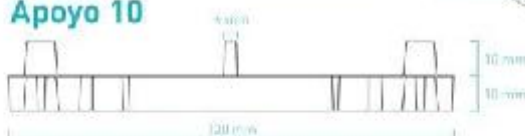
**APOYOS FIJOS**

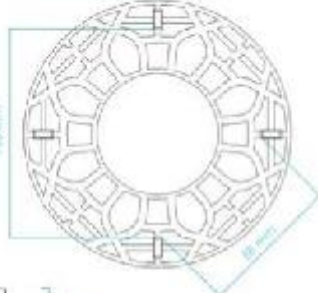
Se usarán apoyos fijos de 10 y 15 mm, son encajables entre sí para conseguir la altura deseada, con una resistencia superior a 4000 kg.

**Aplicaciones**


- Cubierta en azuleja
- Bardos y entarimados en piso no
- Fasos peatonales en cubiertas y zonas enjardinadas
- Suelo sobreelevado, forjados y techos
- Pisos con ilumi
- Carpas, alcordados

**Apoyo 10**





**Apoyo 15**



**Beneficios**

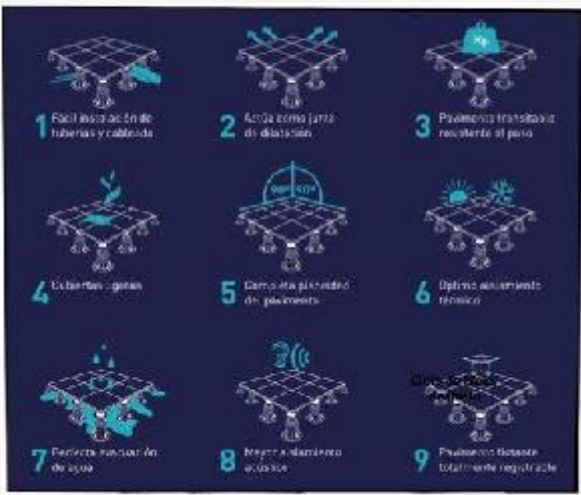


Figura 91 Aspecto tecnológico constructivo – apoyos fijos

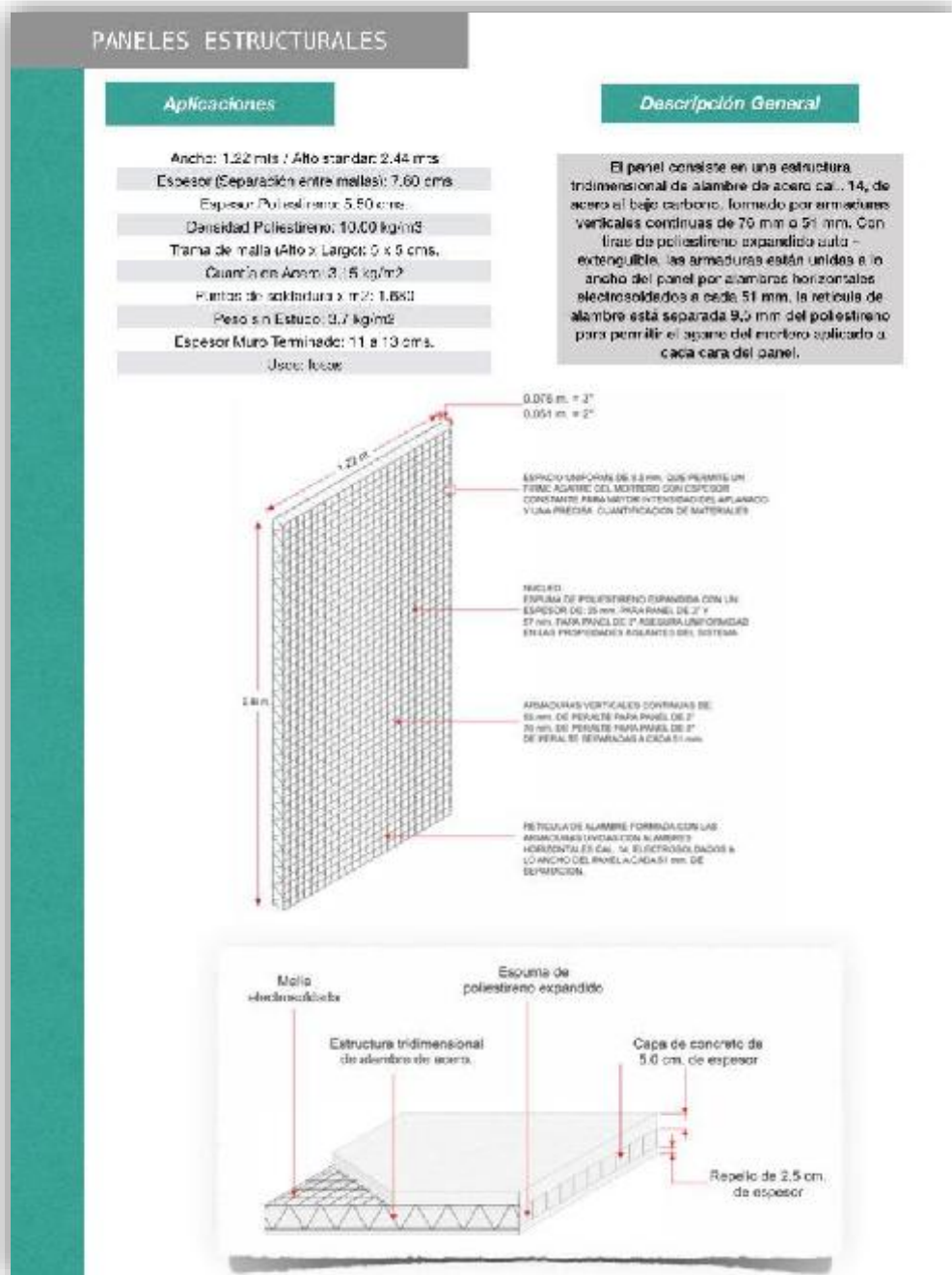


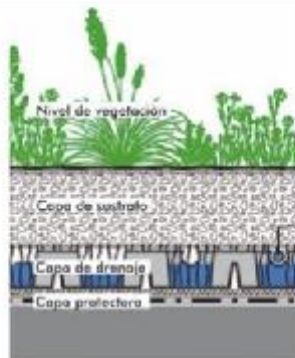
Figura 92 Aspecto tecnológico constructivo - paneles estructurales

## SISTEMA CUBIERTA JARDÍN CON AQUATEC AT 45

### Cubierta verde "ligera" e "intensiva" con sistema patentado de riego por capilaridad

- El principio básico consiste en la retención de agua en los huecos de la placa llegando hasta el sustrato y la vegetación por capilaridad gracias a los flecos de la manta cuando se requiere. El agua se acumula en la placa de drenaje por tuberías de goteo especiales y la cantidad de agua es controlada por el Geosol electrónico de riego BM 4 desarrollando especialmente para este sistema.
- El consumo de agua es considerablemente más reducido con este tipo de riego que con riego por aspersión ya que el agua está disponible directamente para las raíces de la vegetación y apenas hay evaporación en superficie.
- Con este sofisticado concepto de riego se reducen los espesores del sustrato hasta un 50 % en comparación con otros sistemas intensivos disminuyendo considerablemente las cargas estructurales totales de la cubierta.
- No requieren de un relleno adicional como otros sistemas, reduciendo la cantidad de materiales requeridos, gastos de instalación y cargas sobre la cubierta.

Peso kg/m <sup>2</sup>		Altura cm
Seco	saturado de agua	
116	155	10-15*
140	210	
4	25	5
120	180	+
144	235	



Césped y vegetación perennas, con espesores de sustrato mayores para arbustos y árboles pequeños  
Zincatum  
Zincaterra "Sedum"  
Tubería por goteo integrada 100-L1  
Manta de capilaridad DV 40  
Aquatec® AT 45  
Filtro sistema PV  
Lámina antimales WSB 100-PO, si la impermeabilización no es del tipo anti-raíz

\* >15 cm Zincaterra Césped

Espesor de la estructura a partir de 15 cm  
Peso saturado de agua a partir de 180 kg/m<sup>2</sup>  
Volumen de retención de agua a partir de 60 l/m<sup>2</sup>



Las tuberías se insertan en las guías y se conectan el dispositivo de control.



Tras la instalación, los flecos de la manta absorben el agua por capilaridad y humedecen el sustrato.



La tecnología nos permite un amplio abanico de posibilidades en la cubierta vegetal intensiva.

Figura 93 Aspecto tecnológico constructivo – sistema cubierta jardín con aquatec at 45

## 3.6 ASPECTO NORMATIVOS

### 3.6.1 Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú (RNE)

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

**NORMA A. 080 OFICINAS**

**CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES**

ART 1. Se denomina oficina a toda edificación destinada a la prestación de servicios administrativos, técnicos, financieros, de gestión, de asesoramiento y fines de carácter público o privado.

ART 3. Las condiciones de habitabilidad y funcionalidad se refieren a estándares de área, adecuación, ventilación e iluminación. Las edificaciones para oficinas, deberán cumplir con los requisitos establecidos en la norma A. 011 y la norma A. 130.

ART 4. Las edificaciones para oficina deberán contar con iluminación natural o artificial, que garanticen el desempeño de las actividades.

ART 6. Las edificaciones para oficina deberán contar con ventilación natural o artificial. En caso de natural los ventos deben de ser más del 10% del área del ambiente.

ART 6. El número de ocupantes de oficinas se calculará a razón de 9,0 m<sup>2</sup> por persona.

ART 7. La altura libre mínima de piso terminado a cielo raso es de 2,40m.

**CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES**

ART 10. Las dimensiones de los vanos, deberán calcularse según el uso de los ambientes y al número de usuarios cumpliendo lo siguiente: a) La altura mínima será de 2,10m; b. Los anchos mínimos son: Ingreso principal 1,00m; dependencias 0,90m; servicios 0,80m.

ART 11. Deberán contar con una puerta disipadora a la arena.

ART 15. Los servicios sanitarios se establecerán según:  
De 1 a 6 empleados: 1, 1, 1/1  
De 7 a 20 empleados: 1, 1, 1/1/1/1/1  
De 21 a 60 empleados: 2L, 2L, 2U/ 2L, 2L  
De 61 a 100 empleados: 3L, 3L, 3U/ 3L, 3L  
Por cada 60 empleados adicionales: 1L, 1L, 1U/ 1L, 1L

Figura 94 RNE - norma A. 080 oficinas

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

**NORMA A. 080 OFICINAS**

**CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES**

ART 18. Los servicios higiénicos para personas con discapacidad serán obligatorios a partir de contar con 30 m<sup>2</sup> de superficie, siendo uno de ellos accesible a personas con discapacidad.

ART 21. Deberán proveer espacios para estacionamiento accesibles para las edificaciones que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, a razón de 1 cada 60 estacionamientos requeridos. La ubicación será la más cercana al ingreso y salida de personas.

ART 20. Se proveerá de un ambiente para basura, con un área mínima de 0,01 m<sup>2</sup> por m<sup>2</sup> de área útil de oficina, con un área mínima de 6 m<sup>2</sup>.

**NORMA A. 130 REQUISITOS DE SEGURIDAD**

**CAPITULO I: SISTEMA DE EVACUACIÓN**

ART 22. La determinación del ancho libre de los componentes de evacuación:

Ancho libre de puertas y rampas peatonales. Para determinar el ancho libre de la puerta o rampa se debe considerar la cantidad de personas por el área pasiva en el que surge y multiplicado por el factor de 0,035 m por persona. El resultado debe ser redondeado hacia arriba en módulos de 0,60 m. La puerta que entra específicamente a una escalera de evacuación tendrá un ancho libre mínimo menor de en las paredes del vano de 1,00 m.

Ancho libre de pasajes de circulación. Para determinar el ancho libre de los pasajes de circulación se sigue el mismo procedimiento, debiendo tener un ancho mínimo de 1,20 m. En edificaciones de uso de oficinas los pasajes que soporten más un flujo de escape interior y que reciban menos de 60 personas podrán tener un ancho de 0,90 m.

Ancho libre de escaleras. Debe calcularse la cantidad total de personas del pasaje que sirven hacia una escalera y multiplicar por el factor de 0,038 m por persona.

ART 23. En todos los casos las escaleras de evacuación no podrán tener un ancho menor a 1,20 m. Cuando se requiera escaleras de mayor ancho deberá ser diseñada por cada dos módulos de 0,60 m. El número mínimo de escaleras que requiere una edificación se establece en la Norma A. 010 del presente Reglamento Nacional de Edificaciones.

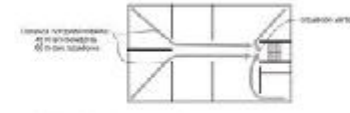
Figura 95 RNE - norma A.080 oficinas y norma A.130 requisitos de seguridad

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

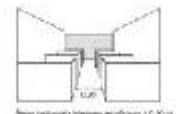
### NORMA A. 010 CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

#### CAPITULO V: ACCESO Y PASAJES DE CIRCULACIÓN

**ART 261** La distancia horizontal desde cualquier punto en el interior de la edificación, al vestíbulo de acceso de la edificación o a una circulación vertical que conduzca directamente al exterior, será como máximo de 45m sin corredores o 60m con corredores.



Si el período del cálculo de evacuación mencionado, la dimensión mínima del ancho de los pasajes y circulación horizontal interiores, medido entre los muros que lo conforman será la siguiente:



**ART 262** Las escaleras de evacuación son aquellas aptas para fuego y humos y deberán ser:

- Con vestíbulo protegido en las edificaciones con más de un piso.
- Las cajas de escalera deberán ser protegidas por muros de cierre.
- No deberán tener aberturas que las puertas de acceso.
- El acceso deberá tener como mínimo un vestíbulo que separe en forma continua la caja de escalera del resto de la edificación.
- Los escapes antes de desembocar en la caja de la escalera deberán poseer automáticamente por el vestíbulo el que deberá tener cuando menos un vano cubierto al exterior de un mínimo 2da 1.5m.
- La puerta de acceso a la caja de escalera deberá ser puerta corta fuego con cierre automático.
- En caso el vestíbulo provea este tipo de protección de los áreas de circulación horizontal la puerta corta fuego deberá ubicarse en el acceso al vestíbulo ventilado. En este caso, la puerta entre vestíbulo y la caja de escalera podrá no ser corta fuego, pero deberá contar con cierre automático.
- En caso que se opte por una iluminación natural a la caja de escalera, se podrá utilizar un vano cerrado con bloques de vidrio el cual no excederán de 1.00m.

Figura 96 RNE - norma A.010 condiciones generales de diseño 1

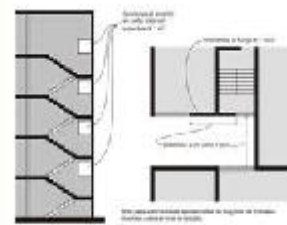
REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

### NORMA A. 010 CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

#### CAPITULO V: ACCESO Y PASAJES DE CIRCULACIÓN

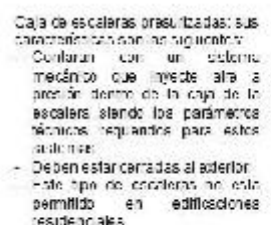
**Caja de escalera abierta:** sus características ser las siguientes:

- Están abiertas al exterior en uno de los lados con una superficie de al menos 1m en cada piso.
- El vano abierto al exterior estará a una distancia de 3m o más de un vano de la edificación a que sirve.
- Esta separación deberá tener una resistencia a fuego no menor de 1h y una separación de 3m deberá ser medida horizontal y perpendicular al vano.



**Caja de escaleras protegidas:** sus características son las siguientes:

- Contarán con un sistema mecánico que impide alta presión dentro de la caja de la escalera siendo los parámetros técnicos siguientes para estos sistemas:
- Deben estar cerradas al exterior.
- Este tipo de escaleras no está permitido en edificaciones residenciales.



**El tipo de escalera que se instale depende del uso y de la altura de la edificación, de acuerdo con la siguiente tabla:**

	Edificios	Residenciales
Urbana	hasta 5 niveles	más de 4 niveles
Residencial	hasta 5 niveles	más de 7 niveles
Educación	hasta 5 niveles	más de 4 niveles
Religiosa	hasta 5 niveles	más de 7 niveles
Comercio	hasta 5 niveles	más de 4 niveles
Oficina	hasta 5 niveles	más de 4 niveles







Figura 97 RNE - norma A.010 condiciones generales de diseño 2

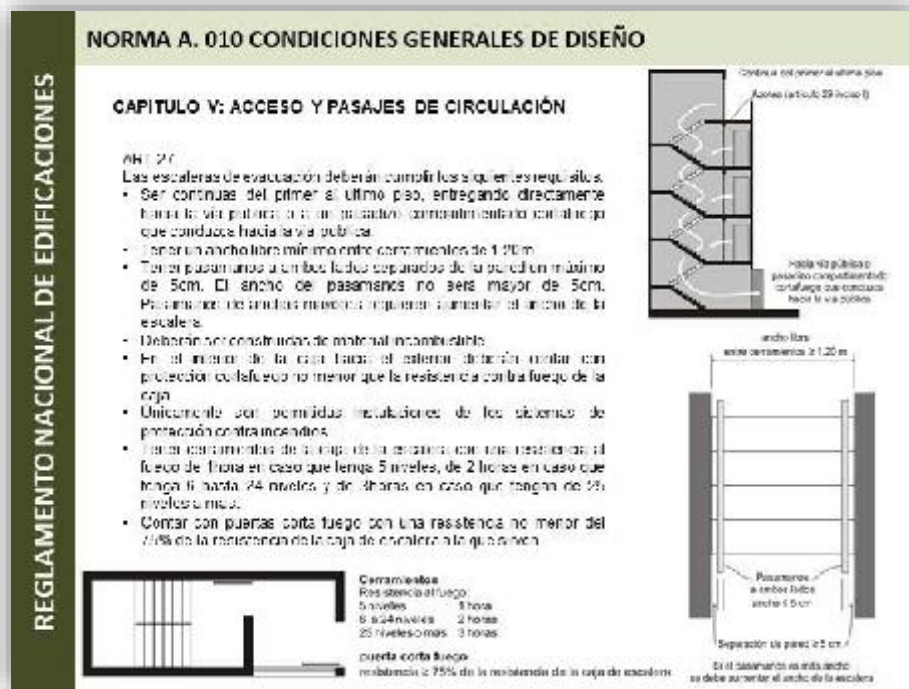


Figura 98 RNE - norma A.010 condiciones generales de diseño 3

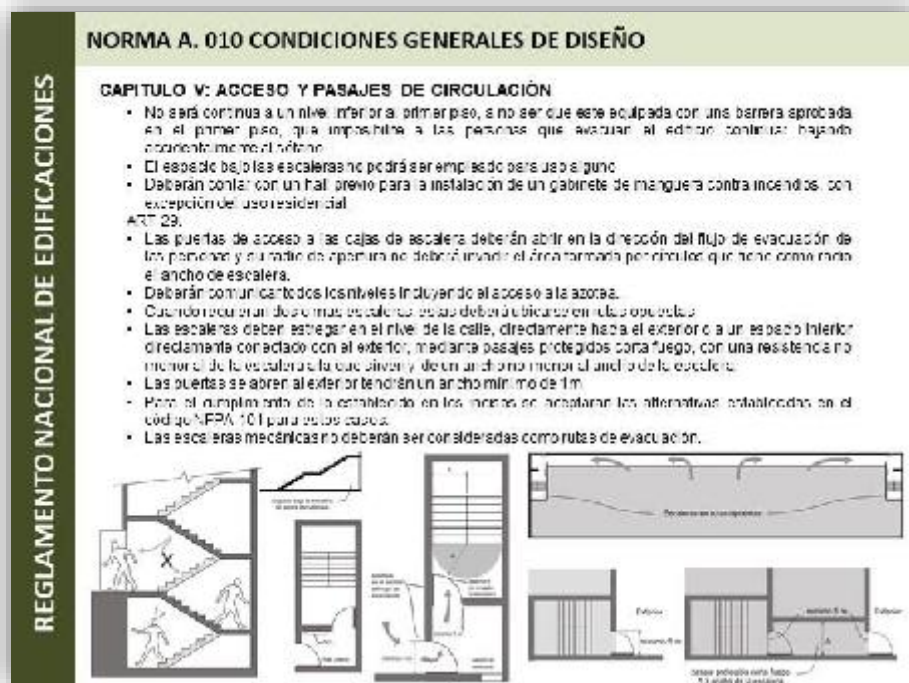


Figura 99 RNE - norma A.10 condiciones generales de diseño 4

### 3.6.2 Normas y procedimientos que regulan la construcción de locales policiales para el funcionamiento de unidades y sub unidades de la Policía Nacional del Perú (Directiva N°04-13-2016-DIRGEN-PNP/DIRNGI-B)

**NORMAS Y PROCEDIMIENTOS QUE REGULAN LA CONSTRUCCIÓN DE LOCALES POLICIALES**

**DISPOSICIONES GENERALES**

**ANTECEDENTES:**

Mediante resolución direccional N° 792-2014-DIRNGI-DIRGIC del 19AG014, se establece el color verde nilo para el pintado de muros exteriores, color verde tierra zócalos, contra zócalos y frisos, color blanco humo para muros interiores y blanco para el dorado de los locales de comisarías de la PNP.

**LINEAMIENTOS:**

**DEL TERRITORIO**

- La ubicación de los locales policiales debe ser en una zona urbana consolidada, o en una zona rural de espesura urbana espedíficamente.
- Accesibilidad peatonal y vehicular adecuada.
- Las áreas de los locales policiales serán determinadas en función de la dimensión de la unidad policial en ella, su organigrama y cantidad de personal, destruyendo áreas techadas (construidas) y libres, debiendo ser aprobada por el Área de Arquitectura de la Dirección Ejecutiva de Infraestructura y Equipamiento de la Policía Nacional del Perú.
- Cuando se implemente servicios policiales de TRCO (CO) a las Sub Unidades en un mismo local, este se construirá en Complejo Policial, para lo cual debe contar con un Área de terreno regular con una dimensión en proporción a las categorías y tipo de Cada Sub Unidad Policial.

**DEL DISEÑO**

- Para efectos que el jefe de Unidad o Sub Unidad ejerza un control visual así como una adecuada atención al público, la zonificación de la Jefatura (despacho, dormitorio y servicio higiénico) estará en el primer piso.
- Respetando las Ordenanzas Municipales y cuando la dimensión de los terrenos lo permitan, los locales policiales deberán contar con una separación, desde el límite de propiedad hacia el frente principal, de sub muros como mínimo para protección de la instalación, la cual puede generar áreas de estacionamientos con tejas correctas.
- El uso de ventanas será con vidrio translúcido, mallas de alambre soldado por los vidrios.
- Los ambientes de Armario, Sala de Comunicaciones y Grupo Electrogenero, deberán ubicarse estratégicamente, privilegiando el criterio de seguridad.
- Los locales policiales deben contar con accesos directos hacia la vereda, con la posibilidad de repeler posibles ataques.

Figura 100 Normas y procedimientos que regulan la construcción de locales policiales - disposiciones generales

**NORMAS Y PROCEDIMIENTOS QUE REGULAN LA CONSTRUCCIÓN DE LOCALES POLICIALES**

**ANEXO N° 06 - A**

**RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS DE DISEÑO PARA LA COMISARIA PNP EN COSTA, SIERRA Y SELVA**

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS ARQUITECTÓNICAS DE COSTA			
ALTURA Y ACERAS/CIOS	MAZA TÉRMICA	ORIENTACIÓN	PORCENTAJE DE PENDIENTE EN TERRENO Y VENTILACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>Edificaciones ubicadas en áreas planas con normativas edificatorias y medidas mínimas no inferiores a los 2.80 y 3.00 m.</li> <li>Construcción tradicional de pórtico y mampuesto de adobe y recubrimiento estandarizado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regular edificios con capacidad térmica de almacenamiento de calor en pisos, paredes, techumbres y techos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dejar en cuenta la edificación Este - Oeste.</li> <li>Evitar las edificaciones que se orienten Norte o Sur, y protección de sol.</li> <li>Considerar la dirección de los vientos, predominio NNE y aprovechamiento como ventilación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pendientes del 5 a 15% o cambio de empavamiento por sistemas de canchales en techos.</li> <li>Procesos de lluvia NNE/NE.</li> </ul>
VIVOS	ILUMINACIÓN NATURAL, COLORES Y REFLEJOS	VENTILACIÓN	VEGETACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas de vistas respecto a superficies (ver foto).</li> <li>Áreas de vistas para ventilación (ver foto).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar orientaciones Norte y Sur, evitar áreas hacia el Este.</li> <li>Variación de orientación 22.5°, ángulo de áreas y pasillos.</li> <li>Luminosidad exterior de 6000 Lux/min.</li> <li>Uso de tonalidades cálidas.</li> <li>Mixto: matices (47%)</li> <li>Paredes blancas (60%)</li> <li>Cielo azul, blanco (70%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender el viento dominante del área, para normas que permitan flujo lateral y de ventilación que sea aprovechada, también uso de alfiler o alfilerado.</li> <li>Ventilación cruzada.</li> <li>Implementación de sistemas de extracción de aire viciado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de vegetación para protección contra el ruido y erosiones.</li> <li>Considerar áreas verdes para reducción de atención de riesgo climático.</li> </ul>

Figura 101 Normas y procedimientos que regulan la construcción de locales policiales - Anexo N° 060 – A

### 3.6.3 El Código Técnico de Construcción Sostenible

Tiene por objeto normar los criterios técnicos para el diseño y construcción de edificaciones y ciudades, a fin que sean calificadas como edificación sostenible o ciudad sostenible.



**CÓDIGO TÉCNICO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE**

## EDIFICACIONES SOSTENIBLES

### TÍTULO I: GENERALIDADES

**OBJETIVO:** normal los criterios técnicos para el diseño y construcción de edificaciones y ciudades, a fin que sean calificadas como edificación sostenible y ciudad sostenible.

### TÍTULO II: EDIFICIOS SOSTENIBLES

#### EFICIENCIA ENERGÉTICA

**Transmitancia térmica de cerramientos según zona bioclimática.**

**Objetivo:**  
Establecer los requisitos técnicos respecto a la transmitancia térmica de los cerramientos de las edificaciones por zona bioclimática.

**Normativa:**  
Corresponde la aplicación del marco normativo contenido en la Norma Técnica CM 110 "Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética".



**Iluminación y refrigeración:**

**Objetivo:**  
Establecer requisitos técnicos para reducir el consumo de electricidad en las edificaciones, en los aspectos de iluminación y refrigeración.

**Requisitos:**  
Todas las lámparas que se instalen en una edificación deben ser de tecnología eficiente, cumpliendo con lo indicado en la Norma Técnica Peruana 373.10.1-7 "Eficiencia y A.050 "Salud" del Reglamento Nacional de Edificaciones.  
Toda unidad de vivienda debe ser entregada a su propietario incluyendo equipos refrigeradores con eficiencia energética, cumpliendo con lo indicado en la Norma Técnica Peruana 348.04-2.



Figura 102 Código técnico de construcción sostenible

**CÓDIGO TÉCNICO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE**

## EDIFICACIONES SOSTENIBLES

**Energía solar térmica:**

**Objetivo:**  
Establecer requisitos técnicos para reducir el consumo de electricidad en las edificaciones y promover el aprovechamiento de la energía solar térmica.

**Requisitos:**  
Toda unidad de vivienda de densidad media y de densidad baja.  
Las edificaciones contenidas en las Normas Técnicas A.040 "Energía", A.040 "Eficiencia" y A.050 "Salud" del Reglamento Nacional de Edificaciones.  
Todos los calentadores solares deben ser duales y cumplir con las Normas Técnicas Peruanas indicadas en el Marco Normativo.



#### EFICIENCIA HIDRÁULICA

**Ahorro de agua y reúso de aguas residuales domésticas tratadas**

**Objetivo:**  
Establecer los requisitos técnicos para garantizar el uso racional del agua para el consumo humano en las edificaciones mediante grifos, aparatos sanitarios ahorradores e instalaciones sanitarias para el aprovechamiento de aguas residuales domésticas tratadas.

**Requisitos:**  
Toda edificación nueva debe ser entregada a su propietario con aparatos sanitarios que incluyan tecnología de ahorro de agua, según lo especificado el código.  
Toda edificación nueva debe ser entregada a su propietario con instalaciones sanitarias para aguas residuales domésticas tratadas, que cumplan las condiciones que especifica el código.



Figura 103 Código técnico de construcción sostenible

## **CAPITULO IV PROPUESTA**

### **4.1 CONSIDERACIONES PARA LA PROPUESTA**

#### **4.1.1 Condicionantes**

Como condicionante 1, La topografía del terreno tiene un desnivel de 6m con una pendiente de 2% aproximadamente, en su sección longitudinal, debido a eso, se propone plantear plataformas que se adecuen al terreno, así mismo, la colocación de rampas para una mayor conexión hacia las plataformas.

Como condicionante 2, El edificio del Departamento de Control de Carreteras Tacna – Moquegua se encuentra en el interior del terreno, ocasionando su desarticulación con la División Policial de Tránsito, por ello, se plantea la reubicación a su División para una mayor integración.

#### **4.1.2 Determinantes**

Como determinante 1, según normativa se respetará para el diseño del edificio sostenible de la Región Policial se encuentra el R.N.E (NORMA A-0.80 OFICINAS, NORMA A.130 REQUISITOS DE SEGURIDAD), NORMA A.010 CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS QUE REGULAN LA CONSTRUCCIÓN DE LOCALES POLICIALES, CÓDIGO TÉCNICO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE.

Como determinante 2, Según la Municipalidad Provincial de Tacna proyecta vías que se interponen dentro del terreno dividiéndolo en 3 partes, por lo tanto, se acatará y diseñará bajo la proyección establecida.

#### **4.1.3 Criterios y Premisas de diseño**

##### **Criterios y Premisas sobre el análisis y diagnóstico situacional del edificio de oficinas de la región policial Tacna**

Según el análisis y diagnóstico del edificio actual, la casona se adaptó para uso de tipo administrativo para la región policial de Tacna, debido a que la policía no cuenta con una edificación para sus funciones laborales, dicha casona se declaró por INDECI inhabitable en 2001, además del mal uso espacial de acuerdo a sus funciones, por lo tanto, se propone una edificación nueva con nivel de

sostenibilidad en otro terreno, con la finalidad del mejor desempeño laboral y calidad del usuario.

De acuerdo a las bases teóricas de diseño de Neufert:

- Se propone espacios de oficinas bajo diferentes categorías de superficies, por ejemplo: despacho, superficie mínima para un puesto de trabajo individual, superficie necesaria para zona de reuniones, superficie necesaria para archivo/fichero, puesto de trabajo secretaría.
- En cuanto a las formas de oficina o de trabajo, se propone la distribución de puestos de trabajo en oficinas con pequeños grupos de trabajo.
- Se propone una buena distribución espacial de las salas de uso público junto al área de acceso y control de acceso.
- Se propone el tipo de oficina de trabajo en grupo.

### **Criterios y Premisas sobre el análisis y diagnóstico de la arquitectura sostenible**

De acuerdo a las bases teóricas de Luis De Garrido:

#### **1) En cuanto a la optimización de recursos naturales y artificiales:**

- Se propone la utilización de recursos naturales, como: el aprovechamiento del sol para generar energía natural en el edificio mediante captadores solares, la tierra para la plantación de jardineras en terrazas y la lluvia para posibles riegos en la vegetación.
- Proponer la utilización de materiales duraderos en los componentes del edificio como en su cimentación y estructura con el material de hormigón armado insitu y muros a base de paneles de micromortero con estructura de acero galvanizado, lana de roca como aislamiento térmico, acústico y comportamiento ante el fuego, lámina de caucho natural como impermeables para pisos y las jardineras en terrazas, grava en pisos

exteriores del entorno del proyecto, el vidrio como material en puertas, ventanas y muros.

- Se propone el máximo nivel de aprovechamiento de los recursos, en cuanto, al material de paneles a base de micromortero, seccionándolos de tal manera no quede ningún residuo y se logre utilizar en todo el edificio, así mismo, utilizar este material en puertas del mismo proyecto, con respecto a los demás materiales utilizarlos en su mayor totalidad para reducir al máximo posible de residuos.

## **2) En cuanto a la disminución del consumo energético:**

- Se propone la utilización de materiales de consumo energético aceptable en su obtención como el hormigón armado, acero, vidrio y paneles de micromortero.
- Se propone la utilización de materiales locales para su bajo costo económico al igual que la mano de obra no especializada.
- Se propone un diseño con un nivel bioclimático, con material de lana de roca como aislamiento térmico, para evitar el uso de equipos de acondicionamiento de aire, ya que estos aparatos consumen una mayor cantidad de energía y no son nada sostenible.
- Se propone un edificio con materiales de fácil desmontaje para su bajo consumo energético como son los paneles a base de micromortero con estructura de acero galvanizado.

## **3) En cuanto al fomento de fuentes energéticas naturales:**

- Se propone la utilización tecnológica a base de energía solar en el edificio, con paneles o módulos fotovoltaicos, integrados correctamente, incorporando lo necesario para un bajo coste económico.

## **4) En cuanto a la disminución de residuos y emisiones:**

- Se propone materiales que tenga menor cantidad de emisiones y residuos en el proceso de construcción del edificio, como el buen seccionamiento del material a base de paneles de micromortero para su mayor utilización, así mismo, los materiales escogidos como la lana de roca, hormigón armado insitu, lámina de caucho natural, acero galvanizado, grava y vidrio

tiene un nivel medio a muy alto en su disminución de residuos y emisiones según la tabla 7 nivel de sostenibilidad de los materiales.

**5) En cuanto al aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios:**

- Se propone el grado de satisfacción y bienestar de los ocupantes del edificio, a través de un buen manejo criterio de diseño y el correcto uso de materiales en el edificio.

**6) En cuanto a la disminución del mantenimiento y coste de los edificios:**

- Se propone el coste económicamente viable en la construcción del edificio a través de un buen diseño y manejo de materiales de su localidad, pero también el uso de materiales de innovación que reemplacen varias partidas en su proceso de construcción, por ejemplo, evitar el uso de pinturas, cerámicos, tratamientos, plásticos, maderas, entre otros. Además, el uso de dispositivos tecnológicos de bajo consumo energético como luminarias no convencionales, y el mayor aprovechamiento de la luz solar en el día, así mismo, la elección de materiales de disminución de mantenimiento como fácil montaje y desmontaje de muros (paneles a base de micromortero).

A continuación, se presentará una tabla del nivel de sostenibilidad en base al criterio del arquitecto Luis De Garrido, esta tabla es de los materiales a usar en el proyecto arquitectónico de la sede administrativa de la Región Policial de Tacna.

		Contribución de recursos naturales y artificiales										Disminución del consumo energético		Disminución de residuos y emisiones		Aumento de calidad de vida de los ocupantes		Disminución del mantenimiento y coste de los edificios		NOTA												
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2
AISLAMIENTOS	LANA DE ROCA	4	3	4	2	3	4	5	5	3	4	3	5	1	2	3	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	3	5	5	5	7,28	
HORMIGONES	HORMIGÓN ARMADO IN SITU	2	4	1	1	3	3	2	1	2	5	2	3	5	1	3	5	5	5	4	4	1	4	3	1	2	5	5	5	6,38		
IMPRESIONES	LÁMINA DE CAUCHO NATURAL	5	4	1	1	3	4	4	4	3	3	3	5	1	4	3	5	5	5	3	4	5	3	3	1	5	5	5	6,98			
METALES	ACERO GALVANIZADO	2	3	2	2	3	3	5	3	5	2	3	3	1	2	1	5	5	5	3	3	7	1	3	2	5	5	5	6,98			
PÉTREOS	GRANITO	5	5	2	5	4	1	1	1	7	1	3	3	4	2	4	5	5	5	5	4	3	2	1	4	7	5	5	7,04			
VIDRIO	VIDRIO TEMPERADO	3	4	2	4	4	3	5	5	4	4	3	3	3	2	7	5	5	5	5	3	4	5	4	3	5	5	5	7,28			

Tabla 7 Nivel de sostenibilidad de materiales

Según la tabla, dentro de los materiales evaluados, se presenta una evaluación a una escala decimal de “0” a “10” de sostenibilidad, en donde el material con un nivel alto de sostenibilidad es la lana de roca (7,28), la grava (7,04), vidrio (7,68) y vidrio templado (7,28); y con un nivel medio es el acero galvanizado (6,56), hormigón armado insitu (6,16) y lámina de caucho natural (6,96).

Así mismo, se propone el panel a base de micromortero pero no se hace una evaluación como en el anterior caso de los otros materiales, sin embargo, este material tiene características técnicas que lo hace sostenible.

### **Criterios y Premisas sobre el Análisis del Lugar**

#### **UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN**

El Departamento de control de Carreteras Tacna – Moquegua se ubica dentro del terreno, por lo tanto, se propone reubicar en la División Policial de Tránsito que se encuentra ubicado actualmente en la Prolongación Arias Aragüés N° 1115, así mismo, se demolerá para reemplazar el espacio como área verde.

#### **TOPOGRAFÍA**

Debido a la topografía del terreno se aprovechará el desnivel para posibles sótanos, además mínimas posibles excavaciones para el planteo de plataformas y rampas.

#### **ESTRUCTURA URBANA**

Plantear áreas verdes y espacios públicos en la mayor parte del terreno, debido a la variedad de equipamientos que limitan en su entorno.

#### **PERFIL URBANO**

En el entorno del terreno, predomina edificaciones de 2 niveles, por lo tanto, se planteará un edificio sostenible con mayor altura por ser carácter institucional, pero se ubicará en el centro del terreno para no romper la interacción y relación con el perfil urbano.

**INFRAESTRUCTURA VIAL**

Tener en cuenta las proyecciones de vías que se sobreponen en el terreno ocasionando la división de 3 sub-lotes, planteando ingresos peatonales y vehiculares para un acceso rápido.

**TRANSPORTE**

Debido a que la Av. Manuel A. Odría es usada más para el transporte público, se considerará su uso para el acceso al terreno, conectándose mediante espacios públicos.

**AGUA**

Debido a que en la Av. Manuel A. Odría pasa la red de agua más cercana, se considerará en el proyecto siendo la red principal de agua entorno al terreno.

**DESAGÜE**

Se propone biodigestores autolimpiables para la distribución de aguas grises y negras para su óptima utilización para el riego y abono del entorno verde y terrazas ajardinadas del edificio.

**ELECTRICIDAD**

Proponer alumbrado público con reducción de consumo energético en el terreno y la reubicación de los postes existentes dentro del terreno, así mismo, la utilización de captadores solares (paneles o módulos fotovoltaicos) en el edificio para su abastecimiento de energía limpia.

**FISIOGRAFIA**

Se propone abarcar la mayor parte del terreno con vegetación para evitar la degradación del suelo, mejorar el relieve y la apariencia del mismo.

**TEMPERATURA**

Se propone el uso de lana de roca debido a su aislamiento térmico aplicados en el interior de los muros a base de micromortero, así mismo, estos paneles también funcionan para los pavimentos del proyecto.

### ***PRECIPITACIÓN***

Se propone la utilización de materiales impermeables como el panel a base de micromortero, así mismo la aplicación del 2% de pendiente en los techos.

Se propone sistemas de almacenamiento de agua de lluvia para riego.

### ***HUMEDAD***

Se propone la utilización de panel a base de micromortero ya que es resistente a la humedad por sus características técnicas.

### ***ASOLEAMIENTO***

Se propone fomentar el buen uso de paneles solares direccionados al norte para su mayor captación solar y ahorro energético durante el uso del edificio.

Se propone una iluminación natural a través de la implementación del vidrio solido transparente.

### ***VIENTOS***

Se propone una ventilación natural en las áreas de trabajo, así mismo, la implementación de fachadas ventiladas para el confort térmico y acústico de los ruidos de los vientos.

### ***ECOSISTEMA***

Se propone que el diseño del proyecto este centrado en el terreno para mayor implementación de vegetación variada a su alrededor, así mismo, también el uso de vegetación dentro del edificio obteniendo un ecosistema tanto por dentro y por fuera, con la finalidad de conservar la flora de la localidad y un ambiente más limpio.

### ***ASPECTO TECNOLÓGICO CONSTRUCTIVO***

Proponer fachadas ventiladas a base de paneles de micromortero, pavimentos de micromortero con apoyos fijos, paneles estructurales en las losas, por último, la implementación de terrazas ajardinadas con sistema cubierta jardín con aquatec at 45.



## 4.2 PROGRAMACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA

### 4.2.1 ZONA ADMINISTRATIVA

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (M2)	AREA PARCIAL (M2)	AREA POR SUB ZONA (M2)	PROGRAMACIÓN CUALITATIVA										
										INTENSIDAD DE USO			DOMINIO		FLEXIBILIDAD					
										ALTA	MEDIA	BAJA	PUBLICO	SEMIPUBLICO	PRIVADO	1ER GRADO	2DO GRADO			
ORGANO DE DIRECCION	DIRECCION GENERAL	Jefatura	Encargada de la gestion administrativa	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	172.00	X					X	X				
		Secretaría		Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X			X				X			
		Archivo		Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00			X			X			X			
		Dormitorio + baño	Descanso y aseo	Propios de ambientes de vivienda	3	1	23.00	23.00				X			X			X		
		Terraza	Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00				X				X				
	SUB DIRECCION GENERAL	Jefatura	Encargada de las estrategias y planes	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	241.00	X					X	X				
		Secretaría		Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X			X				X			
		Archivo		Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00			X			X			X			
		Área de trabajo		Escritorios, sillas	10	1	92.00	92.00		X				X			X			
		Terraza	Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00			X			X						
	INSPECTORIA GENERAL	Jefatura	Encargada de la disciplina, imagen institucional, etica y calidad del servicio policial	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	241.00	X					X	X				
		Secretaría		Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X			X					X		
		Archivo		Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00			X			X				X		
		Dirección de Inspecciones		Escritorios, sillas, estante	5	1	46.00	46.00				X			X				X	
		División de inspecciones																		
		División de control y supervisión de servicios policiales																		
		Dirección de Investigaciones		Escritorios, sillas, estante	5	1	46.00	46.00				X				X			X	
		Oficinas de disciplina																		
		Inspectorías descentralizadas																		
		Terraza		Descanso	Bancas	38	1	57.00		57.00		X			X					
	SERVICIOS PARA LA ZONA	Recepción	Ingresar, recibir	Modulo de Recepcion	10	1	27.00	27.00	177.00	X			X							
		Sala de Estar	Esperar	Bancas	10	1	29.00	29.00		X										
		SS.HH. Damas	Necesidades fisiologicas	2L, 2I	2	1	14.00	14.00			X		X							
		SS.HH. Varones	Necesidades fisiologicas	2L, 2I, 2U	2	1	22.00	22.00			X		X							
		SS.HH. Discapacitados	Necesidades fisiologicas	1L, 1I, 1U	2	2	3.00	6.00			X		X							
		Cuarto de Limpieza	Limpieza	Estantes	1	1	4.00	4.00			X			X						
		Cuarto de Data	Informatica	Estantes	1	1	6.00	6.00			X			X						
		Sala de Reuniones	Reunirse	1 Mesa, 22 sillas	22	1	69.00	69.00			X			X			X	X		
<b>ÁREA TOTAL (M2)</b>											<b>831.00</b>									

Indice de oficinas 9.5M2 x persona  
 FLEXIBILIDAD 1ER GRADO: Puede modificarse en la compartimentación por el propio usuario, haciendo desplazar los elementos de separación de espacios, como pueden ser tabiques plegables o pared, armarios despleables.  
 FLEXIBILIDAD 2DO GRADO: Se logra modificaciones en la compartimentación de las plantas sin tocar la estructura sustentante, desplazando los tabiques divisorios. Esto no es posible si los elementos divisorios fuesen paredes de carga.

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (M2)	AREA PARCIAL (M2)	AREA POR SUB ZONA (M2)	PROGRAMACIÓN CUALITATIVA								
										INTENSIDAD DE USO			DOMINIO		FLEXIBILIDAD			
										ALTA	MEDIA	BAJA	PUBLICO	SEMIPUBLICO	PRIVADO	1ER GRADO	2DO GRADO	
SECRETARIA EJECUTIVA	DIRECCION DE COMUNICACION E IMAGEN	Jefatura	Proyectar la imagen de la institución policial a través de información y producción comunicacional	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	241.00	X					X	X		
		Secretaría		Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X			X				X	
		Archivo		Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00			X			X			X	
		Área de trabajo		Escritorios, sillas	10	1	92.00	92.00		X				X			X	
		Terraza	Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00			X			X				
	TRAMITE DOCUMENTARIO	Jefatura	Encargada de los procedimientos de tramite documentario, archivo y atención al ciudadano	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	241.00	X					X	X		
		Secretaría		Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X			X				X	
		Archivo		Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00			X			X			X	
		Área de trabajo		Escritorios, sillas	10	1	92.00	92.00		X				X			X	
		Terraza	Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00			X			X				
	SERVICIOS PARA LA ZONA	Cuarto de Limpieza	Limpieza	Estantes	1	1	4.00	4.00	52.00	X			X					
		Cuarto de Data	Informatica	Estantes	1	1	6.00	6.00			X			X				
		SS.HH. Damas	Necesidades fisiologicas	2L, 2I	2	1	14.00	14.00			X		X					
		SS.HH. Varones	Necesidades fisiologicas	2L, 2I, 2U	2	1	22.00	22.00			X		X					
		SS.HH. Discapacitados	Necesidades fisiologicas	1L, 1I, 1U	2	2	3.00	6.00			X		X					
<b>ÁREA TOTAL (M2)</b>										<b>534.00</b>								

Indice de oficinas 9.5M2 x persona  
 FLEXIBILIDAD 1ER GRADO: Puede modificarse en la compartimentación por el propio usuario, haciendo desplazar los elementos de separación de espacios, como pueden ser tabiques plegables o pared, armarios despleables.  
 FLEXIBILIDAD 2DO GRADO: Se logra modificaciones en la compartimentación de las plantas sin tocar la estructura sustentante, desplazando los tabiques divisorios. Esto no es posible si los elementos divisorios fuesen paredes de carga.

ZONA	SUB ZONA	PROGRAMACIÓN CUANTITATIVA						PROGRAMACIÓN CUALITATIVA											
		AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (M2)	AREA PARCIAL (M2)	AREA POR SUB ZONA (M2)	INTENSIDAD DE USO		DOMINIO		FLEXIBILIDAD					
										ALTA	MEDIA	BAJA	PUBLICO	SEMIPUBLICO	PRIVADO	1ER GRADO	2DO GRADO		
ORGANO DE ASESORAMIENTO	ASESORIA JURIDICA	Jefatura	Asesorar en materia legal, absolver consultas jurídicas y emitir opinión o recomendaciones en asuntos de carácter jurídico	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	241.00	X				X	X				
		Secretaría		Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X			X		X				
		Archivo		Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00			X				X				
		Área de trabajo		Escritorios, sillas	10	1	92.00	92.00			X				X		X		
		División de Desarrollo Jurídico y Proyectos Normativos																	
		División de sistematización y supervisión jurídico policial																	
		División de defensa legal																	
	Terraza	Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00		X		X								
	PLANEAMIENTO INSTITUCIONAL	Jefatura	Encargado del seguimiento del proceso de planeamiento operativo anual	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	241.00	X				X	X				
		Secretaría		Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X			X		X				
		Archivo		Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00			X			X	X				
		Área de trabajo		Escritorios, sillas	10	1	92.00	92.00			X				X		X		
		División de planeamiento institucional																	
		División de modernización y desarrollo institucional																	
		División de Inversiones																	
	Terraza	Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00		X		X								
	SERVICIOS PARA LA ZONA	Cuarto de Limpieza	Limpieza	Estantes	1	1	4.00	4.00	52.00	X				X					
		Cuarto de Data	Informática	Estantes	1	1	6.00	6.00		X				X					
		SS.HH. Damas	Necesidades fisiológicas	2L, 2I	2	1	14.00	14.00		X		X							
		SS.HH. Varones		2L, 2I, 2U	2	1	22.00	22.00		X		X							
		SS.HH. Discapacitados		1L, 1I, 1U	2	2	3.00	6.00		X		X							
										X									
<b>AREA TOTAL (M2)</b>														<b>534.00</b>					

Indice de oficinas 9.5M2 x persona  
 FLEXIBILIDAD 1ER GRADO: Puede modificarse en la compartimentación por el propio usuario, haciendo desplazar los elementos de separación de espacios, como pueden ser tabiques plegables o pared, armarios desplegables.  
 FLEXIBILIDAD 2DO GRADO: Se logra modificaciones en la compartimentación de las plantas sin tocar la estructura sustentante, desplazando los tabiques divisorios. Esto no es posible si los elementos divisorios fuesen paredes de carga.

ZONA	SUB ZONA	PROGRAMACIÓN CUANTITATIVA						PROGRAMACIÓN CUALITATIVA									
		AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (M2)	AREA PARCIAL (M2)	AREA POR SUB ZONA (M2)	INTENSIDAD DE USO		DOMINIO		FLEXIBILIDAD			
										ALTA	MEDIA	BAJA	PUBLICO	SEMIPUBLICO	PRIVADO	1ER GRADO	2DO GRADO
ORGANO DE APOYO ADMINISTRATIVO	ADMINISTRACION	Jefatura	Encargado de los sistemas administrativos	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	964.00	X				X	X		
		Secretaría		Escritorio, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X			X		X		
		Archivo		Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00			X			X	X		
		Área de trabajo		Escritorios, sillas	10	1	92.00	92.00		X				X	X		
		Terraza		Descanso	Bancas	38	1	57.00		57.00		X		X			
		División de Economía		Encargada de la evaluación de presupuesto y procesos técnicos de los sistemas administrativos	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00		46.00	964.00	X				X	X
		Secretaría			Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00		23.00		X			X		X
		Archivo			Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00		23.00			X			X	X
		Presupuesto			Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00		23.00		X				X	X
		Contabilidad			Escritorios, sillas, estante	5	1	46.00		46.00		X				X	X
		Tesorería			Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00		23.00		X				X	X
		Terraza			Descanso	Bancas	38	1		57.00		57.00		X		X	
		División de Logística		Encargada de procesos técnicos de los sistemas administrativos de abastecimiento y control patrimonial	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00		46.00	964.00	X				X	X
		Secretaría			Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00		23.00		X			X		X
	Archivo	Estantes, sillas, mesa	3		1	23.00	23.00		X				X	X			
	Área de trabajo	Escritorios, sillas	10		1	92.00	92.00	X					X	X			
	Terraza	Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00		X		X						
	División de Infraestructura	Responsable de controlar, administrar la infraestructura asignada o de propiedad de la PNP	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	964.00	X				X	X			
	Secretaría		Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X			X		X			
	Archivo		Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00			X			X	X			
	Estudios		Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X				X	X			
	Obras		Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X				X	X			
	Servicios Generales (asesoría, procesos, bienes, patrimoniales, Saneamiento)		Escritorios, sillas, estante	5	1	46.00	46.00		X				X	X			
	Terraza		Descanso	Bancas	38	1	57.00		57.00		X		X				

Indice de oficinas 9.5M2 x persona  
 FLEXIBILIDAD 1ER GRADO: Puede modificarse en la compartimentación por el propio usuario, haciendo desplazar los elementos de separación de espacios, como pueden ser tabiques plegables o pared, armarios desplegables.  
 FLEXIBILIDAD 2DO GRADO: Se logra modificaciones en la compartimentación de las plantas sin tocar la estructura sustentante, desplazando los tabiques divisorios. Esto no es posible si los elementos divisorios fuesen paredes de carga.

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	PROGRAMACIÓN CUANTITATIVA				PROGRAMACIÓN CUALITATIVA									
					USUARIO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (M2)	AREA PARCIAL (M2)	INTENSIDAD DE USO		DOMINIO		FLEXIBILIDAD					
									ALTA	MEDIA	BAJA	PUBLICO	SEMIPUBLICO	PRIVADO	1ER GRADO	2DO GRADO		
ORGANO DE APOYO ADMINISTRATIVO	RECURSOS HUMANOS	Jefatura	Conducir y supervisar la administración y gestión del personal policial y civil	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	X					X	X			
		Secretaría		Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00	X			X				X		
		Archivo		Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00		X			X			X		
		Área de trabajo																
		División de Movimiento de Recursos Humanos																
		División de Altas, Bajas y Licencias																
		División de Promoción, Nombramiento, Incentivos, Beneficios y Producción de Planillas																
		División de Sistematización de la Información de la Carrera Policial y Administración de Legajos									X				X			X
		División de Procesos Disciplinarios																
		División de Talento Humano																
	División de Control de Recursos Humanos																	
	Terraza	Descanso	Bancas		38	1	57.00	57.00		X		X						
	UNIDAD DE BIENESTAR Y APOYO AL POLICIA	Jefatura	Encargado de los programas, proyectos y actividades de bienestar del personal de la PNP	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	X				X			X		
		Secretaría		Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00	X			X				X		
		Archivo		Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00		X			X			X		
		Área de trabajo																
		División de Bienestar, Asistencia Social y Servicios Educativos																
		División de Pensiones																
		Fondos de Seguro																
		Fondo de Vivienda Policial																
		Fondo de Apoyo Funerario																
		Terraza		Descanso	Bancas		38	1	57.00	57.00		X		X				
	UNIDAD DE TECNOLOGIA DE LA INFORMACION Y DE LA COMUNICACION	Jefatura	Encargado de la implementación de tecnologías de información y comunicaciones necesarias que den soporte a la función policial	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	X				X			X		
		Secretaría		Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00	X			X				X		
		Archivo		Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00		X			X			X		
		Área de trabajo																
		Almacenamiento de información																
		Equipos de comunicación																
		Mantenimiento																
		Almacén																
		División de informática																
		División de telecomunicaciones																
		División de infraestructura tecnológica y redes																
		División de estadística																
		Terraza		Descanso	Bancas		38	2	57.00	114.00		X		X				
		SERVICIOS PARA LA ZONA		Cuarto de limpieza	Limpieza	Estantes	1	1	4.00	4.00		X			X			
Cuarto de Data				Informática	Estantes	1	1	6.00	6.00		X			X				
SS.HH. Damas	Necesidades fisiológicas		2L, 2I	2	1	14.00	14.00		X		X							
SS.HH. Varones			2L, 2I, 2U	2	1	22.00	22.00		X		X							
SS.HH. Discapacitados			1L, 1I, 1U	2	2	3.00	6.00		X		X							
					<b>AREA TOTAL (M2)</b>				<b>1934.00</b>									
<p>Índice de oficinas 9.5M2 x persona</p> <p>FLEXIBILIDAD 1ER GRADO: Puede modificarse en la compartimentación por el propio usuario, haciendo desplazar los elementos de separación de espacios, como pueden ser tabiques plegables o pared, armarios despleables.</p> <p>FLEXIBILIDAD 2DO GRADO: Se logra modificaciones en la compartimentación de las plantas sin tocar la estructura sustentante, desplazando los tabiques divisorios. Esto no es posible si los elementos divisorios fuesen paredes de carga.</p>																		

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (M2)	AREA PARCIAL (M2)	AREA POR SUB ZONA (M2)	PROGRAMACIÓN CUALITATIVA					
										INTENSIDAD DE USO		DOMINIO			FLEXIBILIDAD
										ALTA	MEDIA	BAJA	PUBLICO	SEMPUBLICO	PRIVADO
ORGANO DE APOYO POLICIAL	DIRECCION DE CRIMINALISTICA	Jefatura	Obtener informacion en el ambito de sus funciones en apoyo a los organos de inteligencia	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	241.00	X				X	X
		Secretaría		Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X				X	X
		Archivo		Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00			X			X	X
		Area de trabajo		Escritorio, sillas	10	1	92.00	92.00		X				X	X
		Terraza	Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00			X			X	
	DIRECCION DE INTELIGENCIA	Jefatura	Encargada de prevenir, combatir, investigar y denunciar los delitos en sus diversas modalidades	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	241.00	X				X	X
		Secretaría		Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X				X	X
		Archivo		Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00			X			X	X
		Departamento de Búsqueda		Escritorios, sillas, estante	5	1	46.00	46.00		X				X	X
		Departamento de Analisis		Escritorios, sillas, estante	5	1	46.00	46.00		X				X	X
	Terraza	Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00		X			X			
	DIRECCION DE SANIDAD POLICIAL	Jefatura	Encargado de los servicios de salud en la institucion policial	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	241.00	X				X	X
		Secretaría		Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X				X	X
		Archivo		Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00			X			X	X
		Area de Trabajo		Escritorios, sillas	10	1	92.00	92.00		X				X	X
		Terraza	Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00			X			X	
	AYUDANTIA	Jefatura	Dirigir, tomar decisiones	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	241.00	X				X	X
		Secretaría	Asistir, apoyar	Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X				X	X
		Archivo	Archivar, almacenar	Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00			X			X	X
		Area de Trabajo	Realizar las funciones del área	Escritorios, sillas	10	1	92.00	92.00		X				X	X
		Terraza	Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00			X			X	
	SERVICIOS PARA LA ZONA	Cuarto de limpieza	Limpieza	Estantes	1	1	4.00	4.00	52.00		X			X	
		Cuarto de Data	Informatica	Estantes	1	1	6.00	6.00			X			X	
		SS.HH. Damas	Necesidades fisiologicas	2L, 2l	2	1	14.00	14.00			X	X			
SS.HH. Varones			2L, 2l, 2U	2	1	22.00	22.00			X	X				
SS.HH. Discapacitados			1L, 1l, 1U	2	2	3.00	6.00			X	X				
<b>AREA TOTAL (M2)</b>										<b>1016.00</b>					

Indice de oficinas 9.5M2 x persona  
 FLEXIBILIDAD 1ER GRADO: Puede modificarse en la compartimentacion por el propio usuario, haciendo desplazar los elementos de separacion de espacios, como pueden ser tabiques plegables o pared, armarios desplegables.  
 FLEXIBILIDAD 2DO GRADO: Se logra modificaciones en la compartimentación de las plantas sin tocar la estructura sustentante, desplazando los tabiques divisorios. Esto no es posible si los elementos divisorios fuesen paredes de carga.

### 4.2.2 ZONA OPERATIVA

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (M2)	AREA PARCIAL (M2)	AREA POR SUB ZONA (M2)	PROGRAMACIÓN CUALITATIVA					
										INTENSIDAD DE USO		DOMINIO			FLEXIBILIDAD
										ALTA	MEDIA	BAJA	PUBLICO	SEMPUBLICO	PRIVADO
UNIDADES OPERATIVAS	DIVISION DE INTELIGENCIA	Jefatura	Dirigir, tomar decisiones	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	241.00	X				X	X
		Secretaría	Asistir, apoyar	Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X				X	X
		Archivo	Archivar, almacenar	Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00			X			X	X
		Contrainteligencia	Responsable de producir inteligencia y contrainteligencia	Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X				X	X
		Análisis y seguridad digital	ejecutar operaciones especiales de inteligencia	Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X				X	X
		Sala de observación		Escritorios, sillas	3	1	23.00	23.00		X				X	X
		Camara Gessel		Mesa, sillas	3	1	23.00	23.00		X				X	X
	CEOPOL	Terraza	Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00	241.00		X			X	
		Jefatura	Dirigir, tomar decisiones	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00		X				X	X
		Secretaría	Asistir, apoyar	Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X				X	X
		Archivo	Archivar, almacenar	Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00			X			X	X
		Sala de reuniones		Mesa, sillas	3	1	23.00	23.00			X			X	X
		Area de trabajo													
		Procesamiento de información	Planificar las operaciones especiales	Escritorios, sillas, estante, mesa	8	1	69.00	69.00		X				X	X
	Terraza	Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00		X			X			
	SERVICIOS PARA DIVISION DE INTELIGENCIA Y CEOPOL	Cuarto de limpieza	Limpieza	Estantes	1	1	4.00	4.00	52.00		X			X	
		Cuarto de Data	Informatica	Estantes	1	1	6.00	6.00			X			X	
		SS.HH. Damas	Necesidades fisiologicas	2L, 2l	2	1	14.00	14.00			X	X			
SS.HH. Varones			2L, 2l, 2U	2	1	22.00	22.00			X	X				
SS.HH. Discapacitados			1L, 1l, 1U	2	2	3.00	6.00			X	X				
<b>AREA TOTAL (M2)</b>										<b>1016.00</b>					

Indice de oficinas 9.5M2 x persona  
 FLEXIBILIDAD 1ER GRADO: Puede modificarse en la compartimentacion por el propio usuario, haciendo desplazar los elementos de separacion de espacios, como pueden ser tabiques plegables o pared, armarios desplegables.  
 FLEXIBILIDAD 2DO GRADO: Se logra modificaciones en la compartimentación de las plantas sin tocar la estructura sustentante, desplazando los tabiques divisorios. Esto no es posible si los elementos divisorios fuesen paredes de carga.

ZONA	SUB ZONA	PROGRAMACIÓN CUANTITATIVA						PROGRAMACIÓN CUALITATIVA											
		AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO	CANTIDAD	ÁREA UNITARIA (M2)	ÁREA PARCIAL (M2)	ÁREA POR SUB ZONA (M2)	INTENSIDAD DE USO			DOMINIO		FLEXIBILIDAD				
										ALTA	MEDIA	BAJA	PUBLICO	SEMIPUBLICO	PRIVADO	1ER GRADO	2DO GRADO		
UNIDADES OPERATIVAS	DIVISION DE ORDEN Y SEGURIDAD	Jefatura	Dirigir, tomar decisiones	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	482.00	X					X	X			
		Secretaría	Asistir, apoyar	Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X			X				X		
		Archivo	Archivar, almacenar	Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00			X				X		X		
		Sala de reuniones	Reunirse	Mesa, sillas	3	1	23.00	23.00			X				X		X		
		Dirección de seguridad del estado	Responsable de las operaciones policiales de protección personas de las altas autoridades del estado	Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00			X					X		X	
		Dirección de operaciones especiales	Responsable de coordinar y establecer de manera articulada las líneas de acción conjunta	Escritorios, sillas	5	1	46.00	46.00			X					X		X	
		Dirección de seguridad integral	Encargado de las operaciones policiales relacionadas a la seguridad de fronteras, aeroportuaria, fluvial y lacustre, entre otras	Escritorios, sillas	5	1	46.00	46.00			X					X		X	
		Dirección de tránsito y transporte y seguridad vial	Responsable de fiscalizar el cumplimiento de las normas	Escritorios, sillas	5	1	46.00	46.00			X					X		X	
		Dirección de seguridad ciudadana	Encargada de las actividades tendientes a promover la participación de la comunidad	Escritorios, sillas	5	1	46.00	46.00			X					X		X	
		Dirección de Turismo	Responsable de la operaciones especiales en agravia a los turistas	Escritorios, sillas	5	1	46.00	46.00			X					X		X	
		Terraza	Descanso	Bancas	38	2	57.00	114.00				X			X				
		Cuarto de limpieza	Limpieza	Estantes	1	1	4.00	4.00				X				X			
		Cuarto de Data	Informática	Estantes	1	1	6.00	6.00				X				X			
		SS.HH. Damas	Necesidades fisiológicas	2L, 2I	2	1	14.00	14.00				X		X					
		SS.HH. Varones		2L, 2I, 2U	2	1	22.00	22.00				X		X					
		SS.HH. Discapacitados		1L, 1I, 1U	2	2	3.00	6.00				X		X					
<b>ÁREA TOTAL (M2)</b>									<b>1602.00</b>										

Índice de oficinas 9.5M2 x persona  
 FLEXIBILIDAD 1ER GRADO: Puede modificarse en la compartimentación por el propio usuario, haciendo desplazar los elementos de separación de espacios, como pueden ser tabiques plegables o pared, armarios despleables.  
 FLEXIBILIDAD 2DO GRADO: Se logra modificaciones en la compartimentación de las plantas sin tocar la estructura sustentante, desplazando los tabiques divisorios. Esto no es posible si los elementos divisorios fuesen paredes de carga.

ZONA	SUB ZONA	PROGRAMACIÓN CUANTITATIVA						PROGRAMACIÓN CUALITATIVA											
		AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO	CANTIDAD	ÁREA UNITARIA (M2)	ÁREA PARCIAL (M2)	ÁREA POR SUB ZONA (M2)	INTENSIDAD DE USO			DOMINIO		FLEXIBILIDAD				
										ALTA	MEDIA	BAJA	PUBLICO	SEMIPUBLICO	PRIVADO	1ER GRADO	2DO GRADO		
UNIDADES OPERATIVAS	CENTRAL DE EMERGENCIA 105	Jefatura	Dirigir, tomar decisiones	Escritorio, sillas, mesa, sillones, mesa de centro, estante, barra	5	1	46.00	46.00	482.00	X					X	X			
		Secretaría	Asistir, apoyar	Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00		X			X				X		
		Archivo	Archivar, almacenar	Estantes, sillas, mesa	3	1	23.00	23.00			X				X		X		
		Sala de reuniones	Reunirse	Mesa, sillas	3	1	23.00	23.00			X				X		X		
		Centro de video camaras y gps, vehiculos y personas	Vigilar, supervisar y actuar ante las imágenes de camaras	Escritorios, sillas, video wall	10	1	92.00	92.00			X					X		X	
		Centro de llamadas telefonicas y radiales	Recepcionar denuncias travez de llamadas	Escritorios, sillas, video wall	10	1	92.00	92.00			X					X		X	
		Servidores de internet	Administrar vase de datos y responder a las solicitudes de los navegadores	Racks	8	1	69.00	69.00			X					X		X	
		Terraza	Descanso	Bancas	38	2	57.00	114.00				X			X				
		Cuarto de limpieza	Limpieza	Estantes	1	1	4.00	4.00				X				X			
		Cuarto de Data	Informática	Estantes	1	1	6.00	6.00				X				X			
		SS.HH. Damas	Necesidades fisiológicas	2L, 2I	2	1	14.00	14.00				X		X					
		SS.HH. Varones		2L, 2I, 2U	2	1	22.00	22.00				X		X					
		SS.HH. Discapacitados		1L, 1I, 1U	2	2	3.00	6.00				X		X					
		<b>ÁREA TOTAL (M2)</b>									<b>1602.00</b>								

Índice de oficinas 9.5M2 x persona  
 FLEXIBILIDAD 1ER GRADO: Puede modificarse en la compartimentación por el propio usuario, haciendo desplazar los elementos de separación de espacios, como pueden ser tabiques plegables o pared, armarios despleables.  
 FLEXIBILIDAD 2DO GRADO: Se logra modificaciones en la compartimentación de las plantas sin tocar la estructura sustentante, desplazando los tabiques divisorios. Esto no es posible si los elementos divisorios fuesen paredes de carga.

### 4.2.3 ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

ZONA	SUB ZONA	PROGRAMACIÓN CUANTITATIVA						PROGRAMACIÓN CUALITATIVA									
		AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (M2)	AREA PARCIAL (M2)	AREA POR SUB ZONA (M2)	INTENSIDAD DE USO		DOMINIO		FLEXIBILIDAD			
										ALTA	MEDIA	BAJA	PUBLICO	SEMPUBLICO	PRIVADO	1ER GRADO	2DO GRADO
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	COMEDOR	Zona de mesas	Comer	Mesas, sillas, sillones	85	1	128.00	128.00	268.85	X						X	
		Cocina	Cocinar	Repostereros, cocina, lavaplatos	3	1	23.00	23.00		X						X	X
		SSH. Personal	Necesidades fisiologicas	1L, 1I, 1U	1	1	3.00	3.00			X					X	X
		Cuarto de limpieza	Limpieza	Estantes	1	1	1.45	1.45			X					X	X
		Deposito de alimentos secos	Almacenar alimentos secos	Estantes	1	1	4.30	4.30			X					X	X
		Deposito de alimentos frios	Almacenar alimentos frios	Refrigeradora, congeladora	1	1	6.10	6.10			X					X	X
		Sala de estar de servicio	Descansar	Mesa, sillas, sillones, estante, barra	5	1	46.00	46.00			X					X	X
	Terraza	Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00		X			X					
	DORMITORIOS	Dormitorios simples + SSHH	Descansar	Camas, roperos, baño	8	8	23.00	184.00	425.00		X				X	X	
		Dormitorios triples + SSHH	Descansar	Camas, roperos, baño	48	8	23.00	184.00			X				X	X	
		Terraza	Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00			X			X			
	LAVANDERIA	Recepcion	Recibir la ropa	Módulo de recepción	3	1	23.00	23.00	268.85		X			X			
		Ropa limpia	Guardar la ropa limpia	Estantes	1	1	4.30	4.30			X				X	X	
		SSH. Personal	Necesidades fisiologicas	1L, 1I, 1U	1	1	3.00	3.00				X				X	X
		Cuarto de limpieza	Limpieza	Estantes	1	1	1.45	1.45				X				X	X
		Deposito	Guardar la ropa sucia	Estantes	1	1	6.10	6.10				X				X	X
		Lavandería	Lavar, secar, planchar, coser, doblar	Lavadoras, secadoras, estantes, plancha, máquina de coser, mesas	10	1	128.00	128.00				X				X	X
		Sala de estar de servicio	Descansar	Mesa, sillas, sillones, estante, barra	5	1	46.00	46.00				X				X	X
	Terraza	Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00			X			X				
	HELIPUERTO	Plataforma	Aterrizaje de helicóptero	Plataforma metálica, escalera metálica	1	1	503.00	503.00	549.00			X			X		
		Departamento helipuerto	Responsable de las operaciones de vuelo policial	Escritorios, sillas, estante	3	1	23.00	23.00					X			X	X
		Dormitorio simple + SSHH	Descansar	Cama, ropero, baño	3	1	23.00	23.00					X			X	X

Indice de comedor 1.5 m2 x persona  
 Indice de cocina 10 m2 x persona  
 Indice de habitaciones 8 m2 x persona  
 FLEXIBILIDAD 1ER GRADO: Puede modificarse en la compartimentación por el propio usuario, haciendo desplazar los elementos de separación de espacios, como pueden ser tabiques plegables o pared, armarios desplegables.  
 FLEXIBILIDAD 2DO GRADO: Se logra modificaciones en la compartimentación de las plantas sin tocar la estructura sustentante, desplazando los tabiques divisorios. Esto no es posible si los elementos divisorios fuesen paredes de carga.

ZONA	SUB ZONA	PROGRAMACIÓN CUANTITATIVA						PROGRAMACIÓN CUALITATIVA									
		AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (M2)	AREA PARCIAL (M2)	AREA POR SUB ZONA (M2)	INTENSIDAD DE USO		DOMINIO		FLEXIBILIDAD			
										ALTA	MEDIA	BAJA	PUBLICO	SEMPUBLICO	PRIVADO	1ER GRADO	2DO GRADO
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	SUM	Ingreso	Ingresar y recepcionar	Módulo de recepción	37	1	56.00	56.00	404.00	X		X				X	
		Sala estar	Esperar	Bancas	10	1	29.00	29.00			X		X				X
		Salon	Reunirse	Mesas, sillas	74	1	111.00	111.00			X		X				X
		Escenario	Exponer, presentarse	Tarima	11	1	17.00	17.00			X		X				X
		Sala privada	Descansar, organizar	Tocador, sillas, sillones	5	1	23.00	23.00							X	X	
		Despensa	Despensa	Estantes	1	1	10.00	10.00				X				X	X
		Cocina	Preparación de alimentos	Repostereros, cocina, lavaplatos, refrigerador	2	1	13.00	13.00				X				X	X
		Cafeteria	Comer, comprar	Mesas, sillas, barra	14	1	46.00	46.00				X				X	X
		Terraza	Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00				X			X		
		SSH. Damas	Necesidades fisiologicas	2L, 2I	2	1	14.00	14.00				X					
		SSH. Varones	Necesidades fisiologicas	2L, 2I, 2U	2	1	22.00	22.00				X					
		SSH. Discapacitados	Necesidades fisiologicas	1L, 1I, 1U	2	2	3.00	6.00				X		X			
		CAPILLA	Altar	Ofrecer el eucarista	Altar	1	1	20.00		20.00	80.00			X		X	
	Capilla		Escuchar la palabra de Dios	Banco de Iglesia	30	1	60.00	60.00				X		X			X
	SALA DE TIRO	Vigilancia + dormitorio + baño	Controlar el ingreso	Mesa, silla, cama	1	1	23.00	23.00	636.10	X					X	X	
		Almacén de armas	Almacenar y guardar	Estantes	1	1	46.00	46.00			X					X	X
		Maniobra	Controlar el sistema de siluetas	Tablero, monitor	1	1	9.80	9.80				X				X	X
		Sala de control	Supervisar	Mesas, sillas	2	1	12.00	12.00				X				X	X
		Cuarto de primeros auxilios	Almacenar Botiquin de primeros auxilios	Closet, Botiquin	2	1	9.80	9.80					X			X	X
		Observacion	Observar	Mesas	1	1	72.00	72.00				X				X	X
		Carriles de tiro	Disparar	Tableros	12	1	417.50	417.50				X				X	X
		Cuarto de limpieza	Limpieza	Estantes	1	1	4.00	4.00				X					
		Cuarto de Data	Informatica	Estantes	1	1	6.00	6.00				X				X	
		SSH. Damas + vestidores	Necesidades fisiologicas	2L, 2I, 2Duchas	2	1	14.00	14.00				X		X			
		SSH. Varones + vestidores	Necesidades fisiologicas	2L, 2I, 2U, 2Duchas	2	1	22.00	22.00				X		X			

Indice para recintos de culto 1m2 x persona  
 FLEXIBILIDAD 1ER GRADO: Puede modificarse en la compartimentación por el propio usuario, haciendo desplazar los elementos de separación de espacios, como pueden ser tabiques plegables o pared, armarios desplegables.  
 FLEXIBILIDAD 2DO GRADO: Se logra modificaciones en la compartimentación de las plantas sin tocar la estructura sustentante, desplazando los tabiques divisorios. Esto no es posible si los elementos divisorios fuesen paredes de carga.

ZONA	SUB ZONA	PROGRAMACIÓN CUANTITATIVA						PROGRAMACIÓN CUALITATIVA										
		AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (M2)	AREA PARCIAL (M2)	AREA POR SUB ZONA (M2)	INTENSIDAD DE USO		DOMINIO		FLEXIBILIDAD				
										ALTA	MEDIA	BAJA	PUBLICO	SEMPUBLICO	PRIVADO	1ER GRADO	2DO GRADO	
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	BIBLIOTECA VIRTUAL	Ingreso	Ingresar y recepcionar	Modulo de recepción	37	1	56.00	56.00	177.00	X							X	
		Sala de estar	Esperar	Bancas	10	1	29.00	29.00		X								X
		Almacen de libros	Almacenar libros	Estantes	20	1	30.00	30.00			X							X
		Zona de lectura y computo	Leer, busqueda digital	Mesas, sillas, módulos de computo	28	1	62.00	62.00		X								X
	TOPICO	Atencion	Observar y diagnosticar	Escritorio, silla, balanza	2	1	20.00	20.00	23.00			X					X	
		Baño	Necesidades fisiologicas	1L, 11	1	1	3.00	3.00										X
	PELUQUERIA	Corte y peinado	Cortar y peinar el cabello	Sillas y espejos	4	1	46.00	46.00	46.00			X					X	
	LUSTRADO DE ZAPATOS	Lustrar	Lustrar	Sillones, maquinas para lustrar	7	1	23.00	23.00		23.00	X							X
	SERVICIOS PARA LA ZONA	Cuarto Limpieza	Limpia	Estantes	1	1	4.00	4.00	109.00		X							X
			Cuarto Data	informatica	Estantes	1	1	6.00		6.00		X						
		SS.HH. Damas	Necesidades fisiologicas	2L, 2I	2	1	14.00	14.00			X		X					
		SS.HH. Varones	Necesidades fisiologicas	2L, 2I, 2U	2	1	22.00	22.00			X		X					
		SS.HH. Discapacitados	Necesidades fisiologicas	1L, 1I, 1U	2	2	3.00	6.00			X		X					
	Terraza		Descanso	Bancas	38	1	57.00	57.00		X								
	<b>AREA TOTAL (M2)</b>																<b>3009.80</b>	

Indice de diagnostico 6 m2 x persona

FLEXIBILIDAD 1ER GRADO: Puede modificarse en la compartimentación por el propio usuario, haciendo desplazar los elementos de separación de espacios, como pueden ser tabiques plegables o pared, armarios despletables.

FLEXIBILIDAD 2DO GRADO: Se logra modificaciones en la compartimentación de las plantas sin tocar la estructura sustentante, desplazando los tabiques divisorios. Esto no es posible si los elementos divisorios fuesen paredes de carga.

### 4.2.4 ZONA DE SERVICIOS GENERALES

ZONA	SUB ZONA	PROGRAMACIÓN CUANTITATIVA						PROGRAMACIÓN CUALITATIVA										
		AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIO	CANTIDAD	AREA UNITARIA (M2)	AREA PARCIAL (M2)	AREA POR SUB ZONA (M2)	INTENSIDAD DE USO		DOMINIO		FLEXIBILIDAD				
										ALTA	MEDIA	BAJA	PUBLICO	SEMPUBLICO	PRIVADO	1ER GRADO	2DO GRADO	
SERVICIOS GENERALES	ALMACENES	Bienes en desuso	Almacenar equipos	Estantes	1	1	46.00	46.00	642.50			X						
		Almacen de paneles solares	Almacenar	Estantes	1	2	129.20	258.40				X						
		Almacen general	Almacenar	Estantes	1	2	31.35	62.70				X						
		Archivo general	Almacenar documentacion	Estantes	1	1	46.00	46.00				X						
		Cuarto de bombas	Almacenar	Estantes	1	2	30.00	60.00				X						
		Cuarto de maquinas	Maquinas	Estantes	1	2	31.70	63.40				X						
		Cuarto de tratamiento de aguas grises	Maquinas	Estantes	1	2	30.00	60.00				X						
		Cuarto de Limpieza	Limpieza	Estantes	1	1	4.00	4.00					X					
		Cuarto de Data	Informatica	Estantes	1	1	6.00	6.00					X					
		SS.HH. Damas + vestidores	Necesidades fisiologicas	2L, 2I, 2Duchas	2	1	14.00	14.00				X						
	SS.HH. Varones + vestidores	Necesidades fisiologicas	2L, 2I, 2U, 2Duchas	2	1	22.00	22.00			X								
	ESTACIONAMIENTO PRIVADO	Control de ingreso y salida + baño	Controlar ingreso	Mesa, silla	1	2	10.00	20.00	1436.90	X							X	
		Estacionamientos	Estacionar		97	1	1416.90	1416.90		X								X
	ESTACIONAMIENTO PUBLICO	Control de ingreso y salida + baño	Controlar ingreso	Mesa, silla	1	2	10.00	20.00	395.25	X			X					
		Estacionamientos	Estacionar		28	1	375.25	375.25		X								X
	PATIO DE HONOR	Formar, desfilas	Astas de bandera	530	1	955.00	955.00		X									
	CUARTO DE BASURA	Recepcionar basura	Recolectores de basura	1	2	3.25	6.50		X							X		
<b>AREA TOTAL (M2)</b>																<b>3436.15</b>		

FLEXIBILIDAD 1ER GRADO: Puede modificarse en la compartimentación por el propio usuario, haciendo desplazar los elementos de separación de espacios, como pueden ser tabiques plegables o pared, armarios despletables.

FLEXIBILIDAD 2DO GRADO: Se logra modificaciones en la compartimentación de las plantas sin tocar la estructura sustentante, desplazando los tabiques divisorios. Esto no es posible si los elementos divisorios fuesen paredes de carga.

#### 4.2.5 RESUMEN DE PROGRAMACIÓN POR ZONAS

ZONAS	ÁREA (M2)	ÁREA TOTAL (M2)
ADMINISTRATIVA	4849.00	12896.95
OPERATIVA	1602.00	
SERVICIOS COMPLEMENTARIAS	3009.80	
SERVICIOS GENERALES	3436.15	

#### 4.2.6 RESUMEN DE PROGRAMACIÓN POR AREA TECHADA Y AREA SIN TECHAR

ZONAS	ÁREA (M2)	ÁREA TOTAL (M2)
ÁREA TECHADA	11546.70	16766.04
ÁREA SIN TECHAR	1350.25	
CIRCULACIÓN Y MUROS (+30%)	3869.09	



4.3 CONCEPTUALIZACIÓN Y PARTIDO



Figura 104 concepto

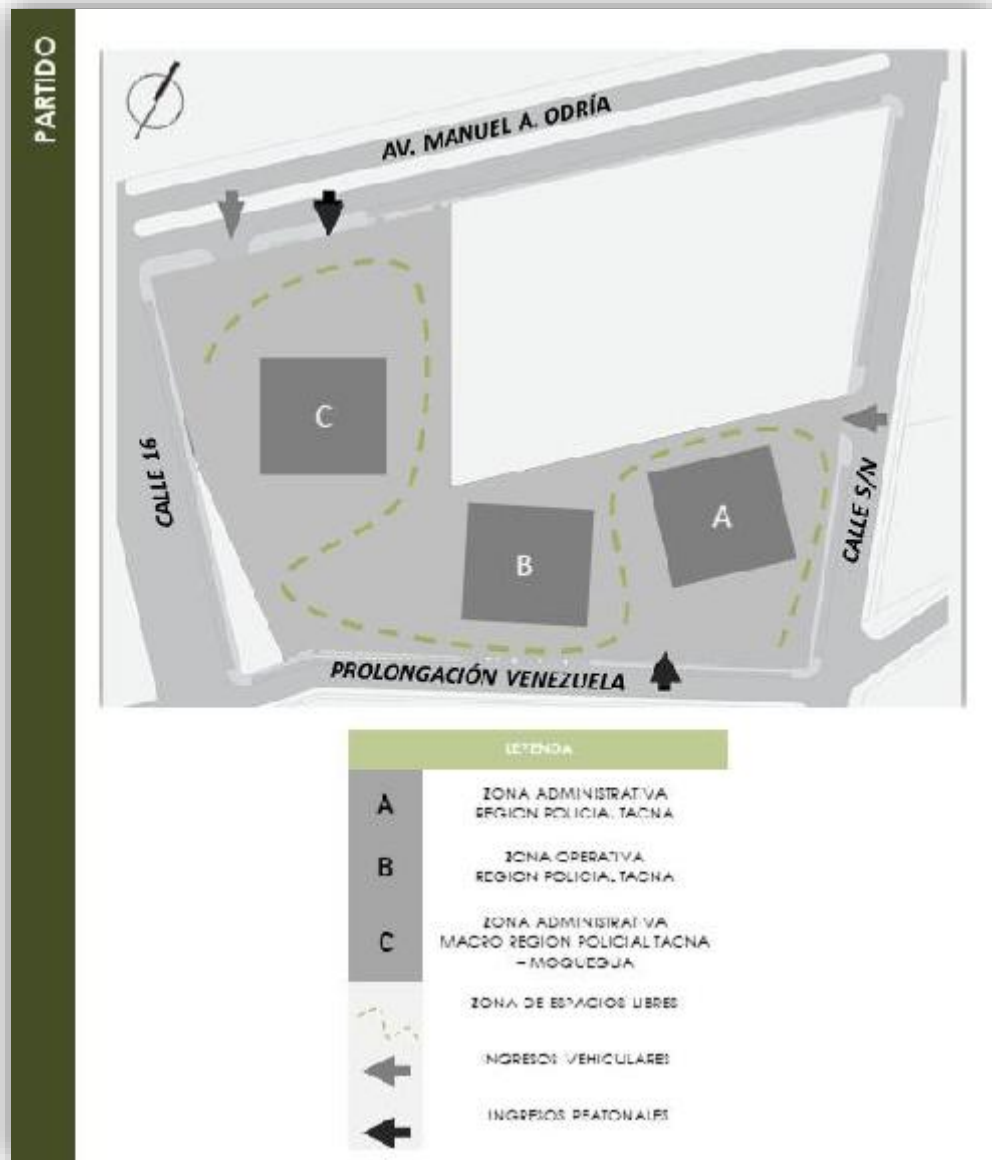


Figura 105 partido

#### 4.4 ZONIFICACIÓN

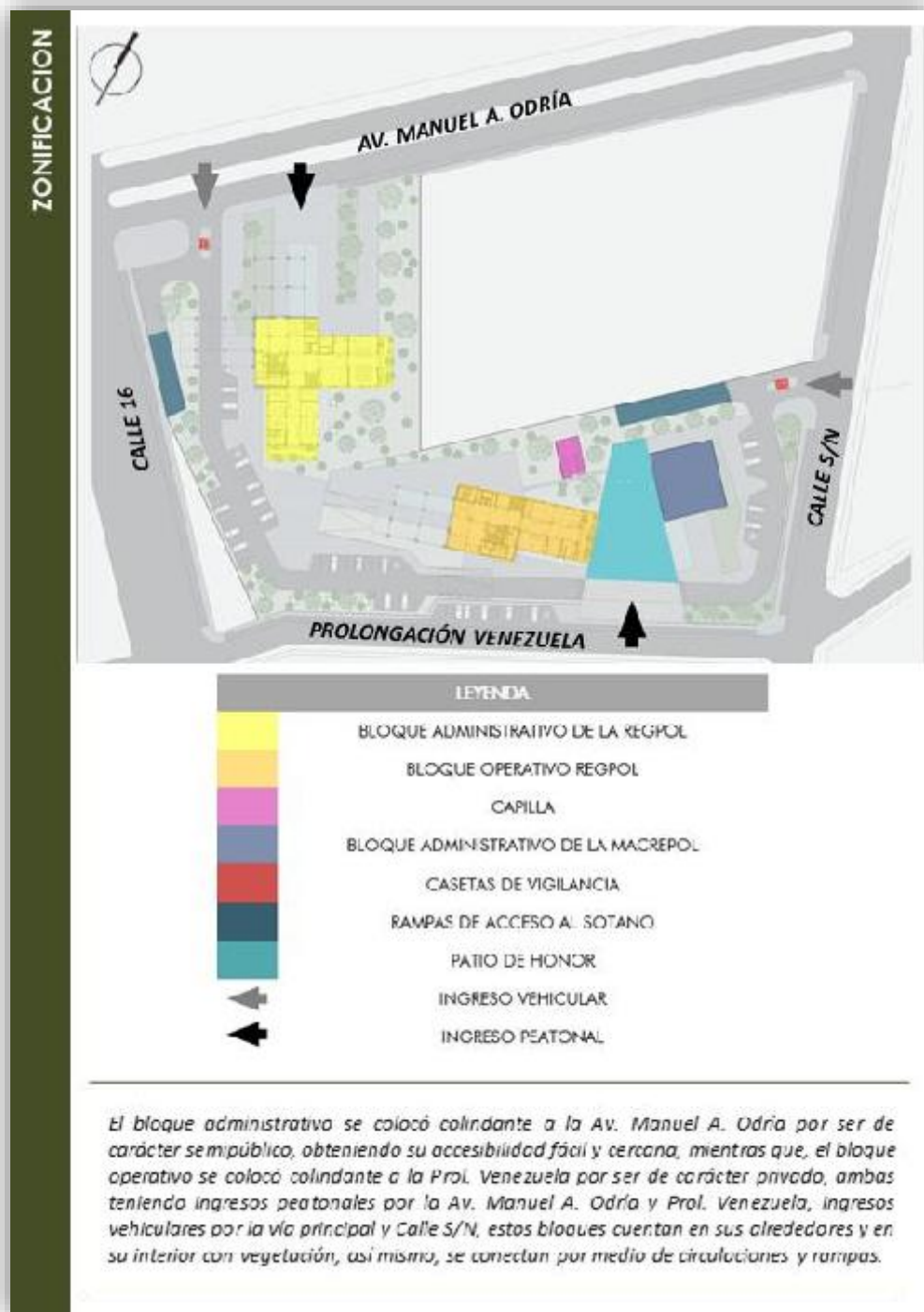


Figura 106 zonificación

4.5 SISTEMATIZACIÓN  
4.5.1 Sistema espacial

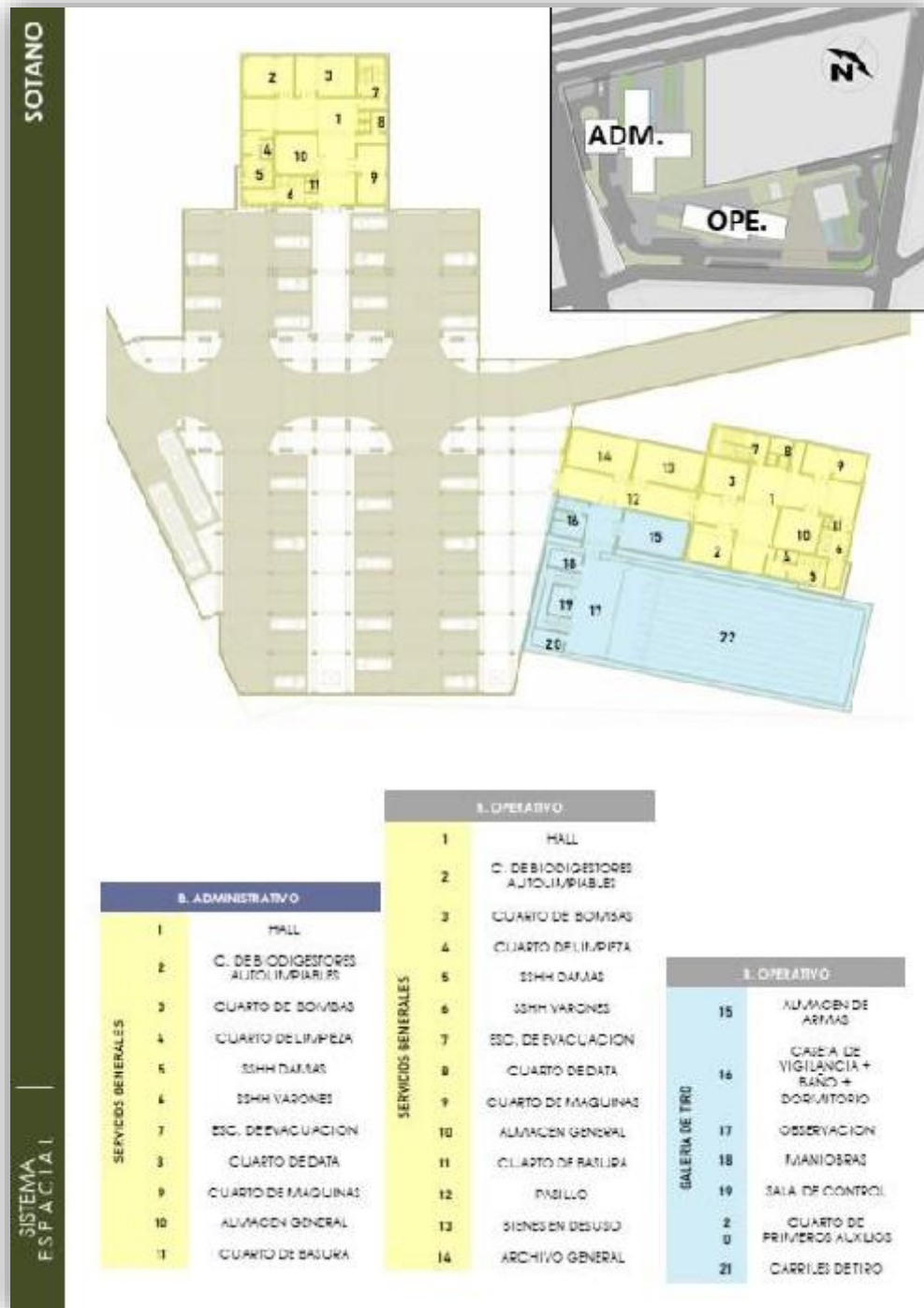


Figura 107 sistema espacial - sótano



Figura 108 sistema espacial Administrativo - primer nivel



Figura 109 sistema espacial operativo - primer nivel

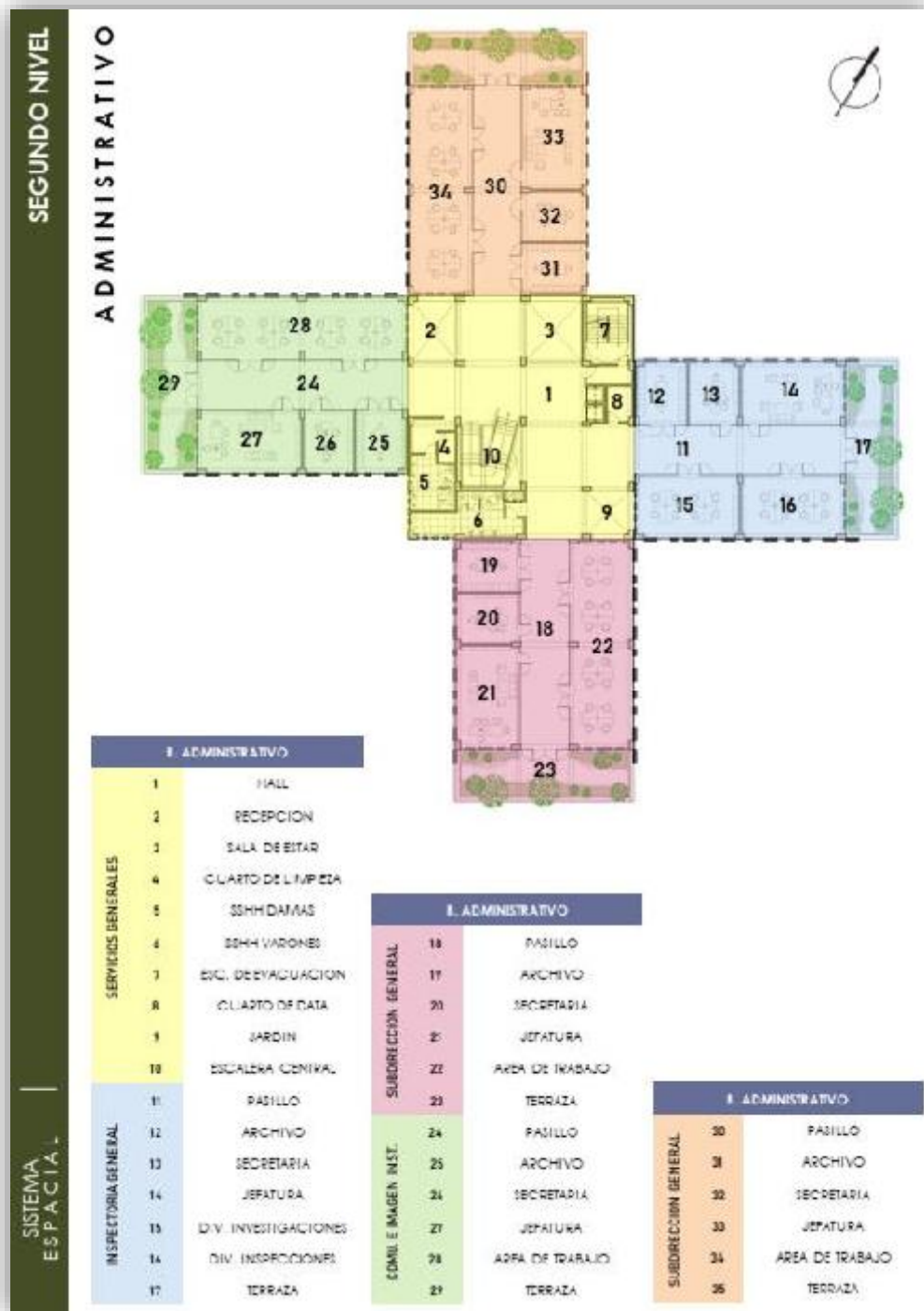


Figura 110 sistema espacial administrativo - segundo nivel



Figura 111 sistema espacial operativo - segundo nivel



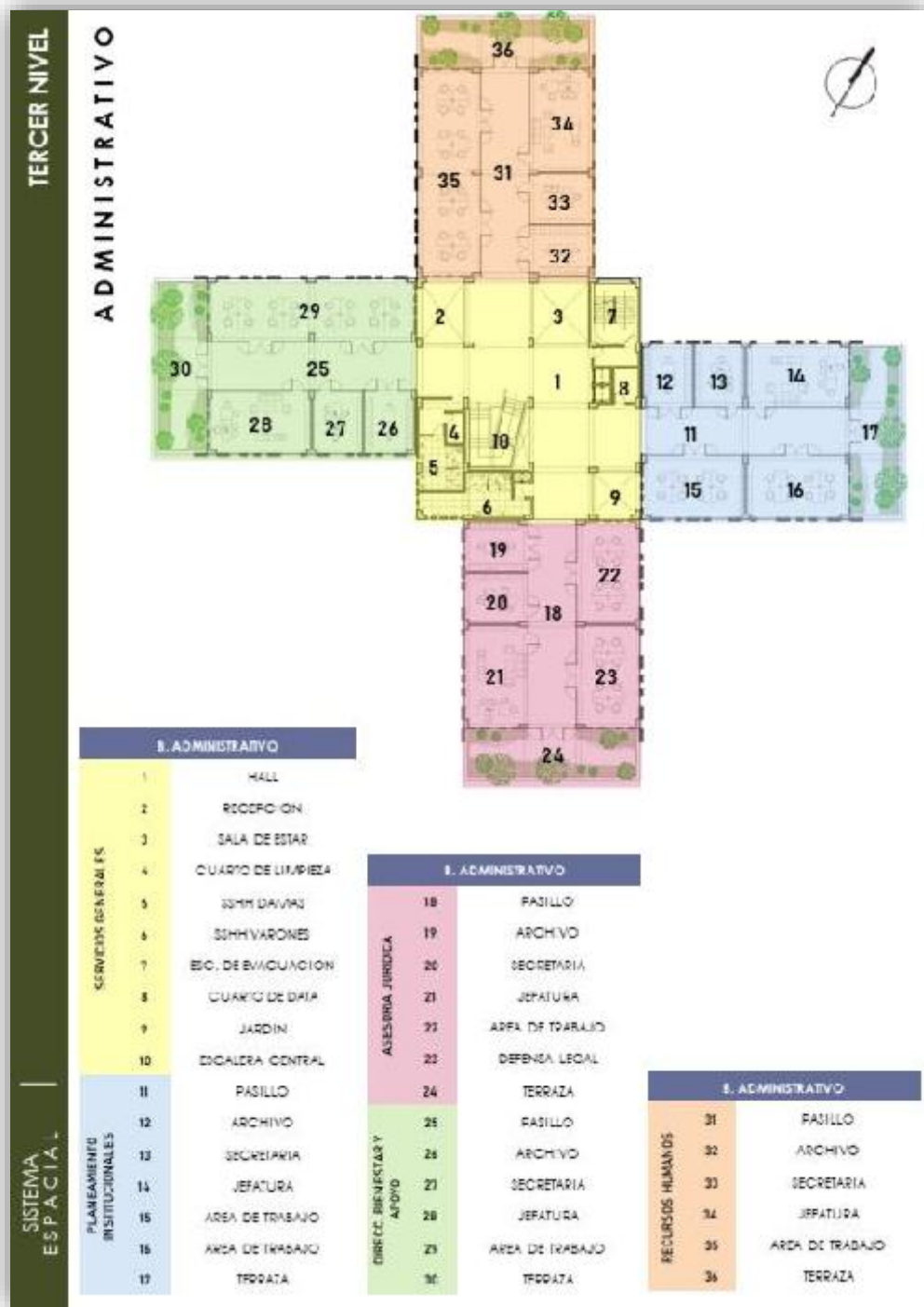


Figura 112 sistema espacial administrativo - tercer nivel



Figura 113 sistema espacial operativo - tercer nivel

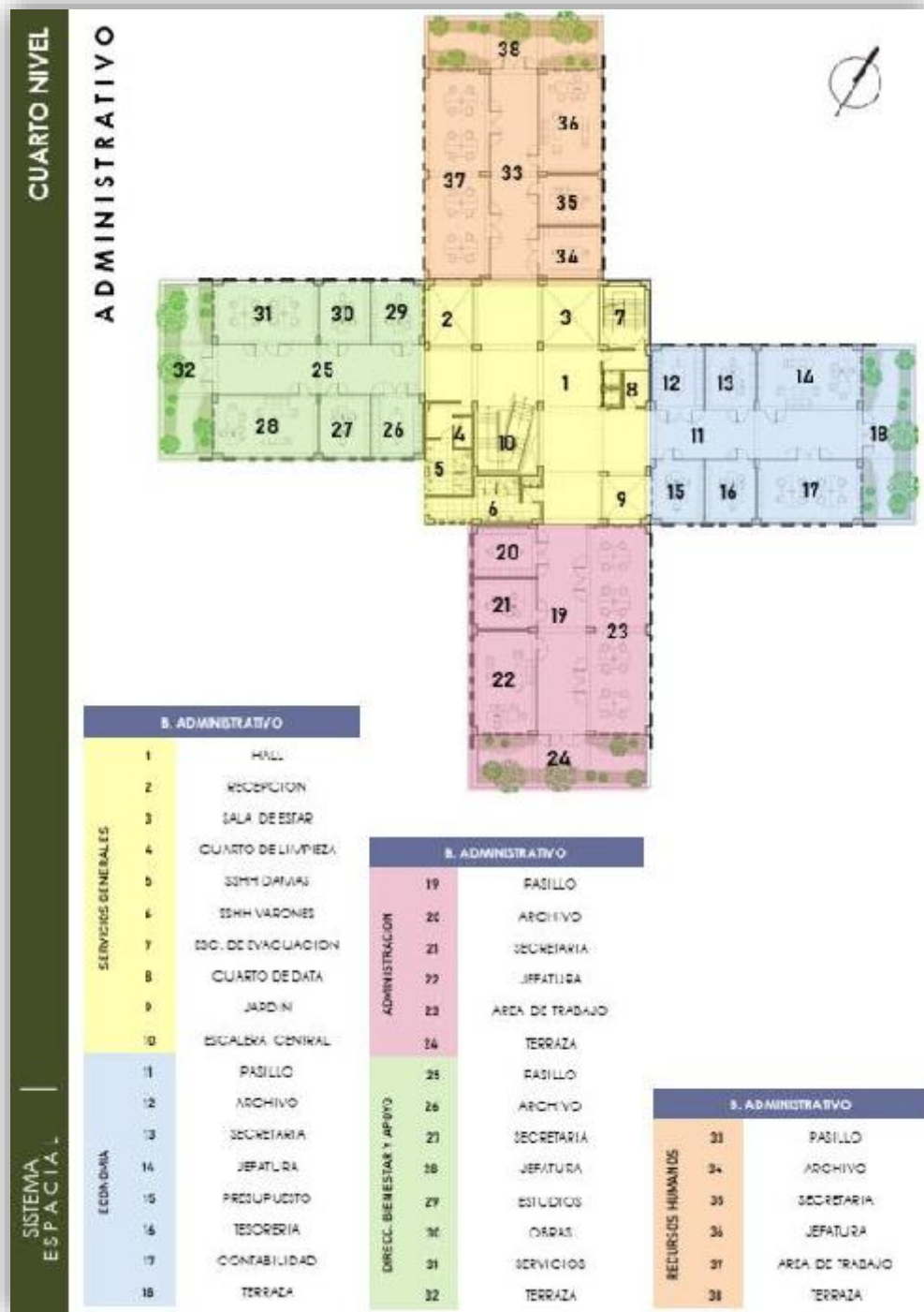


Figura 114 sistema espacial administrativo - cuarto nivel

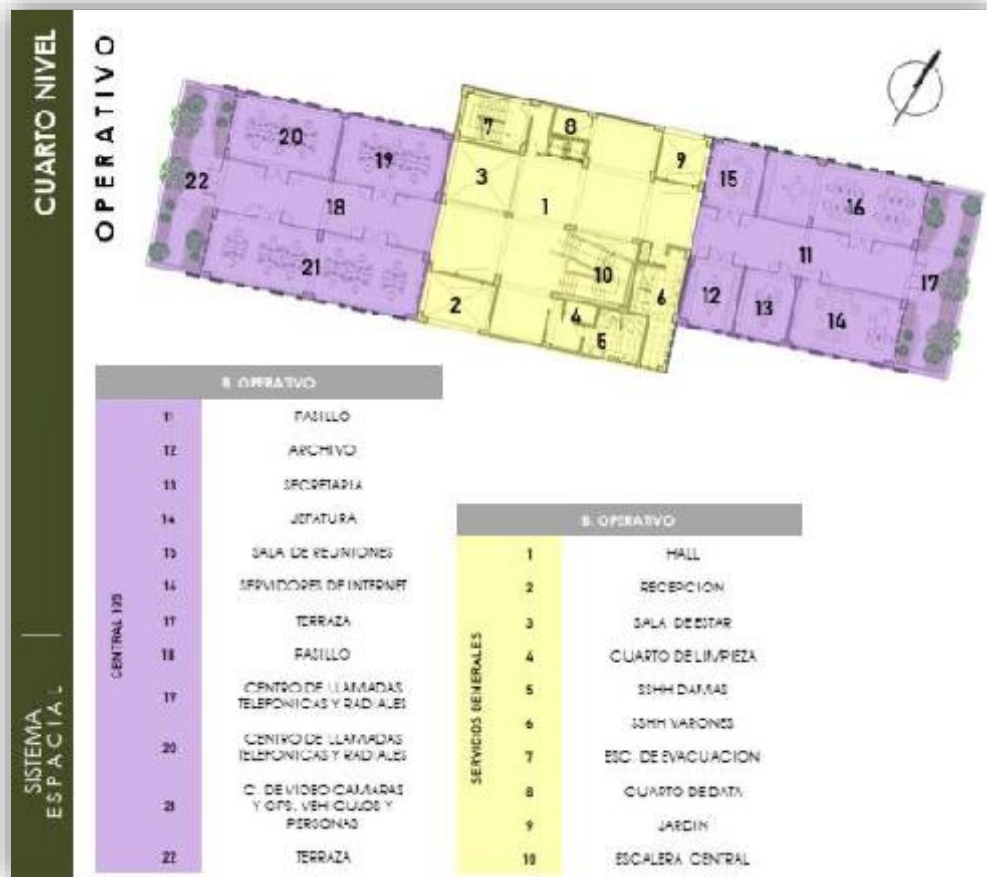


Figura 115 sistema espacial operativo - cuarto nivel

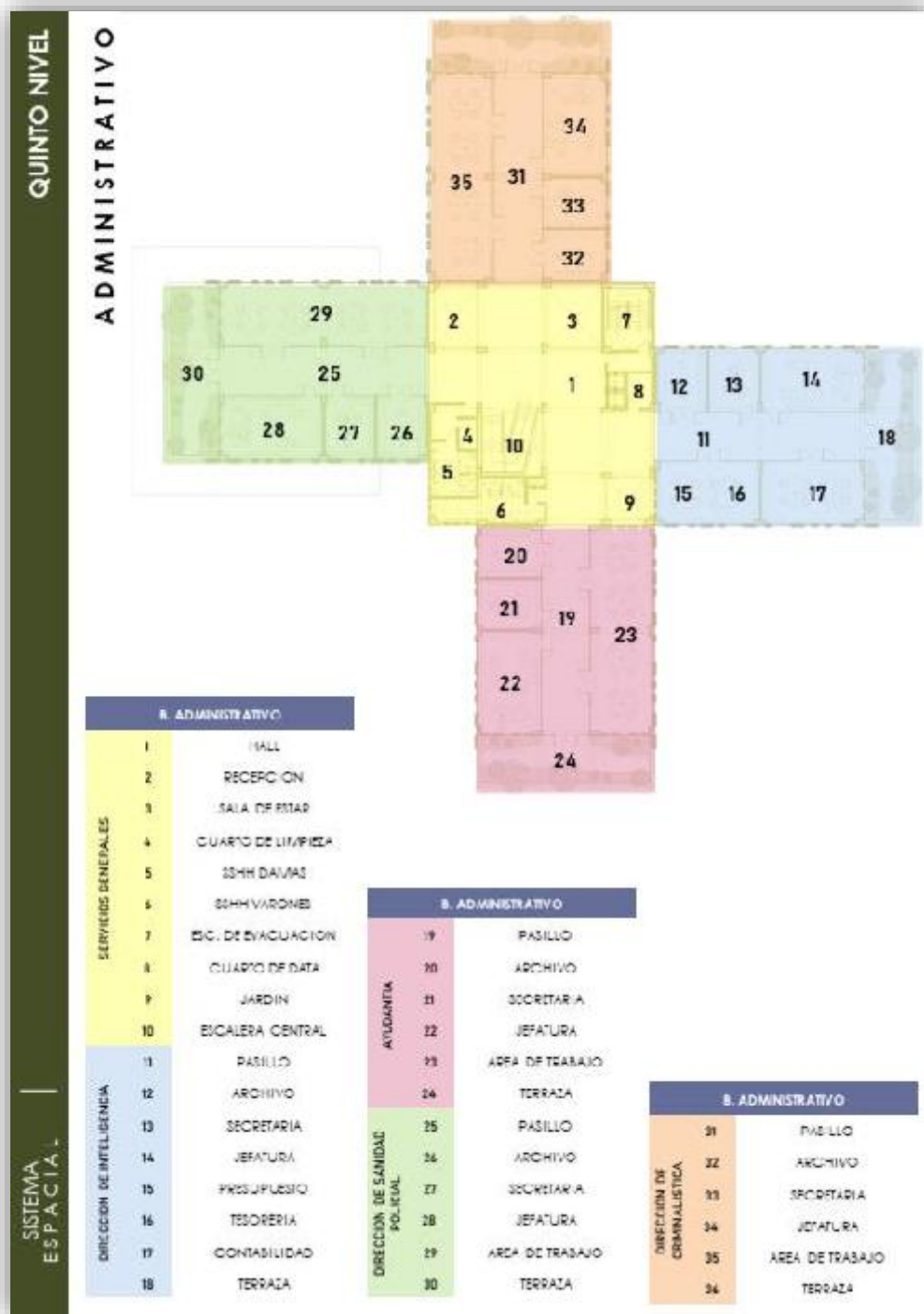


Figura 116 sistema espacial administrativo - quinto nivel



Figura 117 sistema espacial operativo - quinto nivel



Figura 118 sistema espacial administrativo - sexto nivel



Figura 119 sistema espacial operativo - sexto nivel



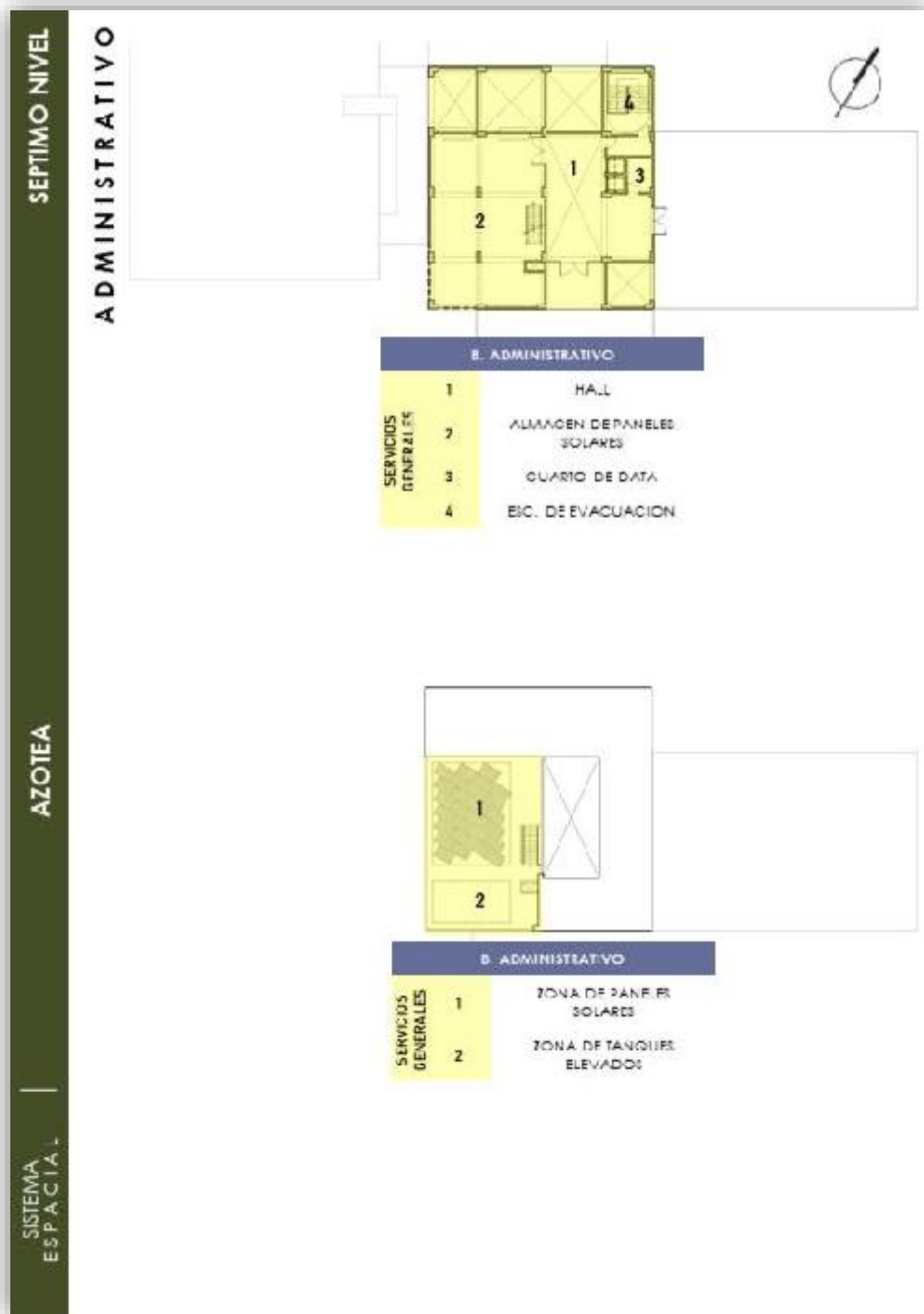


Figura 120 sistema espacial administrativo - séptimo nivel y azotea



Figura 121 sistema espacial operativo - séptimo nivel y azotea

4.5.2 Sistema funcional

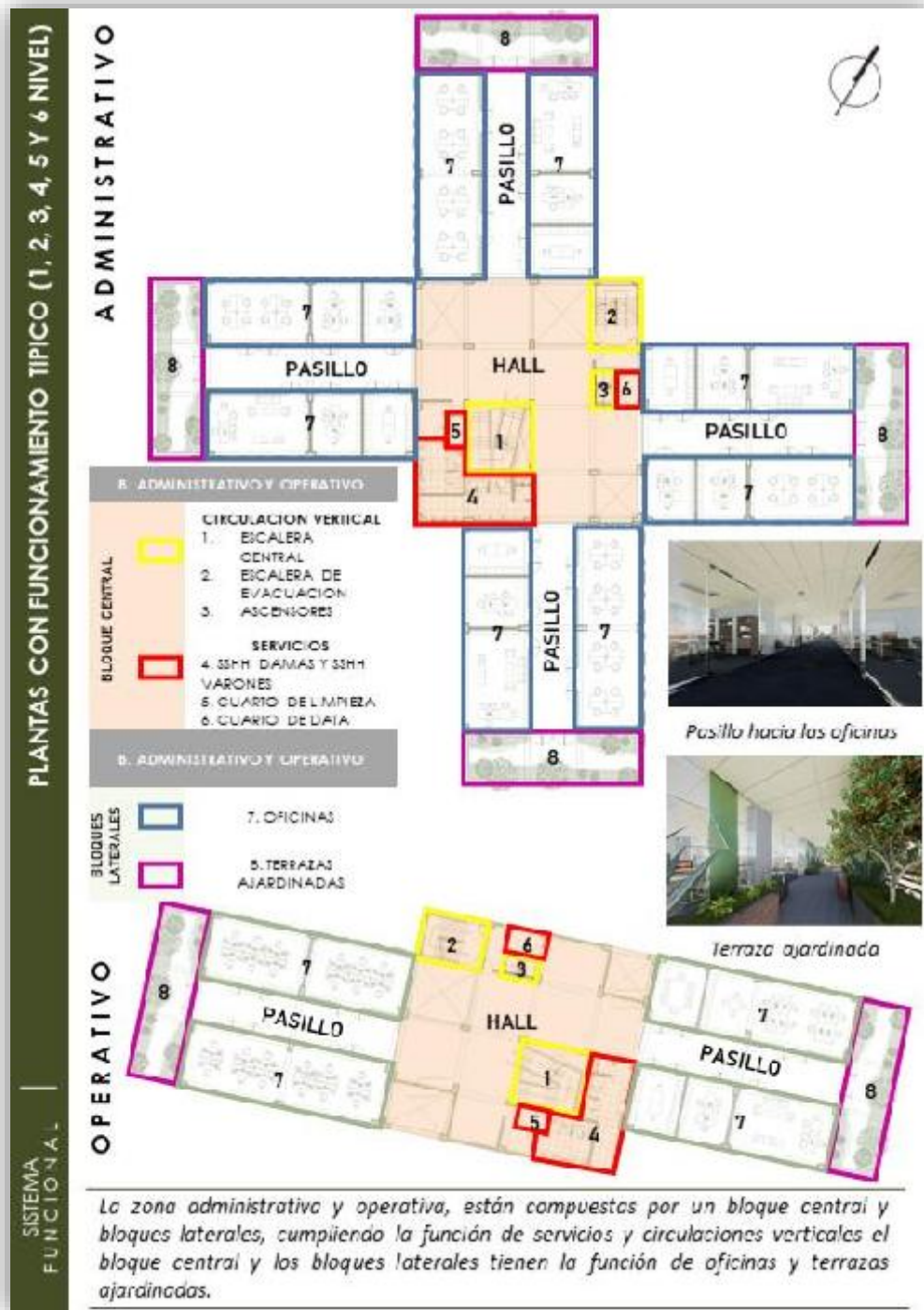


Figura 122 sistema funcional - administrativo y operativo

4.5.3 Sistema de movimiento y articulación

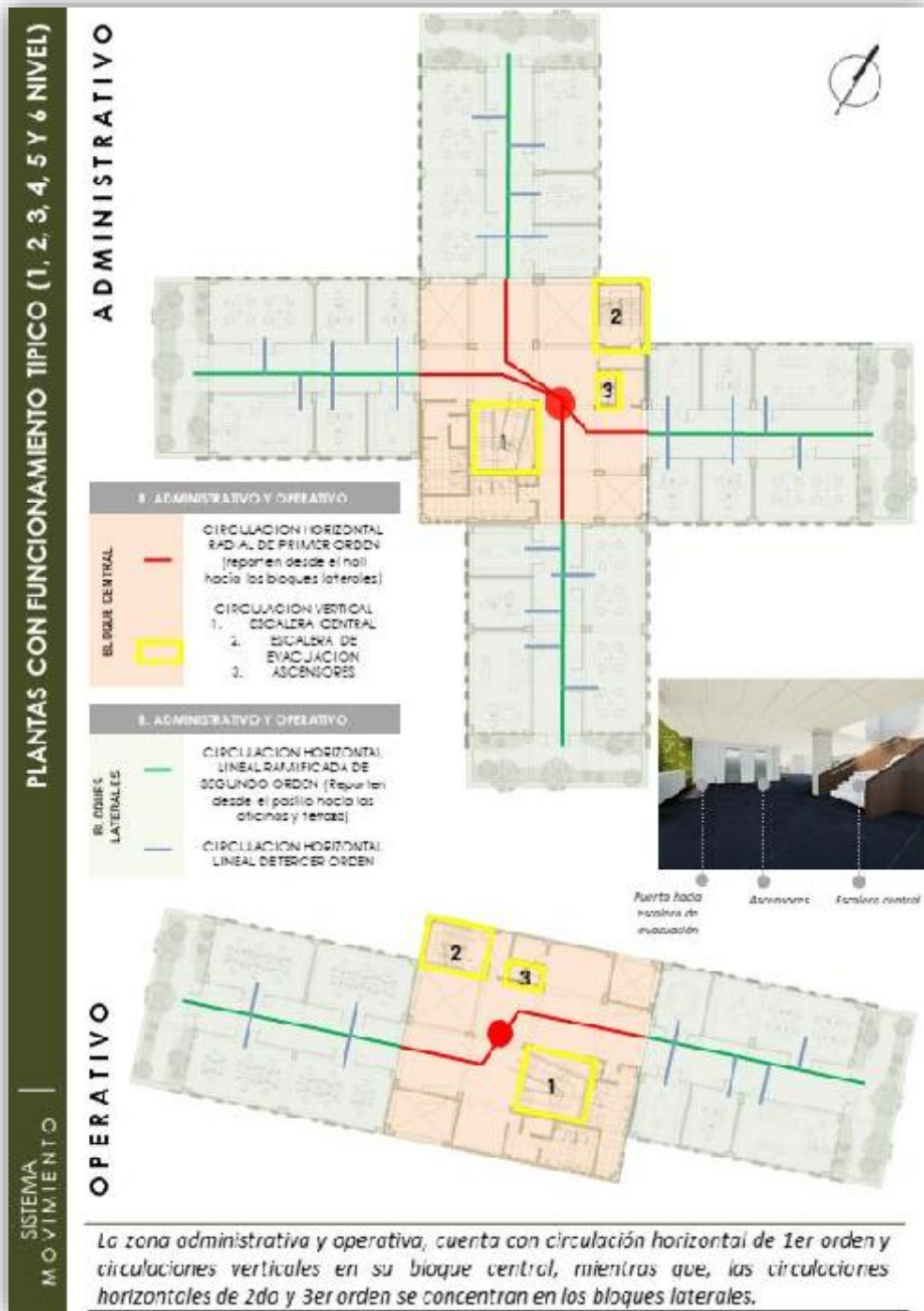


Figura 123 sistema movimiento y circulación - administrativo y operativo

#### 4.5.4 Sistema formal

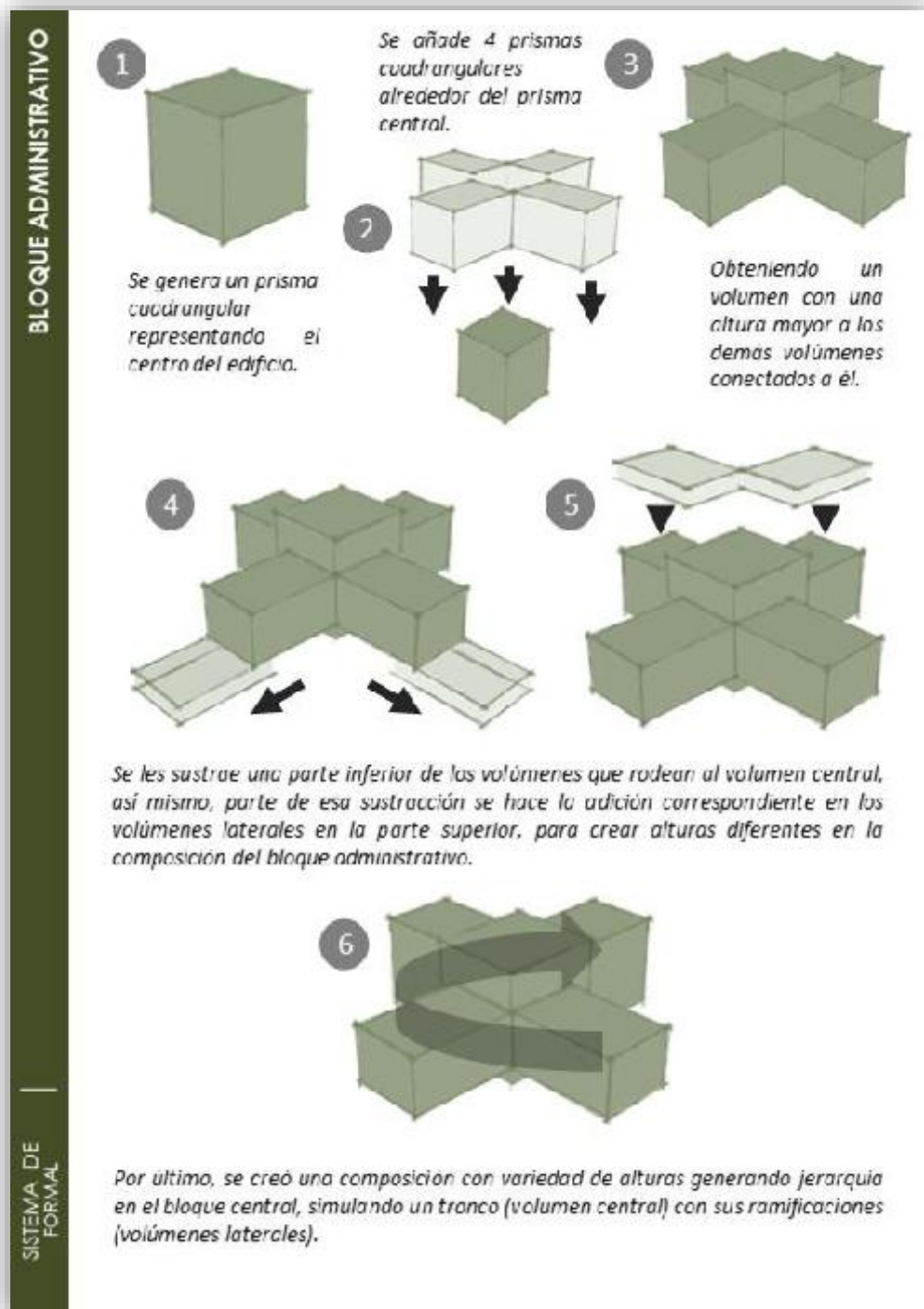


Figura 124 sistema formal - administrativo

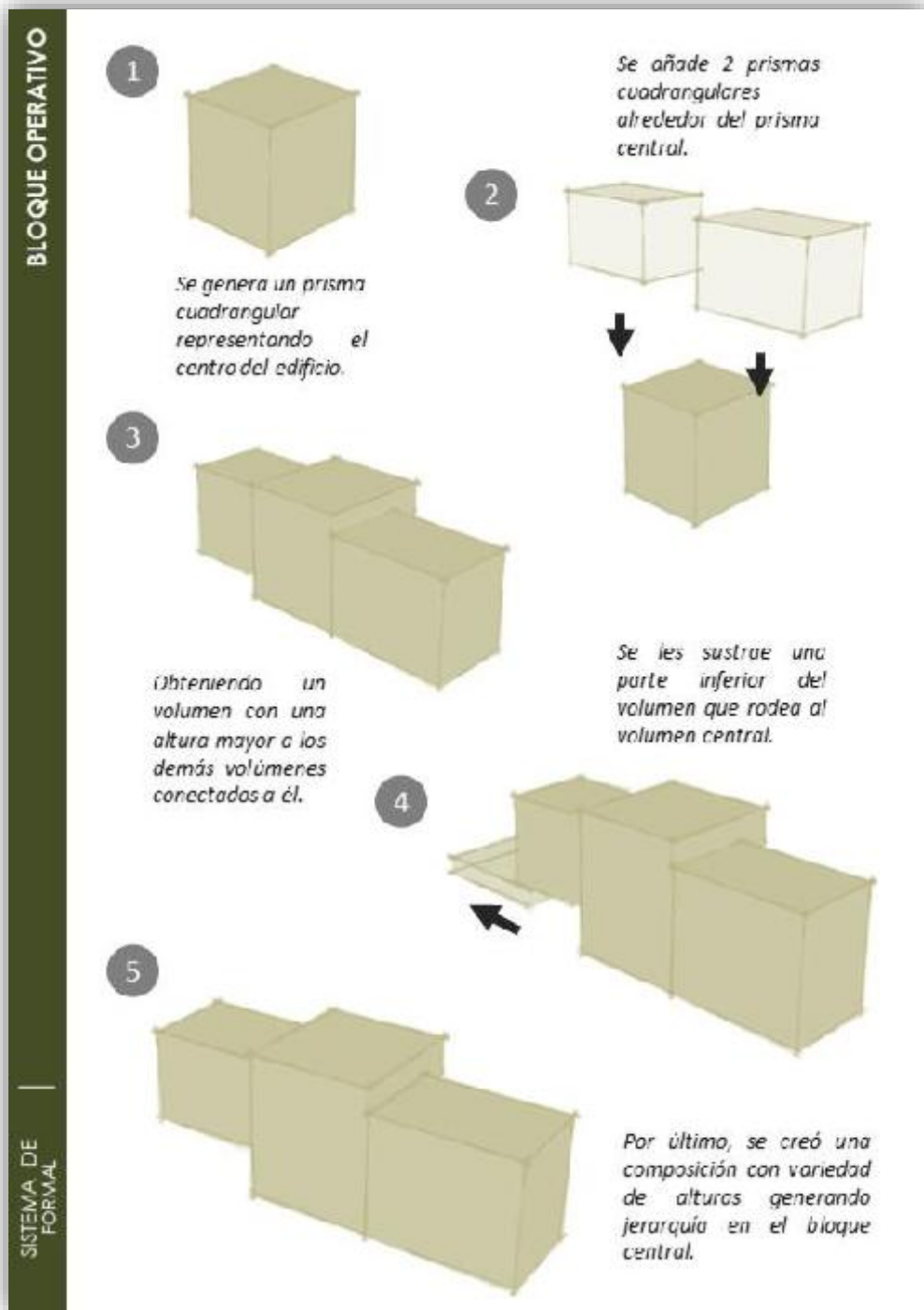


Figura 125 sistema formal - operativo

#### 4.5.5 Sistema edilicio



Figura 126 sistema edilicio - administrativo y operativo

#### 4.5.6 Sistema constructivo

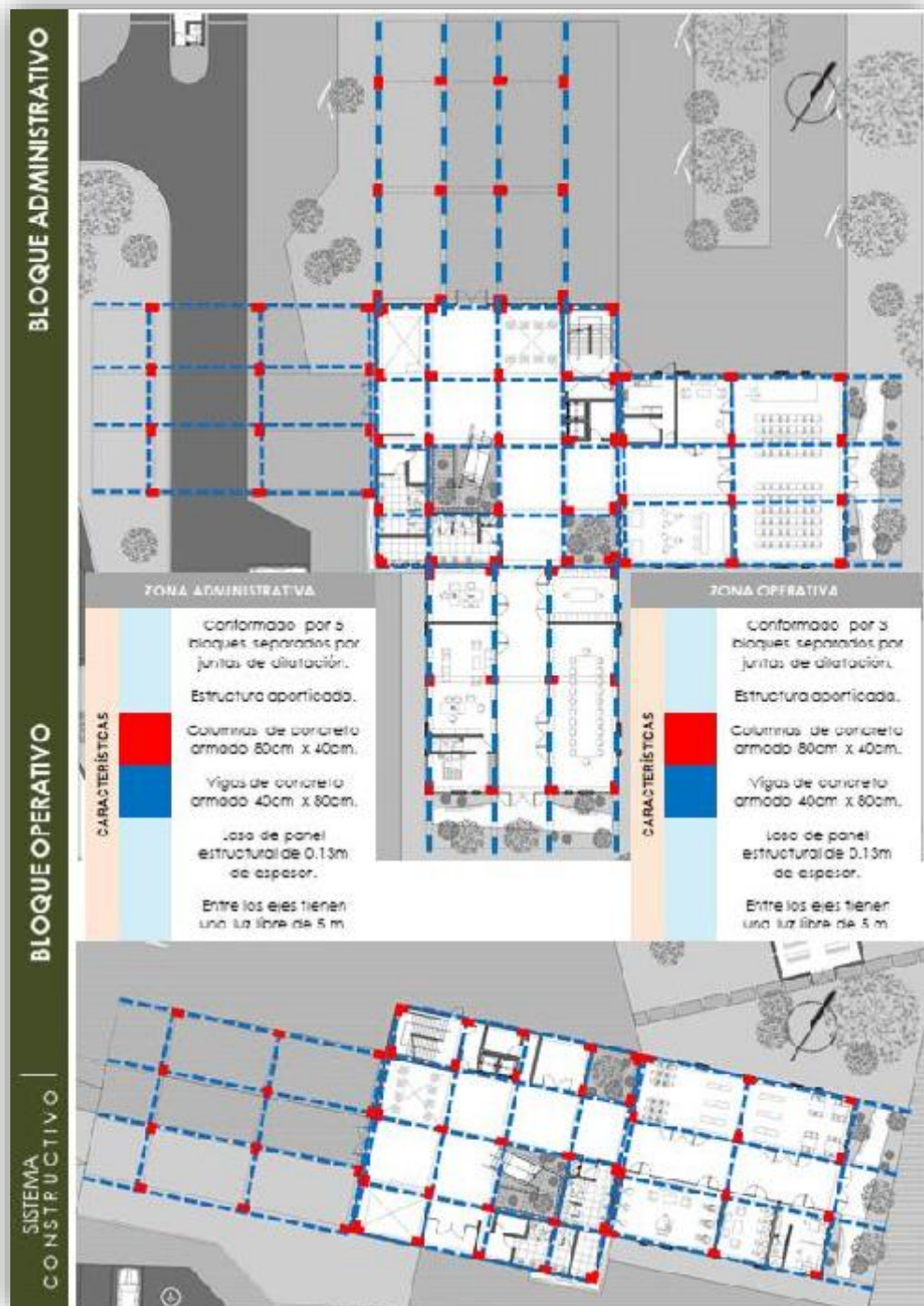


Figura 127 sistema constructivo - administrativo y operativo



**4.6 ANTEPROYECTO**  
**A. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN**



Figura 128 anteproyecto - ubicación y localización

**B. PLANO TOPOGRÁFICO**

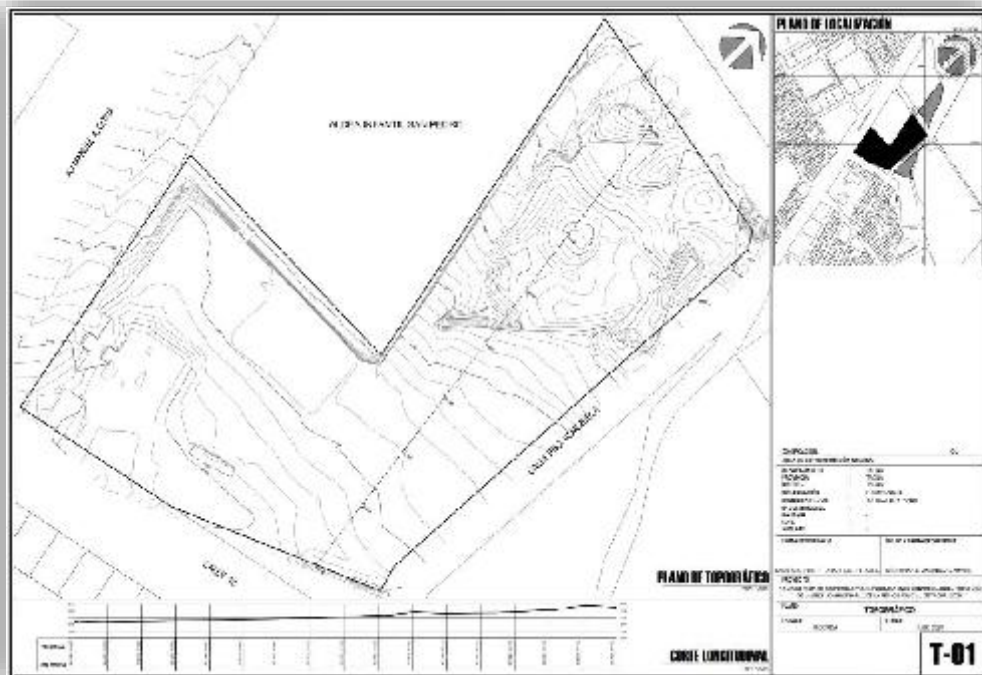


Figura 129 anteproyecto – topografía

### C. PLANO DE ESTADO ACTUAL



Figura 130 anteproyecto - plano de estado actual

### D. PLANO DE TRAZADOS



Figura 131 anteproyecto - plano de trazados

## E. PLOT PLAN



Figura 132 anteproyecto - plot plan

## F. PLANOS DE DISTRIBUCIÓN

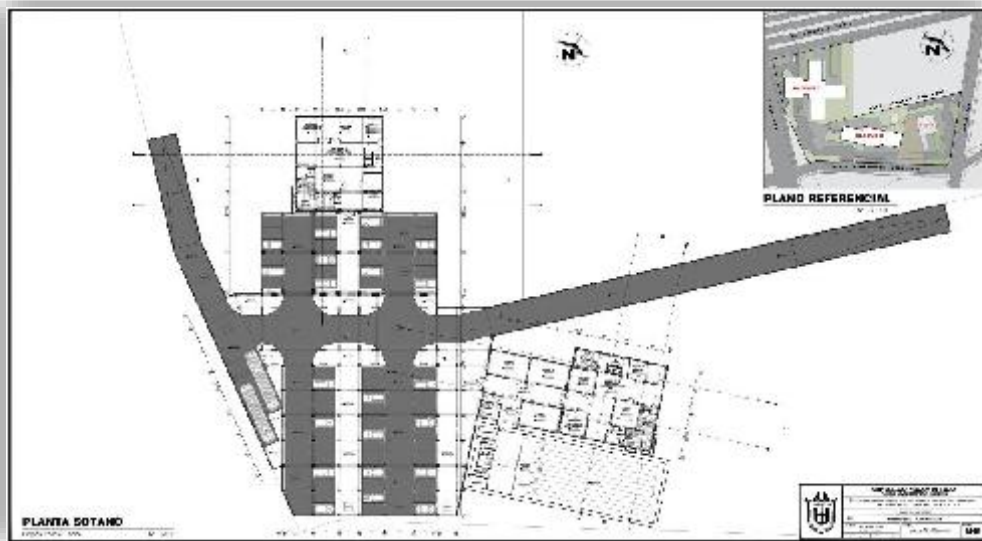


Figura 133 anteproyecto - planta sótano



Figura 134 anteproyecto - planimetría general

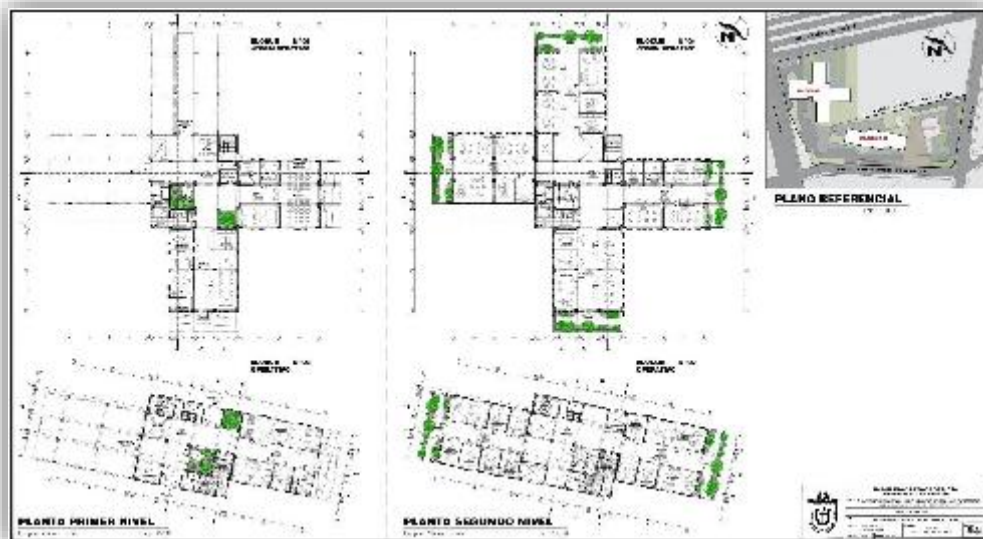


Figura 135 anteproyecto administrativo y operativo - 1 y 2 nivel



Figura 136 anteproyecto administrativo y operativo - 3 y 4 nivel

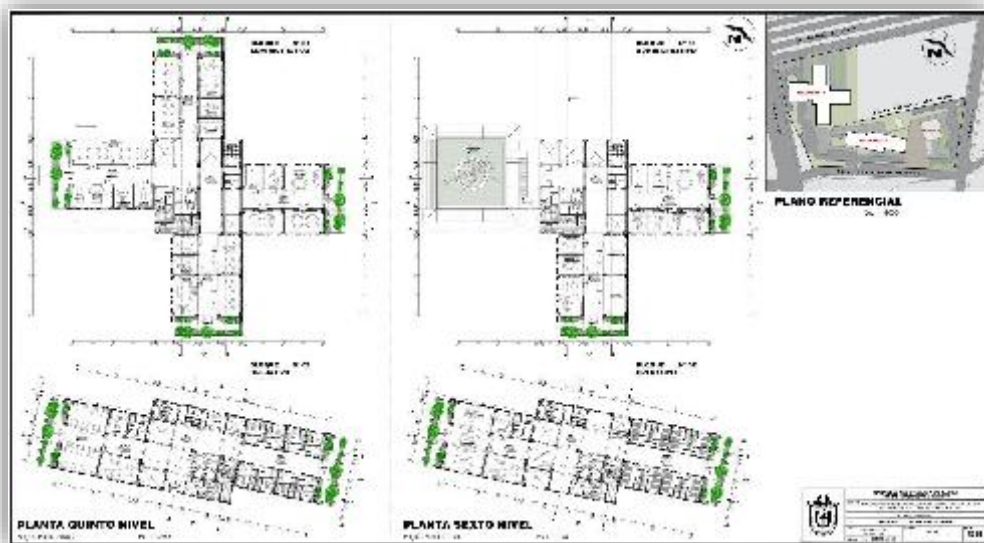


Figura 137 anteproyecto administrativo y operativo - 5 y 6 nivel

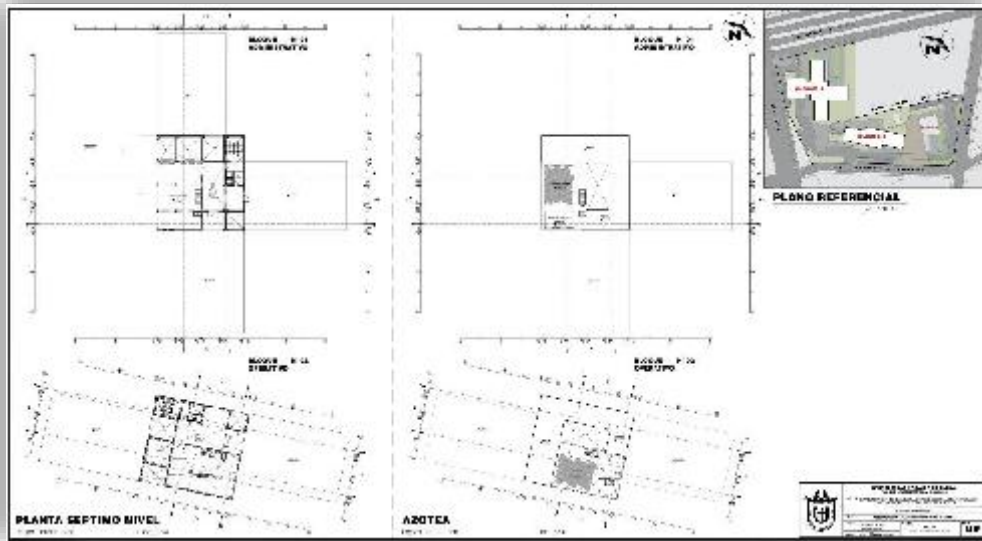


Figura 138 anteproyecto administrativo y operativo - 7 nivel y azotea

G. PLANOS DE CORTES



Figura 139 anteproyecto administrativo - cortes



Figura 140 anteproyecto operativo - cortes

## H. PLANOS DE ELEVACIONES



Figura 141 anteproyecto administrativo - elevaciones



Figura 142 anteproyecto operativo – elevaciones

## 4.7 PROYECTO

### A. PLANOS DE DISTRIBUCIÓN

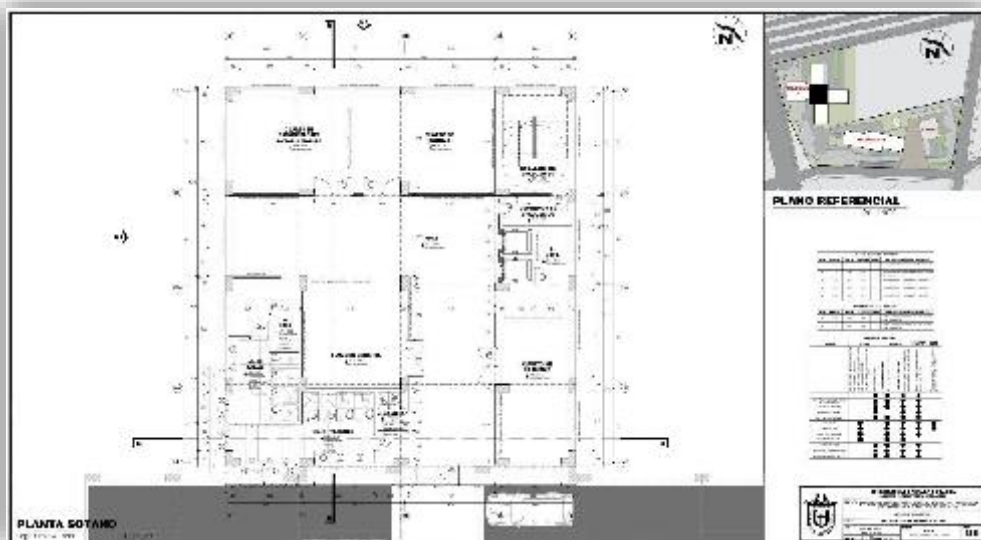


Figura 143 proyecto - planta sótano sector hall





Figura 144 proyecto - planta primer nivel sector hall

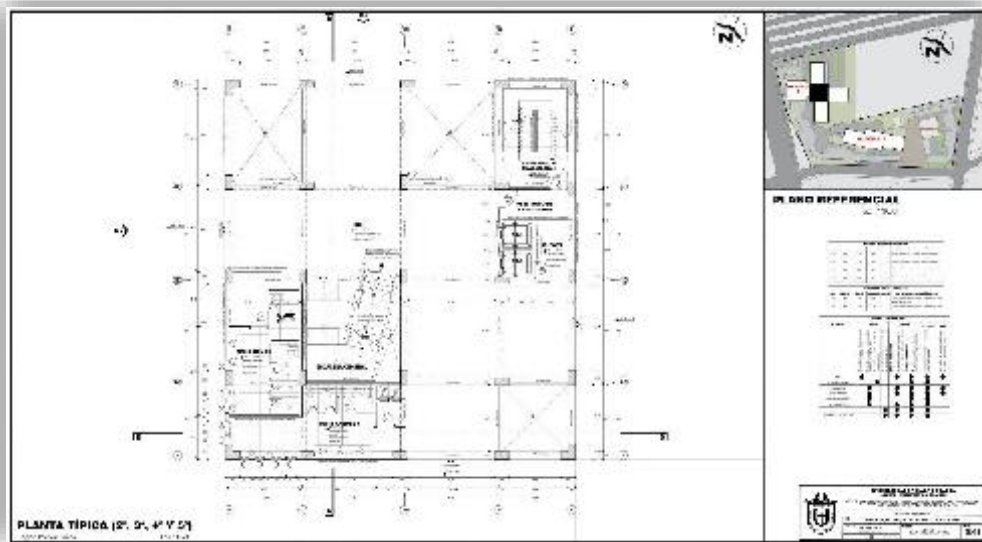


Figura 145 proyecto - planta típica 2°,3°,4° y 5° nivel sector hall

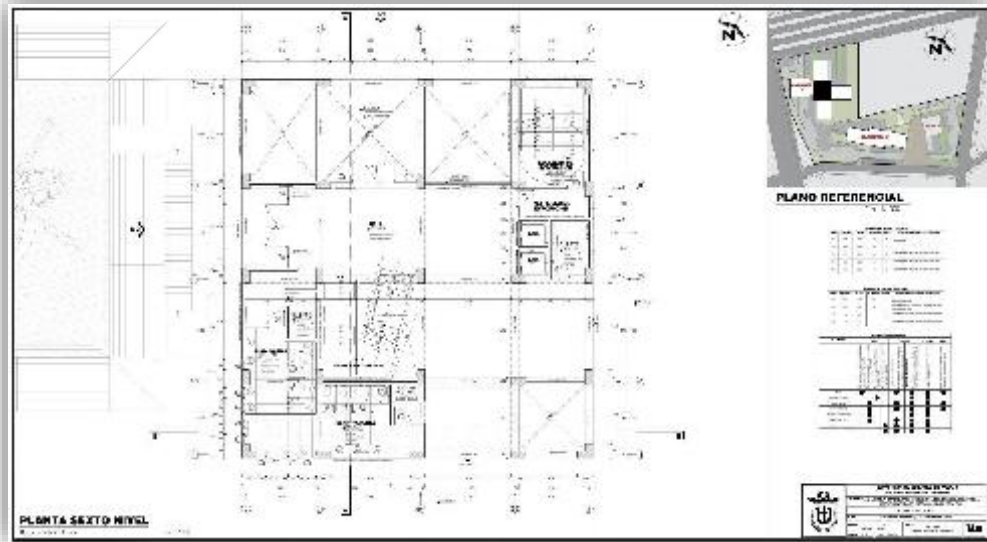


Figura 146 proyecto - planta sexto nivel sector hall

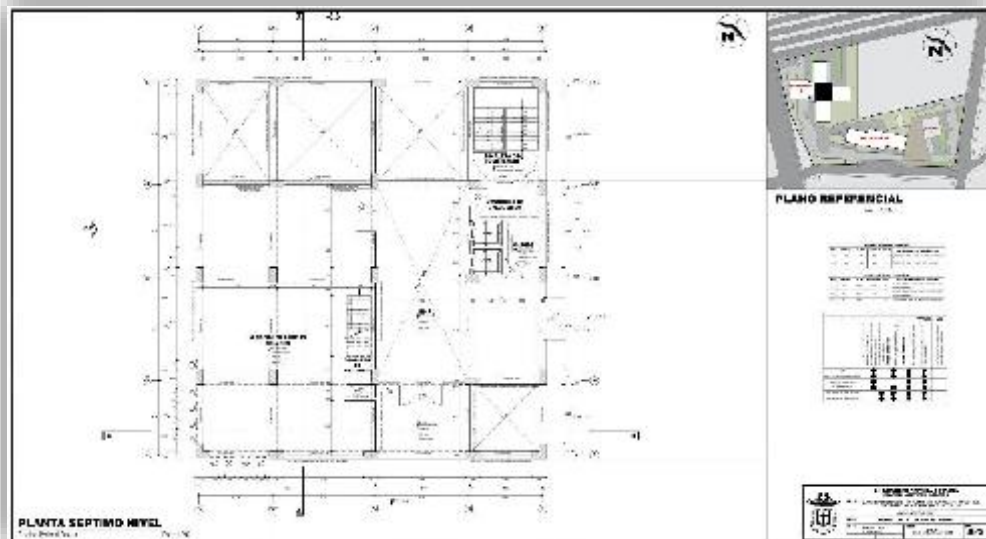


Figura 147 proyecto - planta séptimo nivel sector hall

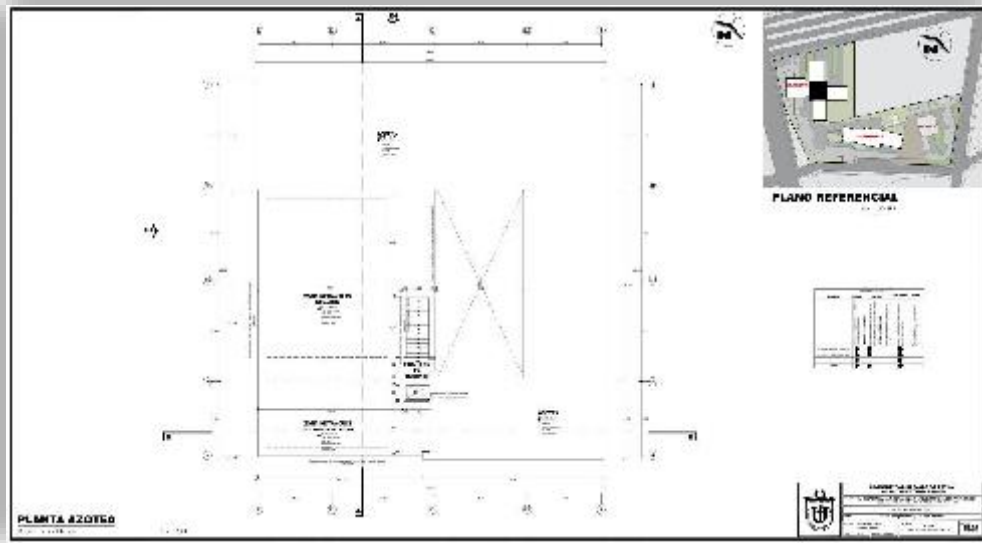


Figura 148 proyecto - planta azotea sector hall

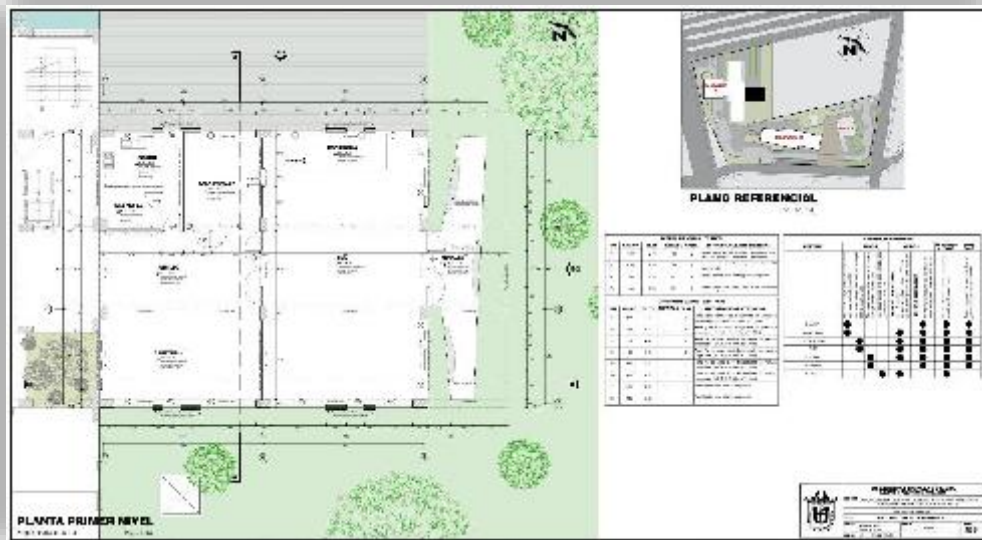


Figura 149 proyecto - planta primer nivel sector oficina

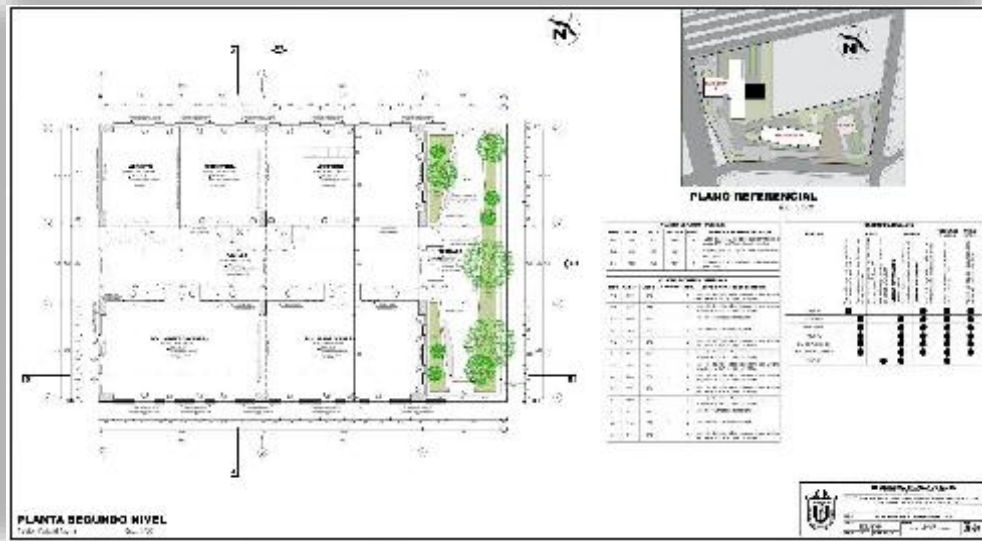


Figura 150 proyecto - planta segundo nivel sector oficina

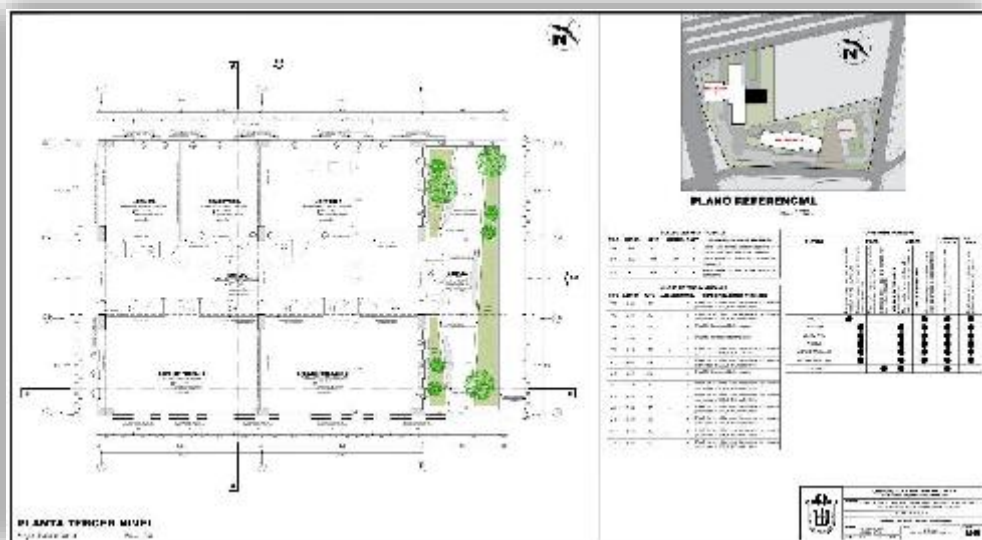


Figura 151 proyecto - planta tercer nivel sector oficina

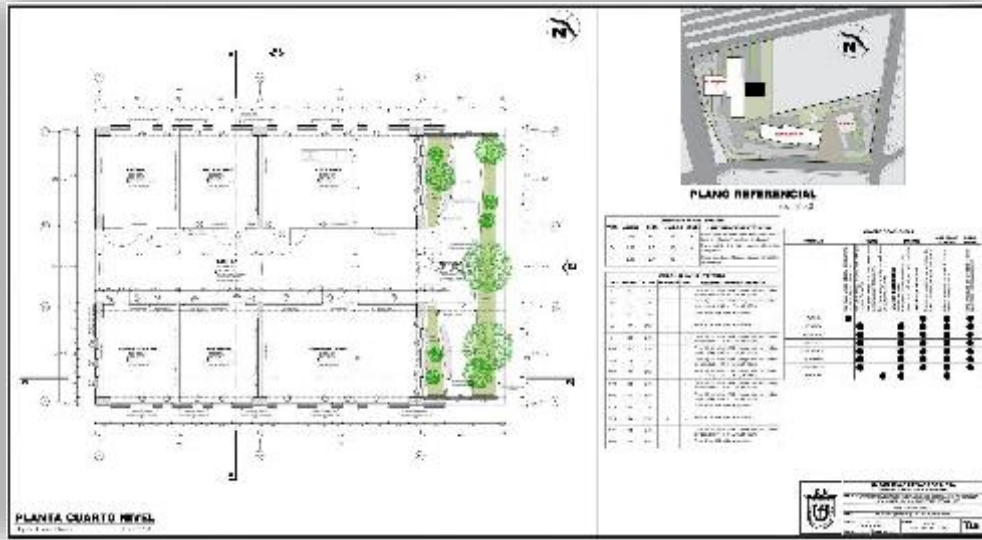


Figura 152 proyecto - planta cuarto nivel sector oficina

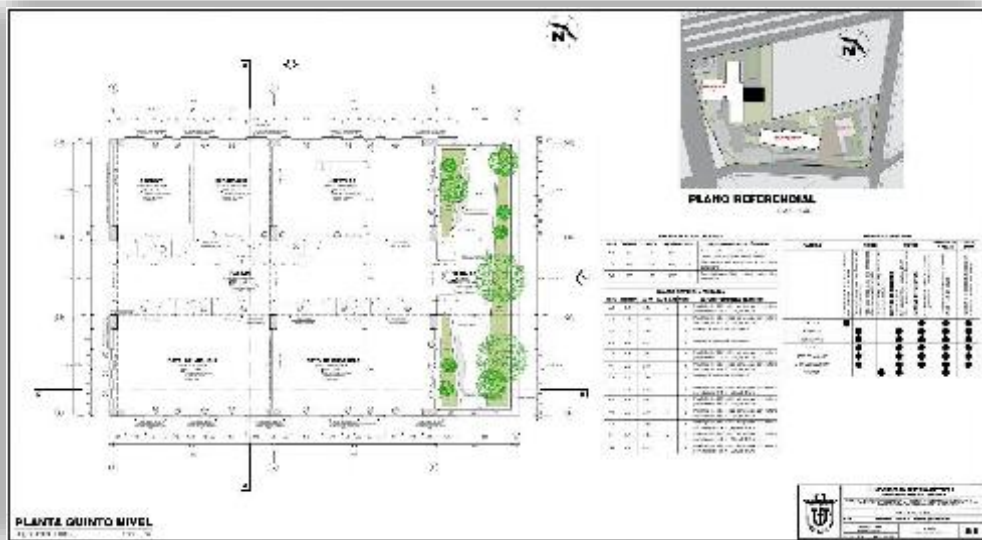


Figura 153 proyecto - planta quinto nivel sector oficina



Figura 154 proyecto - planta sexto nivel sector oficina

## B. PLANOS DE CORTES

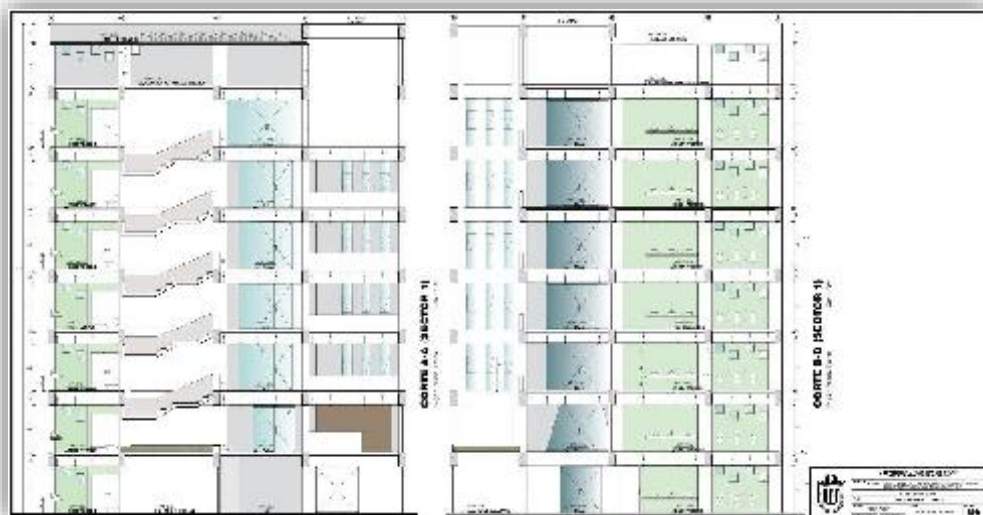


Figura 155 proyecto - cortes sector hall

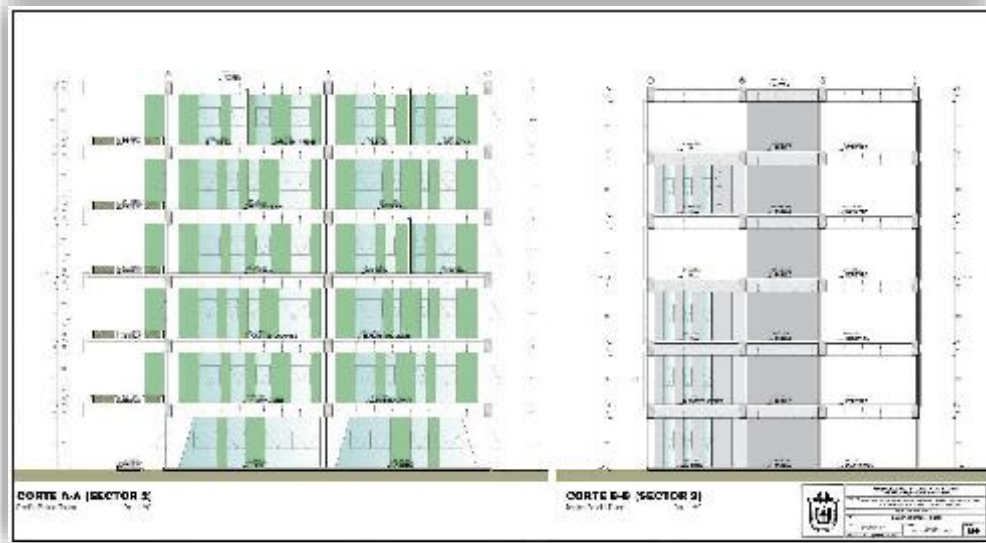


Figura 156 proyecto - cortes sector oficina

### C. PLANOS DE ELEVACIONES

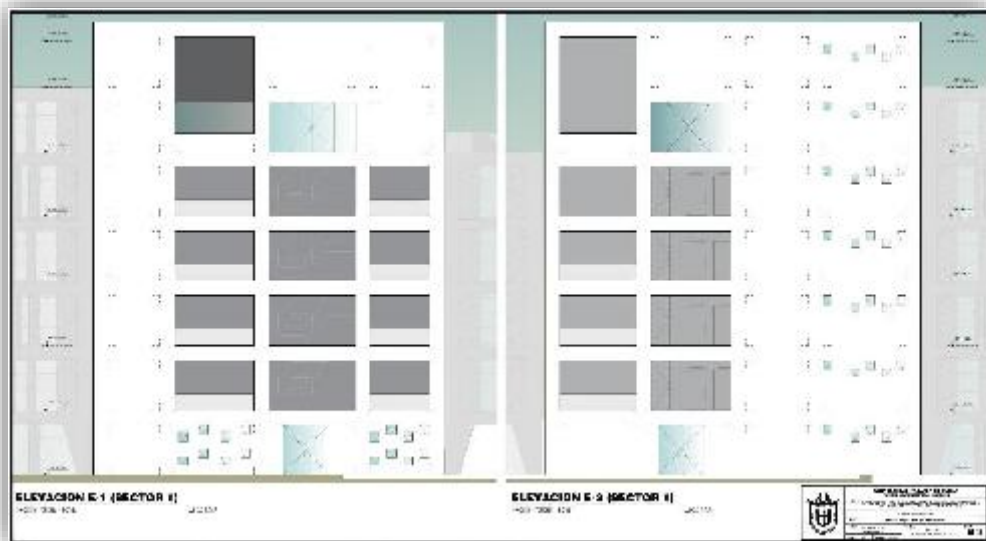


Figura 157 proyecto - elevaciones sector hall



Figura 158 proyecto - elevaciones sector oficina

D. PLANOS DE DETALLES

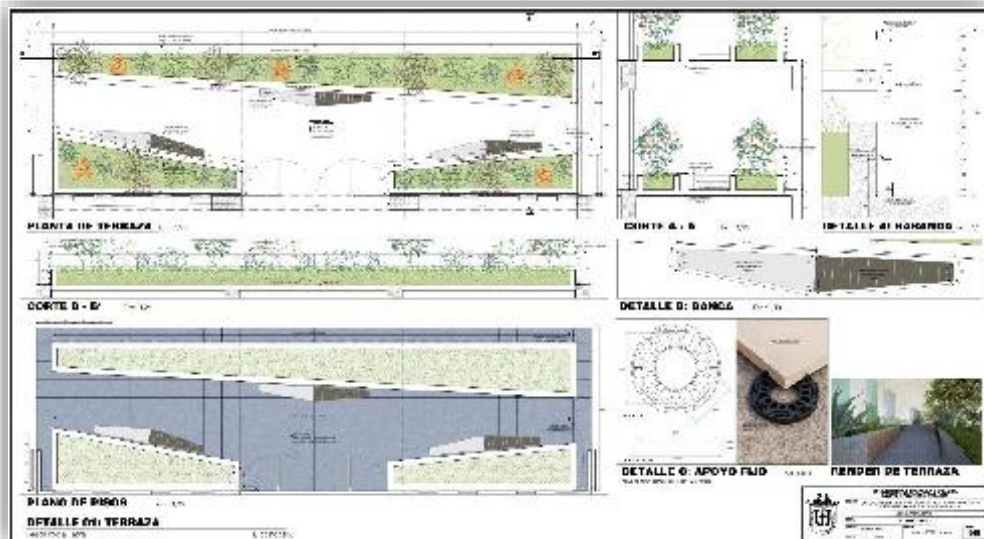


Figura 159 proyecto - detalle terraza



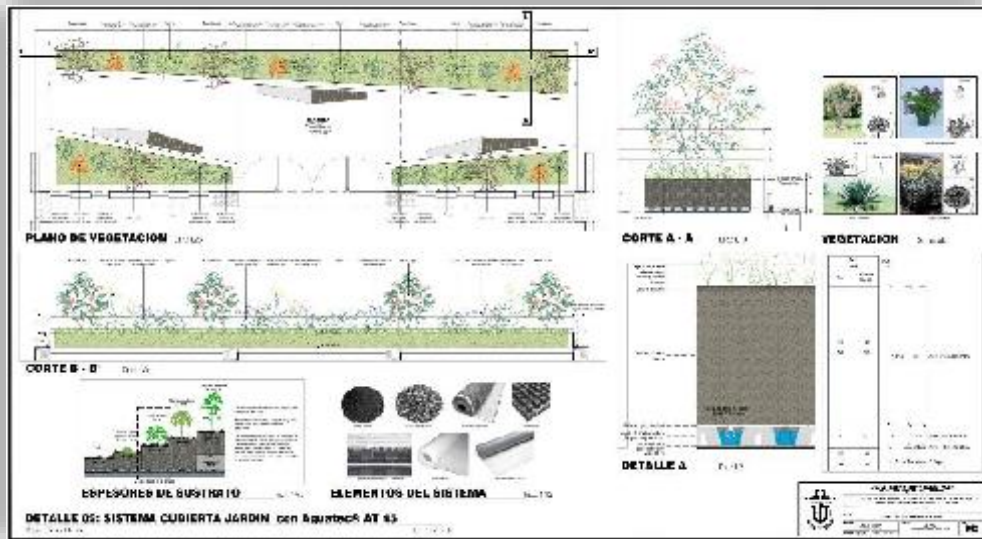


Figura 160 proyecto - detalle cubierta jardín

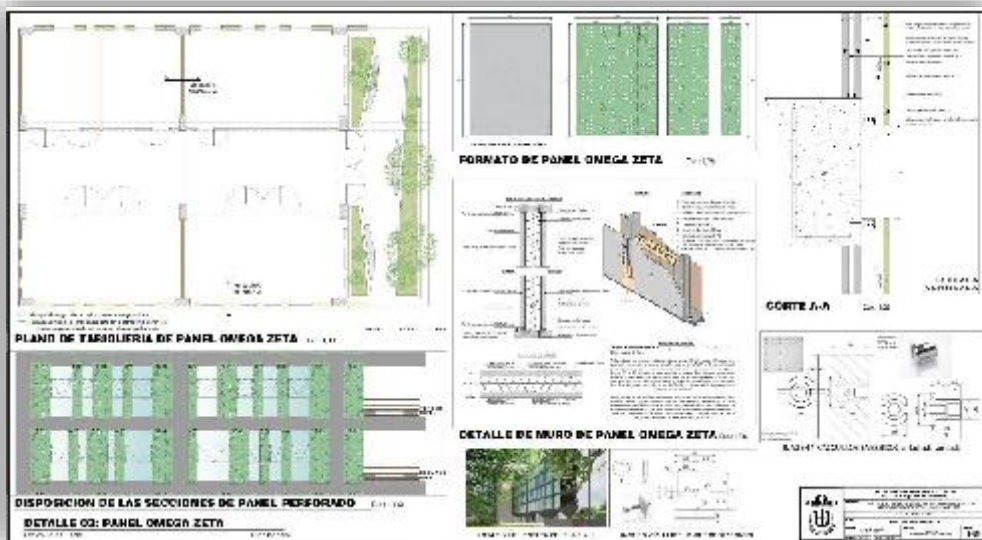


Figura 161 proyecto - detalle panel omega zeta

## 4.8 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 4.8.1 Memoria Descriptiva

**OBRA:** “LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE LA SEDE ADMINISTRATIVA DE LA REGIÓN POLICIAL DE TACNA - 2019”

**UBICACIÓN:** Departamento, Provincia y Distrito de Tacna

**VÍA:** Av. Manuel A. Odría

#### **A. GENERALIDADES:**

La presente memoria descriptiva corresponde al proyecto de la sede administrativa de la Región Policial de Tacna, el cual cuenta con dos edificaciones de 7 niveles, siendo un edificio administrativo y el otro edificio operativo, además de contar con un área de proyección para el edificio de la XIV Macro Región Policial Tacna – Moquegua.

#### **B. DEL TERRENO:**

El terreno matriz se ve afectado por las dos vías proyectadas, la calle Prolongación Venezuela y la calle S/N, así mismo, el ensanchamiento de la Calle N°16 y Calle N°18, según el plano catastral de Tacna.

##### **Terreno matriz:**

**Área: 25 000.00m<sup>2</sup> Perímetro: 948.32ml**

Por lo tanto, se obtiene como resultante 3 sub lotes:

- **Sub lote 1:**

**Área: 15 747.12m<sup>2</sup> Perímetro: 643.02ml**

- Sub lote 2

Área: 3 886.30 m<sup>2</sup> Perímetro: 310.05ml

- Sub lote 3

Área: 2 413.78 m<sup>2</sup> Perímetro: 300.60ml

El proyecto de la sede administrativa de la Región Policial de Tacna será desarrollado en el Sub lote 1 por sus dimensiones y accesibilidad.

**UBICACIÓN:**

El sub lote 1 se encuentra en la Av. Manuel A. Odría, en el Departamento, Provincia y Distrito de Tacna.

**LINDEROS:**

Por el frente: En línea recta de 1 tramo de 89.91m. Colinda con la Av. Manuel A. Odría.

Por la derecha: En línea quebrada en 2 tramos de 53.39m y 66.52. Colinda con la Calle N° 16 y el Almacén de la Región Tacna.

Por la izquierda: En línea quebrada de 3 tramos de 81.73m, 120.09m y 76.16m, que colinda con la Aldea Infantil San Pedro y la Calle S/N

Por el fondo: En línea quebrada de 3 tramos de 5.63m, 140.60m y 9.00m. Colinda con la Calle Prolongación Venezuela.

**C. ZONIFICACIÓN:**

El predio urbano tiene una zonificación de otros usos.

**D. DESCRIPCIÓN DEL PREDIO:**

El proyecto está conformado por 2 edificaciones, el edificio administrativo de la Región Policial Tacna y el operativo, ambos de 7 niveles que cuenta con accesos peatonales y vehiculares, 2 accesos peatonales por la Av. Manuel A. Odría y la calle proyección Venezuela y 2 accesos vehiculares por Av. Manuel A. Odría y la Calle S/N. En su entorno cuenta con edificaciones residenciales, de otros usos, educativos y de salud.

<b>SÓTANO</b>	
<b>BLOQUE ADMINISTRATIVO</b>	<b>BLOQUE OPERATIVO</b>
Circulación vertical y horizontal	Galería de Tiro
Cuarto de biodigestores autolimpiables	Almacenes
Cuarto bomba	Circulación vertical y horizontal
Almacén general	Cuarto de basura
Cuarto de máquinas	Cuarto bomba
Servicios higiénicos	Cuarto de biodigestores autolimpiables
Estacionamientos	Cuarto de máquinas
	Bienes en desuso
	Estacionamientos
	Servicios higiénicos

*Tabla 8 Ambientes del sótano*

<b>PRIMER NIVEL</b>	
<b>BLOQUE ADMINISTRATIVO</b>	<b>BLOQUE OPERATIVO</b>
Recepción	Hall
Sala de estar	Sala de estar
Cuarto data	Recepción
Cuarto de limpieza	Cuarto data
Servicios higiénicos	Cuarto de limpieza
Sum	Servicios higiénicos
Sala privada	Biblioteca virtual
Cocina	Peluquería
Despensa	Lustrado de zapatos
Cafetería	Tópico
Terraza	Terraza
Dirección General (Dirección, secretaría, archivo, departamento)	Circulación vertical y horizontal
Sala de reuniones	
Ascensores	
Circulación vertical y horizontal	

*Tabla 9 Ambientes del primer nivel*

SEGUNDO NIVEL	
BLOQUE ADMINISTRATIVO	BLOQUE OPERATIVO
Hall	Hall
Servicios higiénicos	Servicios higiénicos
Cuarto de limpieza	Cuarto de limpieza
Cuarto data	Cuarto data
Circulación vertical y horizontal	Circulación vertical y horizontal
Sub dirección (dirección, secretaria, archivo, área de trabajo, terraza)	CEOPOL (dirección, secretaria, archivo, área de trabajo, terraza)
Inspectoría general (dirección, secretaria, archivo, terraza)	Sala de reuniones
Dirección de investigaciones	Inteligencia (dirección, secretaria, archivo, terraza)
Dirección de inspecciones	Sala de observación
Tramite documentario (dirección, secretaria, archivo, área de trabajo, terraza)	Sala de trabajo
Comunicaciones e imagen institucional (dirección, secretaria, archivo, área de trabajo, terraza)	Análisis y seguridad digital
	Contra inteligencia

*Tabla 10 Ambientes del segundo nivel*

TERCER NIVEL	
BLOQUE ADMINISTRATIVO	BLOQUE OPERATIVO
Hall	Hall
Servicios higiénicos	Servicios higiénicos
Cuarto de limpieza	Cuarto de limpieza
Cuarto data	Cuarto data
Circulación vertical y horizontal	Circulación vertical y horizontal
Asesoría jurídica (dirección, secretaria, archivo, área de trabajo, terraza)	Seguridad y orden (dirección, secretaria, archivo, terraza)
Defensa legal	Sala de reuniones
Planeamientos institucionales (dirección, secretaria, archivo, área de trabajo, terraza)	Seguridad del estado
Dirección de bienestar y apoyo (dirección, secretaria, archivo, área de trabajo, terraza)	Operaciones especiales
Recursos humanos (dirección, secretaria, archivo, área de trabajo, terraza)	Seguridad y orden publico
	Seguridad integral
	Turismo
	Seguridad ciudadana
	Tránsito, transporte y seguridad vial
	Terraza

*Tabla 11 Ambientes del tercer nivel*

CUARTO NIVEL	
BLOQUE ADMINISTRATIVO	BLOQUE OPERATIVO
Hall	Hall
Servicios higiénicos	Servicios higiénicos
Cuarto de limpieza	Cuarto de limpieza
Cuarto data	Cuarto data
Circulación vertical y horizontal	Circulación vertical y horizontal
Administración (dirección, secretaria, archivo, área de trabajo, terraza)	Central 105 (dirección, secretaria, archivo, terraza)
Economía (dirección, secretaria, archivo, terraza)	Sala de reuniones
Presupuesto	Servidores de internet
Tesorería	Centro de llamadas telefonía y radial
contabilidad	Central de video cámaras y gps, vehículos y personas
Infraestructura (dirección, secretaria, archivo, terraza)	Terraza
Servicios	
Obras	
Estudio	
Logística (dirección, secretaria, archivo, área de trabajo, terraza)	

*Tabla 12 Ambientes del cuarto nivel*

QUINTO NIVEL	
BLOQUE ADMINISTRATIVO	BLOQUE OPERATIVO
Hall	Hall
Servicios higiénicos	Servicios higiénicos
Cuarto de limpieza	Cuarto de limpieza
Cuarto data	Cuarto data
Circulación vertical y horizontal	Circulación vertical y horizontal
Ayudantía (dirección, secretaria, archivo, área de trabajo, terraza)	Dormitorios de coroneles (8)
Dirección de inteligencia (dirección, secretaria, archivo, terraza)	Terraza
Departamento de análisis	Comedor
Departamento de búsqueda	Cocina
Dirección de sanidad policial (dirección, secretaria, archivo, área de trabajo, terraza)	Baño
Dirección de criminalística (dirección, secretaria, archivo, área de trabajo, terraza)	Cuarto de limpieza
	Almacenes (2)
	Sala estar de servicio
	Terraza

*Tabla 13 Ambientes del quinto nivel*

<b>SEXTO NIVEL</b>	
<b>BLOQUE ADMINISTRATIVO</b>	<b>BLOQUE OPERATIVO</b>
Hall	Hall
Servicios higiénicos	Servicios higiénicos
Cuarto de limpieza	Cuarto de limpieza
Cuarto data	Cuarto data
Circulación vertical y horizontal	Circulación vertical y horizontal
Tecnología informática y comunicaciones (dirección, secretaria, archivo, terraza)	Dormitorios de comandantes y suboficiales (8)
Informática	Terraza
Telecomunicaciones	Lavandería
Infraestructura tecnológica y redes	Recepción de lavandería
Estadísticas	Cuarto de ropa sucia
Equipos de comunicación	Cuarto de ropa limpia
Mantenimiento	Deposito
Almacén de información	Sala de estar de servicio
Almacén	Terraza
Departamento de helipuerto	
Helipuerto	
Terraza (2)	

*Tabla 14 Ambientes del sexto nivel*

<b>SÉPTIMO NIVEL</b>	
<b>BLOQUE ADMINISTRATIVO</b>	<b>BLOQUE OPERATIVO</b>
Hall	Hall
Cuarto data	Cuarto data
Circulación vertical y horizontal	Circulación vertical y horizontal
Almacenes de paneles solares	Almacenes de paneles solares

*Tabla 15 Ambientes del séptimo nivel*

<b>AZOTEA</b>	
<b>BLOQUE ADMINISTRATIVO</b>	<b>BLOQUE OPERATIVO</b>
Zona de paneles solares	Zona de paneles solares
Zona de tanques elevados de agua	Zona de tanques elevados de agua

*Tabla 16 Ambientes del sótano*

**E. CUADRO DE ÁREAS:**

<b>CUADRO DE ÁREAS (M2)</b>				
<b>PISOS/NIVELES</b>	<b>NUEVA</b>	<b>EXISTENTE</b>	<b>AMPLIACIÓN</b>	<b>TOTAL</b>
<b>SÓTANO</b>	5201.72			5201.72
<b>PRIMER</b>	2755.10			2755.10
<b>SEGUNDO</b>	2655.82			2655.82
<b>TERCER</b>	2655.82			2655.82
<b>CUARTO</b>	2655.82			2655.82
<b>QUINTO</b>	2655.82			2655.82
<b>SEXTO</b>	1947.08			1947.08
<b>SÉPTIMO</b>	672.51			672.51
<b>ÁREA TECHADA TOTAL</b>				21199.69
<b>ÁREA DEL TERRENO</b>	15747.12		<b>ÁREA LIBRE (82.50%)</b>	12992.02

*Tabla 17 Cuadro de áreas***F. FINALIDAD:**

Cumplir con los requisitos para la aprobación del Anteproyecto en Consulta por la Municipalidad Provincial de Tacna.

**G. PRESUPUESTO:**

Según el cuadro de Valores Unitarios Oficiales de Edificaciones para la Costa Vigente desde el 01 al 31 de diciembre del 2020, se obtuvo un valor del proyecto de s/. 34,620,366.25.



DETERMINACIÓN DEL VALOR UNITARIO DE CONSTRUCCIÓN VIGENTE DESDE EL 01 AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2020												
PROYECTO	LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE LA SEDE ADMINISTRATIVA DE LA REGION POLICIAL TACNA - 2020											
PROPIETARIO	LUIS ENRIQUE GÁRATE CASTELLANOS											
UBICACIÓN	AV. MANUEL A. ODRÍA DEPARTAMENTO, PROVINCIA Y DISTRITO DE TACNA											
FECHA	21/12/2020											
PISOS / NIVELES	ESTRUCTURAS			ACABADOS				INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS	VALOR POR M2 DE AREA CONSTRUIDA (a)	AREA CONSTRUIDA M2 (b)	VALOR DE CONSTRUCCION SOLES (a*b)	
	MUROS Y COLUMNAS	TECHOS	PISOS	PUERTAS Y VENTANAS	REVESTIMIENTOS	BAÑOS						
SÓTANO	B S/ 340.16	A S/ 320.44	H S/ 24.88	F S/ 54.88	I S/ -	B S/ 79.19	B S/ 223.48	S/ 1,043.03	5201.72	S/ 5,425,550.01		
PRIMERO	B S/ 340.16	A S/ 320.44	A S/ 282.99	A S/ 286.33	A S/ 308.62	B S/ 79.19	B S/ 223.48	S/ 1,841.21	2755.1	S/ 5,072,717.67		
SEGUNDO	B S/ 340.16	A S/ 320.44	A S/ 282.99	A S/ 286.33	A S/ 308.62	B S/ 79.19	B S/ 223.48	S/ 1,841.21	2655.82	S/ 4,889,922.34		
TERCERO	B S/ 340.16	A S/ 320.44	A S/ 282.99	A S/ 286.33	A S/ 308.62	B S/ 79.19	B S/ 223.48	S/ 1,841.21	2655.82	S/ 4,889,922.34		
CUARTO	B S/ 340.16	A S/ 320.44	A S/ 282.99	A S/ 286.33	A S/ 308.62	B S/ 79.19	B S/ 223.48	S/ 1,841.21	2655.82	S/ 4,889,922.34		
QUINTO	B S/ 340.16	A S/ 320.44	A S/ 282.99	A S/ 286.33	A S/ 308.62	B S/ 79.19	B S/ 223.48	S/ 1,841.21	2655.82	S/ 4,889,922.34		
SEXTO	B S/ 340.16	A S/ 320.44	A S/ 282.99	A S/ 286.33	A S/ 308.62	B S/ 79.19	B S/ 223.48	S/ 1,841.21	1947.08	S/ 3,584,983.17		
SEPTIMO	B S/ 340.16	A S/ 320.44	A S/ 282.99	A S/ 286.33	I S/ -	B S/ -	B S/ 223.48	S/ 1,453.40	672.51	S/ 977,426.03		
										TOTAL S/	34,620,366.25	

## CONCLUSIONES

Según la presente investigación, en la infraestructura de la sede administrativa de la Región Policial Tacna durante su desarrollo influyeron los criterios de sostenibilidad con el buen manejo del diseño arquitectónico, se consideró el código técnico de construcción de nuestro país de acuerdo al DS N°015-2015-VIVIENDA, además de la metodología del Arq. Luis De Garrido basada en los 6 pilares de sostenibilidad, tales como la optimización de recursos naturales y artificiales, como el aprovechamiento de la luz solar, la lluvia para la vegetación, la tierra para las áreas verdes, uso de materiales duraderos como el hormigón in situ, micromortero en muros, lana de roca como aislamiento térmico, acústico e ignífugo, lámina de caucho natural como impermeables para pisos y terrazas ajardinadas, grava en pisos; así mismo, el uso de materiales con aceptable consumo energético en su obtención, evitar el uso de equipos como acondicionamiento de aire, el uso de materiales de fácil desmontaje, asimismo el fomento de fuentes energéticas naturales mediante el uso de paneles o módulos fotovoltaicos, materiales con el menor número de residuos y emisiones, además se propone calidad de vida de los ocupantes de los edificios una vez utilizado estos materiales para una posible construcción y la disminución del mantenimiento y coste del mismo. Y en conjunto con la tabla del nivel de sostenibilidad, se utilizó aquellos materiales con un nivel medio a alto sostenibles como: lana de roca, hormigón armado insitu, lámina de caucho natural, acero galvanizado, grava, vidrio y vidrio templado.

El análisis de la situación actual de la infraestructura de la sede administrativa de la región policial de Tacna, el cual según INDECI declaró como inhabitable, se presenta condiciones inadecuadas en sus espacios como el hacinamiento y el desorden espacial a través de espacios compartidos con la Macro Región Policial Tacna-Moquegua, además la falta de mantenimiento del mismo, por lo que se observó fisuras y grietas en los muros y pisos, desprendimientos en revocos, encalados, pinturas y pisos, madera decolorada agrietada y deformada, coberturas dañadas y precarias, por lo que consecuentemente, el personal administrativo policial se encuentra afectado y en riesgo en sus funciones laborales, por lo tanto, se necesita una nueva infraestructura adecuada.

La arquitectura sostenible es el diseño arquitectónico que satisface las necesidades de los ocupantes del edificio, sin dañar el bienestar de las generaciones futuras, así mismo, para lograr la arquitectura sostenible se debe tener en cuenta los 6 objetivos o pilares básicos, utilizando estrategias arquitectónicas con el fin de optimizar los recursos y materiales; disminuir el consumo energético; promover la energía renovable; reducir al máximo los residuos y las emisiones; reducir al máximo el mantenimiento, la funcionalidad y el precio de los edificios; y mejorar la calidad de la vida de sus ocupantes. Por lo tanto, en nuestro país, se aprobó el código técnico de construcción sostenible DS N°015-2015-VIVIENDA, adicionalmente también se inició la operación del Bono Verde del Fondo Mi vivienda en 2016, promoviendo las construcciones de la mismas, sin embargo, es de aplicación potestativa, por lo cual, se siguen comercializando materiales tóxicos, peligrosos y contaminantes, además según INDECI el 46,6% de la población utiliza la autoconstrucción en sus viviendas y estas son de alto riesgo ante los impactos de desastre. Por lo cual, se concluye que, en nuestro país, se debe fomentar construcciones con materiales sostenibles para reducir la contaminación ambiental, la gran problemática mundial. La sostenibilidad del edificio de la sede administrativa de la región policial de Tacna de nivel alto influirá en mediano y largo plazo, en cuanto a la reducción del impacto ambiental.

Los beneficios obtenidos por la aplicación de la sostenibilidad en el aspecto ambiental es la reducción de emisiones de gases contaminantes a través de sus materiales, el aprovechamiento de ciertos recursos naturales y la reactivación de áreas verdes. En relación al aspecto social, incentivará al cuidado del medio ambiente mediante sus construcciones, para una larga vida a nuestra biodiversidad, además que en nuestro país cuenta con el bono verde para construcciones sostenibles, una vez más, esto impulsará a construir edificaciones sostenibles y en el aspecto económico, no necesitará mano de obra especializada, siendo así, en la reducción de su costo en la mano de obra, así mismo, la disminución del mantenimiento ya que no contarán con equipos como calefacción o aire acondicionado. En general se mejorará la calidad de vida de la comunidad tanto en el presente y en el futuro.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda diseñar más edificaciones de acuerdo a los criterios de sostenibilidad, con el buen manejo arquitectónico y la aplicación de los 6 pilares básicos de arquitectura sostenible en el presente y en un futuro, utilizando como base este proyecto arquitectónico sostenible de uso administrativo policial, en otros tipos de construcciones, considerando siempre la óptima calidad de vida y desempeño laboral en el usuario a través del edificio.

Con respecto al nivel de sostenibilidad del edificio, siendo de un nivel alto, se recomienda considerar los mismos materiales o implementar otros, que ayuden a aumentar el nivel de sostenibilidad de próximos diseños, utilizando un mejor criterio de diseño en su distribución, con la finalidad de cuidar la salud del usuario y disminuir el impacto medio ambiental.

Se recomienda que la actual infraestructura de la sede administrativa de la Región Policial de Tacna debe desocuparse por su condición inhabitable, que perjudica el desempeño laboral del personal policial, por lo cual, se propone un nuevo diseño arquitectónico que cumpla las necesidades para el bienestar y satisfacción de los ocupantes.

Se recomienda mayores investigaciones en arquitectura sostenible a nivel local y nacional, además, de evitar el uso de la autoconstrucción y la comercialización de materiales tóxicos, peligrosos y contaminantes; por lo tanto, se debe promover y aprovechar el uso del Bono Verde para aumentar el resultado de edificios sostenibles.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acevedo Tarqui, C., Aguilar Alanis, M., Aguilar Díaz, J., Aguilar Guevara, F., Aguirre Pérez, K., Alemán Ortega, G., . . . Báez Escobedo, K. (2016). *La tendencia de la arquitectura sustentable en América Latina*. Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León. Obtenido de [https://www.academia.edu/34213263/Tendencia\\_de\\_la\\_arquitectura\\_sustentable\\_en\\_America\\_Latina](https://www.academia.edu/34213263/Tendencia_de_la_arquitectura_sustentable_en_America_Latina)
- Bravo Canchari, L. M. (2018). *Diseño de un Local Municipal sostenible para mejorar la calidad de vida urbana de los pobladores en el distrito de Chaclacayo, 2018*. Lima, Perú: Universidad César Vallejo.
- Chan López, D. (2010). *Principios de arquitectura sustentable y la vivienda de interés social. Caso: la vivienda de interés social en la ciudad de Mexicali, Baja California*. México. México.
- Diario Correo. (04 de octubre de 2015). Edificios sostenibles ya son una realidad en nuestro país. *Diario Correo*. Obtenido de <https://diariocorreo.pe/peru/edificios-sostenibles-ya-son-una-realidad-en-nuestro-pais-622785/?ref=dcr>
- Diario Correo. (20 de Julio de 2015). TACNA: PNP habita inmueble que tiene más de dos siglos de construcción. *Diario Correo*. Obtenido de <https://diariocorreo.pe/edicion/tacna/tacna-pnp-habita-inmueble-que-tiene-mas-de-dos-siglos-de-construccion-603736/?ref=dcr>
- Dueñas del Río, A. (2013). *Reflexiones sobre la arquitectura sustentable en México*. Toluca, Estado de México, México: Universidad Autónoma del Estado de México. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4779/477947373007.pdf>
- Ely Caro, O. D. (22 de febrero de 2016). *IMPLAN*. Obtenido de Terrazas Verdes, Sostenibilidad para todos: <http://www.trcimplan.gob.mx/blog/terrazas-verdes-sostenibilidad-para-todos.html#:~:text=Un%20techo%20verde%2C%20terrazas%20verde,un%20medio%20de%20cultivo%20apropiado.&text=Los%20techos%20verde%20se%20clasifican,y%20el%20tipo%20de%20enjaminado>

- Garibotto Saldaña, G. G. (s.f.). *Arquitectura Sostenible. Pontificia Universidad Católica del Perú*. Obtenido de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/civilizate/article/view/10120/10557>
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill.
- INEI. (2014). *I REGISTRO NACIONAL DE DELITOS GLOSARIO DE TÉRMINOS*.
- Kaczorowski, J.-S. (2018). *El bosque vertical: Edificio modular de uso mixto*. Santiago: Universidad del Desarrollo.
- Luis De Garrido. (2010). *Definición de arquitectura sostenible*. Madrid.
- Miranda, L., Neira, E., Torres, R., & Valdivia, R. (2018). *La construcción sostenible en el Perú*. Obtenido de [http://www.cies.org.pe/sites/default/files/files/articulos/economiaysociedad/la\\_construccion\\_sostenible\\_en\\_el\\_peru.pdf](http://www.cies.org.pe/sites/default/files/files/articulos/economiaysociedad/la_construccion_sostenible_en_el_peru.pdf)
- Potes Rodríguez, L., Bernal Villadiego, K., Llano Padilla, S. E., & Chávez Osorio, H. (2017). *Arquitectura y urbanismo sostenible en Colombia. Bitacora 28*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/biut/v28n3/0124-7913-biut-28-03-19.pdf>
- Región Policial Tacna. (s.f.). *Región Policial Tacna*. Obtenido de [http://policia.regiontacna.gob.pe/web/dir\\_myv.php](http://policia.regiontacna.gob.pe/web/dir_myv.php)
- Siem, G., Sardi, D., Lugo, A., Yépez, G., & Casanova, I. (2012). *Proyecto oficina verde: una experiencia de gestión ecoeficiente para edificaciones en Venezuela*. Venezuela: Universidad Central de Venezuela.
- Torres Choque, B. E. (2016). *Centro empresarial con principios de arquitectura sostenible en la propiedad de la ex fábrica Lanificio, del distrito de J.L.B. y Rivero-Arequipa*. Arequipa, Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Wadel, G. (s.f.). *Sostenibilidad y Arquitectura* (Vol. Capítulo I). Obtenido de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6136/TGW03de13.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

