



**UNIVERSIDAD VILLA RICA**

---

ESTUDIOS INCORPORADOS A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

ARQUITECTURA INTELIGENTE APLICADA EN EDIFICIOS  
ADMINISTRATIVOS: DISEÑO DEL NUEVO EDIFICIO  
DE OFICINAS PARA API EN EL PUERTO DE VERACRUZ

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**ARQUITECTA**

PRESENTA:

**Carolina Hernández Nieves**

ARQ. EUNICE MARIA AVID NAVA  
DIRECTOR DE TESIS

ARQ. LUIS ROMAN CAMPA PEREZ  
REVISOR DE TESIS

BOCA DEL RÍO, VER. 2012



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
<b>1.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL FENÓMENO</b> .....	4
<b>1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	7
1.2.1 Delimitación del problema .....	8
1.2.2 Pregunta de Investigación .....	9
<b>1.3. OBJETIVOS</b> .....	9
1.3.1 Objetivo Principal .....	9
1.3.2 Objetivos Específicos .....	9
<b>1.4 JUSTIFICACIÓN</b> .....	10
<b>1.5 HIPÓTESIS</b> .....	10
<b>1.6 ALCANCES</b> .....	11
<b>1.7 CARÁCTER INNOVADOR</b> .....	11
<b>1.8 DEFINICIÓN DEL CONTEXTO-USUARIO-OBJETO</b> .....	12
 <b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b>	
<b>2.1 MARCO DE REFERENCIA HISTÓRICO</b>	
2.1.1 Origen de las Oficinas .....	15
2.1.1.1 Época Antigua a Época Contemporánea .....	15
2.1.2 Boom Industrial y Tecnológico: Revolución del Panorama Urbano .....	18
2.1.2.1 El Ascensor, el hormigón armado y el vidrio .	18
2.1.2.2 Uso de Tecnologías en Edificios .....	21

2.1.3 Primeros edificios en México .....	22
2.1.4 Primeros edificios en Veracruz .....	25
2.1.5 Inicio de la API en Veracruz y su evolución .....	26
2.1.6 Línea del Tiempo .....	29

## **2.2 MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO-CONCEPTUAL**

2.2.1 Era de la Electrónica .....	30
2.2.1.1 Arquitectura de Límites Difusos .....	31
2.2.1.2 Metabolismo Japonés .....	34
2.2.1.3 Arquitectura Vanguardista/Futurista .....	36
2.2.1.4 Edificios Inteligentes: Sistema Inmótico y High Tech .....	38
2.2.2 Psicología en Arquitectura .....	40
2.2.2.1 Psicología de la Luz .....	40
2.2.2.2 Psicología del Color .....	42
2.2.3 Arquitectura de Edificios Públicos .....	44
2.2.4 Mapa Conceptual .....	47

## **2.3 MARCO DE REFERENCIA SITUACIONAL**

2.3.1 Estado del Arte .....	48
2.3.2 Casos Análogos - Praxis Arquitectónica .....	50
2.3.2.1 Bahrain World Trade, Península Arábiga .....	50
2.3.2.2 Torre Mayor, Ciudad de México .....	54
2.3.2.3 Torre HSBC, Ciudad de México .....	59
2.3.2.4 Matriz de Casos Análogos .....	64

## **2.4 MARCO DE REFERENCIA NORMATIVO**

2.4.1	Normatividad relacionada o aplicada al tema .....	65
2.4.1.1	Normas Internacionales .....	65
2.4.1.2	Normas Nacionales .....	69
2.4.1.3	Normas Estatales .....	70
2.4.1.3.1	Ley de Desarrollo Urbano de Veracruz	.70
2.4.1.3.2	Reglamento de Construcciones para el Estado de Veracruz-Llave .....	71

### **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO**

#### **3.1 EL CONTEXTO**

3.1.1	Medio Ambiente Natural. Contexto Físico .....	74
3.1.1.1	Estructura Climática .....	74
3.1.1.2	Estructura Geográfica .....	75
3.1.1.3	Estructura Ecológica .....	77
3.1.2	Medio Ambiente Artificial. Contexto Urbano .....	79
3.1.2.1	Antecedentes del Sitio .....	79
3.1.2.2	Infraestructura .....	80
3.1.2.3	Equipamiento .....	82
3.1.2.4	Imagen Urbana .....	84
3.1.2.5	Uso de Suelo .....	86
3.1.3	Medio Humano. Contexto Social .....	86
3.1.3.1	Estructura Socioeconómica .....	86
3.1.3.2	Estructura Sociológica .....	88
3.1.3.3	Estructura Sociocultural .....	90

#### **3.2 EL SUJETO**

3.2.1 El usuario como actor social .....	92
3.2.1.1 El usuario directo, indirecto, actual y posible .....	92
3.2.1.2 Relación del usuario con el objeto arquitectónico .....	95
3.2.1.3 Necesidades espaciales .....	97
3.2.1.4 Entrevistas - Observaciones .....	98
<b>3.3 EL OBJETO ARQUITECTÓNICO</b>	
3.3.1 Relación Función - Forma .....	106
3.3.1.1 Aspectos Funcionales .....	106
3.3.1.2 Aspectos Formales .....	108
3.3.1.3 Aspectos Tecnológicos .....	110
3.3.1.3.1 Materiales .....	110
3.3.1.3.2 Sistemas Automatizados .....	112
3.3.2 Relación Forma - Dimensión .....	119
3.3.2.1 Aspectos Dimensionales .....	119
3.3.2.2 Aspectos Ergonómicos .....	127
3.3.2.3 Aspectos Perceptuales - Ambientales .....	131
<b>3.4 MODELO CREATIVO CONCEPTUAL</b>	
3.4.1 Mapa conceptual de ideas asociadas .....	135
3.4.2 Bocetos de diseño .....	135
3.4.3 Constructo .....	140
<b>3.5 ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>	
3.5.1 Programa arquitectónico .....	142
3.5.2 Análisis de áreas .....	143
3.5.3 Diagrama de funcionamiento .....	145

3.5.4 Zonificación .....	147
3.5.5 Principios ordenadores .....	152
3.5.6 Partido arquitectónico .....	156
3.5.7 Anteproyecto arquitectónico .....	159

### **3.6 PROYECTO EJECUTIVO**

3.6.1 Relación de Planos .....	169
--------------------------------	-----

### **3.7 VALORES ARQUITECTÓNICOS**

3.7.1 Valor Útil .....	171
3.7.2 Valor Lógico .....	172
3.7.3 Valor Estético .....	173
3.7.4 Valor Social .....	174

### **CONCLUSIÓN**

### **BIBLIOGRAFÍA**

**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1. Recinto Portuario en Veracruz .....	5
FIGURA 2. Carga y Descarga De Contenedores .....	5
FIGURA 3. Muelle de Contenedores .....	6
FIGURA 4. Edificio de la APIVER .....	7
FIGURA 5. Futura Ampliación de la APIVER .....	8
FIGURA 6. Ejemplo de una Basílica Romana .....	15
FIGURA 7. Trabajo de los Escribanos .....	16
FIGURA 8. Antiguas Bibliotecas de Alejandría .....	16
FIGURA 9. Torre Américas, uno de los primeros rascacielos de Guadalajara (1970) .....	18
FIGURA 10. Revolución del Panorama Urbano .....	18
FIGURA 11. Primero Elevador OTIS .....	19
FIGURA 12. Home Insurance Building .....	20
FIGURA 13. Edificio de la Lotería Nacional, Sede Guadalajara ..	22
FIGURA 14. Edificio Guardiola, D.F. ....	23
FIGURA 15. Torre Latinoamericana, D.F. ....	24
FIGURA 16. Torre de PEMEX .....	26
FIGURA 17. Edificio original de la APIVER .....	27
FIGURA 18. Edificio remodelado de la APIVER (actualidad) .....	27
FIGURA 19. Edificio MIKIMOTO, Toyo Ito .....	32
FIGURA 20. Estadio en Taiwan, Toyo Ito .....	33
FIGURA 21. Edificio Nakagin, Kisho Kurokawa, Tokio 1972 .....	35
FIGURA 22. Proyecto Hidrópolis, Dubai .....	37
FIGURA 23. Walking City, Ron Herron 1964, Archigram .....	39

FIGURA 25. Mediateca de Sendai, Toyo Ito, la luz natural atraviesa los pilares alcanzando todos los pisos .....	41
FIGURA 26. Iluminación natural de un espacio de oficinas .....	42
FIGURA 27. Centro Pompidou .....	43
FIGURA 28. Cybertecture Egg .....	49
FIGURA 29. Bahrain World Trade .....	51
FIGURA 30. Turbinas Eólicas del Bahrain World Trade .....	52
FIGURA 30. Turbinas Eólicas del Bahrain World Trade .....	52
FIGURA 31. Los colores del Bahrain World Trade .....	53
FIGURA 32. Ubicación de la Torre Mayor .....	55
FIGURA 33. Planta Tipo de la Torre Mayor .....	55
FIGURA 34. Control de Iluminación .....	56
FIGURA 35. Vista Panorámica de la Torre Mayor .....	57
FIGURA 36. Vista Panorámica de la Torre HSBC .....	60
FIGURA 37. Vista Panorámica de la Torre HSBC .....	61
FIGURA 38. Análisis Bioclimático del Predio, Gráfica Solar ....	74
FIGURA 39. Mapa de Localización del Predio .....	75
FIGURA 40. Camino hacia el Recinto Portuario .....	76
FIGURA 41. Zona de Dunas .....	76
FIGURA 42. Iguana (Reptil) .....	77
FIGURA 43. Tacuazín (Mamífero) .....	78
FIGURA 44. Arbustos y árboles .....	78
FIGURA 45. Ubicación del recinto actual y su futura ampliación .	79
FIGURA 46. Mapa de Vialidades .....	80
FIGURA 47. Alumbrado Público .....	80
FIGURA 48. Caminos y Carreteras de comunicación .....	81
FIGURA 49. Mapa de Equipamiento .....	82

FIGURA 50. Comercio .....	83
FIGURA 51. Zonas de Almacenaje de camiones .....	83
FIGURA 52. Ampliación del Recinto Portuario .....	84
FIGURA 53. Ampliación del Recinto Portuario .....	84
FIGURA 54. Ampliación del Recinto Portuario .....	85
FIGURA 55. Carta de Uso de Suelo del Programa Gran Visión .....	86
FIGURA 56. Recinto Portuario, zona de muelles .....	87
FIGURA 57. Recinto Portuario .....	89
FIGURA 58. Gran Café de la Parroquia, frente al malecón .....	90
FIGURA 59. Vida Nocturna en Veracruz .....	91
FIGURA 60. Primer usuario directo .....	92
FIGURA 61. Tercer usuario directo, alumnos de comercio exterior y aduanas .....	93
FIGURA 62. Usuario actual .....	94
FIGURA 63. Usuario Posible, Empresas concesionadas .....	95
FIGURA 64. Espacios de oficina y la interacción de los usuarios	96
FIGURA 65. Espacio de oficinas .....	105
FIGURA 66. Ejemplo de un espacio de oficina .....	107
FIGURA 67. Ejemplo de un espacio de oficina automatizada, Colombia .....	107
FIGURA 68. Revolución del Panorama Urbano .....	108
FIGURA 69. Torre Mikimoto, Toyo Ito .....	109
FIGURA 70. Techo Verde (PASA Roof Garden), diagrama del sistema .....	112
FIGURA 71. Esquema de un sistema básico de seguridad .....	114
FIGURA 72. Diagrama de Funcionamiento de una Celda Solar .....	118
FIGURA 73. Ejemplo de un pasillo de circulación y de la distancia máxima entre escaleras .....	120

FIGURA 74. Ejemplo de un cubo de escaleras con dimensiones óptimas .....	121
FIGURA 75. Ejemplo de un cubo de elevador con mirador hacia el exterior .....	122
FIGURA 76. Ejemplo de una oficina ejecutiva .....	122
FIGURA 77. Ejemplo de una oficina mixta .....	124
FIGURA 78. Ejemplo de una sala de reuniones .....	124
FIGURA 79. Ejemplo de una enfermería .....	125
FIGURA 80. Ejemplo de una enfermería .....	125
FIGURA 81. Ejemplo de una cafetería .....	126
FIGURA 82. Sección de una oficina combinada .....	128
FIGURA 83. Sección del campo de una persona tanto visual como con la mano .....	128
FIGURA 84. Muebles ergonómicos .....	129
FIGURA 85. Armarios y Estantes con paso intermedio .....	139
FIGURA 86. Ejemplo de un vestíbulo .....	131
FIGURA 87. Entorno Urbano actual .....	132
FIGURA 88. Rascacielos Eddit Tower y su entorno en la ciudad ..	133
FIGURA 89. Ejemplo de un modelo creativo del concurso EVOLO ...	134
FIGURA 90. Vistas hacia el panorama natural .....	136
FIGURA 91. Objetos que ofrecen resistencia .....	137
FIGURA 92. Aerodinámica Básica, ejemplo de un ala de un avión y un prototipo de una auto de carreras .....	138
FIGURA 93. Torre Re Swiss, Arq. Norman Foster, diseño aerodinámico .....	138
FIGURA 94. Deformación de la figura geométrica .....	139
FIGURA 95. Bocetos en planta y en fachada .....	139
FIGURA 96. Constructo .....	140
FIGURA 97. Zonificación Vertical .....	147

FIGURA 98. Zonificación, Vestíbulo .....	148
FIGURA 99. Zonificación, Nivel 13 .....	149
FIGURA 100. Zonificación, Nivel 14-20 .....	149
FIGURA 101. Propuesta de Zonificación 3, Vestíbulo .....	150
FIGURA 102. Propuesta de Zonificación 3, Nivel 13 .....	151
FIGURA 103. Propuesta de Zonificación 3, Nivel 14 al 20 .....	151
FIGURA 104. Principio Ordenador, Líneas y Elipses .....	152
FIGURA 105. Principio Ordenador, Elipses y Círculos .....	153
FIGURA 106. Principio Ordenador, Elipses y Círculos .....	153
FIGURA 107. Propuesta de Zonificación de plantas .....	154
FIGURA 108. Propuesta de la circulación vertical .....	155
FIGURA 109. Propuesta de Zonificación de la circulación vertical 2 .....	155
FIGURA 110. Propuesta de Vestíbulo .....	156
FIGURA 111. Propuesta de Nivel 13 .....	157
FIGURA 112. Propuesta de Nivel 14 .....	157
FIGURA 113. Propuesta de Edificio de Estacionamiento .....	158
FIGURA 114. Planta de Conjunto 1 .....	160
FIGURA 115. Planta de Conjunto 2, Nivel 1 .....	160
FIGURA 116. Plana del Nivel 1, Vestíbulo .....	162
FIGURA 117. Plana del Nivel 14 .....	163
FIGURA 118. Plana del Nivel 14 .....	163
FIGURA 119. Corte Longitudinal A - A' .....	164
FIGURA 120. Corte Longitudinal B - B' .....	165
FIGURA 121. Fachada Principal .....	165
FIGURA 122. Fachada Lateral .....	166
FIGURA 123. Maqueta Volumétrica .....	167

FIGURA 124. Maqueta Volumétrica .....	167
FIGURA 125. Maqueta Volumétrica, Vista en Planta .....	168
FIGURA 126. Valor útil, espacio de oficina .....	172
FIGURA 127. Valor lógico, espacio de oficina .....	173
FIGURA 128. Valor estético, Torre de oficinas Guangzhou, China	175
FIGURA 129. Valor social, espacio de oficina .....	177

### LISTA DE TABLAS

TABLA 1. Lista de puntaje de LEED .....	66
TABLA 2. Niveles de Certificación LEED .....	67
TABLA 3. Normas y reglamentos del AFME .....	68
TABLA 4. Ley de Desarrollo Urbano de Veracruz .....	70
TABLA 5. Tabla de necesidades espaciales .....	97
TABLA 6. Tabla de materiales .....	111
TABLA 7. Tabla de Sistemas Inteligentes, Iluminación .....	113
TABLA 8. Tabla de Sistemas de Seguridad .....	115
TABLA 9. Tabla de Sistemas Inteligentes, Comunicación .....	116
TABLA 10. Tabla de Sistemas Inteligentes, Energía Alternativa	.118
TABLA 11. Tabla de altura libre en función de la superficie ...	121
TABLA 12. Tabla de aspectos dimensionales de una oficina .....	123
TABLA 13. Tabla del Programa Arquitectónico .....	142
TABLA 14. Análisis de superficie .....	144
TABLA 15. Lista de Planos Ejecutivos .....	169

**LISTA DE GRÁFICAS**

GRÁFICA 1. Representación de las actividades más realizadas ... 99

GRÁFICA 2. Representación de los espacios de trabajo ..... 100

GRÁFICA 3. Horas diarias de trabajo en el edificio de la APIVER  
..... 100

GRÁFICA 4. Representación de las visitas a los muelles ..... 101

GRÁFICA 5. Representación de los complementos al edificio .... 102

## INTRODUCCIÓN

Veracruz es un estado que crece a un ritmo acelerado, y debido a este crecimiento la infraestructura, el equipamiento y múltiples compañías deben de expandirse para poder satisfacer las demandas laborales, recreativas y habitacionales de la población.

Es usual que estas expansiones, acerquen más y más a ciudades, antes separadas por zonas forestadas, y se ocupen esos espacios para generar casas y empleos, y así satisfacer dichas necesidades que enfrenta.

Un punto económico importante de la ciudad es el Recinto Portuario, ya que debido a su ubicación geográfica privilegiada, es un fuerte ingreso financiero tanto para la ciudad como para el estado.

Se puede definir al Recinto Portuario como un espacio donde los barcos son capaces de realizar sus operaciones de carga, descarga y almacenaje de mercancías. La función principal del puerto es el intercambio comercial, el cual propicia un desarrollo productivo en la ciudad.

El puerto como cualquier medio de transporte, se ve en la necesidad continuamente de actualizar su infraestructura, utilizando nuevas tecnologías que permitan un mejor desempeño en las actividades que se realizan en estos espacios.

Estas nuevas actualizaciones no sólo deben de ser aplicadas en las zonas de trabajo como los muelles, sino también en los edificios que las administran para que haya una mejor comunicación entre ambas áreas.

Son las nuevas tecnologías, las que convierten un espacio en inteligente, creando nuevos edificios pensantes, los cuales poseen un cerebro central que controla básicamente todos los sistemas instalados, reduciendo el uso de recursos, propiciando un ahorro energético y aumentando el confort en el ambiente.

Sin embargo el reto está, en no solo agregarle dispositivos a estos edificios, sino en encontrar la forma de combinar la arquitectura con la tecnología, ya que fácilmente se puede caer en el uso excesivo de estos dispositivos dejando en segundo plano el diseño arquitectónico del edificio.

Apoyándose en lo anterior, lo que se pretende afrontar en este documento, es justamente el problema que se crea en la parte administrativa del puerto, debido a la ampliación que se prevé realizar hacia la zona norte de la ciudad de Veracruz, presentando como solución un nuevo edificio inteligente que satisfaga las necesidades de presentes y futuras ampliaciones del Recinto Portuario.

Es por esto que en el primer capítulo se presenta información referente a la función de los puertos, los elementos que lo rodean y la problemática arquitectónica que se tiene en los muelles de la ciudad, lo cual lleva a plantear la justificación del proyecto y su importancia en la ciudad de Veracruz, posteriormente, encontrar una solución arquitectónica, y así poder plantear los objetivos de la investigación y el nivel de detalle que se pretende alcanzar.

Una vez establecida la problemática y los elementos que la envuelven, se presenta la información referente al marco teórico, la cual se utiliza para definir los acontecimientos históricos que dieron origen a la tipología del proyecto, el marco situacional, el cual presenta las teorías que darán validez al proyecto y en

las cuales se basará éste, mostrando además ejemplos o casos análogos que servirán no solo como guía o base para realizar el proyecto, sino de apoyo para encontrar las normas con las cuales fueron construidos y así tener los cimientos para realizar un proyecto arquitectónico completo.

Posteriormente se presenta el apartado de la metodología del diseño arquitectónico, partiendo en primer plano con un análisis del entorno donde se plantea realizar el proyecto arquitectónico y sus variables. Seguido de un análisis de los usuarios que de alguna forma hagan uso del espacio, conociendo mediante encuestas y entrevistas sus necesidades espaciales, continuando así, con el objeto arquitectónico, abarcando aspectos funcionales, formales y de dimensiones, los cuales marcarán la pauta hacia las primeras exploraciones de ideas que envuelven al proyecto arquitectónico, este apartado se desarrolla con la ayuda de un mapa de ideas, bocetos y al final un constructo, una modelo que expresa los conceptos y teorías previamente analizadas.

## **I. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 CONTEXTUALIZACION DEL FENÓMENO**

En México existe una gran cantidad de puertos debido al amplio litoral que se tiene tanto del lado del Pacífico como del Atlántico, y gracias a estos puertos se tiene en el país una gran actividad económica, para la cual se ha invertido en infraestructura portuaria.

El primer puerto creado en el país fue el de Veracruz, llamado "La Puerta de México al Mundo", era el acceso de entrada de Europa, el cual logró facilitar el desarrollo económico del estado desde tiempos de la colonia, siendo un punto crucial para el intercambio de comunicaciones y comercio, y que además contaba con una excelente ubicación estratégica.



FIGURA 1. Recinto Portuario en Veracruz



FIGURA 2. Carga y Descarga De Contenedores

El organismo encargado de manejar todos los asuntos relacionados con los puertos es la API (Administración Portuaria Integral), esta organización se rige por la ley de puertos y está encargada entre muchas cosas en desarrollar un Plan Maestro de impulso comercial.

La APIVER encargada de los negocios portuarios en Veracruz, se ha visto en la necesidad de expandir sus áreas de trabajo hacia la zona norte de la Ciudad, para poder absorber las actividades en sus muelles.



FIGURA 3. Muelle de Contenedores

Debido a la expansión planeada en la zona portuaria, las oficinas de la APIVER se verán en la necesidad de modificar su ubicación actual, para seguir ofreciendo un servicio de calidad en el estado.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a la expansión laboral, social y demográfica de la ciudad, el Recinto Portuario ha tenido que ampliar su zona de trabajo para poder absorber la cantidad de actividades que se generan en sus muelles.

La APIVER, organismo encargado de promover y vigilar todos los negocios portuarios, posee sus oficinas en el Centro Histórico, el cual está conectado directamente hacia el Recinto Portuario.



FIGURA 4. Edificio de la APIVER

Sin embargo esta ampliación que se prevé desarrollar, la actual ubicación administrativa ya no será la más adecuada para realizar sus funciones apropiadamente, por lo que la APIVER planea la reubicación de sus oficinas hacia una zona donde pueda manejar ambos recintos convenientemente.



FIGURA 5. Futura Ampliación de la APIVER

### **1.2.1 Delimitación del Problema**

Actualmente (2010), el centro administrativo de la APIVER presenta un conflicto con su actual ubicación debido a la ampliación del Recinto Portuario en la Ciudad de Veracruz.

### **1.2.2 Pregunta de Investigación**

¿Cómo satisfacer las nuevas necesidades administrativas de la APIVER debido a su ampliación al Norte de la Ciudad de Veracruz?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo Principal**

Proyectar el nuevo edificio de oficinas administrativo para la APIVER.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Entrevistar a las personas encargadas de la APIVER para lograr entender las verdaderas necesidades del edificio.
- Investigar sobre el terreno que la APIVER designará para la construcción del edificio y las condiciones que lo rodean.
- Examinar si existen parámetros de diseño a seguir para edificios de gobierno.
- Analizar las instalaciones y el funcionamiento del edificio actual de la APIVER.
- Investigar casos análogos de edificios de la APIVER y de arquitectura inteligente aplicada en espacios de oficinas.
- Indagar las fuentes tecnológicas, factibles y aplicables en el edificio de la APIVER

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

El Centro Histórico, es un espacio que alberga construcciones de gran valor artístico e histórico, acoge todo tipo de edificios desde religiosos, administrativos, civiles e incluso educativos y culturales.

Uno de los mayores atractivos turísticos de la zona, es el Recinto Portuario, el cual propicia el desarrollo económico y comercial de la ciudad, y que a su vez se convierte en un símbolo conocido en todo el estado.

La creciente laboral en la que se ha visto envuelta la zona, ha provocado una problemática, un limitado espacio para el manejo de los barcos que llegan a descargar o cargar sus mercancías.

Esta situación ha provocado que la APIVER tenga la necesidad no sólo de expandir el área portuaria, sino también de tener que reubicar sus oficinas hacia un área donde pueda administrar el Recinto actual y su futura expansión, para así lograr proveer un servicio que se adecue a las nuevas necesidades que surjan por dicha expansión.

Por todo lo anterior es importante realizar el nuevo edificio de oficinas administrativo para la APIVER, pues facilitaría el control de la ampliación portuaria.

#### **1.5 HIPÓTESIS**

Mediante la proyección de un nuevo edificio para la APIVER, se cubrirán las necesidades laborales y de expansión del Recinto Portuario.

## **1.6 ALCANCES**

El producto final de la tesis se basará en la investigación realizada previamente, los datos obtenidos se aplicarán en el proyecto del Edificio Administrativo, contará con planos arquitectónicos, estructurales, y de iluminación.

Además un plan maestro de ordenamiento urbanístico, que contendrá modelos en 3ra dimensión y una maqueta, que reflejarán la relación del edificio con su entorno vial, peatonal y ambiental, un prototipo de un nivel del edificio, que mostrará el criterio a seguir de diseño, su funcionamiento y la manera en que se conectará con el resto del edificio y los Recintos Portuarios.

El edificio contendrá desde oficinas privadas, secundarias hasta multifuncionales, baños salas de junta y terrazas con azoteas verdes, además de un piso especial dedicado a áreas de usos múltiples, una enfermería, un gym y una cafetería, todo ubicado en la planta baja. Además debido a la cantidad de visitantes y movimiento laboral que se podrá dar, se adecuarán 2 edificios de estacionamiento robotizados, los cuales satisfecerán las necesidades de aparcamiento, tanto para visitantes como usuarios fijos.

## **1.7 CARÁCTER INNOVADOR**

Habiendo realizado una investigación previa sobre las necesidades arquitectónicas y de las tecnologías aplicables en el proyecto, el Edificio Inteligente de la APIVER tendrá un diseño integrador, es decir, los Recintos Portuarios estarán conectados entre sí como un solo elemento, el punto clave será el sistema inmótico, que proporcionará un control total del complejo.

Además de los sistemas regulares como el de detección de incendio, instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, se propondrá un sistema que controle eficientemente la climatización e iluminación, además un sistema de seguridad que controlará todo el edificio y los espacios circundantes.

Se podrá además contar con un control automatizado en tareas cotidianas, un sistema que permita el monitoreo de las actividades rutinarias, su horario e incluso eventos en el edificio; el sistema a implementar incluirá asimismo espacios destinado a la generación de energía eléctrica sustentable mediante aerogeneradores, recolección de agua pluvial y reutilización de las aguas residuales para el riego de las áreas verdes.

#### **1.8 DEFINICION DEL CONTEXTO-USUARIO-OBJETO**

**Contexto:** El espacio donde se propone el edificio administrativo es una zona marcada como Reserva Federal Productiva, la cual está ubicada al norte del puerto, a 4 km del Puerto actual y a solo 2 km del área de ampliación natural del Puerto.

Toda la zona cuenta con un total de 300 Ha de las cuales, 160 Ha están destinadas al área de Servicios Logísticos, es decir, área de contendores, automóviles, entre otros, y 140 Ha para vialidades, empresas relacionadas con los muelles y UMA (Unidad de Manejo Ambiental).

Se tiene un difícil acceso a la zona debido a que es un área poco urbanizada, y alrededor de dicho espacio se encuentra Playa Gorda. Sin embargo la APIVER ya empezó a construir vías y calles para facilitar la ampliación portuaria que tiene prevista realizar.

**Usuario:** Las personas que aprovecharán este espacio serán los trabajadores de la APIVER que realicen sus actividades administrativas y los visitantes que deseen obtener información referente a las actividades realizadas en los Recintos Portuarios.

**Objeto:** Es un edificio administrativo que propondrá el uso de elementos tecnológicos, integrando las oficinas a las zona portuarias.

Basándose en lo anterior, se puede decir que en el presente apartado, se abarcaron los aspectos que rodean la problemática, desarrollando además una descripción sobre la forma en que se plantea resolver y los elementos que afectan la tipología del proyecto de investigación.

Una vez establecidos estos parámetros, se presentará en el siguiente capítulo la información referente a los orígenes de la tipología y los marcos que darán validez y al mismo tiempo serán la base del proyecto arquitectónico.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 MARCO DE REFERENCIA HISTÓRICO**

Las oficinas son espacios destinados no solo a hacer una labor cotidiana agradable, sino también que haya una mayor productividad, por lo cual se ha observado a lo largo del tiempo, las múltiples opciones y propuestas de diseño y funcionalidad que se tienen hoy en día para poder realizar estas actividades laborales.

#### **2.1.1 Origen de las Oficinas**

##### **2.1.1.1 Época Antigua a Época Contemporánea**

La cultura romana puede considerarse como la primera sociedad que desarrolló una administración relativamente elaborada. Entre

sus primeros edificios se encuentran las Basílicas, en ellas se realizaba la administración de la justicia y actividades comerciales, todo esto alrededor del SII a.C.<sup>1</sup>



FIGURA 6. Ejemplo de una Basílica Romana

Las oficinas en la antigüedad clásica, formaban parte de un palacio o templo, existía un cuarto donde los escribas realizaban su trabajo y lo almacenaban, estos textos antiguos mencionan el trabajo de los escribanos y hacen referencia a la existencia de tales oficinas.

---

<sup>1</sup> Océano Grupo Editorial. *Enciclopedia Autodidáctica Interactiva Océano*, Barcelona, 1999, Tomo 1, pp. 103.



FIGURA 7. Trabajo de los Escribanos

Dichas oficinas fungían como bibliotecas, porque usualmente se asociaba los pergaminos a la literatura; de hecho, eran verdaderas oficinas ya que los pergaminos eran utilizados para registrar expedientes y otros documentos como tratados y decretos.



FIGURA 8. Antiguas Bibliotecas de Alejandría

En la época medieval, la función administrativa fue evolucionando, se fueron afinando las transacciones comerciales y con ello la creación de tratados que vigilaran dichas operaciones.

La cancillería era el lugar donde la mayoría de los documentos importantes eran escritos y almacenados. Los cuartos de la cancillería tenían a menudo paredes repletas de casilleros, contruidos para albergar el pergamino enrollado para una rápida lectura<sup>2</sup>.

Antes de la invención de la prensa y la distribución de documentos de forma serial, no existía mucha diferencia entre una biblioteca y una oficina privada, ya que los libros eran escritos y guardados ahí mismo en el escritorio junto con otros documentos como cartas personales.

El sistema administrativo fue evolucionando, como todo lo demás para la época moderna, hubo una separación de espacios administrativos, es decir, se dividió y se especializó dependiendo de las funciones que cada sector realizaba.

Múltiples fueron los factores, como el elevador y el hormigón armado, que impulsaron el uso del edificio como espacio de oficinas, para la época contemporánea, fue necesario aprovechar al máximo el terreno, por lo que se empezaron a hacer más altos los edificios y así minimizar sus costos.

---

<sup>2</sup> García Hernán, David. *Historia Universal XXI: Capítulos Fundamentos*, Madrid, Editorial S.I., 2007, pp. 37.



FIGURA 9. Torre Américas, uno de los primeros rascacielos de Guadalajara (1970)

## **2.1.2 Boom Industrial y Tecnológico: Revolución del Panorama Urbano**

### **2.1.2.1 El Ascensor, el hormigón armado y el vidrio**

Los edificios altos llamados Rascacielos, fueron la creación estructural que revolucionó el panorama urbano en los últimos 100 años, siendo un símbolo de progreso económico y social en todo el mundo.



FIGURA 10. Revolución del Panorama Urbano

El elemento principal que permitió el desarrollo de estos grandes edificios fue el elevador, este invento permitió que la imaginación de ingenieros y arquitectos no tuviera límites en cuanto a la altura se refiere<sup>3</sup>.

Este sistema fue inventado en 1853 por el mecánico Elisha Graves Otis, éste permitió una movilización más rápida de un piso a otro. Antes del siglo XIX, los edificios de más de 6 plantas eran raros, ya que su "excesiva altura" los hacía poco prácticos.



FIGURA 11. Primero Elevador OTIS

Entre otros elementos que revolucionaron la manera de diseñar los edificios están el acero, el hormigón armado, el vidrio y la bomba hidráulica, todos estos avances técnicos permitieron tener

---

<sup>3</sup> Joseph, Leonard. *Rascacielos: Por dentro y por fuera*. Velázquez de León, Mauricio, Nueva York, The Rosen Publish Group, 2002, pp. 10.

edificios con mayores claros, más esbeltos y posibilitaron el progresivo aumento de altura.

Entre los pioneros, se encuentra el Home Insurance Building diseñado en 1884, constaba con 10 plantas; el otro candidato sería el World Building de 20 plantas, construido en NY en 1890.



FIGURA 12. Home Insurance Building

A partir de los años 30, comenzaron a aparecer rascacielos en países latinos como Brasil, México, Argentina, Venezuela, Panamá, Chile e incluso en algunas partes de Asia.

### **2.1.2.2 Uso de Tecnologías en Edificios**

A principio de los años 80, se comenzaron a construir en EUA y Japón los primeros edificios a los que se les aplicaban la informática para mejorar su comodidad, habitabilidad y funcionalidad.

Entre los primeros edificios de esta clase, se encuentra el Teleport, un desarrollo de la autoridad portuaria de Nueva York, la cual abrió en 1985 y utilizó fibra óptica para una red conectaba las estaciones terrestres en el Teleport con los clientes en Manhattan.

A pesar del éxito temprano ante 1990, la mayoría de las personas habían confundido el concepto del edificio inteligente como un simple truco de comercialización. Tuvo que pasar casi una década para entender realmente su significado, todo gracias al modelo iniciad por Telehouse.

Actualmente la tecnología ha alcanzado niveles sorprendentes, ya que su evolución ha sido acelerada y constante, ya no solo se trata de agregar dispositivos de automatización al edificio, se trata de una verdadera combinación de creatividad y avances tecnológicos.

La tecnología viene a hacer todo más fácil en la vida de los seres humanos e incluso, beneficia de formas nunca antes pensadas, hoy en día se puede encontrar elementos que permiten mejorar el rendimiento de las personas al sabes su salud o su estado de ánimo.

### 2.1.3 Primeros Edificios en México

Los primeros edificios que se estilaban en el país eran de índole religiosa o política, la mayoría eran de 2 a 3 pisos e iban con la corriente que dominaba en el momento. Sin embargo, estaban aquellos arquitectos cuyas ideas eran mirar hacia arriba, pensaban en edificios más altos y poder así dar un mayor aprovechamiento al terreno.



FIGURA 13. Edificio de la Lotería Nacional, Sede Guadalajara

Las grandes compañías, como la Lotería Nacional con sede en Guadalajara, fue de las primeras en lanzarse en esta nueva forma de construir alrededor de 1900, en conjunto con arquitectos e ingenieros se creó un edificio de oficinas de 5 pisos, lo cual era algo alto para su época. Todas las nuevas creaciones arquitectónicas tenían usualmente su ubicación en el Centro Histórico de cada ciudad, ya que era el lugar predilecto y más usado para establecer sus oficinas centrales.

Otro ejemplo de esta nueva arquitectura, fue el edificio Guardiola de 6 plantas en el D.F., construido en el siglo XX, el Palacio de Correos de 3 pisos construido en 1907 y el Palacio de Bellas Artes de 7 pisos y 52 metros de altura, construido en 1934.



FIGURA 14. Edificio Guardiola, D.F.

Se continuó haciendo edificios que expresaran la época en que la sociedad se movía, llegaban nuevas corrientes y con ellas nuevas formas de hacer arquitectura. Estos nuevos diseños se aplicaban en proyectos titánicos, cuya combinación se expresaba en edificios que más adelante serían emblemáticos.

Uno de estos nuevos proyectos fue la Torre Latinoamericana, rascacielos ubicado en la Cd. De México y de los más altos en su época hasta alrededor de los años 70's, se inauguró como el primer y más grande edificio con fachada de cristal.

Esta torre fue el primer rascacielos en construirse en una zona de alto riesgo sísmico, por lo cual sirvió de experimento para la cimentación y construcción de futuros edificios en el mundo.



FIGURA 15. Torre Latinoamericana, D.F.

Observando la evolución de simples edificios a rascacielos en México, el factor predominante no solo es la altura, también su forma, los elementos tecnológicos aplicables y la manera en que se relaciona con su entorno.

Actualmente, es usual encontrar espacios a los cuales se les ha aplicado alguna clase de tecnología, desde elementos de seguridad como cámaras con circuito cerrado hasta sensores de iluminación y climatización.

Todos estos aditamentos son necesarios tanto para mejorar el ambiente laboral como para disminuir el impacto ambiental, ya que en nuestros días el uso consciente de la energía es vital al momento de diseñar cualquier espacio.

#### **2.1.4 Primeros Edificios en Veracruz**

Veracruz a principios del Siglo XX, era el principal puerto comercial y mercantil del país, inaugurado en 1902, buscaba integrarse al mundo moderno y expandir sus servicios portuarios, lo que detonaría otro tipo de necesidades como comercio, vivienda y servicios, a nivel de cualquier puerto de la época.

Sus primeros edificios, como en el resto del país, eran de índole gubernamental, entre ellos está la aduana marítima y el edificio de correos y telégrafos, ambos construidos en la época del Porfiriato, alrededor de 1902.

La mayoría de estos edificios solo constaban de 2 plantas, de gran altura de entrepiso, sin embargo no fue hasta 1940 que los arquitectos se propusieron ir más allá de lo común, el edificio María Elena, ubicada en la calle de Ricardo Flores Magón, fue el pionero en edificios de más de 2 plantas, al contar con 6 en su totalidad.

En 1949 el Banco de México, actualmente Torre de PEMEX, fue el primer edificio en el Estado en considerarse como "rascacielos" debido a su altura de más de 50 metros y que además es una de las construcciones emblemáticas en el puerto.



FIGURA 16. Torre de PEMEX

### **2.1.5 Inicio de la API en Veracruz y su evolución**

En 1991, debido a la falta de infraestructura, capacitación para los operadores e inversión privada, el gobierno federal tomó temporalmente su administración y operación, iniciando una reforma portuaria en la cual publicaba múltiples leyes que fomentan un clima de competencia en la prestación de sus servicios.

El 19 de julio de 1993, el congreso de la Unión del Gobierno Federal decretó a través del diario oficial de la Federación la ley de puertos, debido a esta ley, se crea la figura de las Administraciones Portuarias Integrales y el 1° de Febrero de 1994 la APIVER S.A. de C.V. inicia operaciones renovada y actualizada de manera constante.



FIGURA 17. Edificio original de la APIVER

La APIVER tiene como objetivo principal mantener y promover los negocios portuarios ofreciendo concesiones a múltiples compañías, las cuales invierten en infraestructura para mejorar las operaciones que se realizan en el puerto.

A partir del 2005 a la fecha, se ha invertido en el Puerto para proyectos de ampliación y restructuración realizando obras viales, redes ferroviarias y de nuevos espacios para el desarrollo de la zona de actividades logística.



FIGURA 18. Edificio remodelado de la APIVER (actualidad)

Como se vio en este apartado, las oficinas han experimentado una importante evolución a lo largo del tiempo debido al gran desarrollo cultural, económico y social que ha tenido cada sociedad. Es importante darse cuenta como empezaron las oficinas desde épocas antiguas, en las cuales estos espacios cumplían múltiples funciones como biblioteca y lugares de juntas.

Su progreso fue muy marcado de los logros económicos de cada sociedad, fueron transformándose hasta llegar a lo que conocemos hoy en día, oficinas que difieren una de otra dependiendo de la especialidad del usuario, adaptándose a las necesidades específicas e incluso aprovechando las vistas y el entorno que rodea el espacio, combinando tecnologías, colores y formas.

Si bien en México fue más lento el desarrollo arquitectónico, eventualmente los espacios laborales fueron adquiriendo características conforme a la corriente que se vivía en ese momento, fue por eso que se empezaron a construir los primeros edificios los cuales en su mayoría eran espacios laborales y habitacionales, permitiendo un mayor rendimiento y uso del espacio.

Es así como las compañías podían darse el lujo de tener múltiples espacios laborales sin necesidad de tener un terreno grande, entre ellos se encontraba el Banco de México y la APIVER, las cuales construyeron sus primeros edificios de más de 3 niveles.

Así fue como se formaron distintas corrientes arquitectónicas, las cuales tenían su base en teorías que sostenían formas y características específicas de hacer arquitectura, las cuales permitían al arquitecto un conocimiento profundo sobre cómo hacer arquitectura.

Ver Anexo 1.Linea de Tiempo

## **2.2 MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO – CONCEPTUAL**

La parte teórica del proyecto de tesis recae principalmente en la forma en que los japoneses, en especial Toyo Ito, combinan la naturaleza y arquitectura, haciendo de esta última, su forma de expresión y de dar a entender al mundo que una convivencia sana entre ellos, es posible.

Sus teorías arquitectónicas, como el metabolismo japonés, se basan en la capacidad de adaptarse a cualquier espacio y tiempo, es decir, tratan de encontrar la forma de tomar elementos actuales y combinarlos con elementos futuros, sin que su obra sea etiquetada a un lugar y momento específico.

La arquitectura de Toyo Ito busca ser atemporal, ya que los objetos arquitectónicos no deberían de pasar de moda, sino ser capaces como el ser humano, de ajustarse a las nuevas tecnologías que existen, y de cierta forma mudar de piel, para los tiempos venideros.

Es por esto que el proyecto arquitectónico basa su carácter conceptual en teorías como el metabolismo japonés, que ayudarán a proyectar una arquitectura que haga uso correcto de materiales y tecnologías, permitiendo más adelante, la adaptación de nuevos adelantos.

### **2.2.1 Era de la electrónica**

En la era de la electrónica y los avances tecnológicos, se vuelve inevitable utilizar estas mejoras como una ventaja, pues las nuevas tecnologías vienen no sólo a beneficiar a las personas y hacerle la vida cómoda, también a la naturaleza, pues la arquitectura debe de respetarla y adaptarse a ella.

Con estos avances resulta fácil realizar tareas que antes no se podía, crear nuevos diseños difíciles de concebir y todavía más de construir. Sin embargo ahora con múltiples programas se puede crear proyectos titánicos que fusionan la arquitectura y tecnología.

Estos edificios pueden ser llamados inteligentes, y no por el hecho de automatizar todo el espacio sino porque, optimizan al máximo la energía y hacen uso de recursos naturales como el viento y el agua. Es por esto que es necesario unificar elementos artificiales, como la tecnología, y naturales, como el entorno del espacio, para así lograr una arquitectura completa y sensible a cualquier cambio.

#### **2.2.1.1 Arquitectura de Límites Difusos<sup>4</sup>**

La arquitectura de límites difusos se refiere a una arquitectura que no tiene marcada un límite exacto, es decir, que puede reaccionar ante el entorno natural y artificial (entorno creado por nosotros).

Esta arquitectura proviene de la continuación del movimiento moderno y está condicionada por la producción de un entorno artificial gracias a numerosas tecnologías.

Es así porque toma elementos de la naturaleza y tiene como base el entorno artificial, su objetivo principal es el de responder a la naturaleza y a sus variados elementos: luz, agua, viento, entre otros. Esto significa adoptar un límite flexible que

---

<sup>4</sup> Ito, Toyo. *Arquitectura de Límites Difusos*, Gustavo Gili, España, 2006, p.p. 23-28

responda sensiblemente a la naturaleza y se adapte a lo artificial.

Se tiene que idear un tipo de arquitectura provista de un límite que funcione a modo de sensor, a semejanza de la piel humana y tan sensible como ésta. Debe ser una arquitectura que incorpore una relación interactiva entre el entorno artificial y el natural, garantizando un espacio agradable para el nuevo cuerpo.



FIGURA 19. Edificio MIKIMOTO, Toyo Ito

Toyo Ito afirma que el espacio creado por la comunicación electrónica es un espacio efímero dado que no está localizado. Por consiguiente, la arquitectura de límites difusos debe tener un carácter flotante que permita cambios temporales, ello significa que la construcción de un espacio debe permitir cambios de programa.

El programa sirve para implementar las acciones de la gente en el espacio. En la arquitectura del movimiento moderno todas las acciones se mostraban gráficamente como funciones y se simplificaban. El espacio se construía según una interpretación muy estricta del programa, y esa es precisamente la razón por la que ya no puede responder a la flexibilidad del espacio de la sociedad actual, caracterizada por grandes agitaciones.

En la sociedad flotante actual, es absolutamente esencial suprimir los límites basados en la simplificación de funciones y establecer un espacio donde se puedan añadir cambios cuando se requiera.

Este tipo de arquitectura, la cual se entrelaza con el metabolismo de Kisho Kurokawa, se esfuerza por alcanzar la transparencia y la homogeneidad, pero también por tener rasgos especiales, se desarrolla con ayuda del control de la luz o del aire, permitiendo que las personas sientan realmente la sensación de estar en ese lugar en todos sus sentidos.

Toyo Ito da a entender que su arquitectura de límites difusos, no crea raíces en una sola época o momento determinado de la historia, y sin embargo mantiene ciertas características que lo ayudan a diferenciarlo.



FIGURA 20. Estadio en Taiwan, Toyo Ito

Ahora bien el uso de la tecnología en todos los ámbitos laborales, hace evidente que las personas están acostumbradas a estos sistemas, los cuales vuelven "inteligentes" a estos nuevos edificios.

Si se puede mejorar el ambiente de trabajo y disminuir el uso energético, ¿por qué no hacerlo?, es indudable que estos avances benefician a todos, si tomamos que todos son parte de la naturaleza, y qué importa que aumente un poco el costo, si al final los beneficiados van a ser todos los presentes y futuros.

Es importante resaltar que, esta arquitectura mantiene una relación estrecha con la tecnología, hace uso de ella pero no recae en el adorno excesivo del espacio con estos símbolos, además está consciente de la naturaleza que lo rodea, la respeta y aprovecha sus elementos de forma natural, creando así una arquitectura viva.

#### **2.2.1.2 Metabolismo Japonés<sup>5</sup>**

Tras el fracaso de la arquitectura modernista en Japón, al ser vista como un movimiento "frío y sin alma", una nueva generación de arquitectos liderados por el arquitecto Kisho Kurokawa, plantearon una nueva percepción de la arquitectura y la ciudad, concibiéndola como un ente vivo, siempre cambiante, y por esta razón a este movimiento se le llamó Metabolismo.

---

<sup>5</sup> Zeballos, Carlos 2007. *Adios Kurikowa, Padre del Metabolismo*. Recuperado el 04 de Noviembre de 2010, de <http://moleskinearquitectonico.blogspot.com/2007/10/adis-kurokawa-padre-del-metabolismo.html>

Este movimiento también buscó referirse a las raíces de la tradición nipona, pero en lugar de hacerlo figurativamente, copiando estilos del pasado, buscó alegorías más filosóficas, que son la esencia de dicho movimiento.

Los cuatro conceptos que Kurokawa discute como parte de su movimiento metabolista cuatro conceptos importantes referentes a la tradición japonesa:

a) Impermanencia: la arquitectura de Kurokawa busca ser flexible, desprendible, re-armable, adaptable a las nuevas necesidades del usuario.



FIGURA 21. Edificio Nakagin, Kisho Kurokawa, Tokio 1972

b) Materialidad: La arquitectura japonesa se caracteriza por la honestidad de sus materiales, del mismo modo la arquitectura de Kurokawa es honesta al mostrar los materiales sin ningún recubrimiento o color artificial.

c) Receptividad: La arquitectura de Kurokawa es receptiva, pero en determinado punto se vuelve divergente y encuentra su propia identidad.

d) Detalle: La cultura japonesa venera el detalle, basándose en la autonomía de las piezas que se interrelacionan entre sí, como un organismo viviente, metabólico.

Esta corriente trata de mostrar una arquitectura viva, energética y dinámica, que aunque se base en su propio pasado japonés, no lo retoma de forma literal, sino sus ideales más favorables, para crear diseños, que se adapten a cualquier nueva tendencia como la tecnología futurista y nuevos materiales.

### **2.2.1.3 Arquitectura Futurista<sup>6</sup>/Vanguardista<sup>7</sup>**

Es un concepto artístico basado en la dinámica de la velocidad, la utilización de recursos de la ciencia y la técnica, crear nuevas formas, nuevas líneas, una nueva armonía de contornos y de volúmenes, encuentra su justificación en las condiciones especiales de la vida y no puede someterse a ninguna ley de continuidad histórica.

Al igual que este nuevo concepto de arquitectura futurista, la vanguardista busca una nueva cara de la arquitectura, poniendo de manifiesto los nuevos avances de la tecnología, refinando y

---

<sup>6</sup> Rico, Luis 2008. *Arquitectura Futurista*. México, Recuperado el 12 de Octubre de 2010, de <http://arquitecturafuturista.blogspot.com/>

<sup>7</sup> García, Luisa (s.f.). *Arquitectura Vanguardista*. República Dominicana, Recuperado el 12 de Octubre de 2010, de [www.arqhys.com/.../vanguardista-arquitectura.html](http://www.arqhys.com/.../vanguardista-arquitectura.html)

creando un vocabulario diferente, el cual marcará límites en el futuro de la arquitectura, planteando un progreso paralelo a la tecnología y a los nuevos avances de la construcción.

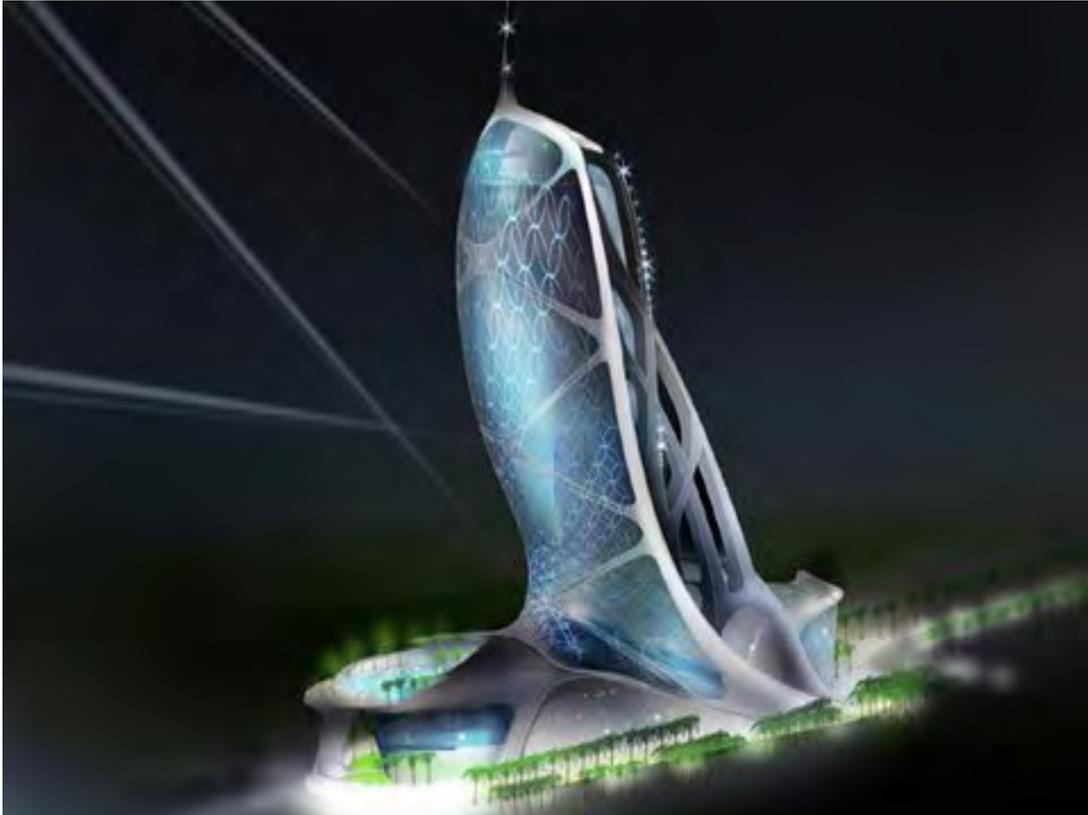


FIGURA 22. Proyecto Hidrópolis, Dubai

Estas dos arquitecturas hacen una referencia al uso de materiales nuevos, la sensación que crea el juego de colores y luces, para crear formas con movimiento, y además le agregan aditamentos tecnológicos, su intención principal es encarar el futuro, tratando de establecer formas que no queden en el pasado tan fácilmente.

#### **2.2.1.4 Edificios Inteligentes. Sistema Inmótico y High Tech**

A medio camino entre la ingeniería y la arquitectura, los edificios inteligentes deslumbran por su alto grado de automatización. Sus sofisticados sistemas de climatización, comunicaciones y seguridad, ofrecen a los usuarios el mejor servicio posible y su versatilidad hace que sean capaces de incorporar los avances que vayan surgiendo a través.

La diferencia entre el sistema inmótico y el high tech, radica en que, el primero es la tecnología en sí, es decir es el conjunto de dispositivos que permiten la automatización de un espacio, y el segundo, es la corriente que no solo incorpora esta misma tecnología, sino hace una exhibición ostentosa de la misma.

Su relación se basa en que el high tech depende del uso de los avances tecnológicos para poder llamarse así, y aunque van de la mano no son exclusivas una de la otra, ya que los sistemas tecnológicos son aplicables en otras corrientes como la arquitectura digital o la inteligente.

Cuando Le Corbusier nos hablaba de "la máquina de habitar", y asemejaba su arquitectura a transatlánticos, aviones, etc., se refería a la búsqueda de un diseño eficiente, pero no a la exhibición de los componentes tecnológicos del edificio.

Son los diseños futuristas, los primeros ejemplos de ostentación de los elementos tecnológicos. En los años 60, el grupo Archigram, propone construcciones donde la tecnología es exhibida deliberadamente con ribetes de ciencia-ficción. Puede tomarse a este grupo como antecesor de la arquitectura high tech.



FIGURA 23. Walking City, Ron Herron 1964, Archigram

Los principales exponentes de esta corriente, son los arquitectos Norman Foster y Renzo Piano, quienes han convertido a los elementos tecnológicos del edificio en elementos estéticos efectivos, lo cual se logra mediante un diseño inteligente y esmerado. Los elementos técnicos no sólo se usan con finalidad estética, sino también por motivos funcionales.

El edificio debe ser un catalizador de actividades y los servicios técnicos están claramente definidos. Uno de los primeros ejemplos de arquitectura high tech, es el centro Georges Pompidou, en París, de los arquitectos Piano y Rogers.



FIGURA 24. Centro Pompidou, París

La estructura portante, los elementos auxiliares como ductos de ventilación, escalera mecánica, los transformadores, todo se encuentra a la vista.

También la creencia de que la tecnología es capaz de mejorar al mundo, es característica de esta corriente. La evolución del movimiento high tech, adoptó nuevas denominaciones, Eco-Tech, y actualmente arquitectura sustentable<sup>8</sup>.

## **2.2.2 Psicología en Arquitectura**

### **2.2.2.1 Psicología de la Luz**

“Solo la luz infunde vida al material y define la forma del espacio”<sup>9</sup> dice Tadao Ando, “Un único haz de luz hace que las superficies hablen por sí solas y dibujan sombras tras los objetos”<sup>10</sup>.

Las personas pasan hasta un 80% del tiempo en entornos cerrados, ya sea en la casa, en el trabajo, en la plaza o en el camino a ellos.

Estos espacios no poseen la cantidad de luz necesaria recomendada para trabajar por lo que la ausencia de esta luz solar influye negativamente sobre el estado de ánimo y afecta a la capacidad del cerebro para el manejo rápido de la información. Por

---

<sup>8</sup> Guía Urbana. *Arquitectura High Tech.*, Recuperado el 19 de Octubre de 2010, de <http://www.guia-urbana.com/tendencias/arquitectura-high-tech.php>

<sup>9</sup> Arriola, Blanca. Con una Luz Favorecedora, *Revista de Arquitectura y Detalles Constructivos*, Núm. 5, 2004, p.p. 516

<sup>10</sup> idem

lo tanto la calidad de la luz es significativamente importante para la seguridad y rendimiento laboral.

Pocas veces se le pone atención a la iluminación de un espacio, esta iluminación mal diseñada, monótona e insuficiente, produce falta de atención, desánimo, depresión e incluso, absentismo laboral y bajo rendimiento.

Es importante entender el impacto que tiene el uso correcto de la iluminación en un entorno de trabajo, ya que una buena intensidad de luz en nuestro sistema nervioso, nos despierta sin necesidad de estímulos químicos como el café o el cigarro.



FIGURA 25. Mediateca de Sendai, Toyo Ito, la luz natural atraviesa los pilares alcanzando todos los pisos.

Aunque a veces resulta muy difícil iluminar todos los espacios con iluminación natural, podemos optar por iluminaciones que producen una luz similar a la del sol.



FIGURA 26. Iluminación natural de un espacio de oficinas

El diseño de un ambiente, debe de considerar el entorno y clima de un lugar, ya que esto afecta la calidad de luz que recibe un espacio, con frecuencia el ambiente de trabajo sufre de contaminación lumínica, por exceso o ausencia de color, por deslumbramiento de luces directas, en ambientes con contraste de luz excesivo.

Por eso es importante de hacernos valer de elementos o sistemas que nos ayuden a encontrar la cantidad de luz en un espacio y su funcionamiento dentro del mismo. Además de que nos permiten ahorrar energía al prenderse o apagarse la luz cuando se realice alguna actividad o incluso disminuir su intensidad.

#### **2.2.2.2 Psicología del Color**

Los colores al igual que la luz tienen su importancia en el diseño del espacio, puede tanto beneficiarnos como perjudicarnos,

en este caso, similar a la luz, reducen la eficiencia del trabajador y aumentan su absentismo.



FIGURA 27. Centro Pompidou

Para conseguir situaciones óptimas deben considerarse la calidad de la luz, ya sea natural o artificial, y la reflexión que esta otorga a las superficies coloreadas, evitando así los efectos de deslumbramiento.

La ambientación de los lugares de trabajo debe proporcionar un ámbito que dé al trabajador una sensación de calma, que facilite su concentración en sus actividades, estimule la eficiencia y rendimiento de la misma.

El verde es un color muy empleado en ambientes de trabajo, combinando con tonos azules, sugiere tranquilidad, serenidad, da descanso a los ojos quienes trabajan en interiores. Un ambiente verde azulado, tiene buenas condiciones de reflejo, pero aparece un tanto frío ante la luz artificial.

La máxima claridad proviene de pintar el techo de blanco, y si los equipos o pisos son relativamente oscuros, las partes

superiores del ambiente deben tener una buena capacidad de reflexión.

Sin embargo, no pintar las paredes también es perjudicial, sobre todo para la vista, pues la ausencia de ellos, fatiga la vista al poco tiempo, debido a la falta de contraste.

El arquitecto se interesa más por los problemas que le plantea la forma que por los de la luz o el color, y se resiste a admitir, que estos elementos en conjunto con otros, como la forma que el edificio tiene realmente exprese su funcionalidad, son los que permiten que la construcción resalte y adquiera interés tanto por parte del que la habite o usa como por parte del espectador.

## **2.2. Arquitectura de Edificios Públicos<sup>11</sup>**

“Si la forma se subordina a la función, entonces usted debería de poder mirar a un edificio y tener una buena idea sobre la función que cumple”<sup>12</sup>, recalca Jack Nasar, coautor del estudio, y profesor de planificación regional y urbana de la Universidad Estatal de Ohio.

Sin embargo eso no es lo que encontró su estudio, lo que hace pensar que la forma no se subordina a la función, al menos en la arquitectura estadounidense y en otras que sean afines.

Los resultados van más allá del ámbito académico, cuando los edificios muestran claramente su propósito, ello puede ayudar a

---

<sup>11</sup> Luque Ortiz, Muricio. (s.f.). Solo Ciencia. Recuperado el 12 de Octubre de 2010, de <http://www.solociencia.com/arquitectura/06021131.htm>

<sup>12</sup> idem

los visitantes a identificarlos con mayor facilidad desde lejos, haciendo la vida más cómoda para todos en una ciudad y ahorrándole tiempo a la gente en sus desplazamientos.

Nasar llevó a cabo el estudio con Arthur Stamps, del Instituto de Calidad Medioambiental de San Francisco, y Kazunori Hanyu, de la Universidad de Nihon en Tokio, Japón, ellos querían saber en qué medida la forma de los edificios públicos comunica realmente su función.

Así, de una lista de funciones de edificios, los investigadores seleccionaron 4 tipos al azar, los cuales incluyeron en este estudio. Entonces buscaron en un directorio telefónico local del área de San Francisco para encontrar tres ejemplos de cada uno de estos cuatro tipos de edificios.

Uno de los investigadores visitó cada uno de los 12 sitios, fotografió los edificios y retocó digitalmente las imágenes para quitar todos los anuncios y letreros.

Entonces seleccionaron a 160 personas de tres ciudades distantes (Columbus en Ohio, Montreal y Tokio) para que vieran las 12 fotografías y dedujeran cuáles correspondían a un ayuntamiento, un teatro, un museo de arte o una biblioteca.

Los participantes tendían más a decir que los ayuntamientos eran bibliotecas, que otra clase de edificio. Y los museos eran considerados ayuntamientos o teatros más veces de las que eran correctamente identificados como museos. Además, los resultados revelaron escasa diferencia entre las respuestas de cada país.

Los investigadores también verificaron si los edificios habían sido construidos para otros propósitos del que tenían actualmente; y si bien algunos estaban siendo usados para nuevos objetivos, encontraron que tanto la reutilización como el uso

original no representaban muchas diferencias en cuanto a sugerir la función a través de la forma, y tampoco la edad de los edificios resultó significativa.

Esto ayuda a entender que aunque tal vez no se pueda siempre lograr que un edificio exprese claramente lo que pasa dentro de él, existen siempre formas de diseño a seguir.

Tal y como lo demuestra la arquitectura de Toyo Ito, éste expresa claramente que el edificio debe de irradiar homogeneidad para así la persona que lo visite o pase enfrente de él, tenga cierta de idea de la clase de actividades que se realiza en él.

Así pues se debe de estar conscientes de todos los aspectos que influyen un diseño, ya que el conjunto de ellos pueden hacer que el edificio sea admirado, y no sólo por su apariencia exterior, sino también por su funcionalidad y la forma en que se adapte al entorno, sin tener la necesidad de caer en la categorización de una época.

En este apartado se analizó la información teórica relacionada con la temática que abarca el proyecto de investigación, en el cual cada teoría muestra características y pautas a seguir para lograr desarrollar plenamente la tipología de un edificio inteligente y sustentable, el cual se adapta y permita cambios futuros.

Estas teorías permitieron encontrar el tipo de características que darán al proyecto, la forma adecuada de combinar la ciencia con la naturaleza, ya que es significativo la manera de adoptar ambas características sin perder la esencia de cada una de ellas. Sin embargo es importante entender la manera en que otros proyecto lograron adaptarse a su entorno añadiéndoles sistemas inteligentes y la forma en que lograron el equilibrio.

Ver Anexo 2.Mapa Conceptual

## **2.3 MARCO DE REFERENCIA SITUACIONAL**

### **2.3.1 Estado del Arte**

En muchas poblaciones urbanas, los edificios inteligentes no lo son por lo revolucionario de su sistema arquitectónico, ni por el acabado de sus materiales: lo son porque cumplen con unas exigencias tecnológicas especiales.

Se les llamas así a estas edificaciones porque todo su sistema electrónico, que comprende desde seguridad hasta sistemas integrales de tecnología, está programado para que no haya necesidad de acciones humanas, simplificando las actividades cotidianas haciéndolas más sencillas.

Aunque los edificios inteligentes empezaron en EU y Japón, la era de la tecnología se ha expandido hacia otros países, actualmente el continente asiático va ganando esta competencia, gracias a que sus países han invertido una cantidad impresionante en sus edificios arquitectónicos.

La evolución tecnológica avanza a una velocidad sorprendente, antes las personas se maravillaban con el hecho de que las puertas se abrieran automáticamente y cuando se entraba en un espacio, la luz se encendiera mediante sensores.

Sin embargo, ya no solo es el hecho de facilitar las actividades cotidianas, la arquitectura inteligente se está ligando a la arquitectura ecológica, está intentando utilizar la tecnología no solo en nuestro beneficio sino en el beneficio del ambiente.

Se aprovechan los elementos naturales como el viento y el agua para reducir el impacto ambiental, nuevos materiales más

livianos, y múltiples factores que ayuden a hacer una arquitectura que se adapte a su entorno y la aproveche en su propio beneficio.

Refiriéndose a la temática arquitectónica de la investigación, se puede tomar como referencia mundial el proyecto más ambicioso del 2010, el Cybertecture Egg en la India, el cual será de los más avanzados edificios inteligentes en el mundo. Contará con 13 pisos mucho más ligeros de lo habitual debido a que las columnas que los soportan se encuentran en la parte exterior del edificio. Posee una zona verde, ubicada en la parte superior del edificio que sirve para disipar el calor, todo esto lo convierte en uno de los edificios más automatizados y un claro ejemplo de qué tan lejos puede llegar el ingenio del hombre, todo sea por hacerse de una vida más cómoda, segura y sencilla.



FIGURA 28. Cybertecture Egg

Por lo que la referencia de los casos análogos presentados a continuación, servirá como guía para resolver de manera efectiva y válida el proyecto arquitectónico de la investigación.

### 2.3.2 Casos Análogos - Praxis Arquitectónica<sup>13</sup>

#### 2.3.2.1 Bahrain World Trade, Península Árabe

##### Información Técnica

<b>Bahrain World Trade Center</b>	
<b>Fecha del Proyecto</b>	2004
<b>Fecha de Construcción</b>	2008
<b>Lugar</b>	Manama, Bahrein
<b>Proyectistas</b>	Ramboll Danmark
<b>Superficie de Construcción</b>	120,000 m <sup>2</sup>

El Bahrain World Trade Center consiste de dos torres gemelas que lo hacen uno de los edificios más altos de Bahrein. Está ubicado en su ciudad capital, Manama. Las torres tienen 240 metros de altura y 50 pisos en total.

El edificio es el primero en integrar aerogeneradores en su diseño. Por tal razón, el proyecto ha recibido varios premios por sostenibilidad, incluyendo el 2006 LEAF Awards por 'Mejor Uso de

<sup>13</sup> Kindom of Bahrain. (s.f.). Bahrain World Trade Center. Recuperado el 21 de Octubre de 2010, de <http://www.bahrainwtc.com/bwtc.htm>

la Tecnología en un Gran Planeamiento' y premio de 'Diseño Sostenible' del Mundo Árabe de la Construcción'.



FIGURA 29. Bahrain World Trade

Es un avance en la arquitectura ya que explora un territorio nuevo, no aplicado todavía más que en los diseños, este será el primer caso práctico que utilice turbinas eólicas de gran escala. Son especialmente diseñadas para no vibrar ni hacer ruido, tienen 29 metros de diámetro. Al estar entre las dos torres, los vientos de la zona se ven potenciados hacia las turbinas eólicas.

Las pruebas de túnel de viento a las que sometieron el sistema demostraron que los edificios crean una corriente en forma de "S", asegurando que cualquier viento llegue en un ángulo de  $45^\circ$

a cada lado del eje central, lo que crea un flujo de viento que sigue siendo perpendicular a las turbinas. Esto incrementa significativamente su potencial para generar electricidad.



FIGURA 30. Turbinas Eólicas del Bahrain World Trade

Se espera que las turbinas provean a las torres del 11% al 15% de su consumo total de energía, o, alrededor de 1.1 a 1.3 GWh por año (equivale a iluminar cerca de 300 hogares anualmente). Las turbinas fueron encendidas juntas por primera vez el 8 de abril del 2008 y se espera que operen el 50% de las veces.

El Bahrain World Trade Center no solo contiene elementos automatizados, como sistemas de luz, seguridad, confort térmico, entre otros, ya que eso se considera algo básico al momento de proyectar un edificio de esa magnitud en estos países

desarrollados, lo importante es que va más allá del simple hecho de automatizar todo el edificio.



FIGURA 31. Los colores del Bahrain World Trade

Como bien sabemos, la arquitectura inteligente y sostenible van muy de la mano, aunque no son exclusivas una de otra, los arquitectos que planean estos descomunales edificios, piensan constantemente en innovaciones que no solo beneficien a sus mismos clientes, sino que sean tan amigables y productivos como sea posible, ya que la consciencia por el medio ambiente se ha vuelto parte del diseño integral en cualquier proyecto de esta talla.

Este proyecto demuestra que el uso de aspectos tecnológicos en grandes edificio puede aplicarse para interiores como para exteriores, ya que el aprovechamiento energético es importante.

### 2.3.2.2 Torre Mayor, Ciudad de México<sup>14</sup>

#### Información Técnica

<b>Torre Mayor, D.F.</b>	
<b>Fecha del Proyecto</b>	1999
<b>Fecha de Construcción</b>	2003
<b>Lugar</b>	Ciudad de México
<b>Proyectistas</b>	Reichmann International CO.
<b>Superficie de Construcción</b>	157,000 m <sup>2</sup>

Torre Mayor es el nombre del rascacielos más alto de la Ciudad de México y de Latinoamérica, desarrollado por el canadiense Paul Reichmann. Se encuentra ubicada en el número 505 de la avenida Paseo de la Reforma, en el espacio ocupado anteriormente por el cine Chapultepec y muy cerca del Bosque de Chapultepec, en la delegación Cuauhtémoc.

Tiene una altura de 230.4 m y 55 pisos, además de 4 niveles de estacionamiento subterráneo y 9 sobre el nivel de la calle, con más de 2,000 cajones de autoservicio disponibles.

El edificio está equipado con 29 elevadores y 84,135 m<sup>2</sup> de espacio de oficina, 2 escaleras de emergencia presurizadas, unidades automáticas manejadoras de aire acondicionado, sistema mecánicos, eléctricos y de telecomunicaciones en cada piso.

---

<sup>14</sup> Torre Mayor. (s.f.). Reichmann International. Recuperado el 21 de Octubre de 2010, de [www.torremayor.com.mx/](http://www.torremayor.com.mx/)



FIGURA 32. Ubicación de la Torre Mayor

Cada planta de piso cuenta con una superficie promedio de 1,700 a 1,825 metros cuadrados, libre de columnas y con una altura libre de cada piso de 2.70 m. Dada la sismicidad de la Ciudad de México, el edificio fue equipado con medidas de seguridad que incluyen 98 amortiguadores sísmicos.

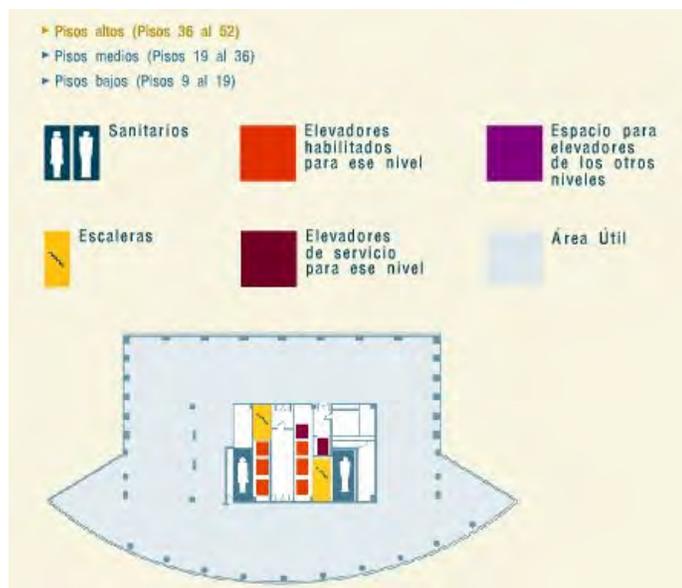


FIGURA 33. Planta Tipo de la Torre Mayor

La construcción, a cargo de Reichmann International, se inició en 1999 y fue concluida a finales de 2003 superando en México a la Torre Pemex y en Latinoamérica a las Torres de Parque Central en Caracas, Venezuela.

La Torre Mayor es considerada junto con la US Bank Tower, Torre Pemex, Torre Latinoamericana, uno de los rascacielos más resistentes del mundo, y el de más tolerancia sísmica a nivel mundial, teniendo un máximo de tolerancia de 9.0 en la escala de Richter, además de ser una de las tres estructuras junto con el Taipei 101 en estar en una zona de alto riesgo sísmico.

Los elevadores de Torre Mayor cuentan con un detector sísmico que detecta cualquier movimiento de tierra y que por lo tanto de manera automática detiene el elevador en la parada más cercana para que los pasajeros puedan bajar.



FIGURA 34. Control de Iluminación

La torre está administrada por el Building Management System (BMS), un sistema inteligente que controla todas las instalaciones y equipos de forma armónica y eficiente para proteger la vida humana de los inquilinos. A este sistema están integrados los sistemas: eléctrico, hidro-sanitario, de elevadores y protección contra incendio y tiene la capacidad de controlar la iluminación del edificio.

Es considerado un edificio inteligente, debido a que el sistema de luz es controlado por un sistema llamado B3; los pisos subterráneos tienen ventiladores automáticos de inyección y renovación de aire fresco para evitar la concentración excesiva de contaminantes producidos por la combustión, estos están conectados al sistema inteligente del edificio.



FIGURA 35. Vista Panorámica de la Torre Mayor

También cuenta con elevadores automáticos, esto quiere decir que son inteligentes y se encuentran siempre en los pisos de más afluencia de personas. El edificio cuenta con una manejadora de aire automática en cada nivel para surtir.

El edificio cuenta con los siguientes sistemas:

- Sistema de Generación y distribución de agua helada ahorrador de energía.
- Sistema de Volumen Variable de Aire (Unidades manejadoras de aire y preparaciones de ductos de alta velocidad en cada nivel de oficinas).
- Sistema de Extracción Sanitarios Generales en cada nivel de oficinas.
- Sistema de ventilación Mecánica de aire automático en estacionamientos,
- Sistema de Extracción Mecánica Cuarto de basura.
- Sistema de Acondicionamiento de Aire automático tipo Mini-Split para cuarto de control, administración, venta y sala de juntas.

La Torre Mayor demuestra el compromiso de México con el ambiente, ya que fue el primer edificio que cumplió con la norma obligatoria de eficiencia energética de construcciones no residenciales, cuenta con un sistema automático ahorrador de agua, siendo este sistema de los primeros y que además se le considerara un edificio ecológico.

### 2.3.2.2 Torre HSBC, Ciudad de México<sup>15</sup>

#### Información Técnica

<b>Torre HSBC, D.F.</b>	
<b>Fecha del Proyecto</b>	2002
<b>Fecha de Construcción</b>	2006
<b>Lugar</b>	Ciudad de México
<b>Proyectistas</b>	Helmuth Obata & Kassabaum, Inc.
<b>Superficie de Construcción</b>	80,125 m <sup>2</sup>

En noviembre de 2007, Torre HSBC, ubicada en la ciudad de México, obtuvo la primera certificación Oro del sistema LEED, Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental, en América Latina para un edificio de sus características.

La certificación LEED es otorgada por el US Green Building Council (USGBC), organismo integrado por líderes de la industria de la construcción en los Estados Unidos.

El rascacielos ubicado en el Paseo de la Reforma, en Delegación Cuauhtémoc en la Ciudad de México. Se encuentra frente a la glorieta del Ángel de la Independencia, y es la sede central de HSBC México. Su construcción fue finalizada en 2006, su fachada está resguardada por dos leones de bronce, semejándose a la HSBC de Hong Kong.

---

<sup>15</sup> Grupo HSBC México (s.f.) Grupo HSBC México. Recuperado el 21 de Octubre de 2010, de [www.hsbc.com.mx/1/2/.../hsbc/.../reconocimientos](http://www.hsbc.com.mx/1/2/.../hsbc/.../reconocimientos)

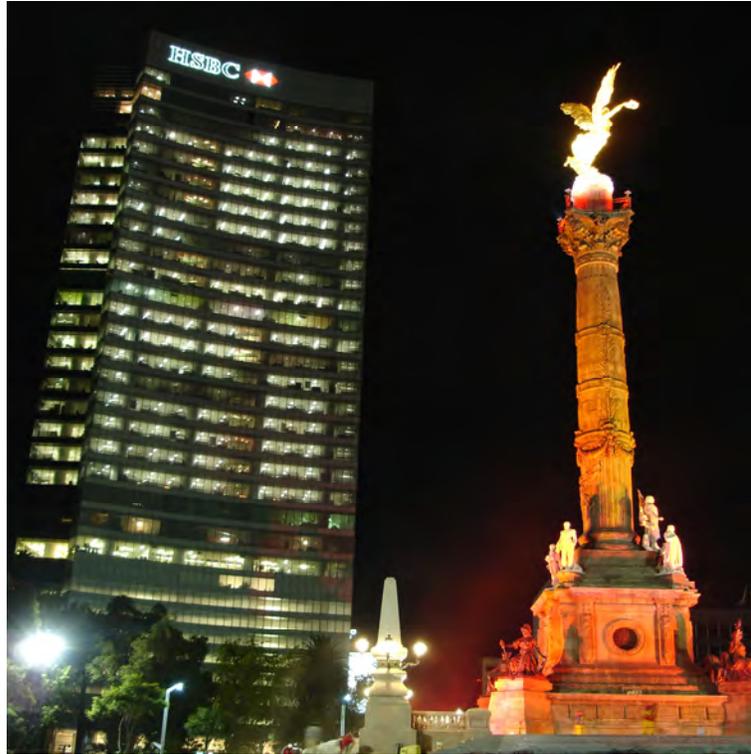


FIGURA 36. Vista Panorámica de la Torre HSBC

Tiene 23 pisos de oficinas y 12 niveles en el estacionamiento, sumando en total 136 metros de altura, para ser exactos se convirtió en el segundo edificio más alto del Paseo de la Reforma hasta el año 2007 que fue desplazado por la Torre Libertad.

Esta certificación refleja el compromiso de HSBC México con el desarrollo sustentable y con la conservación del medio ambiente. Para obtenerla, fue necesario cumplir con los requisitos establecidos por el USGBC, clasificados en 5 categorías:

1. Planeación sustentable del sitio.
2. Cuidado y eficiencia en el uso del agua.
3. Eficiencia en el uso de energía y uso de energías renovables.

4. Conservación de materiales y recursos.

5. Calidad del ambiente interior.



FIGURA 37. Vista Panorámica de la Torre HSBC

Ciertos principios de carácter ambiental rigieron la creación de este rascacielos, su diseño busca disminuir el uso del agua y la electricidad en un 55% y 40% respectivamente.

Ayudándose también con la inclusión de sanitarios de bajo consumo, colectores pluviales, una planta de tratamiento de aguas residuales, un uso eficiente de agua no potable, y la instalación de jardineras en la parte inferior que den la apariencia de un ambiente fresco, se pretendió, además, unir el volumen del

estacionamiento con el volumen del edificio integrándolos como una unidad.

En lo que se refiere a seguridad, la Torre cuenta con dos bloques de escaleras presurizadas de emergencia, equipo de protección contra incendios de acuerdo con las normas internacionales establecidas, tecnología sísmica de vanguardia y cristales de seguridad en sus fachadas.

Asimismo con un sistema de vigilancia y control electrónico del inmueble que monitorea el funcionamiento del circuito cerrado de televisión, el control de accesos, sistemas de detección de incendios y evacuación, aire acondicionado y elevadores. Este sistema es el "cerebro" que controla las instalaciones y equipo de la Torre.

Tecnológicamente la Torre HSBC sobresale del resto de los edificios circundantes por su aplicación de alta tecnología, desde su exterior hasta sus funciones interiores convencionales, además de un alto grado de eficiencia energética.

Este apartado expuso la manera en que los edificios de oficinas adaptan las nuevas tecnologías, automatizando espacios, dejando que los sistemas tecnológicos se encarguen de tareas tan sencillas como prender y apagar una luz, y generando así un ahorro energético en el edificio.

Estos edificios incluso ya existen en México, los 2 fuertes y claros ejemplos son la Torre Mayor y la HSBC, las cuales se esforzaron por demostrar que dichas tecnologías sí existen en nuestro país y que es factible su adaptación a espacios de oficinas.

Se puso observar además que todos estos progresos van a favor por un ambiente sustentable y ecológico pues su función no recae

solo en el hecho de facilitar la vida al usuario, si no ir en favor de un ahorro energético y medios para tener una construcción con el menor impacto posible. Estos espacios siguieron ciertas normas o parámetros para poder llamarse inteligentes y ecológicos, por lo que gracias a estos ejemplos se ha de exponer a continuación las normas y reglas que permitieron lograr tales proyectos.

Ver Anexo 3. Matriz de Casos Análogos

## **2.4 MARCO DE REFERENCIA NORMATIVO**

### **2.4.1 Normatividad relacionada o aplicada al tema**

#### **2.4.1.1 Normas Internacionales**

LEED<sup>16</sup> (Leadership in Energy and Environmental Design), es una institución de talla internacional que establece una serie de normas sobre la utilización de energías alternativas en edificios de mediana y alta complejidad.

Se basa en la calidad medioambiental interior, la eficiencia energética, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sostenible del sitio y la selección de materiales. Existen cuatro niveles de certificación: certificado, plata, oro y platino. Fue desarrollado por el US Green Building Council.

Estas normas o guías van de la mano del desarrollo de nuevas tecnología, que permitir alcanzar los criterios de la certificación mucho más fácilmente y sobrepasarlos con el fin de volver el edificio aún más ecológico.

Estos estándares van evolucionando a lo largo del tiempo, con un criterio de mejora continua enfocado a ir aumentando progresivamente el grado de exigencia, en paralelo a la mejora de los aspectos relacionados con la sostenibilidad en la industria de la edificación.

El siguiente cuadro es una lista de puntos que se deben de cumplir para alcanzar su certificación.

---

<sup>16</sup> U.S. Green Building Council: LEED (s.f.) U.S. Green Building Council. Recuperado el 27 de Octubre de 2010, de [www.usgbc.org/LEED/](http://www.usgbc.org/LEED/)

TABLA 1. Lista de puntaje de LEED

<b>GREEN INFRASTRUCTURE AND BUILDING</b>		<b>29 Possible Points</b>
Prerequisite 1	Certified Green Building	Required
Prerequisite 2	Minimum Building Energy Efficiency	Required
Prerequisite 3	Minimum Building Water Efficiency	Required
Prerequisite 4	Construction Activity Pollution Prevention	Required
Credit 1	Certified Green Buildings	5
Credit 2	Building Energy Efficiency	2
Credit 3	Building Water Efficiency	1
Credit 4	Water-Efficiency Landscaping	1
Credit 5	Existing Building Reuse	1
Credit 6	Historic Resource Preservation and Adaptive Use	1
Credit 7	Minimized Site Disturbance in Design and Construction	1
Credit 8	Stormwater Management	4
Credit 9	Heat Island Reduction	1
Credit 10	Solar Orientation	1
Credit 11	On-Site Renewable Energy Sources	3
Credit 12	District Heating and Cooling	2

Credit 13	Infrastructure Energy Efficiency	1
Credit 14	Wastewater Management	2
Credit 15	Recycled Content in Infrastructure	1
Credit 16	Solid Waste Management Infrastructure	1
Credit 17	Light Pollution Reduction	1

<b>INNOVATION AND DESIGN PROCESS</b>		<b>6 Possible Points</b>
Credit 1	Innovation and Exemplary Performance	1-5
Credit 2	LEED Accredited Professional	1

<b>Regional Priority Credit</b>		<b>4 Possible Points</b>
Credit 1	Regional Priority	1-4

Sumando los puntos se puede saber el nivel de certificación que se puede alcanzar.

TABLA 2. Niveles de Certificación LEED

<b>LEED 2009 Certification Levels</b>	
100 base point plus 6 possible Innovation and Design Process and 4 possible Regional Priority Credits points	
Certified	40-49 points
Silver	50-59 points

Gold	60-79 points
Platinum	80 points and above

La Asociación de Fabricantes de Material Eléctrico (AFME), establece ciertos criterios a seguir, es decir, los requisitos mínimos que debe tener un sistema inmótico para poder tener la certificación de instalación.

Estas normas y reglamentos establecen las pautas a seguir para poder instalar un sistema inmótico y domótico para su correcto funcionamiento y las prescripciones generales para la evaluación de dicho sistema y con ello la posible certificación.

TABLA 3. Normas y reglamentos del AFME

NORMAS	REGLAMENTACIÓN
Serie Normas EN 50090 Home and building electronic systems (HBES)" (protocolo KONNEX)	Directivas Europeas BT 73/23/CEE 89/336/CEE CEM
Serie Normas EN/ISO 16484 "Building automation and control systems (BACS)" (protocolo BACnet)	Reglamentos Nacionales ICT REBT ITC-BT 51 "Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios"
Serie Normas prEN 14908 "Open data Communication in Building Atomation" (protocolo LON)	

#### **2.4.1.2 Normas Nacionales**

El IMEI<sup>17</sup> (Instituto Mexicano del Edificio Inteligente) es una asociación civil, que consta de asociaciones de empresas y profesionales, cuyo objetivo es el de ofrecer y guiar sobre las nuevas tecnologías que afectan al ámbito de construcción, mediante conferencias, diplomados, entre otras cosas, además de premiar anualmente al proyecto mexicano que exprese mejor los avances tecnológicos de vanguardia.

El IMEI establece que un Edificio Inteligente debe de cumplir con 5 puntos en igual de importancia para poder llamarse inteligente:

1. **Máxima Economía:** Eficiencia en el uso de energéticos.
2. **Máxima Flexibilidad:** Adaptabilidad a un bajo costo a los continuos cambios tecnológicos requeridos por sus ocupantes y su entorno.
3. **Máxima Seguridad Entorno, Usuario y Patrimonio:** Capacidad de proveer un entorno Ecológico interior y exterior respectivamente habitable y sustentable, altamente seguro que maximice la eficiencia en el trabajo a los niveles óptimos de confort de sus ocupantes.
4. **Máxima Automatización de la Actividad:** Eficazmente comunicativo en su operación y mantenimiento.

---

<sup>17</sup> Instituto Mexicano del Edificio Inteligente. (s.f.). IMEI 2010. Recuperado el 28 de Octubre de 2010, de [http://www.imei.org.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13&Itemid=44](http://www.imei.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=13&Itemid=44)

5. Máxima Predicción y Prevención Refaccionamiento Virtual: Operación y mantenimiento bajo estrictos métodos de optimización.

### 2.4.1.3 Normas Estatales

#### 2.4.1.3.1 Ley de Desarrollo Portuario de Veracruz 2006 - 2015

Debido a que el área destinada en la ampliación del recinto portuario y la futura ubicación de su edificio de oficinas se encuentran en una reserva federal es necesario consultar la Ley de Desarrollo Urbano

En dicha ley, específicamente en el capítulo II, se habla sobre la ocupación del territorio y de las reservas, áreas no urbanizables.

Artículo 74. Las áreas no urbanizables se sujetarán a las normas siguientes:

TABLA 4. Ley de Desarrollo Urbano de Veracruz

ARTICULO 74	
I	Se prohíbe dotarlas de obras y servicios urbanos de infraestructura y equipamiento, así como dividir las y fusionarlas con fines urbanos.
II	Para las explotaciones agrícolas, forestales, pecuarias y mineras, así como para acopio, se permitirá la construcción de caminos de acceso y comunicación y el suministro de energía eléctrica y recursos hidráulicos.

III	Se permitirán igualmente los edificios e instalaciones definitivas o provisionales necesarias para los usos a que se refiere la fracción anterior, así como los indispensables para el aprovechamiento, mantenimiento y vigilancia de parques, áreas naturales protegidas o zonas de valor histórico, artístico y cultural o recreativas, siempre y cuando por sus dimensiones y características no impacten negativamente en su área de influencia.
-----	--

En general dice que la ley no se debe de dividir ni urbanizar por ningún motivo, excepto cuando se trate de fines de explotación, para lo cual también se puede construir los edificios correspondientes, sin embargo, es elemental que no impacte de forma negativa dicha urbanización.

#### **2.4.1.3.2 Reglamento de Construcciones para el Estado de Veracruz-Llave**

En el reglamento de construcciones se establecen las dimensiones, alturas y datos que cualquier edificio de la zona debe de seguir. Específicamente en el Título Tercero sobre el Proyecto Arquitectónico.

En el Capítulo I, que comprende los artículos 72 y 73: Hablan sobre la altura máxima que puede tener un edificio referente a la anchura entre calle y calle.

En el Capítulo II, artículos del 74 al 77: Sobre los espacios abiertos, dimensiones de patios para la correcta iluminación y ventilación.

En el Capítulo III, artículos del 78 al 81: Sobre circulaciones verticales y horizontales.

En el Capítulo IV, artículos del 82 al 87: Sobre accesos y salidas del edificio.

Todos estos capítulos nos hablan sobre las dimensiones mínimas y generalidades que debe de tener cualquier edificio proyectado en el Estado de Veracruz.

Apoyándose en lo anterior, en el presente capítulo se abarcaron las normas que rigen los proyectos de la tipología de investigación, dichas guías o reglamentos darán validez al proyecto arquitectónico, además se presentaron que existen pautas a nivel mundial, nacional y estatal que ayudarán a que la investigación esté más completa.

Estas normas muestran claramente las especificaciones que debe de llevar cada parte del proyecto para poder ser valorado como inteligente y sustentable, seguir estas reglas no solo proveen al edificio un certificado, lo cual es importante frente a la sociedad, sino también están ayudando al medio disminuyendo de forma considerable su impacto ambiental, por lo es obligatorio seguir estas medidas y educar a la población que es importante seguir estas normas, que ya se está haciendo actualmente en nuestro país y que es factible poder aplicarla en todos los casos.

Una vez establecidos dichas pautas o normas, se procede a presentar un análisis del entorno donde se plantea el proyecto, los usuarios y el objeto arquitectónico, los cuales están directamente relacionados con la manera en que se proyecte un espacio.

### **III. METODOLOGÍA DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO**

#### **3.1 EL CONTEXTO**

El predio destinado para el proyecto arquitectónico es una zona federal localizada al norte de la Ciudad de Veracruz, rodeada principalmente por dunas y espesa maleza.

Esta área, se encuentra poco urbanizada ya que hasta la fecha solo se han construido calles y vías de acceso, que faciliten su ampliación portuaria y la futura construcción de los servicios logísticos de la APIVER.

### 3.1.1 Medio Ambiente Natural. Contexto Físico

#### Estructura Climática<sup>18</sup>

La humedad relativa en Veracruz es en promedio mensual del 80%. Su alta humedad, se debe principalmente a la cercanía con el mar, además de que los vientos dominantes llevan la brisa en dirección de la ciudad.

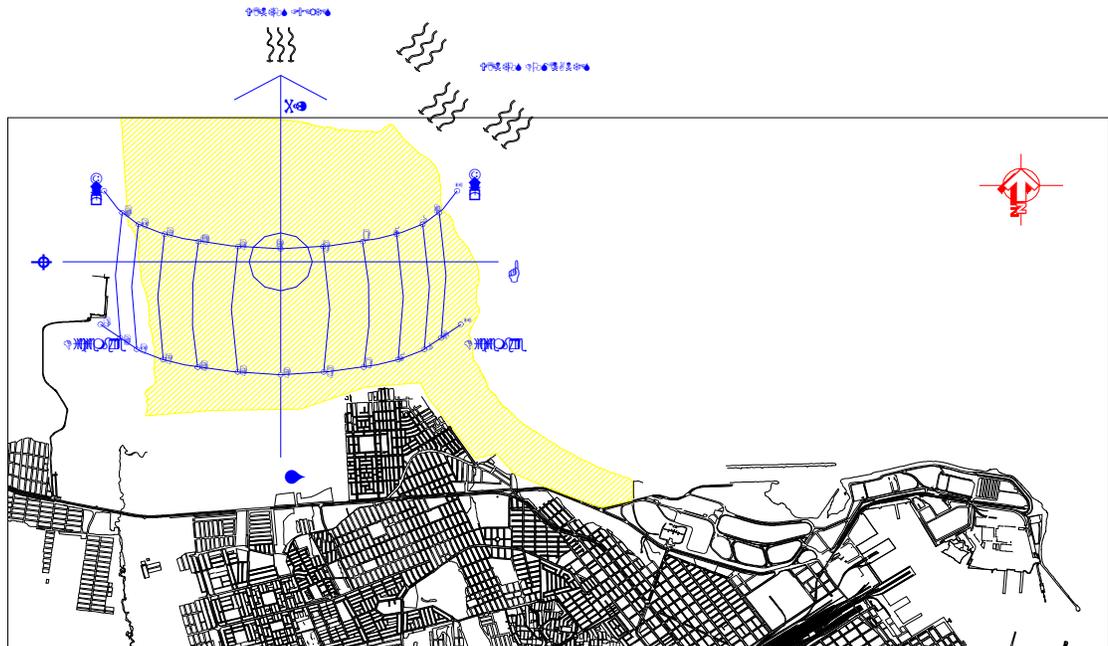


FIGURA 38. Análisis Bioclimático del Predio, Gráfica Solar

El clima es tropical cálido, con una temperatura media anual de 25.3 °C y precipitación media anual de 1500 mm.

<sup>18</sup> Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (s.f.) INEGI 2010. Recuperado el 08 de Noviembre de 2010, de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/ver/territorio/clima.aspx?tema=me&e=30>

Su altitud promedio oscila entre 1 msnm, su latitud es de 19° 12' 00" N, y su longitud: 096° 07' 59" O.

Un factor importante del predio es que debido a que se encuentra a las orillas de la playa, no existe ningún tipo de barrera entre esta área y el mar, por lo que el viento es mucho más fuerte y además que la salinidad es mucho mayor que en otras zonas circundantes.

### 3.1.1.2 Estructura Geográfica<sup>19</sup>

La localización del predio destinado para el proyecto arquitectónico, se encuentra actualmente marcada como Reserva Federal Productiva, ubicado a 4 km del Puerto actual y a solo 2 km del área de ampliación natural del Puerto.

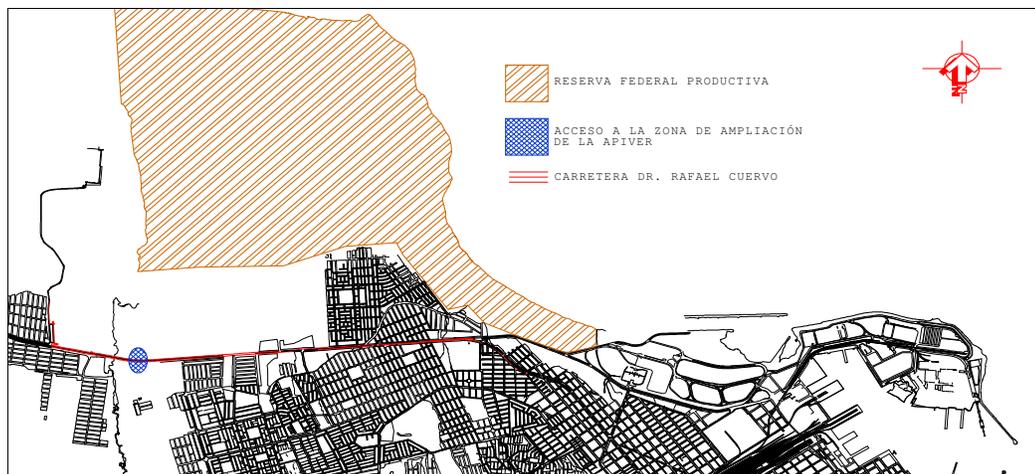


FIGURA 39. Mapa de Localización del Predio

<sup>19</sup> Programa Maestro de Desarrollo Portuario, 2006, Puerto de México. Recuperado el 08 de Noviembre de 2010, del Programa Maestro de Desarrollo Portuario (2006-2015)

La entrada hacia la ampliación del Recinto Portuario, se encuentra ubicada en la carretera Dr. Rafael Cuervo después de pasar la Colonia el Renacimiento.

El área se encuentra ubicada al norte con la playa punta gorda, al sur con la colonia El Renacimiento y Geo Villas Los Pinos, al este Playa Norte y al oeste con otra zona de Reserva Federal Restrictiva.



FIGURA 40. Camino hacia el Recinto Portuario

Toda la zona cuenta con un total de 300 Ha de las cuales, 160 Ha están destinadas al área de Servicios Logísticos, es decir, área de contenedores, automóviles, entre otros, y 140 Ha para vialidades y empresas relacionadas con los muelles.



FIGURA 41. Zona de Dunas

La zona como ya se mencionó antes se encuentra rodeada de dunas costeras y plantas, las cuales evitan que se levante una gran cantidad de arena, por lo que es importante respetar la vegetación de la zona.

### 3.1.1.3 Estructura Ecológica<sup>20</sup>

Debido a que la zona destinada para la localización del proyecto arquitectónico es un área de dunas, la mayor parte de la fauna de la zona son reptiles, ya que estos animales son lo que se adaptan mejor a esta zona de dunas costeras.



FIGURA 42. Iguana (Reptil)

---

<sup>20</sup> Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (s.f.) INEGI 2010. Recuperado el 09 de Noviembre de 2010, de [http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/ver/territorio/recursos\\_naturales.aspx?tema=me&e=30](http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/ver/territorio/recursos_naturales.aspx?tema=me&e=30)

Sin embargo en esta zona en específico también se encuentra una especie en específico, el tacuazín o zarigüeya, el cual es un mamífero que se alimenta de plantas e insectos, lo cual lo hace perfecto para el entorno que lo rodea.



FIGURA 43. Tacuazín (Mamífero)

En cuanto a la flora se refiere, gracias al ambiente extremoso donde las altas temperaturas de la superficie del suelo, la poca estabilidad de las arenas y en ocasiones la alta salinidad son factores limitantes al desarrollo vegetal. La vegetación de estas dunas costeras no es muy extensa, ya que normalmente está formada por hierbas, arbustos, palmas y algunos árboles.



FIGURA 44. Arbustos y árboles

Este tipo de vegetación cuenta con el mayor contenido de especies endémicas<sup>21</sup>. Se distribuye a lo largo de toda la costa, solo se interrumpe por los sitios con manglares.

### 3.1.2 Medio Ambiente Artificial. Contexto Urbano

#### 3.1.2.1 Antecedentes del Sitio<sup>22</sup>

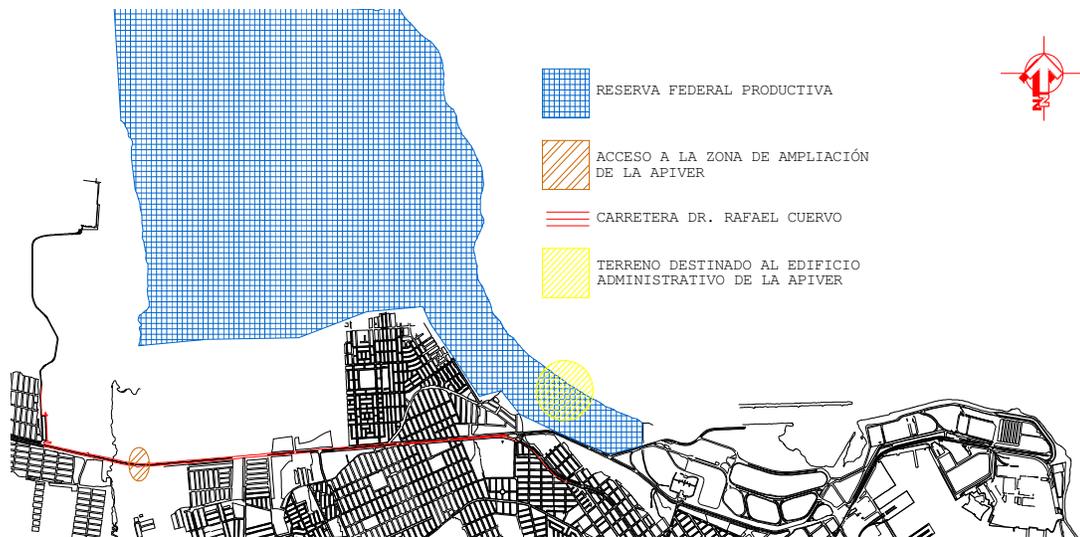


FIGURA 45. Ubicación del recinto actual y su futura ampliación

El predio destinado para la ampliación del Recinto Portuario es un área catalogada como dos tipos de reserva federal, la primera, productiva y la segunda, restrictiva.

<sup>21</sup> Significa que sólo es posible encontrarla de forma natural en ese lugar

<sup>22</sup> Programa Maestro de Desarrollo Portuario, 2006, Puerto de México. Recuperado el 08 de Noviembre de 2010, del Programa Maestro de Desarrollo Portuario (2006-2015)

Sin embargo solo será la productiva la destinada para ser utilizada, por lo que el recinto portuario hace uso de este espacio para ampliar su zona logística, ya que no se encuentra lejos del recinto portuario actual (solo a 4 km).

Esta zona debido a que era una reserva, no poseía ninguna clase de urbanización, sin embargo la APIVER actualmente está construyendo caminos y carreteras, e introduciendo la infraestructura necesaria para el futuro uso del puerto.

### 3.1.2.2 Infraestructura

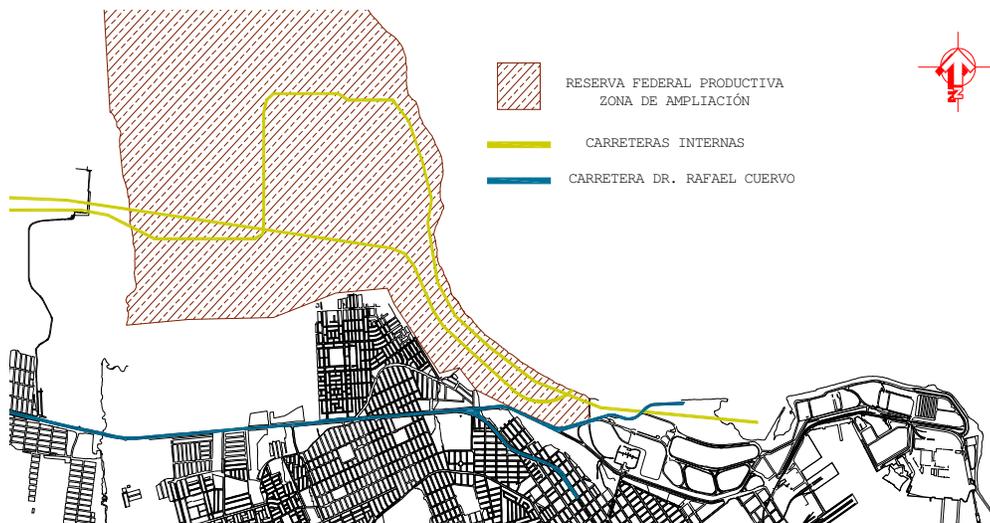


FIGURA 46. Mapa de Vialidades

Actualmente la zona no cuenta con muchos servicios municipales debido a que apenas la APIVER está construyendo carreteras, es decir, se está empezando a urbanizar la zona, por lo que sólo se cuenta con alumbrado público.



FIGURA 47. Alumbrado Público

Sin embargo ya se tiene un gran avance en cuanto a carreteras y vías de comunicación se refiere, ya que es el papel primordial en el Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2006-2015 de la APIVER, se están construyendo desde carreteras principales que recorren todo el interior de la ampliación hasta puentes.



FIGURA 48. Caminos y Carreteras de comunicación

### 3.1.2.3 Equipamiento

Dentro de la ampliación del Recinto Portuario solo se cuenta con un área destinada para guardar los contenedores, sin embargo, en la carretera que lleva a la entrada principal, se encuentran múltiples espacios de comercio, servicios y recreación.

Entre los espacios de comercio, se cuenta con plazas comerciales, moteles, hoteles e incluso tiendas de autoservicio, gasolineras y varios servicios para autos.

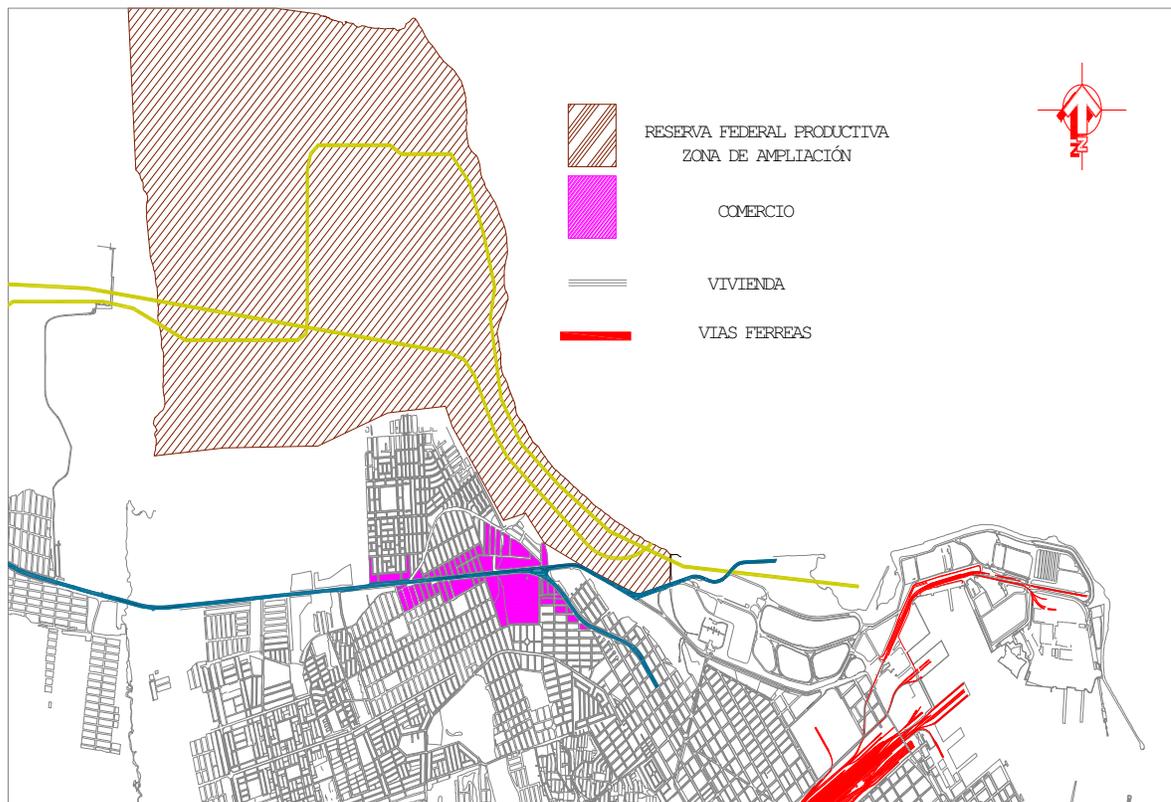


FIGURA 49. Mapa de Equipamiento



FIGURA 50. Comercio

La mayor parte de la zona, está destinada a viviendas, no obstante, existe una gran cantidad de bodegas, destinadas al guardado de camiones y autobuses de transporte, por lo que se puede encontrar grandes espacios de almacenamiento.



FIGURA 51. Zonas de Almacenaje de camiones

#### 3.1.2.4 Imagen Urbana

El tipo de espacio que se encuentra en la ampliación es un lugar sin mucha intervención humana, ya que se puede percibir todavía como un área poco urbanizada, sin embargo empieza a tomar forma con las nuevas carreteras, puentes, camellones y la adición de nuevas especies vegetales que no crecen naturalmente en esa región.



FIGURA 52. Ampliación del Recinto Portuario

El área cuenta con una interminable cantidad de camiones que traen material, al igual se cuenta con maquinaria para la continua construcción de las vías y avanzar uniformemente en la urbanización de la zona.



FIGURA 53. Ampliación del Recinto Portuario

Como se puede observar en las fotografías existe un constante trabajo para adecuar los espacios y así poder realizar los servicios logísticos que la APIVER tiene planteada para la zona, además de la futura ubicación de los edificios administrativos de la APIVER y Aduanas.



FIGURA 54. Ampliación del Recinto Portuario

### 3.1.2.5 Uso de Suelo

La carta de uso de suelo que se analizó fue Gran Visión<sup>23</sup>, la cual muestra que la zona destinada para la ampliación del Recinto Portuario, está localizada en el Sector K (Programa Parcial de Diseño Urbano del Área Logística Portuaria de la Ciudad de Veracruz, Ver.).

---

<sup>23</sup> Programa Parcial Estratégico de Gran Visión del Sur Poniente de la Zona Conurbada de Veracruz, 2008, Gobierno del Estado, Veracruz. Recuperado el 08 de Noviembre de 2010, del Uso de Suelo de Gran Visión.

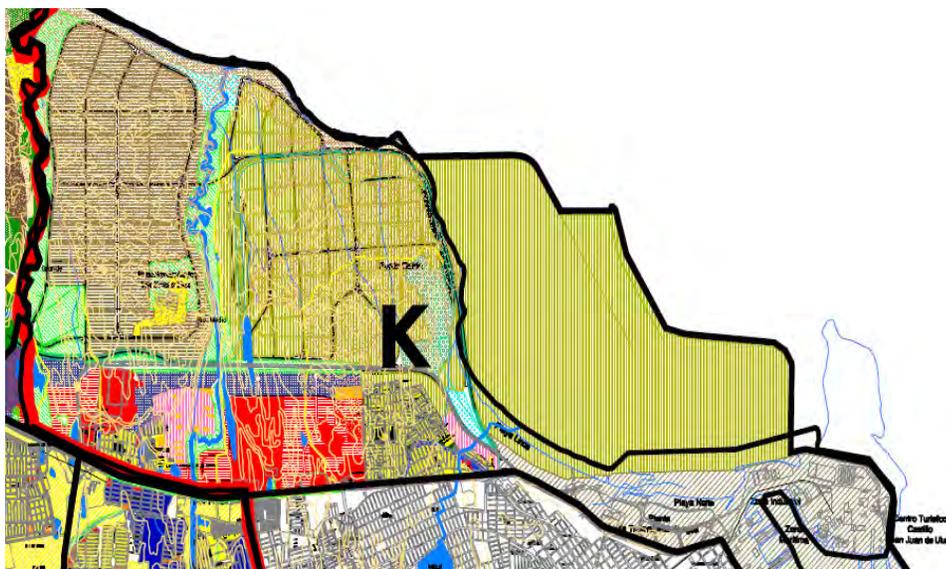


FIGURA 55. Carta de Uso de Suelo del Programa Gran Visión

Este sector muestra múltiples tipos de áreas, entre ellas, específicamente para la ampliación, está la reserva ecológica restrictiva y la reserva ecológica productiva, además también se cuenta con áreas de servicios auxiliares del puerto y UMA<sup>24</sup>.

La zona de ampliación será destinada para realizar carreteras y vías de conexión interna entre el recinto actual y el nuevo recinto, sin embargo también contendrá áreas destinadas a realizar las actividades portuarias, así como zonas administrativas que vigilarán los intereses de los puertos.

### 3.1.3 Medio Humano. Contexto Social

#### 3.1.3.1 Estructura Socioeconómica

La ciudad de Veracruz es una de las áreas de mayor afluencia económica, ya que contiene muchas empresas que brindan servicios comerciales, entre las empresas de mayor importancia esta el

<sup>24</sup> Unidad de Manejo Ambiental

Recinto Portuario, ya que provee un fuerte impulso económico a la ciudad y estado. El Estado de Veracruz contiene en total 3 puertos importantes para el país ubicados estratégicamente en el norte, centro y sur del Estado.

En conjunto estos tres puertos operan el 28.48% de la carga contenerizada del país, así como el 40% del total nacional de los contenedores. En estos tres puertos, el volumen de carga anual, tanto de importaciones como de exportaciones, excluyendo los productos petrolíferos, para 1998 se ubicó alrededor de los 24.9 millones de toneladas.

Así, por su ubicación estratégica en la cuenca del Golfo de México, Veracruz ofrece un fácil acceso a las rutas comerciales marítimas Europa y el este de los Estados Unidos de Norteamérica. El Puerto de Veracruz, en específico representa el 22.74% (según información de la SCOP, Dir. Gral. de Ptos. y Dragados) del movimiento de carga manejado a nivel nacional, lo que lo sitúa como el primer puerto comercial del país.



FIGURA 56. Recinto Portuario, zona de muelles

El principal tipo de carga que maneja es contenerizada, además de graneles, fluidos y carga general como tubos de acero, automóviles y autopartes; para lo cual cuenta con 40.447 hectáreas destinadas a la recepción y almacenaje de mercancías.

El PIB que provee el puerto a la ciudad fluctúa entre los 900 millones de pesos<sup>25</sup>, los cuales son gracias a la renta de servicios como atraque, muellaje, embarque, almacenamientos, entre otros servicios, sin embargo, este ingreso se reduce por los gastos que tiene el puerto, aunque sigue siendo una fuerte ingreso, económicamente hablando.

### **3.1.3.2 Estructura Sociológica**

Veracruz es uno de los estados con mayor número de población del país, con más de 7 millones de personas y una densidad poblacional aproximadamente 97 habitantes por km<sup>2</sup><sup>26</sup>, crece a un ritmo acelerado para poder absorber la demanda laboral, vivienda, recreación, entre otros. Sin embargo, tan solo en el Municipio de Veracruz se tienen más de 512 mil habitantes<sup>27</sup>, lo cual genera una

---

25 Programa Maestro de Desarrollo Portuario, 2006, Puerto de México. Recuperado el 08 de Noviembre de 2010, del Programa Maestro de Desarrollo Portuario, Tabla de Análisis Financiero del Programa Maestro de Desarrollo Portuario (2006-2015)

26 López, Javier (s.f.) Banderas. Recuperado el 15 de Noviembre de 2010, de <http://www.banderas.com.mx/veracruz.htm>

27 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (s.f.) INEGI 2010. Recuperado el 09 de Noviembre de 2010, de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/MexicoCifras.aspx?e=30&m=0&sec=M&ind=1002000001&ent=30&enn=Veracruz de Ignacio de la Llave&ani=2005>

gran demanda de vivienda, espacios de recreación y de trabajo, lo cual continúa creciendo, construyéndose más áreas habitacionales y plazas comerciales.



FIGURA 57. Recinto Portuario

Debido a este mismo crecimiento, el Recinto Portuario se ve en la necesidad de expandir su zona portuaria, para poder ofrecer una mayor capacidad de trabajo a los habitantes y un mejor servicio a los clientes.

Es por esto que la APIVER ha decidido ampliar su zona de trabajo, construyendo más muelles y zonas de carga y descarga, y además, más adelante reubicar sus oficinas administrativas hacia una zona intermedia entre el recinto actual y su futura ampliación.

### 3.1.3.3 Estructura Sociocultural

La Ciudad de Veracruz es un puerto comercial muy concurrido, y no solo sus playas y su malecón atrae al turismo, sino que a pesar de ser un destino de económico, no deja de proporcionar múltiples elementos de recreación para las personas que lo visitan.



FIGURA 58. Gran Café de la Parroquia, frente al malecón

En el puerto se tiene muchos lugares que han sobrevivido a lo largo del tiempo, estos sitios son lugares de costumbre tanto para los visitantes como para los locales, e incluso algo con que representar a la ciudad.

Estos espacios reconocidos son de gran afluencia turística, ya que es bien dicho que si no los visitas, no has visitado verdaderamente Veracruz. Entre ellos se puede encontrar cafés como

los Portales y la Parroquia original, ambas localizadas en el Centro Histórico.

Además de estos sitios un elemento representativo es el Puerto de la Ciudad, ya que es muy admirado cuando las personas pasean por el malecón. Además de un gran atractivo turístico, es bien reconocido, por ser un punto económico de la localidad.



FIGURA 59. Vida Nocturna en Veracruz

Se puede encontrar toda clase de recreaciones en el puerto, tanto de día como de noche, ya que se posee playas, plazas y zonas de parques donde pasar un agradable rato, asimismo, la vida nocturna es también fuerte, ya que se existen restaurants, bares y zonas de convivencia para todas las edades y gustos.

### **3.2 EL SUJETO**

En el proyecto del nuevo edificio para la APIVER, los usuarios son personas especializadas en los muelles, es decir, son

los trabajadores que realizan actividades que se relacionen directa o indirectamente con el Recinto Portuario, por lo que es importante analizarlos, ya que estos usuarios fungen como elementos principales en el proyecto del diseño arquitectónico.

Es necesario conocer a fondo sus verdaderas necesidades, no las que el proyectista cree que tienen de acuerdo a su tipología, ya que son estas mismas, las que mediante la observación y el análisis de sus actividades más frecuentes y especiales, se podrá plantear un diseño adecuado de espacio.

### **3.2.1 El usuario como actor social**

#### **3.2.1.1 El usuario directo, indirecto, actual y posible**

##### **Usuario Directo**

En el proyecto del edificio administrativo de la APIVER, el usuario directo se puede dividir en 4 tipos: el que administrará el edificio y los muelles, el cliente que tendrá la concesión, los visitantes y el personal de intendencia.



FIGURA 60. Primer usuario directo

Como primer usuario directo, está el trabajador que se encargará de vigilar y administrar los negocios portuarios en la Ciudad de Veracruz tanto para la ampliación como para el recinto actual, es decir, aquel que hace uso del edificio y sus espacios de oficinas para maximizar la optimización de los recursos portuarios.

Como segundo usuario directo, están las empresas que tendrán la concesión de uso del espacio portuario, este usuario hace uso del lugar para discutir detalles sobre el manejo de la mercancía en el recinto portuario.

Como tercer usuario directo, se encuentra a los visitantes, estudiantes y asociaciones que hacen uso de las instalaciones de la APIVER para celebrar reuniones y todo tipo de clases como de manualidades, superación personal y moral.



FIGURA 61. Tercer usuario directo, alumnos de comercio exterior y aduanas

El cuarto usuario es el personal de intendencia, el cual mantiene un espacio destinado para guardar sus herramientas y además para sí mismos.

### **Usuario Indirecto**

En el caso del usuario indirecto, son aquellas personas que utilizarán el espacio por un corto tiempo, estos serán las personas que laboran como personal de limpieza especial, es decir, realizan trabajos esporádicos, además está el personal que se encargará de distribuir los productos de la cafetería y oficinas.

### **Usuario Actual**

El usuario actual, son las personas que en este momento laboran en el edificio vigente de la APIVER, y que permanecen en este espacio, ya que deben vigilar de forma constante el actual recinto portuario.



FIGURA 62. Usuario actual

### **Usuario Posible**

En el usuario posible, son las potenciales empresas a las cuales se les podrá conceder el permiso de trabajar en los muelles y prestar sus servicios portuarios, y además también se encuentran el posible aumento del personal que laborará en el nuevo edificio administrativo de la APIVER.



FIGURA 63. Usuario Posible, Empresas concesionadas

#### **3.2.1.2 Relación del usuario con el objeto arquitectónico**

Existen 3 tipos de usuarios que se relacionan con el espacio de oficinas: el personal administrativo, el personal de limpieza y seguridad, y por último el personal externo.

El personal administrativo utiliza el espacio para lo que es diseñado, oficinas destinadas para los administradores de la APIVER, este espacio debe de proporcionar las herramientas al personal cuyo objetivo primordial es el de administrar de manera eficiente la ampliación del Recinto, deberán tener la capacidad de tomar decisiones sobre las actividades portuarias, y para ellos el espacio debe de permitir realizar esas actividades como reunirse, desarrollar e incluso impulsar el comercio portuario de la ciudad.



FIGURA 64. Espacios de oficina y la interacción de los usuarios

En cuanto al personal de limpieza, no utilizan el espacio para lo que fue proyectado, sin embargo su relación es el de mantener el lugar limpio y ordenado, para que las personas que trabajan y los que la visitan puedan realizar sus actividades sin problemas.

En último lugar está el personal externo, es decir aquellas personas que visitan el lugar, ya sea regular o irregularmente, en este apartado son las asociaciones y empresas que usan el lugar para reuniones laborales o de índole recreativo.

### 3.2.1.3 Necesidades espaciales

El usuario necesita de espacios específicos para realizar sus tareas cotidianas de forma eficiente, en este caso, estas oficinas deben dar al trabajador las herramientas para tomar decisiones correctas sobre el puerto y tener una estrecha conexión entre el recinto y la administración.

TABLA 5. Tabla de necesidades espaciales

NECESIDAD ESPACIAL	DESCRIPCIÓN
<b>ESPACIO PÚBLICO</b>	Oficinas
	Acceso: Pasillos de Circulación
	Salas de Junta: para visitantes y personal exterior
	Cafetería
	Estacionamiento
	Enfermería para visitantes
	Área de Información
	Área de Seguridad
	Baños para visitantes
	Áreas Verdes
	Áreas de espera

<b>ESPACIO SEMI-PÚBLICO</b>	Oficinas
	Servicios de Papelería
<b>ESPACIO PRIVADO</b>	Salas de Junta: solo para el personal interno
	Archivo
	Bodegas
	Baños para personal interno
	Oficinas
	Enfermería para personal interno
	Áreas de descanso para el personal interno

La tabla muestra los espacios que cada personal necesita para cumplir una función específica, ya que el edificio a ser proyectado para una organización pública, debe de contener espacios para poder atender las necesidades tanto de sus visitantes como para sus propios trabajadores, es por esto que es importante conocer cuáles son esas necesidades e integrarlas al proyecto arquitectónico.

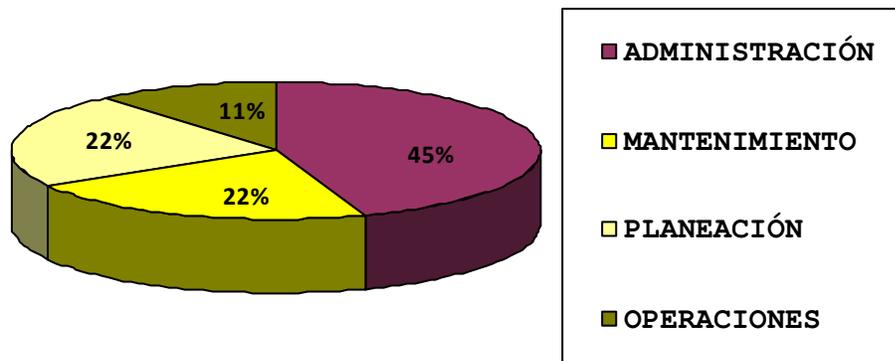
#### **3.2.1.4 Encuestas - Entrevistas - Observaciones**

Las encuestas y entrevistas se realizan con el fin de saber las necesidades espaciales de los usuarios que la usarán, asimismo conocer las opiniones e ideas de los especialistas en la tipología

del proyecto arquitectónico, teniendo estos 2 elementos, la opinión del usuario y del experto, se podrá proceder a tener un proyecto más completo.

A continuación se presentan las gráficas con los resultados de las encuestas realizadas a los trabajadores actuales de la APIVER, todo esto para conocer sus necesidades sobre su espacio de oficina, y las actividades que realizan. La encuesta se realizó a un grupo de 9 personas, oscilando su edad entre los 30 y 55 años, y habiendo trabajado por lo menos 6 meses en el edificio de la APIVER.

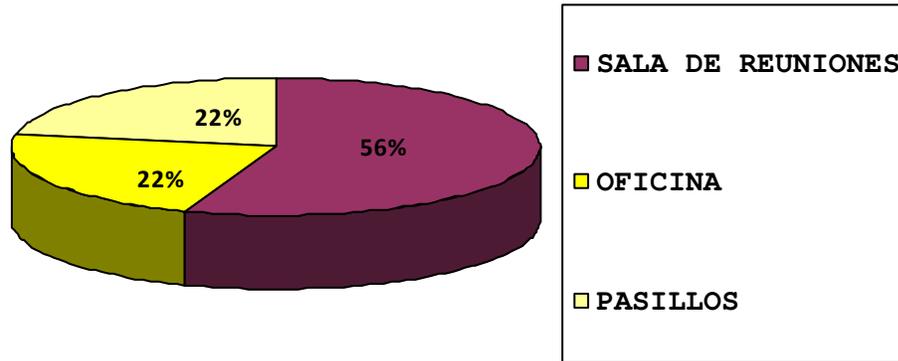
1.- ¿Qué tipo de actividad se realiza en el edificio de la APIVER?



GRÁFICA 1. Representación de las actividades más realizadas

La encuesta anterior muestra las actividades que realizan los usuarios de acuerdo al área en que están trabajando, de esta manera se puede observar que lo primordial es administrar y vigilar los intereses de los muelles, ya sea realizando nuevos proyectos, vigilando las operaciones y administrando tanto el edificio como los mismos muelles.

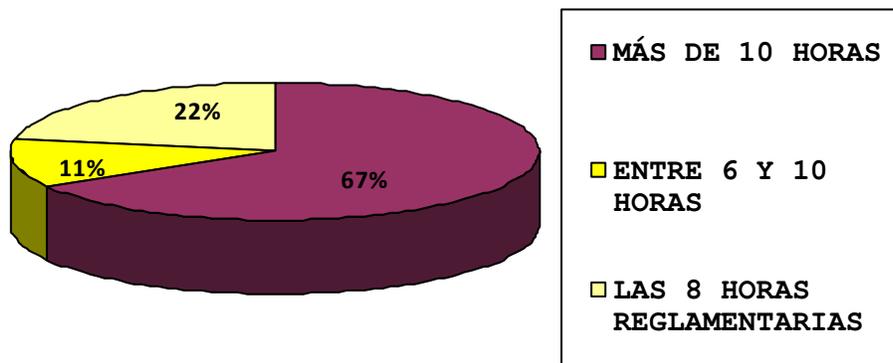
2.- ¿Qué espacio utiliza mayormente para trabajar y discutir aspectos del Recinto Portuario?



GRÁFICA 2. Representación de los espacios de trabajo

La encuesta 2 expone los espacios que principalmente son usados para realizar tareas laborales, entre ellos se encuentran los conocidos lugares como la sala de reuniones y las mismas oficinas, pero los pasillos son espacios de discusión también, ya que al ser espacios de circulación, son utilizados usualmente para discutir algún tema mientras se desplazan de un lado.

3.- ¿Cuántas horas para al día en el edificio de la APIVER?

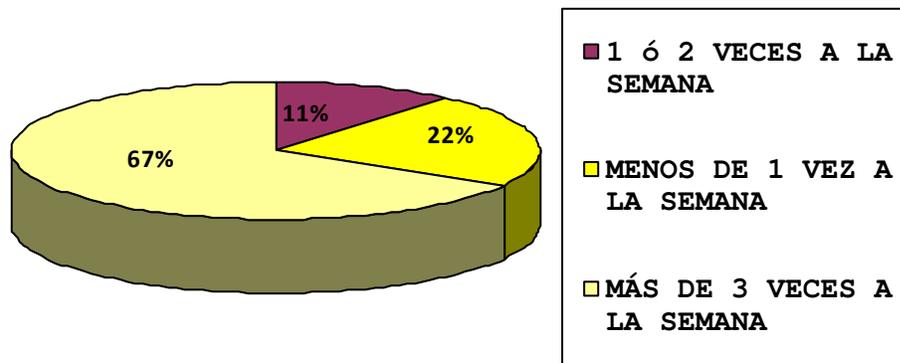


GRÁFICA 3. Horas diarias de trabajo en el edificio de la APIVER

La previa encuesta muestra el tiempo estimado que pasa un trabajador en su espacio de oficina, esto demuestra que las oficinas deben de ser lugares de trabajo aptos y cómodos para que las personas puedan realizar sus actividades.

Esto implica tomar en cuenta factores como la luz y los colores, los cuales deben de crear un espacio de trabajo apto para tener un mayor rendimiento en el desempeño de la persona.

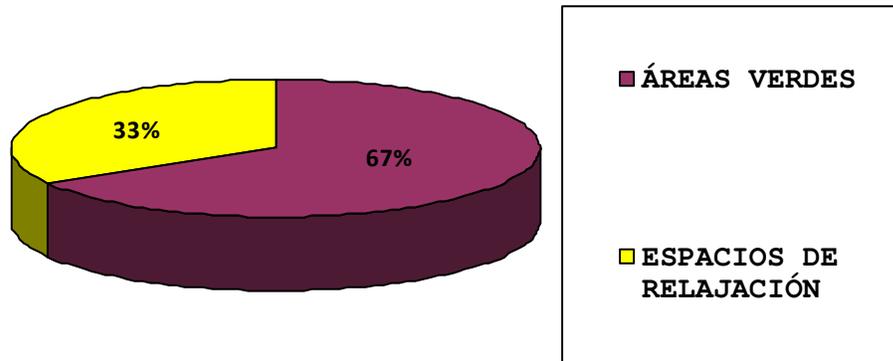
4.- ¿Cuántas veces a la semana visitan los muelles?



GRÁFICA 4. Representación de las visitas a los muelles

La previa encuesta muestra qué tanto los trabajadores visitan los muelles, ya que es importante analizar la conexión que hay entre ambos espacios para así determinar el nivel de comunicación y poder proyectar uno estrecho vínculo entre el puerto y su administración.

5.- ¿Qué espacios le agregaría al edificio de la APIVER?



GRÁFICA 5. Representación de los complementos al edificio

La encuesta 5 expone los espacios que los encuestados piensan que el edificio de la APIVER debería tener, esto sirve para saber qué puede ser agregado a los actuales, y así conseguir situaciones óptimas para el desempeño de los trabajadores.

### Entrevista

Para saber más sobre el funcionamiento actual del edificio de oficinas de la APIVER se le realizó una entrevista al Ing. Jaime Alberto Gayol Bulnes<sup>28</sup>, la aportación de esta entrevista es parte importante, para conocer y tener un fundamento general del funcionamiento del edificio actual de la APIVER, además el ingeniero explicó que al edificio se le han ido agregando nuevos espacios conforme se aumentan las actividades portuarias.

<sup>28</sup> Ing. Jaime Alberto Gayol Bulnes, Subgerente del Construcción y Mantenimiento

Igualmente agregó que en total existen 8 pisos, cada piso contiene una gerencia (Gerencia de Operaciones, Gerencia de Ingeniería, Gerencia de Administración y Finanzas, entre otras), en promedio hay de 7 u 8 oficinas, dependiendo de cada gerencia o departamento, salas de junta y una pequeña cafetería, e incluso a las salas de junta cuentan con una pequeña cocineta.

Referente a la duda de la frecuencia con que las personas que trabajan en el edificio visitan a los muelles o si era al revés, el Ing. Gayol comentó que tanto las personas de campo vienen al edificio como ellos mismos realizan visitas de obra a los muelles, depende si el asunto es de carácter urgente y el área donde se encuentre trabajando.

Precisó además que las compañías que poseen las concesiones no poseen ninguna oficina actualmente en el edificio, ya que ellos tienen su área de trabajo fuera del recinto, incluso en las cercanías en el Centro Histórico.

Respecto al tema de la ampliación y todo lo referente al nuevo edificio de la APIVER, se realizó una entrevista al Arq. Francisco Liaño Carrera<sup>29</sup>, el cual ofreció información sobre la ampliación del recinto y la posible ubicación del edificio. Esto es de suma importancia ya que son los datos que proporcione lo que determinará el área exacta para la propuesta del nuevo edificio, así como datos relacionados con las necesidades espaciales de cada área.

El Arq. Liaño comentó que no solo el edificio de la APIVER será trasladado a la zona de la ampliación, se tiene además contemplado que otras organizaciones como la aduana tengan su nueva ubicación, todo esto debe de ser contemplado, ya que la

---

<sup>29</sup> Arq. Francisco Liaño Carrera, Gerente de Ingeniería

comunicación entre esos edificios es primordial para el completo funcionamiento de los recintos portuarios.

Igualmente agregó que se tiene planeado construir múltiples carreteras y puentes, los cuales mejorarán notablemente la comunicación entre ambos recintos, ya que la distancia es significativa, por lo que el edificio y sus alrededores debe contemplar el acceso a este y la facilitación tanto para los que la visiten por carro como por autobús.

Además el Ingeniero definió que ha habido un par de propuestas pero que ninguna ha satisfecho totalmente a los encargados del proyecto del edificio, por lo que esta propuesta de tesis no solo debe satisfacer las necesidades presentes, también debe de ser capaz de adaptarle los futuros cambios e implementar elementos tecnológicos que realmente puedan ser aplicados al nuevo edificio.

Como parte de las observaciones, se pudo analizar que mediante las encuestas y entrevistas a los especialistas, se logra obtener verdaderos datos que sirven de base para saber las necesidades espaciales de cada trabajador, ya que dependiendo del área en que se encuentren, es el nivel o tipo de espacio que necesita.

Cada encuestado expresó su opinión sobre el espacio que tienen y el espacio que deberían tener para poder desempeñarse totalmente, ya que muchas veces esa carencia hace que el desempeño disminuya e incluso las ganas de trabajar desaparezcan, es importante saber que no sólo porque son parte del personal de limpieza o de mantenimiento, se les deje los espacios sobrantes o los menos adecuados para trabajar, pues ellos también tiene expectativas de trabajar lo mejor que se pueda y realizar su

trabajo con las condiciones de espacio y comodidad, que cada persona merece.

### 3.3 EL OBJETO ARQUITECTÓNICO

En este apartado del objeto arquitectónico, se entiende como el conjunto de espacios diseñados, de forma que permita a los usuarios desarrollar completamente sus actividades con características específicas.

Éste se obtiene mediante el análisis de las características espaciales antes mencionadas en el apartado 3.2.1.3 necesidades espaciales, y de acuerdo a cada usuario. Se incluirá además los elementos que hacen único al proyecto, sus aditamentos tecnológicos, los cuales se integrarán y darán forma al edificio, estos aspectos tecnológicos fungirán como principal elemento del proyecto arquitectónico.



FIGURA 65. Espacio de oficinas

### **3.3.1 Relación Función - Forma**

La forma en que percibimos un espacio es la suma de una integración de las áreas que necesita un usuario, en conjunto hacen posible que la función y la forma se integren para crear un proyecto completo, es decir, el objeto arquitectónico final.

Sin embargo la función interior debe de seguir al aspecto exterior, ambos deben de estar en una estrecha relación, para lo cual las actividades que se realizan en el interior determinarán e incluso marcarán pautas de diseño a seguir, todo esto para alcanzar el espacio que cada usuario necesita, y así en conjunto con patrones de diseño y la creatividad de cada uno, surgirá un proyecto que equilibre la forma y la función arquitectónica.

#### **3.3.1.1 Aspectos Funcionales**

Se puede afirmar de forma general, que un edificio de oficinas es un espacio destinado a brindar un ambiente laboral, permitiendo un desempeño satisfactorio del usuario.

Las actividades que se realizarán en estos espacios, van desde salas de reuniones, donde se celebren juntas de trabajo, oficinas privadas para discutir asuntos laborales referentes a los puertos e incluso archivos donde guardar documentos.

Los trabajadores podrán acceder a través de un área de vigilancia y se trasladarán hacia su oficina o actividad del día, según sea su área de trabajo.



FIGURA 66. Ejemplo de un espacio de oficina

La forma de funcionar de estos espacios diferirá hasta cierto punto de otros de su misma tipología, se seguirá realizando la misma clase de actividades, administrar, discutir, hablar por teléfono, usar la computadora, sin embargo lo que cambiara es la manera en que esas actividades cotidianas son realizadas, ya que los aspectos tecnológicos permitirán un desempeño más innovador, permitiendo que estas mismas actividades se realicen más rápido, más fácil e incluso de manera más eficaz.



FIGURA 67. Ejemplo de un espacio de oficina automatizada, Colombia

### 3.3.1.2 Aspectos Formales

Los rascacielos, relacionados mayormente a espacios de oficina, son edificios que resaltan del contorno urbano debido a su altura, y que usualmente vienen a revolucionar el panorama urbano que los rodea.



FIGURA 68. Revolución del Panorama Urbano

Un edificio de oficinas es un conjunto de espacios que se relacionan mediante un pasillo central, estas áreas proporcionan un lugar donde desempeñar las actividades de la empresa o conjunto de personas que la ocupan, ya que dependiendo de su área de trabajo es la función y forma del espacio que le dan. Existen a su vez oficinas privadas o pisos donde las oficinas son realmente cubículos adheridos unos a otros, para maximizar el área de trabajo.

Actualmente, las edificaciones buscan alcanzar el cielo, transmitiendo un mensaje de poder, lo cual es conferido por su

altura, ya que se tiene la idea, que entre más alto sea un edificio, mayor es su nivel de grandeza, así pues se puede observar por todo el mundo, la carrera de construir el edificio más alto, o la construcción que rompa con las barreras físicas, se alcanza así, obras audaces de arquitectura e ingeniería.

Sin embargo es importante recordar que la función y la forma van de la mano, una rige a la otra, pues todo depende ciertamente de lo que se realizará dentro de un espacio para determinar la forma o el aspecto estético que tendrá el edificio.



FIGURA 69. Torre Mikimoto, Toyo Ito

### **3.3.1.3 Aspectos Tecnológicos**

En esta parte la suma de la utilización de materiales especiales, en conjunto con elementos tecnológicos y sistemas de construcción, permitirán al proyecto del edificio el término de inteligente y sustentable.

#### **3.3.1.3.1 Materiales**

El clima en la ciudad de Veracruz es cálido-húmedo, lo cual propicia que los edificios se calienten mucho más rápido y además utilicen gran cantidad de energía para poder lograr un ambiente de confort, por esto y otros factores ambientales, es necesario escoger adecuados materiales para que el edificio funcione apropiadamente.

Existen actualmente alternativas de materiales, que pueden parecer más costosos que los convencionales, pero cuyo uso a largo plazo, resulta más rentable porque proporcionan un importante ahorro energético, con lo que se obtiene en la construcción de edificaciones de mayor calidad, y una edificación respetuosa con el medio ambiente.

Este tipo de materiales, no son más que aquellos que la propia naturaleza proporciona y que se les pueden añadir otros aditamentos para lograr que su impacto ambiental sea menor y así que el edificio sea considerado ecológico.

Continuamente se crean nuevos materiales, más resistentes, más duraderos, más ligeros y que con un mayor uso, eventualmente más baratos, sin embargo el hecho está en empezar a usarlos para que sea más frecuente verlos en las construcciones locales.

TABLA 6. Tabla de materiales

Material	Características
<p><b>Hormigón Celular</b><sup>30</sup></p> 	<p>Compuesto por millones de micro-células de aire, le confiere la propiedad de aislamiento térmico. Además es un material que respira, dejando pasar el vapor de agua, esta característica es esencial para evitar todos los riesgos de humedad y aparición de hongos.</p>
<p><b>Techo Verde</b><sup>31</sup></p> 	<p>Los techos pocas veces son considerados un espacio utilizable y solo son una fuente de calor hacia el interior, sin embargo los nuevos proyectos aprovechan la 5ª fachada, utilizando Techos Verdes que crean un espacio ecológico o jardín.</p> <p>Ventajas: Reducción del efecto de isla de calor urbano, manejo adecuado del agua pluvial, eficiencia energética, purificación de agua y aire, espacios 100% impermeables.</p>

<sup>30</sup> Biodisol (s.f.) El Hormigón Celular. Una alternativa ecológica y sustentable en la construcción de edificación verde. Recuperado el 16 de Noviembre de 2010, de <http://www.biodisol.com/construccion-sostenible/el-hormigon-celular-alternativa-ecologica/>

<sup>31</sup> Catálogo Electrónico PASA, Recuperado el 16 de Noviembre de 2010, de [www.g6inter.com/.../006\\_SISTEMA%20PASA%20ROOF%20GARDEN.pdf](http://www.g6inter.com/.../006_SISTEMA%20PASA%20ROOF%20GARDEN.pdf)

El sistema de Techos Verdes se compone de múltiples capas de protectores y permite aplicaciones de distinta clase de flora como pasto, plantas y flores pequeñas, y arbustos.

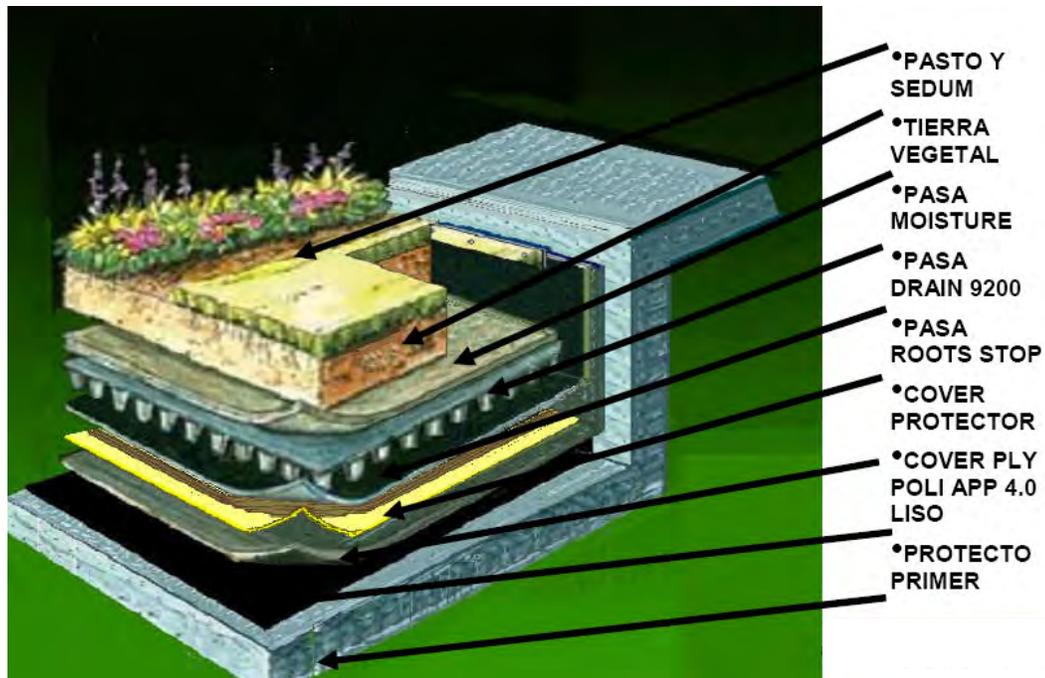


FIGURA 70. Techo Verde (PASA Roof Garden), diagrama del sistema

### 3.3.1.3.2 Sistemas Automatizados

Los sistemas que utiliza un edificio son básicamente 4: iluminación, seguridad, confort (temperatura) y comunicación, para que un edificio sea inteligente y ecológico, es necesario abarcar estos 4 puntos básicos y aplicar los nuevos avances tecnológicos.

## Iluminación

El sistema de iluminación en un edificio siempre utiliza gran cantidad de energía, ya que usualmente se mantiene encendido tanto las zonas de trabajo como las de circulación, sin embargo nuevos sistemas automatizados permiten el control de la zona con un solo dispositivo o incluso la programación del mismo.

TABLA 7. Tabla de Sistemas Inteligentes, Iluminación

Sistema	Características
<p><b>Sistema Lumigrid</b><sup>32</sup></p> 	<p>Solución de iluminación comprometida con el medio ambiente, ya que utiliza el alto brillo del LED, es de bajo consumo, iluminación brillante y uniforme, ideal para romper con la iluminación clásica.</p>
<p><b>Touch Screen, BTicino</b><sup>33</sup></p> 	<p>Ofrece múltiples soluciones de iluminación, ideales para automatizar el espacio de oficinas y ahorrar la máxima cantidad de energía.</p> <p>Permite la programación de múltiples elementos como la temperatura, iluminación, electricidad, e incluso la música, el control del ruido y las persianas.</p>

<sup>32</sup> Catálogo Electrónico LUMIGRID, Recuperado el 18 de Noviembre de 2010, de [www.lumigrd.net](http://www.lumigrd.net)

<sup>33</sup> Catálogo Electrónico BTicino, Recuperado el 18 de Noviembre de 2010, de [www.bticino.com.mx](http://www.bticino.com.mx)

<p><b>Sensor de movimiento BTicino</b></p> 	<p>Se encienden cuando hay alguien y se van apagando conforme la persona se aleje, así permite la disminución de la cantidad energía usada.</p>
--	---

## Seguridad

Esta área es muy importante, ya que al ser espacio destinado para una institución gubernamental, es necesario tener un control de las personas que entran y salen, el cual se podrá realizarse con sistemas de seguridad de punta los cuales permitan un panorama de lo que sucede en el edificio.

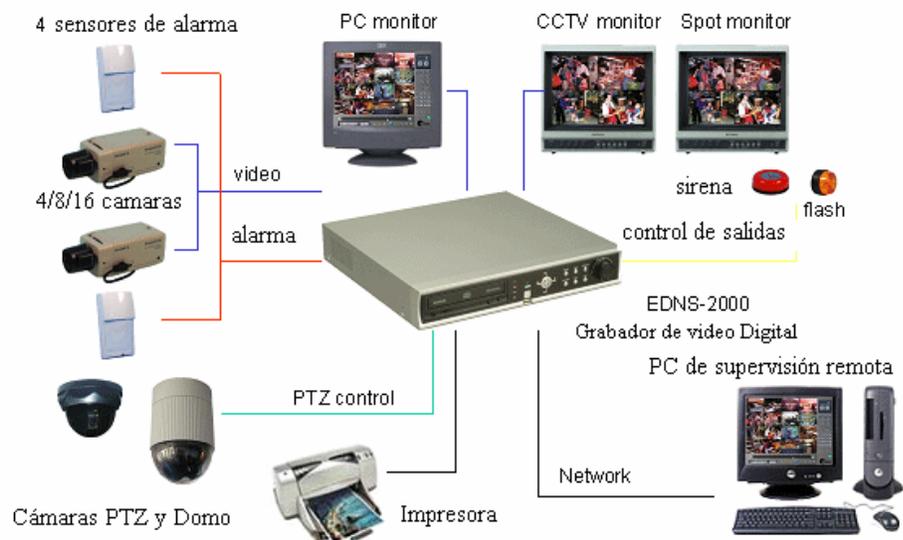


FIGURA 71. Esquema de un sistema básico de seguridad

De acuerdo al sistema básico de seguridad, se muestra a continuación los elementos elegidos para poder realizar esta tarea de la manera más completa y actualizada.

TABLA 8. Tabla de Sistemas de Seguridad

Sistema	Características
<p><b>Mini Cámara HM-53</b> <b>Bticino</b></p> 	<p>Cámaras a color día/noche, con excelente resolución y sensibilidad. De tamaño compacto 37 x 40 mm.</p> <p>Ideal para residencias, condominios y empresas, en lugares donde se requiere ocultar la cámara o de espacios reducidos como: elevadores.</p>
<p><b>Cámara Mini Domo</b></p> 	<p>Cámara Mini con excelente resolución, ideal para los más diversos ambientes como empresas y espacios comerciales.</p> <p>Puede ser instalada sobre el techo o en el muro, superficies horizontales o verticales, permitiendo un favorable posicionamiento para la captura de imágenes en diferentes situaciones.</p>
<p><b>DVR 16 Canales</b> <b>Bticino</b></p> 	<p>Grabador de imágenes para 16 cámaras Stand Alone, no necesita computadora</p> <p>Sistema Triplex (graba, reproduce y monitorea remotamente).</p>

En la parte de elementos de emergencia, se plantea el uso de lámparas de emergencia, las cuales se encienden en caso de falta de luz.

### Comunicación

La parte de comunicación es el aspecto más importante del proyecto, tanto interna como externamente, por lo que se propone dispositivos que permitan la constante comunicación entre las oficinas y el área de los muelles.

TABLA 9. Tabla de Sistemas Inteligentes, Comunicación

Nombre	Características
<p><b>Para el interior del edificio</b></p>	
<p><b>Sistema de VideoInterfón digital<sup>34</sup></b></p> 	<p>Videointerfón para edificios Cada piso u oficina escoge el tipo de monitor o equipo a instalar.</p> <p>Telecámara con visión nocturna y lente orientable.</p> <p>Hasta 2,000 metros de distancia entre el frente y el monitor más lejano.</p> <p>Posibilidad de añadir cámaras para el</p>

<sup>34</sup> Catálogo Electrónico BTicino, Recuperado el 18 de Noviembre de 2010, de [www.bticino.com.mx](http://www.bticino.com.mx)

	<p>monitoreo de diferentes áreas (alberca, gimnasio, etc.).</p> <p>Comunicación con la caseta de vigilancia</p>
<p><b>Para el exterior del edificio</b></p>	
<p><b>Sistema de videointerfón Outdoor con Video Station Axolute Nighter</b></p>	<p>El directorio para localizar a las oficinas funciona igual que el de un teléfono celular.</p> <p>Cámara con visión nocturna motorizada para ajustar, desde el video display, el ángulo de la imagen en cualquier dirección.</p> <p>El frente de calle cuenta con una pantalla a color que despliega imágenes totalmente personalizables e información configurable como el directorio o mapas de ubicación de las oficinas.</p>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">  <p>Frente de calle Outdoor</p>  <p>Video Station Nighter</p> </div>	

### **Energía Alternativa**

En la parte exterior del proyecto, está más relacionado con el uso de sistemas que puedan beneficiar energéticamente al edificio, ya que la energía obtenida por estos generadores alternativos, puede ser utilizada en el edificio, y así disminuir el gasto total del mismo.

TABLA 10. Tabla de Sistemas Inteligentes, Energía Alternativa

Nombre	Características
<p><b>Turbinas Eólicas</b><sup>35</sup></p> 	<p>Se trata de una turbomáquina motora que intercambia cantidad de movimiento con el viento, haciendo girar un rotor. La energía mecánica del eje del rotor puede ser aprovechada para diversas aplicaciones como la generación de energía eléctrica, en los aerogeneradores.</p>
<p><b>Sistemas Fotovoltaicos</b><sup>36</sup></p> 	<p>Estos sistemas utilizan el sol como fuente y la aprovechan para convertirla en energía que se pueda utilizar en cualquier edificio.</p>

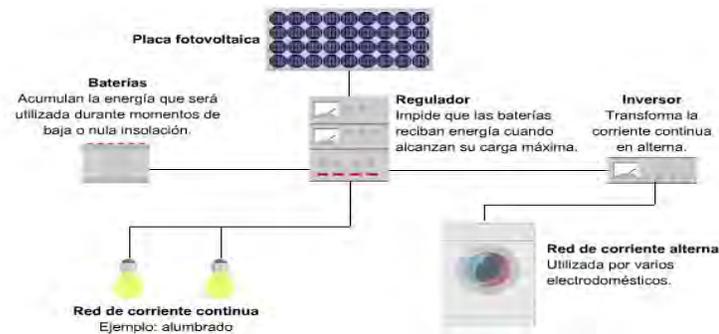


FIGURA 72. Diagrama de Funcionamiento de una Celda Solar

<sup>35</sup> Ortiz Salas, Mauricio. (s.f.). Textos Científicos. Recuperado el 18 de Noviembre de 2010, de <http://www.textoscientificos.com/energia/turbinas>

<sup>36</sup> Soluciones Energéticas S.A. (s.f.). Energía Solar. Recuperado el 18 de Noviembre de 2010, de <http://saecsaenergiasolar.com/fotovoltaico/introduccion>

### **3.3.2 Relación Forma - Dimensión**

Teniendo en cuenta las necesidades espaciales del proyecto, se procede a considerar las dimensiones de estas áreas de acuerdo a parámetros previamente establecidos, los cuales mostrarán las medidas aptas para desempeñar las actividades con total libertad.

#### **3.3.2.1 Aspectos Dimensionales**

Existen dimensiones básicas ya establecidas dependiendo de la tipología de cada edificación. En el caso de los edificios para oficinas, existen medidas que deben de ser respetadas, no solo para la comodidad del usuario, sino también para evitar desperdicio de área utilizable.

#### **Circulaciones<sup>37</sup>**

En esta área se debe de tomar en cuenta el nivel de fluidez en el edificio tanto de forma horizontal como vertical. La siguiente imagen muestra las dimensiones mínimas que debe de tener un pasillo de circulación El ancho mínimo a considerar es de 1.35 metros y esta cifra va aumentando 60 centímetros por cada persona extra para que puedan desplazarse cómodamente, sin embargo las dimensiones van cambiando además debido a que se debe de tomar en cuenta la altura del piso y de las mismas separaciones de las oficinas para no generar un ambiente de enclaustramiento.

---

<sup>37</sup> Neufert, Peter. Arte de Proyectar en Arquitectura, Editorial Gustavo Gili, 14ª Edición, 1992, p.p. 284-304

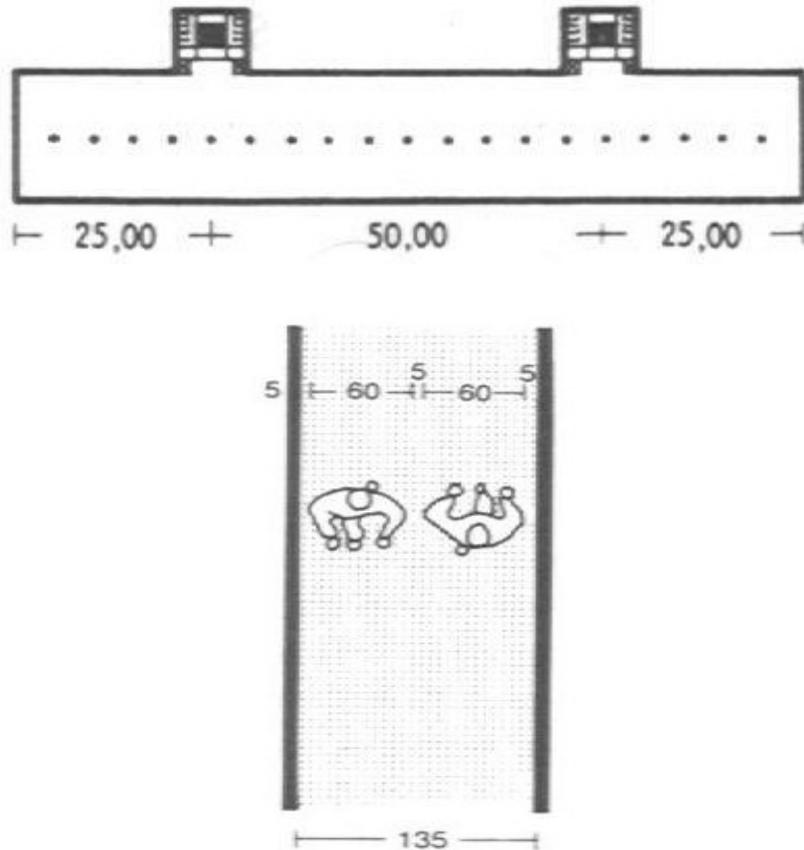


FIGURA 73. Ejemplo de un pasillo de circulación y de la distancia máxima entre escaleras

En la previa imagen también se muestra la distancia que debe de haber entre las circulaciones verticales, ya sean cubos de escalera o elevadores, los cuales no deben de estar situados a más de 25 metros entre sí, para que en caso de emergencia, se pueda evacuar el edificio de forma rápida y segura.

En la siguiente tabla se muestra la altura correspondiente al área del espacio, ya que ésta va aumentando conforme la superficie crece. Es importante tener esta clase de consideraciones para lograr un ambiente adecuado para las personas y permitir que desempeñen sus actividades cómodamente

TABLA 11. Tabla de altura libre en función de la superficie<sup>38</sup>

Área	Altura
Hasta 50 m <sup>2</sup>	2.50 m
Más de 50 m <sup>2</sup>	2.75 m
Más de 100 m <sup>2</sup>	3.00 m
Más de 250-2000 m <sup>2</sup>	3.25 m

El siguiente dibujo muestra un ejemplo de escalera con dimensiones óptimas de circulación, ya que como se había mencionado antes, la seguridad de los usuarios es importante en un proyecto, por lo que se debe de planear todos los casos posibles.

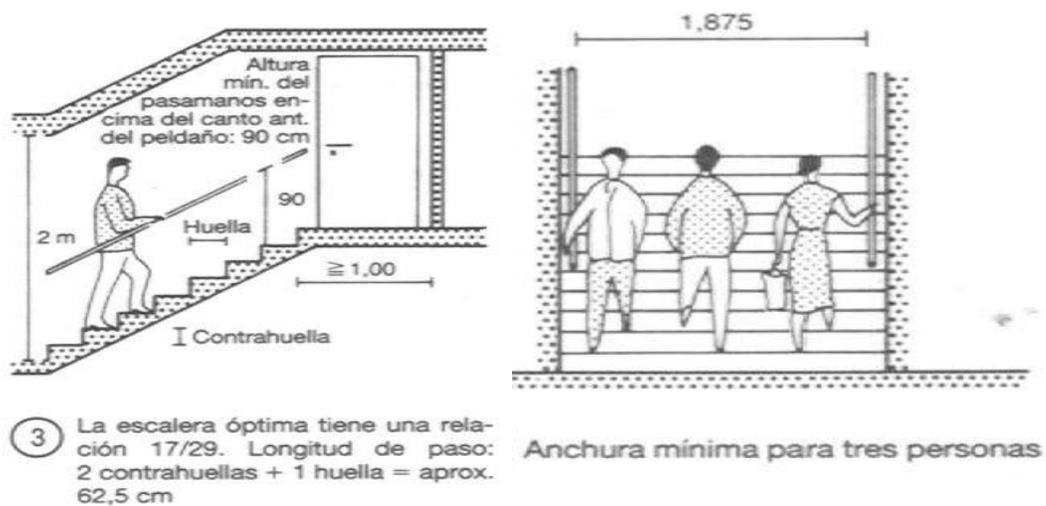


FIGURA 74. Ejemplo de un cubo de escaleras con dimensiones óptimas

<sup>38</sup> Neufert, Peter. Arte de Proyectar en Arquitectura, Editorial Gustavo Gili, 14ª Edición, 1992, p.p. 284-304

Debido a que los cubos de elevadores se planean situar con vista hacia el exterior para poder admirar el paisaje que ofrece el mar, se ha propuesto el uso de ascensores de forma semicircular, los cuales permitirán al usuario que se desplaza verticalmente, una vista hacia la playa.

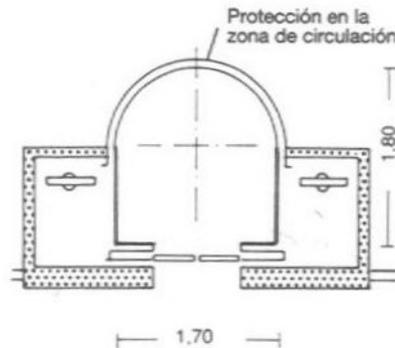


FIGURA 75. Ejemplo de un cubo de elevador con mirador hacia el exterior

### Oficina

Este espacio tiene un uso de carácter privado, ya que es donde se pasa casi la mayor parte del tiempo, por lo que debe de cumplir con los estándares mínimos de dimensiones, para que el usuario se sienta satisfecho con su espacio y pueda cumplir con sus obligaciones.

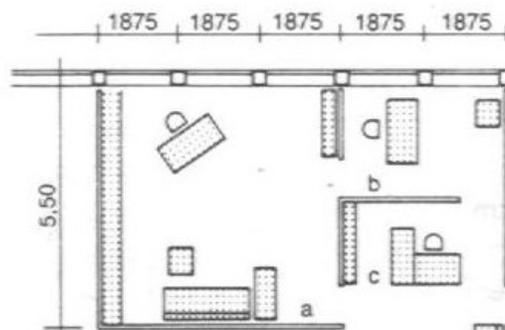


FIGURA 76. Ejemplo de una oficina ejecutiva

La figura previa es una muestra de la organización de una oficina privada, cuyas dimensiones convencionales son de 5.55 m por 5.50 m, cuyo espacio contiene un área de escritorio y otro de descanso, además se encuentra una oficina secundaria más pequeña y la zona de la secretaría.

La siguiente tabla es una síntesis de las áreas convencionales encontradas en un espacio de oficina, estas áreas serán utilizadas para obtener las dimensiones correspondientes por actividad, y así la persona que la use se sienta cómoda.

TABLA 12. Tabla de aspectos dimensionales de una oficina

Espacio	Descripción
<b>Superficies básicas</b>	Usuario con computadora-1.70 m <sup>2</sup>
	Secretaria-10 m <sup>2</sup>
	Director de departamento-25 m <sup>2</sup>

La siguiente imagen muestra una oficina mixta de 4.20 m x 2.70 m, es un espacio donde se puede realizar múltiples tareas, tanto atender al cliente como realizar su trabajo.

Está diseñado con medidas mínimas y una forma óptima de aprovechar al máximo el área de trabajo, sin dejar de permanecer como privado.

Este tipo de espacios son usados en áreas de oficinas dónde es importante tener una gran cantidad de trabajadores aglomerados en un solo espacio, manteniendo ciertas características de una oficina privada.





### Estacionamiento

De acuerdo al reglamento de construcción para el Estado de Veracruz, se debe de tener 1 cajón de estacionamiento por cada 250 m<sup>2</sup> de área rentable, y además tener una dimensión mínima de cajón de 2.25 m por 5.50 m.

### Cafetería

El área de una cafetería convencional es de 5.30 m por 10.80 m, en el cual se está considerando 8 mesas con 4 sillas cada una, 1 pasillo de circulación principal y 1 secundario.

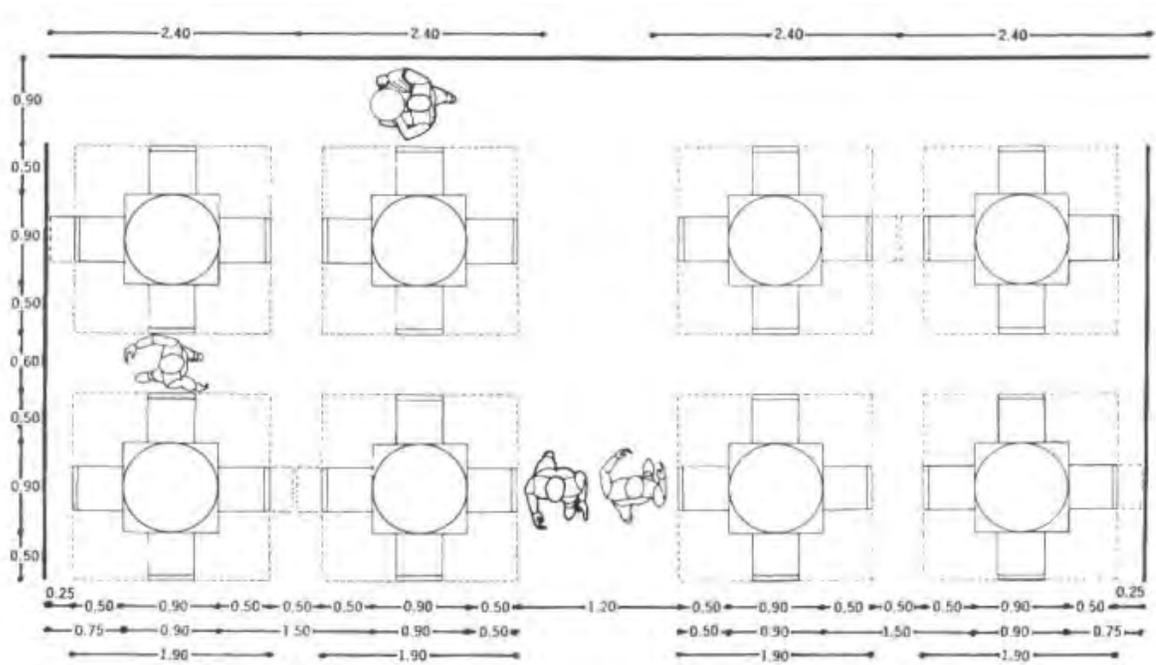


FIGURA 81. Ejemplo de una cafetería

### 3.3.2.2 Aspectos Ergonómicos<sup>39</sup>

Es importante conocer algunos principios básicos de ergonomía del trabajo tales cómo estar sentados, de pie, efectuar trabajos manuales pesados, entre otros, ya que estos principios nos ayudarán y facilitarán el trabajo en la oficina, además de que pueden evitar problemas de salud física en el usuario.

Esta ciencia tiene el objetivo de adaptar los equipos, tareas y herramientas a las necesidades y capacidades de los seres humanos, mejorando su eficiencia, seguridad y bienestar.

El planteamiento ergonómico es muy sencillo, consiste en diseñar los equipos y los trabajos de manera que sean éstos los que se adapten a las personas y no al contrario, ya que las personas son más importantes que los objetos y los procesos productivos.

#### **Oficina**

La siguiente imagen es de un corte de oficina con una sala de uso común, que muestra una idea general de cómo puede funcionar, expresa la manera en que los usuarios se desplazan de un área a otra y además de tomar en cuenta las alturas de los muebles y su ubicación en la oficina.

Es importante reconocer que las oficinas deben de integrarse con el resto de los espacios, para así poder tener un espacio en el que se relacione todo de la mejor manera funcional.

---

<sup>39</sup> Neufert, Peter. Arte de Proyectar en Arquitectura, Editorial Gustavo Gili, 14ª Edición, 1992, p.p. 284-304

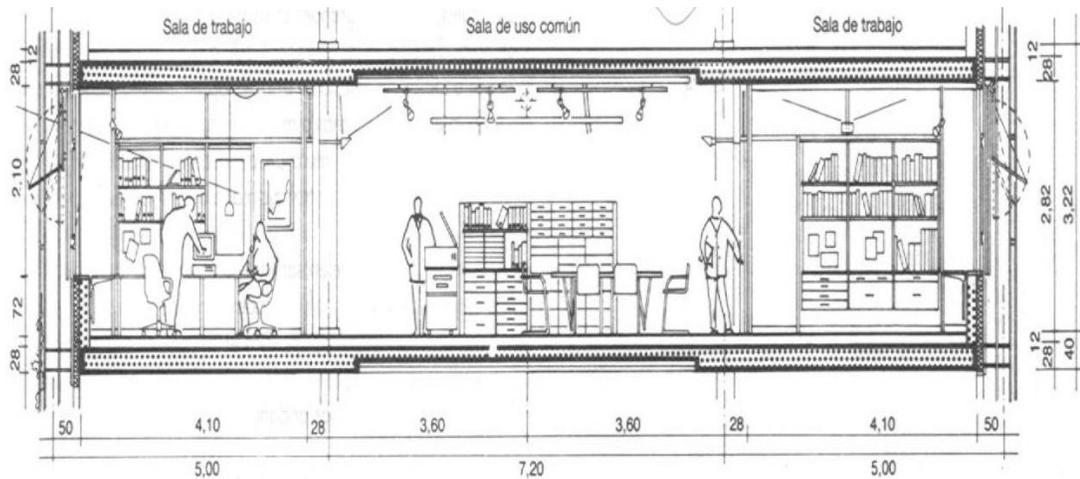


FIGURA 82. Sección de una oficina combinada

Además del área destinada al uso de cualquier usuario, es importante observar, que dentro de esa misma área se debe de pensar que el usuario no puede alcanzar ni abarcar todo el espacio, por lo que se debe de buscar la forma más adecuada en el que el mueble, por ejemplo una mesa, el usuario pueda alcanzar con la vista y con sus manos, todos y cada parte del mueble. La siguiente imagen nos muestra el campo visual de una persona y el espacio máximo que puede abarcar con sus manos

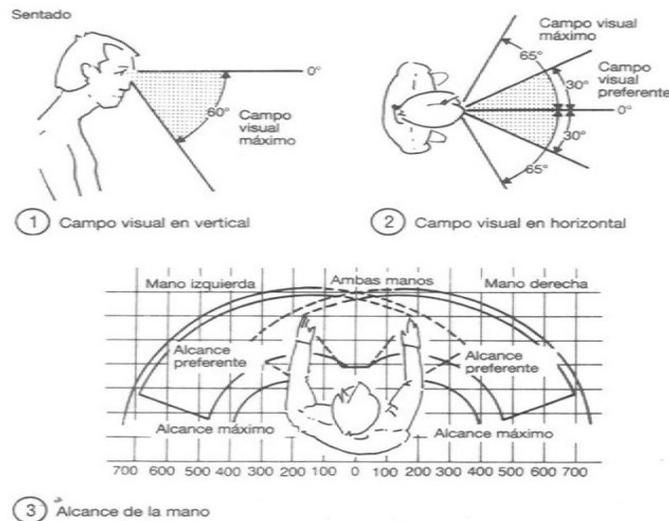


FIGURA 83. Sección del campo de una persona tanto visual como con la mano

Las personas que trabajan en una oficina, usualmente se encuentran sentados la mayor parte del tiempo, ya que es mucho más cómodo que estar parado, sin embargo la mayoría de los muebles de trabajo no son diseñados adecuadamente, y esto causa fatiga e incluso problemas de salud física.

Por lo tanto, el diseño adecuado de las mesas de trabajo se debe de adecuar a la forma física (altura, complexión, etc.) de cada usuario, ya que todos son distintos y por lo tanto la mesa de trabajo es distinta.

En el siguiente cuadro se muestra la forma correcta de funcionamiento de una estación de trabajo, ya que al estar sentados en una posición favorable para el cuerpo, este se cansa menos, que lo que usualmente se cansaría en un mueble no ergonómico.

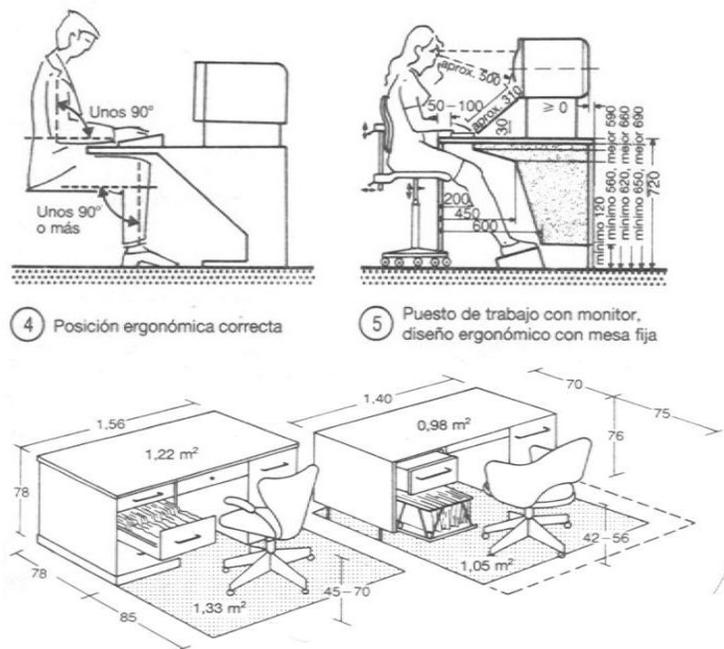


FIGURA 84. Muebles ergonómicos

## Archivo

Es usual encontrar espacios destinados específicamente a guardar documentos, sin embargo casi nunca se tiene en cuenta los espacios de circulación entre estantes cuando el espacio está en uso por otra persona. La siguiente imagen muestra 2 opciones de acomodamiento entre archivos sin la necesidad de cerrar el cajón para dejar pasar a otra persona.

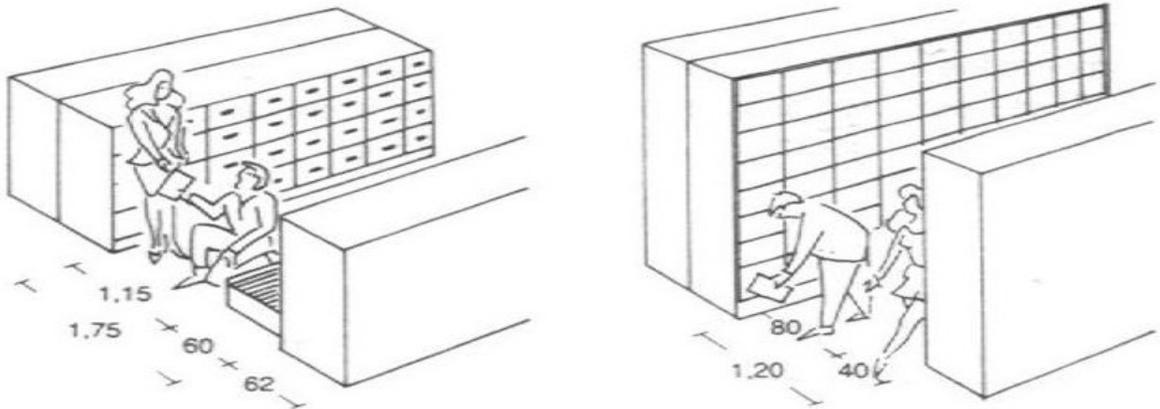


FIGURA 85. Armarios y Estantes con paso intermedio

## Vestíbulo

En la parte del vestíbulo, es importante recordar que los espacios deben de ser diseñados para cualquier tipo de persona, se debe de emplear un carácter universal al momento de proyectar, tomando en cuenta cualquier tipo de usuario se pueda presentar a pedir información y no debe de ser un obstáculo su condición física.

Por esto, los muebles y la posición de las personas que dan la información deben de poder ajustarse al mismo nivel que una

persona con discapacidad, sin que su condición sea un impedimento para tratarla como cualquier otro individuo. El siguiente dibujo muestra que existen 2 alturas distintas en el mueble de la recepción, el cual se adapta a cualquier visitante que requiera información.

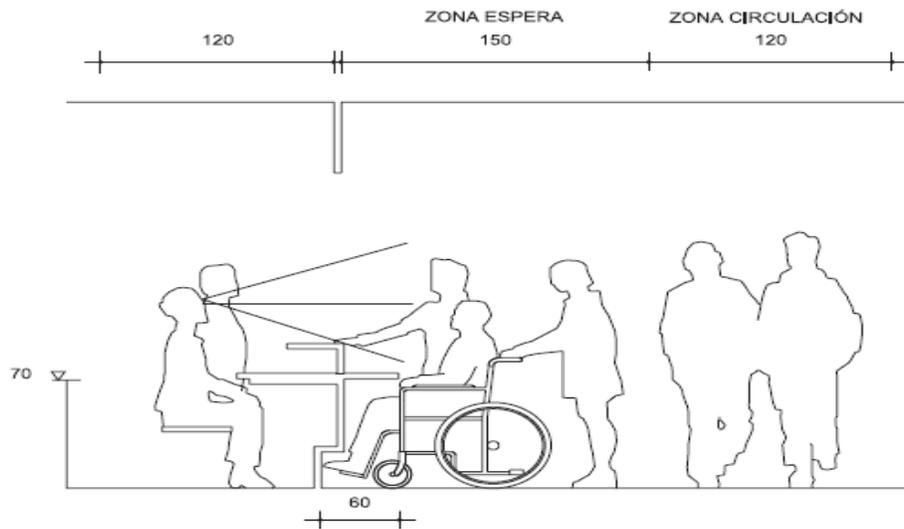


FIGURA 86. Ejemplo de un vestíbulo

### 3.3.2.3 Aspectos Perceptuales - Ambientales

Es importante tomar el medio ambiente y a la persona como una sola entidad, en el que el sujeto crea el ambiente artificial como elemento intermedio entre él mismo y el espacio natural, ya que se siente más cómodo y seguro en algo que pueda controlar.

La suma de factores ambientales como el clima, el ruido y elementos arquitectónicos, como la iluminación, el color y los materiales, pueden provocar dos cosas, hacer que el usuario se sienta cómodo con el espacio creado y lo pueda aprovechar al máximo, y que el edificio se logre realzar de manera eficaz.

El panorama ambiental que se presenta en este proyecto es un gran espacio natural ya que hay una mínima acción del ser humano, en el cual la relación y fusión del objeto con su entorno, es vital para el desenvolvimiento del edificio, de forma que no solo resalte sino que a su vez no parezca fuera de lugar.



FIGURA 87. Entorno Urbano actual

El edificio se integrará con su entorno, gracias a su forma y los materiales a usar. El elemento predominante es el uso de aspectos tecnológicos, tanto en su interior como en su exterior, lo cual le conferirá al edificio características exclusivas tecnológicas.

Aspectos como la homogeneidad y la combinación de elementos tanto naturales como artificiales, permitirán que el edificio contenga una arquitectura de integración.



FIGURA 88. Rascacielos Eddit Tower y su entorno en la ciudad

### 3.4 MODELO CREATIVO CONCEPTUAL

El modelo creativo conceptual se entiende como la primera lluvia de ideas que se tiene, basándose primordialmente en el concepto que envuelve al proyecto arquitectónico, siguiendo la línea de la tipología de la investigación.

En este primer plano se observa el proceso de ideas plantas en papel, éstas tienen como objetivo mostrar en qué se basa el diseño y su seguimiento, cuya transformación final será el modelo o constructo hecho en maqueta. Sin embargo estas ideas son una continuación del mapa conceptual que se presenta a continuación, el cual expone las teorías y su evolución, hasta la primera propuesta del objeto arquitectónico.

Se puede además observar, las extracciones de estas mismas teorías y la forma en que se concretan hacia los conceptos aplicables en el proyecto del edificio administrativo, lo cual le

conferirá el carácter cambiante, el elemento principal del modelo arquitectónico.



FIGURA 89. Ejemplo de un modelo creativo del concurso EVOLO

Ver Anexo 4. Mapa Relación Forma - Dimensión

### 3.4.2 Bocetos de Diseño

En este apartado se muestran las primeras ideas que parten del concepto hasta llegar a la propuesta del objeto arquitectónico. En el proyecto de investigación se partió de 2 ideas principales: las vistas y las formas aerodinámicas.

Las vistas al panorama que existe en el terreno, fue un elemento crucial del proyecto, ya que se consideraron 3 principales: hacia la ciudad, hacia el recinto actual y hacia la ampliación.



FIGURA 90. Vistas hacia el panorama natural

Otro elemento importante son las formas aerodinámicas, ya que tomando en cuenta la ubicación del terreno y las condiciones climáticas del puerto, se optó por un diseño que ofrezca poca resistencia al viento.

El siguiente dibujo demuestra las leyes de la aerodinámica básica, en él se demuestra que los objetos redondos, como una pelota, experimentan una resistencia aerodinámica media y que además generan corrientes detrás del edificio, algo similar sucede con las superficies cuadrangulares, ya que estos objetos planos, experimentan una marcada elevación de resistencia, e incluso generan una cantidad mayor de corrientes detrás de la edificación.

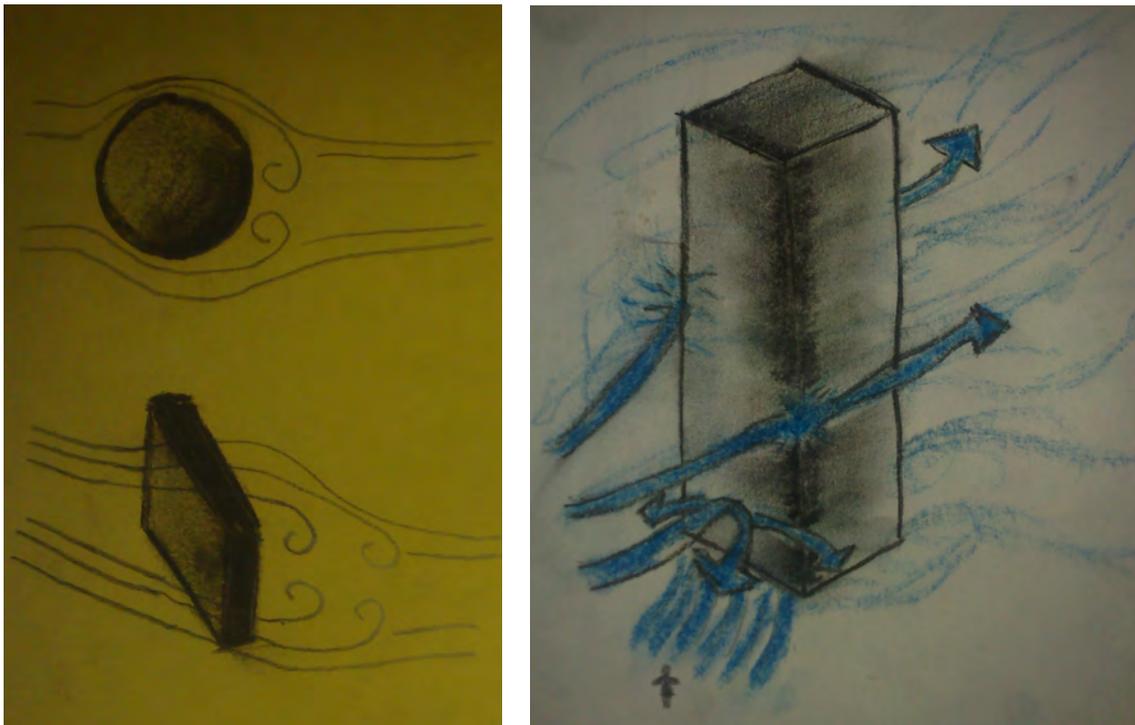


FIGURA 91. Objetos que ofrecen resistencia

En la imagen previa incluso demuestra el choque de las corrientes en un edificio de forma tradicional, indica que existen varios elementos a considerar dependiendo del tipo de proyecto, su ubicación e incluso los factores climáticos del sitio.

A continuación se muestra la forma en que las corrientes de aire actúan sobre un objeto con forma aerodinámica, ya que su carácter permite una mínima resistencia al paso del viento.

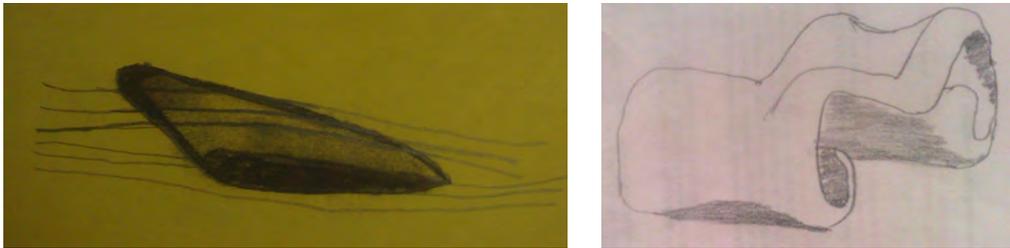


FIGURA 92. Aerodinámica Básica, ejemplo de un ala de un avión y un prototipo de una auto de carreras

Incluso estas leyes son aplicadas por arquitectos famosos, los cuales toman en cuenta factores que antes era ignorados, y los aplican a sus formas de diseño, entre ellos está el Arq. Norman Foster, el cual hace uso de esta ley y la emplea en el proyecto de una torre de oficinas en Inglaterra.



FIGURA 93. Torre Re Swiss, Arq. Norman Foster, diseño aerodinámico

Habiendo analizado las 3 vistas importantes y las formas aerodinámicas, se ha partido de la forma geométrica del triángulo, hasta deformarlo, agregándoles los factores aerodinámicos, lo cual se demuestra en el siguiente dibujo.

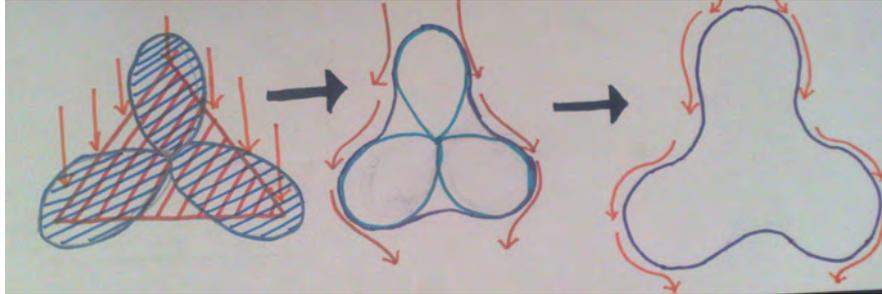


FIGURA 94. Deformación de la figura geométrica

Teniendo en cuenta que la planta en sí contiene movimiento, se planteó utilizar el mismo concepto para el aspecto vertical, para lo cual se consideró que las plantas fueran girando para generar un dinamismo en su estructura, y pareciera que cada piso del edificio fuera cambiando de posición del anterior.

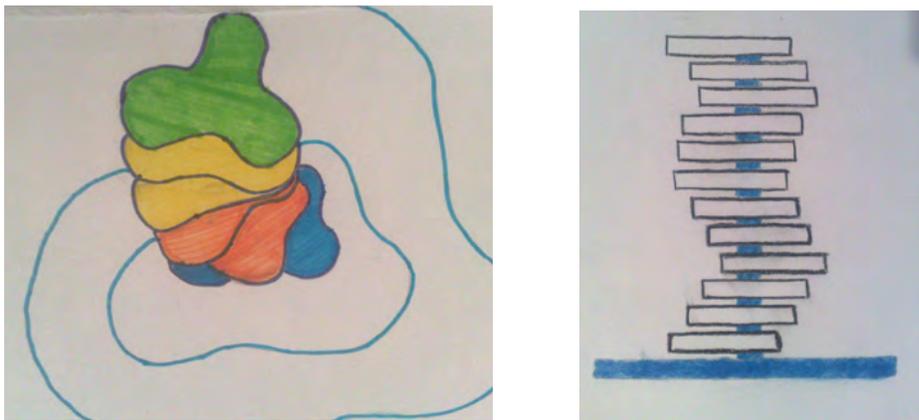


FIGURA 95. Bocetos en planta y en fachada

Así pues el diseño final del edificio, es una planta con aspectos aerodinámicos, cuyos pisos giran para conferirle dinamismo al edificio, tomando en cuenta factores del mismo sitio y formas aerodinámicas, se proyectó un edificio que resalta de su entorno ambiental por su forma y altura.

### 3.4.3 Constructo

Una vez realizado el mapa con las ideas teóricas y la experimentación con los bocetos de diseño, se procede en este apartado, a presentar el modelo que resultó de la evolución de los conceptos previamente descritos.



FIGURA 96. Constructo

El constructo es la propuesta de un edificio de oficinas, el cual resulta de la combinación de formas aerodinámicas y las vistas hacia el panorama del terreno, esta forma sugiere un cambio

drástico a las formas convencionales de edificios, lo cual es importante, ya que se busca una edificación que sepa aprovechar los elementos naturales que la rodean.

Siguiendo esta idea de tomar en cuenta el entorno, se optó como base de diseño la arquitectura japonesa, la cual hace hincapié en la naturaleza que rodea a un proyecto arquitectónico, y la manera en que el arquitecto debe adaptarse a ella siguiendo criterios de diseño como materiales alternativos, transparencia y carácter atemporal.

Así mismo esta arquitectura resalta que todos estos elementos deben de ser combinados con elementos actuales, los cuales permitan al objeto arquitectónico la capacidad de cambiar cuando así lo requiera.

### 3.5 ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

#### 3.5.1 Programa Arquitectónico

En este apartado se analizan las áreas o espacios que tendrá el objeto arquitectónico, para ello se dividió en 3 zonas específicas, espacio público, espacio semi-público y espacio privado, por lo que es necesario entender que hay zonas en el que habrá un acceso general y otros que sólo cierto personal podrá.

TABLA 13. Tabla del Programa Arquitectónico

Tipo	NECESIDAD	DESCRIPCIÓN
Espacio Público	Estacionamiento	Cajones para empleados y visitantes
	Vestíbulo/ Circulaciones	Acceso al edificio, pasillos de circulación, cubo de escaleras y zona de elevadores
	Cafetería	Cocina, comensales, bodega y baños
	Enfermería	Sala de espera, de consulta y de descanso
	Área de información	Espacio abierto con escritorios altos
	Área de Seguridad	Área de revisión de acceso a los niveles del edificio
	Área de espera (Vestíbulo)	Espacio abierto con sillones
	Baños	Área de aseo para visitantes
	Gimnasio	

<b>Espacio Semi-público</b>	Área de espera por piso	Espacio con sofás para los visitantes de las oficinas
	Baños	Espacio de aseo
	Salón de Usos Múltiples	Espacio abierto con cocineta y baños
<b>Espacio Privado</b>	Área de los Sistemas Inteligentes	Espacio de área común donde se alojará tanto a los técnicos como a los sistemas
	Oficinas Principales	Cada piso contendrá de 5 a 8 oficinas con secretaria particular y baño
	Oficinas Secundarias	1 a 3 oficinas secundarias por cada oficina principal
	Archivo	Será por piso y contendrá archiveros y estantes
	Gimnasio	Espacio destinado para ejercicio
	Bodega	Destinado para papelería y demás

### 3.5.2 Análisis de Área

Teniendo como base el programa arquitectónico, se procede a realizar el análisis que cada área requiere para su correcto funcionamiento. En este apartado se divide en 3 zonas, ya que la zona del vestíbulo es distinta de la de los pisos superiores, y a su vez el nivel 13 es diferente del nivel 14 al 20.

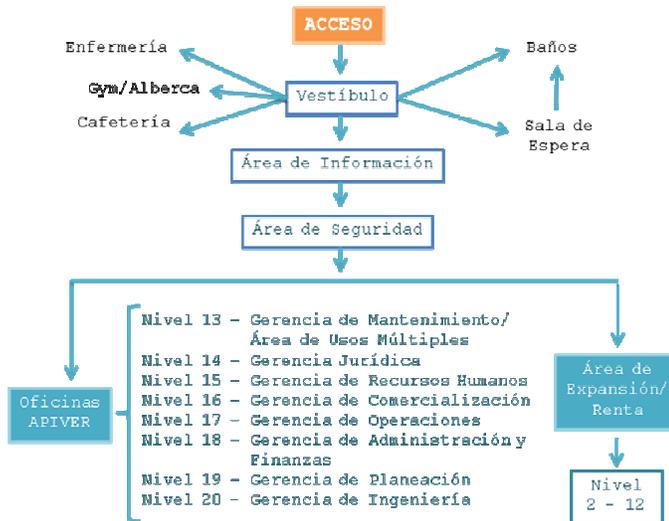
TABLA 14. Análisis de superficie

	ESPACIO	SUPERFICIE
NIVEL 1 VESTÍBULO	Área de Información	20m <sup>2</sup>
	Área de Seguridad	20m <sup>2</sup>
	Baños	90m <sup>2</sup>
	Cafetería	120m <sup>2</sup>
	Enfermería	120m <sup>2</sup>
	Área de Espera	35m <sup>2</sup>
	Gimnasio/Alberca	300m <sup>2</sup>
	<b>TOTAL</b>	<b>705m<sup>2</sup></b>
NIVEL 13	Área de Información	5m <sup>2</sup>
	Oficinas Principales	30m <sup>2</sup> (x2)
	Oficinas Secundarias	15m <sup>2</sup> (x4)
	Sala de Juntas	50m <sup>2</sup>
	Baños	50m <sup>2</sup>
	Cafetería	20m <sup>2</sup>
	Área de Espera	5m <sup>2</sup>
	Archivo	15m <sup>2</sup>
	Área de usos múltiples A	200m <sup>2</sup>
	Área de usos múltiples B	200m <sup>2</sup>

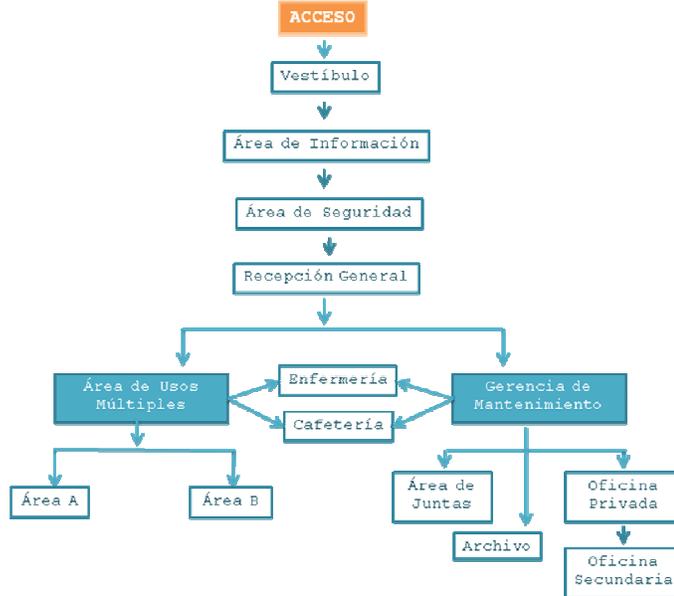
TOTAL		795m <sup>2</sup>
NIVEL 14-20	Área de Información	5m <sup>2</sup>
	Oficinas Principales	60m <sup>2</sup> (x4)
	Oficinas Secundarias	30m <sup>2</sup> (x4)
	Sala de Juntas	100m <sup>2</sup>
	Baños	50m <sup>2</sup>
	Cafetería	20m <sup>2</sup>
	Área de Espera	5m <sup>2</sup>
	Archivo	70m <sup>2</sup>
	Bodega	25m <sup>2</sup>
TOTAL		815m <sup>2</sup>
TOTAL (nivel 1-20)		6,305m <sup>2</sup>

### 3.5.3 Diagrama de Funcionamiento

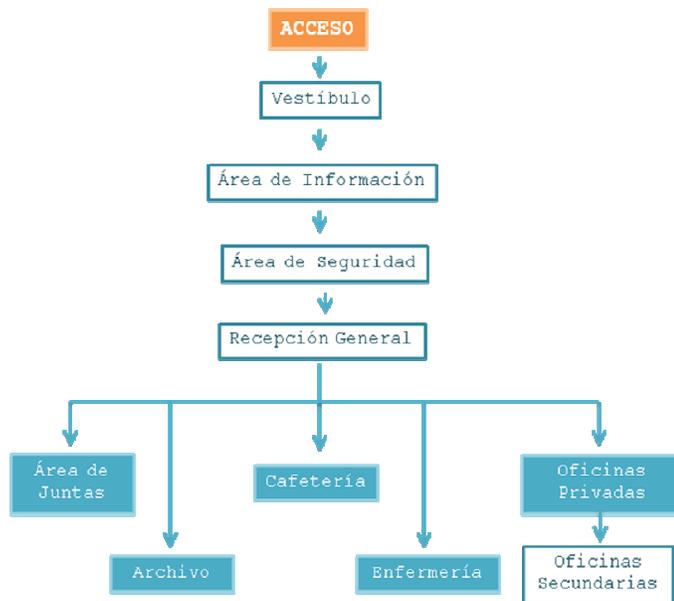
#### Diagrama de Funcionamiento General



### Diagrama de Funcionamiento Particular, Nivel 13



### Diagrama de Funcionamiento Particular, Nivel 14 - 20



En los previos diagramas se muestra primero uno general del funcionamiento del edificio, debido a que los primeros niveles se tiene previsto dejar la planta libre para futura expansión o

renta, por lo que a partir del nivel 13 empezaría las oficinas de la APIVER y en las cuales cada nivel correspondería a una gerencia o función específica.

Los siguientes 2 diagramas muestran el funcionamiento del piso 13 y un prototipo de lo que serían del nivel 14 al 20, ya que el nivel 13 difiere en su carácter al contener no solo una de las gerencias del edificio sino áreas de usos múltiples, por lo que fue necesario la división para poder mostrar sus diferencias por pequeñas que fueran.

#### 3.5.4 Zonificación

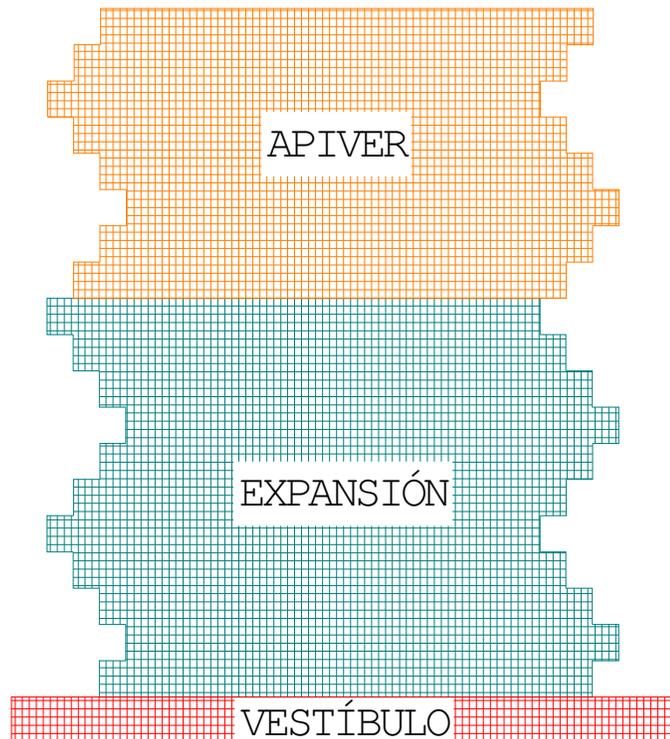


FIGURA 97. Zonificación Vertical

Las previa figura muestra la primera idea de zonificación del proyecto, primero una zonificación vertical, la cual expone 3 clases de divisiones: el primer nivel contiene el vestíbulo, es decir el área general de acceso, del nivel 2 al 12 área de posible expansión de la APIVER o espacio para renta, y por último del nivel 13 al 20 área destinada a las oficinas de la APIVER.

Las 3 siguientes figuras, muestran la forma del proyecto junto a una zonificación en planta, en el cual se aprecian 3 tipos de pisos-prototipos. El primero es el vestíbulo, el cual contiene espacios como una enfermería, un gym, una cafetería, baños, el área de información y de seguridad, con la propuesta de que las circulaciones verticales queden en medio del espacio.

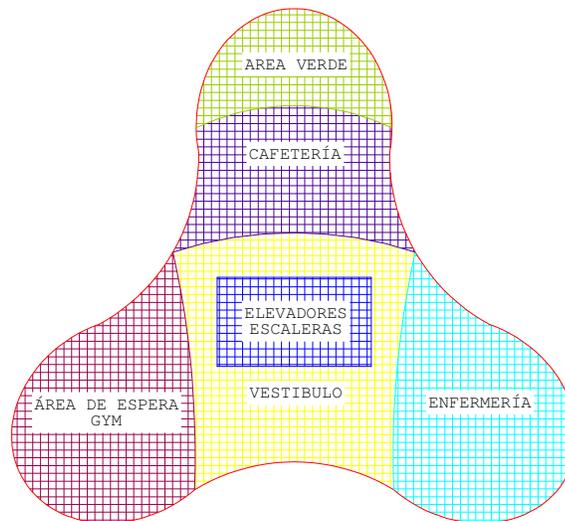


FIGURA 98. Zonificación, Vestíbulo

La segunda planta es del nivel 13, el cual difiere del resto de las plantas debido a que en este nivel se ubican las áreas de usos múltiples en conjunto con oficinas, sin embargo, al igual que el otro piso prototipo, cuenta con área de oficinas, archivo, baños, cafetería y recepción.

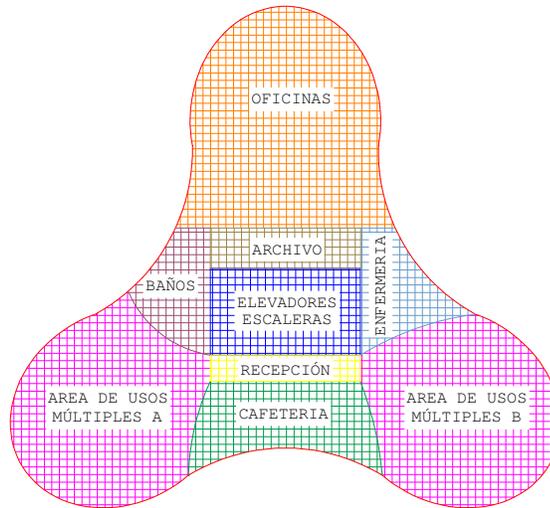


FIGURA 99. Zonificación, Nivel 13

La tercera planta prototipo es del nivel 14 al 20, este espacio contiene oficinas, archivo, baños, cafetería, recepción y sala de juntas; en ésta propuesta se tiene además que cada nivel cuente con un espacio de enfermería y bodega, cuyos espacios serían eliminados en la siguiente propuesta.

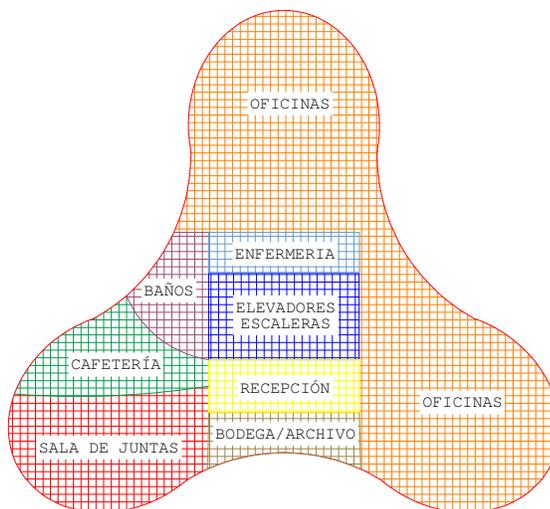


FIGURA 100. Zonificación, Nivel 14-20

La siguiente imagen muestra la propuesta de zonificación con ciertos cambios de la anterior, del nivel 1 (vestíbulo), la cual, siguiendo la línea de formas elípticas, se divide los espacios de acuerdo a los metros cuadrados descritos previamente en el punto de análisis de áreas, además de mostrar cómo se hizo dicha división.

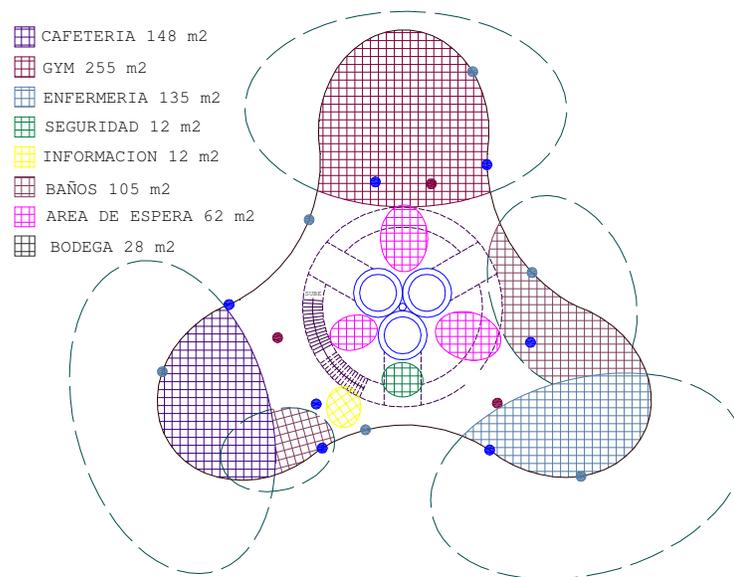


FIGURA 101. Propuesta de Zonificación 3, Vestíbulo

La siguiente imagen muestra la propuesta de zonificación del nivel 13, el cual, al igual que la imagen anterior, se hace la división de áreas con la forma elíptica, además que la ubicación de las escaleras al igual que el mismo nivel giran  $30^\circ$  del piso anterior, formando 5 bloques de niveles con 4 pisos-prototipos.

En esta planta se tiene las oficinas y las áreas de usos múltiples, además de una pequeña cafetería, el área de recepción, baños, archivo y el área de espera.

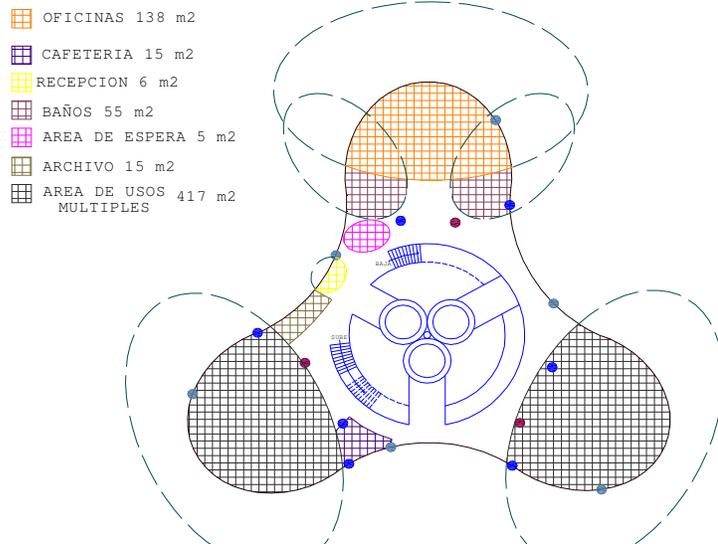


FIGURA 102. Propuesta de Zonificación 3, Nivel 13

La siguiente muestra el piso-prototipo de los niveles 14 al 20, el cual difiere solo del nivel 13, de la eliminación de las áreas de usos múltiples y el aumento del área de oficinas y una sala de juntas.

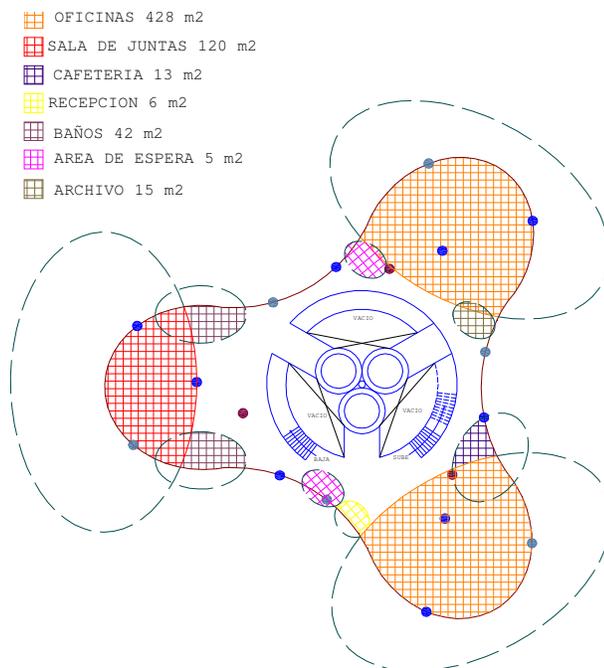


FIGURA 103. Propuesta de Zonificación 3, Nivel 14 al 20

En estas 3 propuestas se respetaron las pautas que marcaba la forma elíptica y curva, tanto en la zonificación como en las mismas circulaciones verticales y horizontales.

### 3.5.5 Principios Ordenadores

La forma actual del proyecto arquitectónico comenzó con 3 líneas que simulan el panorama que ofrece el terreno del proyecto, la vista hacia la ciudad, hacia el recinto actual y hacia su futura ampliación, a continuación se le agregaron elementos curvos, es decir elipses, las cuales ayudan a controlar los vientos, al ser formas aerodinámicas.

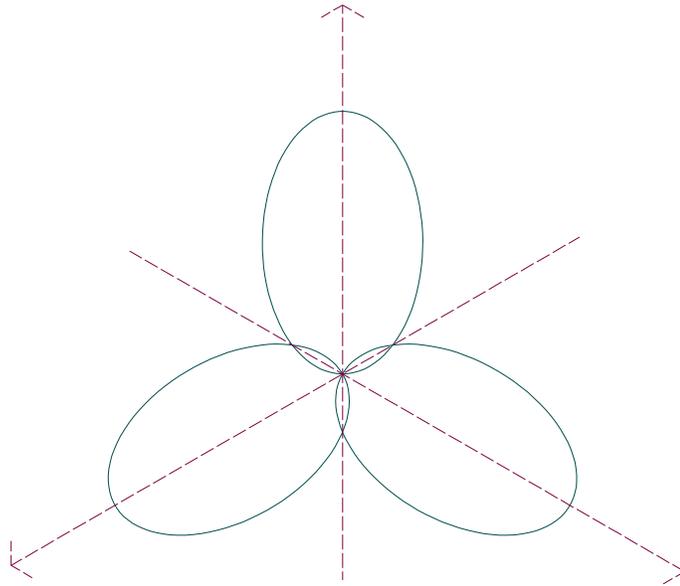


FIGURA 104. Principio Ordenador, Líneas y Elipses

Posteriormente se le añadieron círculos en las puntas exteriores de las elipses, para que los extremos no fueran tan

obtusos, permitiendo una mejor división de espacios y una mejor funcionalidad.

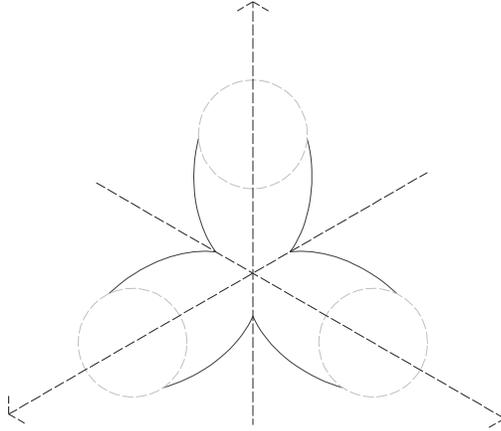


FIGURA 105. Principio Ordenador, Elipses y Círculos

Una vez agregada los círculos en los extremos, se procedió a complementar con círculos en los exteriores para suavizar las uniones entre elipses, ya que era importante seguir con el concepto de formas curvas y aerodinámicas.

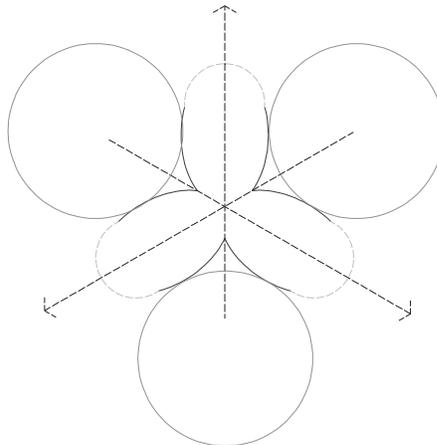


FIGURA 106. Principio Ordenador, Elipses y Círculos

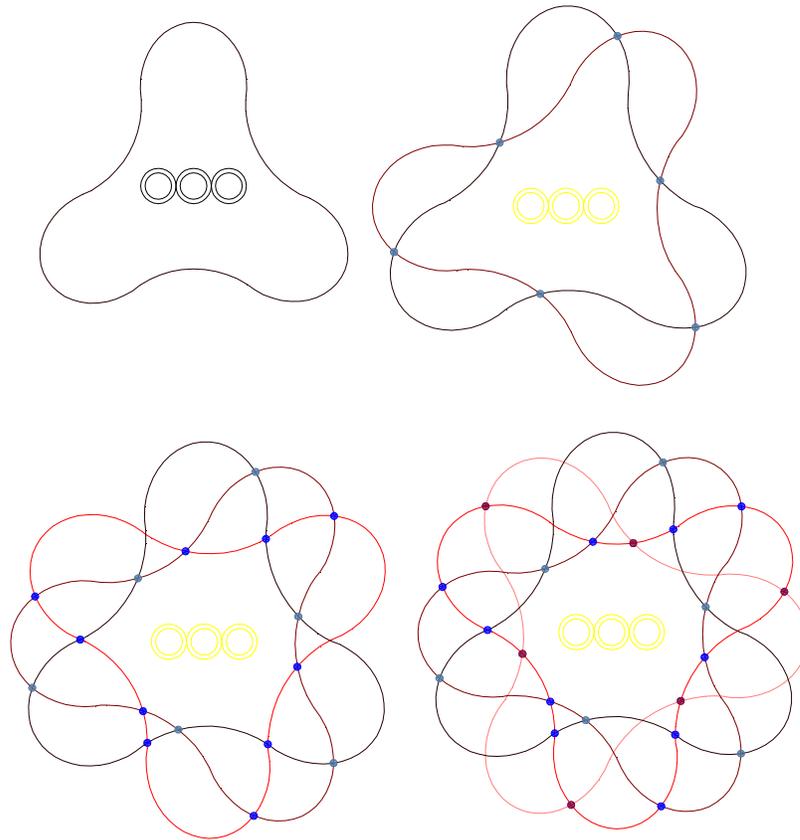


FIGURA 107. Propuesta de Zonificación de plantas

En la previa imagen se muestra la propuesta de diseño para el edificio, esta idea muestra un giro de cada planta sobre su anterior mostrando así 4 tipos de plantas con distintos giros, las cuales se repiten 5 veces para generar un total de 20 niveles.

Además se empezó con un análisis de puntos de intersección de plantas, ya que estos puntos pueden generar parte de la estructura del edificio y ciertas pautas a seguir que podrán definir tanto la zonificación como el partido arquitectónico.

En la siguiente imagen se muestra un modelo similar al anterior nada más con vacíos en la zona de elevadores y el cubo de escaleras separado, sin embargo en esta propuesta no se consigue

ubicar adecuadamente el cubo de escaleras siguiendo el concepto de elipses y formas curvas.

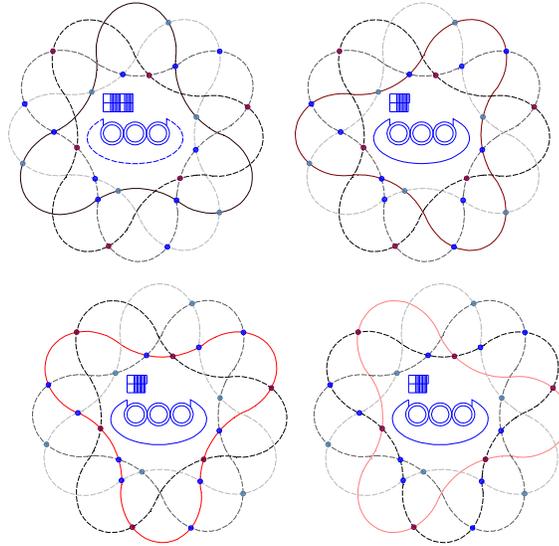


FIGURA 108. Propuesta de la circulación vertical

En esta imagen siguiente se propone un cambio radical en la zona de circulación vertical, primero se realiza un reubicación de los elevadores, previamente ubicados en hilera, ahora se colocan en forma de triángulo.

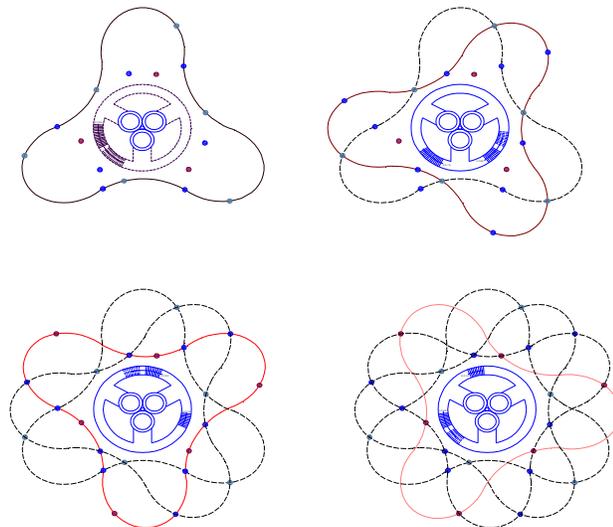


FIGURA 109. Propuesta de Zonificación de la circulación vertical 2

Segundo, se aumenta el vacío que rodea a los elevadores, creando una sensación de amplitud en el espacio, y por último las escaleras se reubican a los límites de este vacío, siguiendo la forma curva del proyecto.

El elemento final es una combinación de elementos elípticos y curvos, los cuales permiten el paso de las corrientes de aire con la mínima resistencia, y que además confieren al edificio características únicas, como movimiento y dinamismo, tanto en su estructura vertical como en su forma horizontal.

### 3.5.6 Partido Arquitectónico

En las 3 imágenes siguientes, se muestran los primeros trazos para formar el partido arquitectónico, tomando en cuenta ya las circulaciones, los metros cuadrados de cada espacio y el mobiliario.

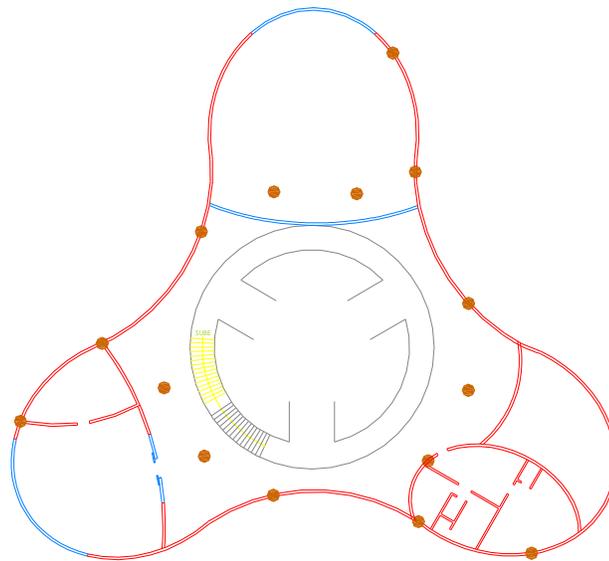


FIGURA 110. Propuesta de Vestíbulo

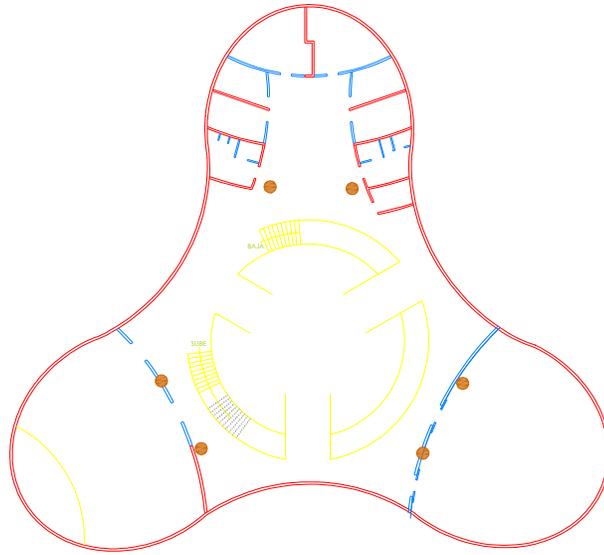


FIGURA 111. Propuesta de Nivel 13

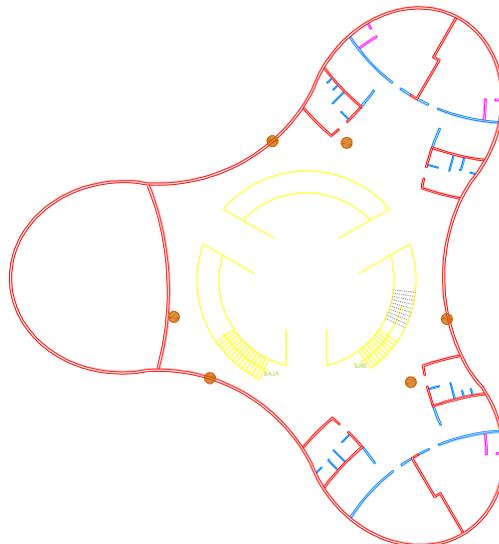


FIGURA 112. Propuesta de Nivel 14

En la imagen del vestíbulo se muestra la planta arquitectónica y su división siguiendo el concepto de las elipses, a la izquierda se encuentra la cafetería, a la derecha la enfermería y el área de baños, y al fondo el área del gimnasio.

Estas divisiones giran todas alrededor del vacío generado por los elevadores el cual da un aspecto abierto y libre en el edificio, lo que permite una mejor apreciación del espacio, asimismo estas mismas divisiones intentan proporcionar un aprovechamiento de las vistas hacia el exterior, ya que una de las razones por las que se usaron las formas elípticas era la disposición de panorama visible en el terreno.

En la siguiente imagen se muestra la primera idea que se tiene sobre el estacionamiento, ya que el edificio a tener más de 18,000 m<sup>2</sup> de construcción necesita alrededor de 600 cajones de estacionamiento para cubrir tales necesidades, por lo que se inclinó a realizar un edificio que cubriera las necesidades de aparcamiento de sus ocupantes.

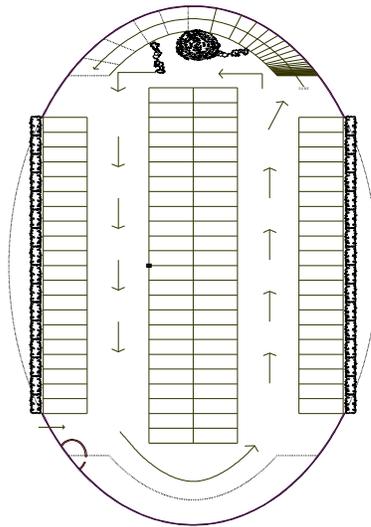


FIGURA 113. Propuesta de Edificio de Estacionamiento

Habiendo presentado un preámbulo de opciones en el partido arquitectónico, en el cual se mostró una idea funcional más aterrizada que surge a partir de la zonificación y que muestra la

forma de división de las oficinas y demás espacios en el edificio, se procede a presentar la realización del anteproyecto arquitectónico.

### **3.5.7 Anteproyecto Arquitectónico**

En este apartado se mostrará los elementos arquitectónicos como plantas y cortes, las cuales permitirán entender plenamente de lo que se trata el proyecto de tesis, y no solo con respecto a su funcionamiento interior, sino como el edificio de oficinas se relaciona con el exterior.

Teniendo en cuenta la creación de nuevas vías de comunicación a partir de una ya existente, el km 13 y medio, en la cual se crea dos tipos de accesos: uno hacia el edificio de estacionamiento y otro hacia el edificio de oficina, donde se crean cajones de estacionamiento especiales para personas con capacidades diferentes.

En la siguiente imagen se muestra la planta de conjunto, en el que se observa la creación de dos vías de acceso, la primera hacia el edificio de estacionamiento donde uno puede dejar su auto y caminar hacia el edificio de oficinas o la segunda vía que es un acceso más directo y cercano al edificio, el cual sin embargo está destinado a albergar un aparcamiento para personas con capacidades diferentes o aquellas a las que solo las pasan a dejar y se van.

La zona además cuenta con zona verdes que rodean todo el espacio, esto es para generar un ambiente en el que debido a las características del edificio, como sus techos verdes y su forma, le permiten adaptarse al espacio que lo rodea.

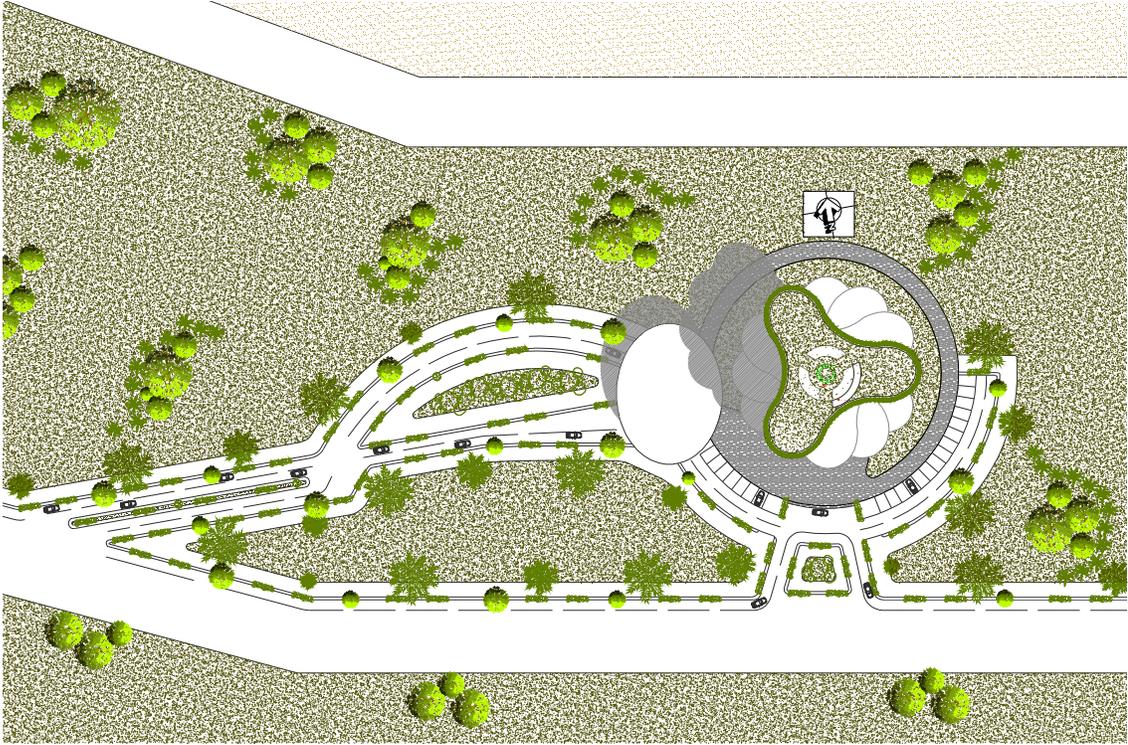


FIGURA 114. Planta de Conjunto 1

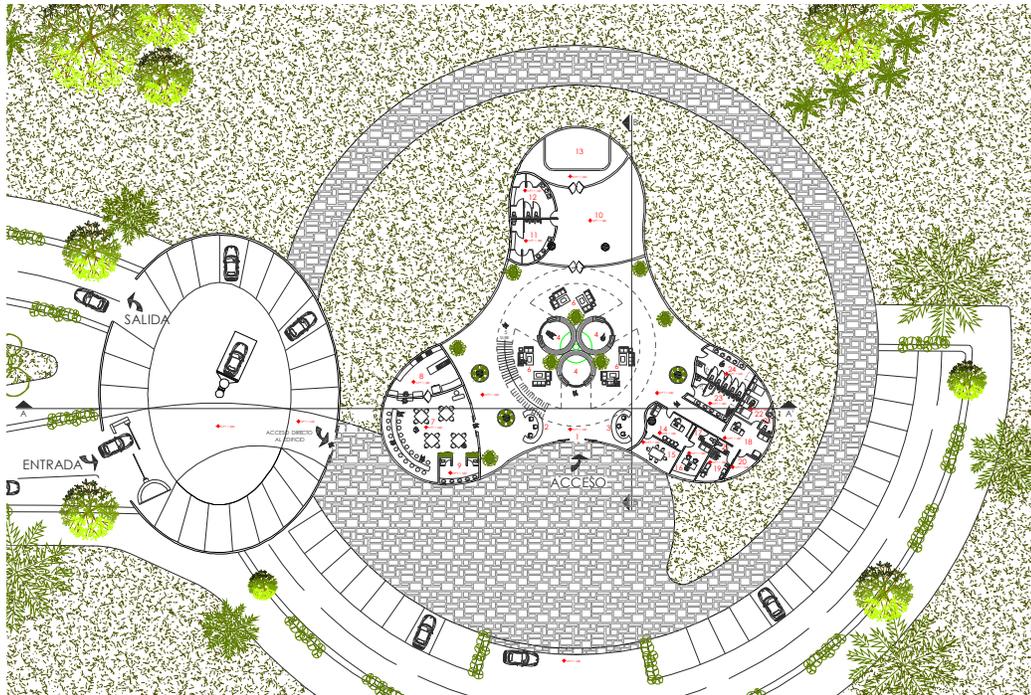


FIGURA 115. Planta de Conjunto 2, Nivel 1

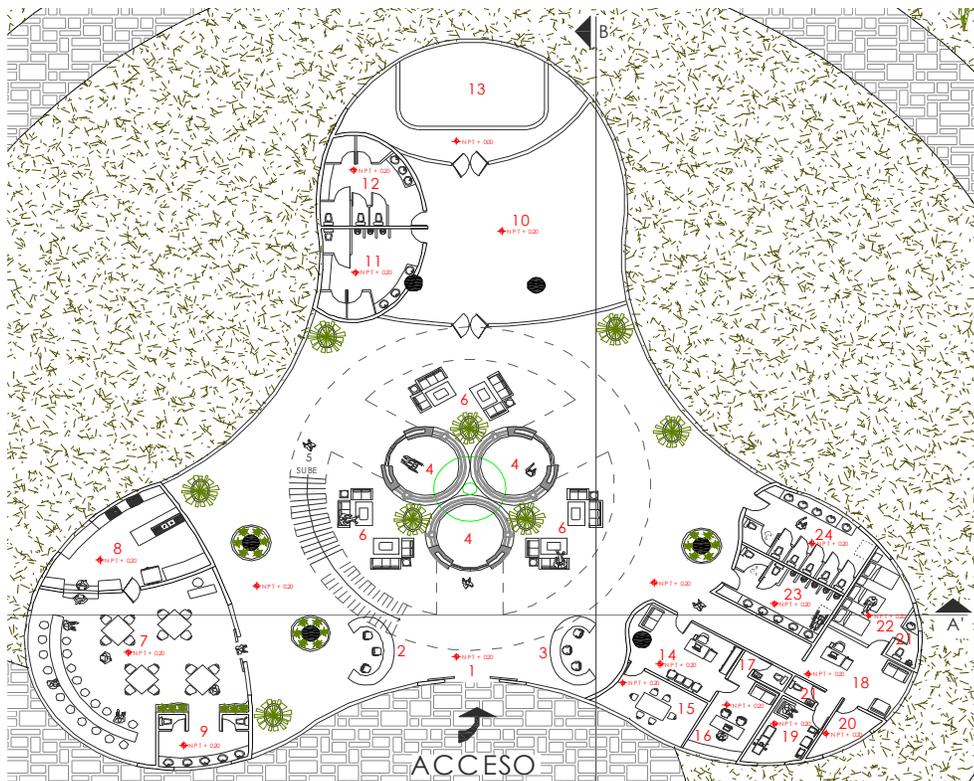
La imagen anterior (figura 112) es un acercamiento al funcionamiento en planta entre el edificio de oficinas y el edificio de estacionamiento, ya que el trabajador podrá dejar su automóvil en el aparcamiento y caminar hacia la entrada principal del edificio.

En la imagen siguiente (figura 113) se muestra las 3 plantas prototipo: el vestíbulo, el nivel 13 y el nivel 14. Como ya se ha venido diciendo el vestíbulo tendrá las áreas generales del edificio, es decir, una enfermería con los medios necesarios para atender las necesidades de salud de todo el edificio, una cafetería con vista hacia el exterior al igual que su gym, el cual va en conjunto con una pequeña alberca, baños en cada uno de los espacios y unos generales con características de acceso universal, y el área de información y seguridad, en la cual los visitantes o personal nuevo podrán obtener su tarjeta que le dará acceso a los niveles correspondientes dependiendo de cada área, y sin el cual no pueden acceder al área de elevadores o el área de escaleras, ya que al ser un edificio de gobierno es muy importante tener un buen control del personal que entra y sale.

La siguiente imagen es el prototipo 13 (figura 114), el cual contiene áreas de oficinas y 2 espacios de usos múltiples, ya que habiendo hecho un análisis del edificio actual de la APIVER, se encontraron estas áreas de uso semi-privado, los cuales son usados por organizaciones para realizar taller y pláticas de autoayuda. Sin embargo mantiene características similares que el resto de los niveles, una pequeña cafetería, el área de información, un área de baños con acceso universal y un área de oficinas con vestíbulo particular.

El siguiente prototipo es el nivel 14 (figura 115), éste se repetirá hasta el nivel 20, ya que las plantas giradas mantendrán las mismas características funcionales que su antecesor.

Sus características no difieren demasiado del nivel 14, solo se excluyen las áreas de usos múltiples par agregar más oficinas, una terraza con cafetería y una sala de juntas. Además como se puede observar en cada nivel, se dispuso de grandes ventanales que permitieran apreciar el panorama exterior, ya que era un punto focal en el diseño del edificio.



**FIGURA 116. Plana del Nivel 1, Vestíbulo**

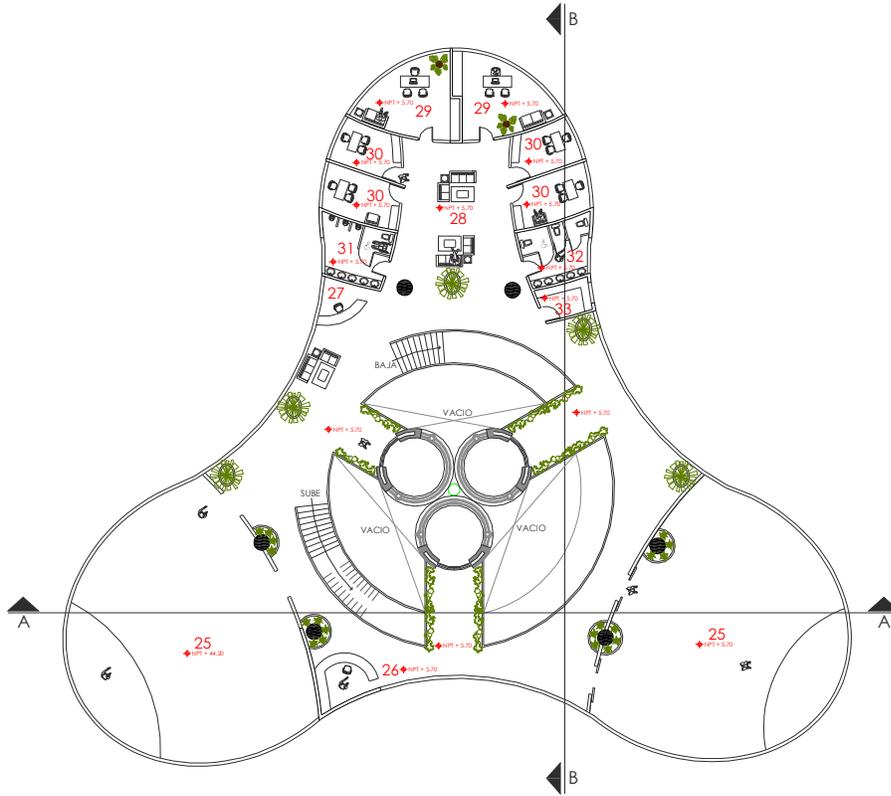


FIGURA 117. Plana del Nivel 14

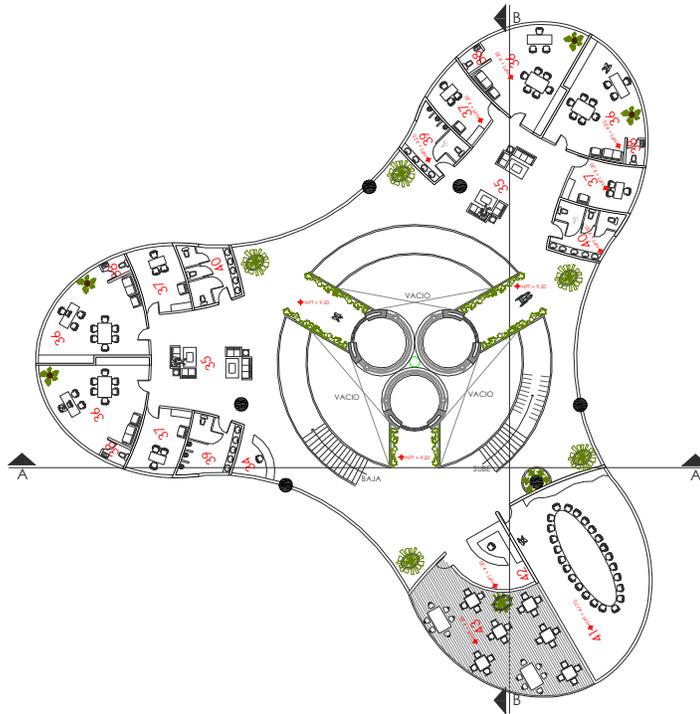


FIGURA 118. Plana del Nivel 14

Las siguientes 2 figuras (figura 116 y figura 117) pertenecen a los cortes, lo cuales abarcan no solo el edificio de oficinas también el edificio de estacionamiento, ya que era importante saber la relación que guardaban ambos edificios con respecto a su tamaño y altura.

En estos cortes además se muestra como las plantas se encuentran rotadas una de otra pero que la ubicación de sus elevadores se mantiene como un eje central en cada uno de los niveles y que la zona de escalera continua hasta el nivel de la azotea verde, aprovechando así este espacio como un jardín o terraza e incluso entradas de luz hacia la zona de circulaciones.

El corte 1 corresponde al corte longitudinal abarcando, como ya se había mencionado previamente, el edificio de estacionamiento, en este corte se observa el nivel de acercamiento entre ambos edificios. En el corte 2, corte transversal, se observan las oficinas, el área de espera privada y la terraza, la cual puede ser una continuación de lo que serían los techos verdes de cada nivel.

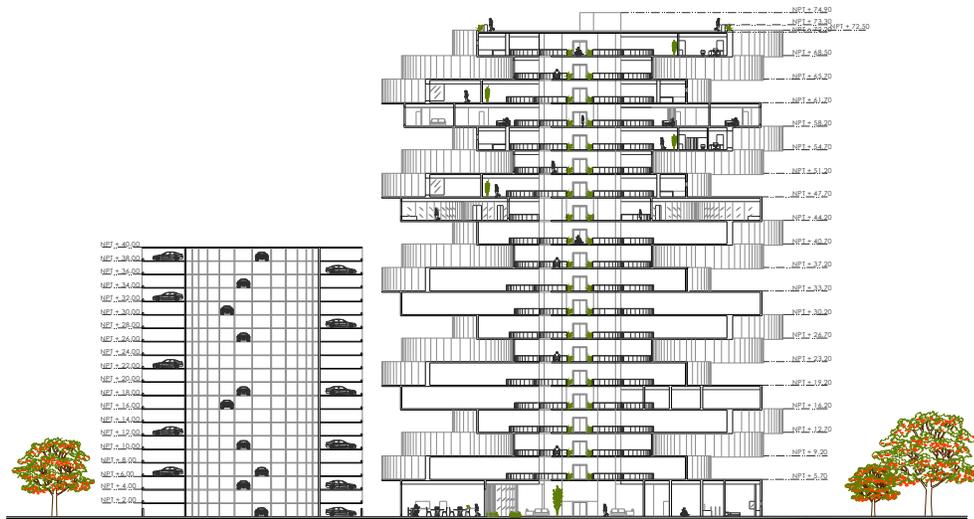


FIGURA 119. Corte Longitudinal A - A'



FIGURA 120. Corte Longitudinal B - B'

Las siguientes dos imágenes pertenecen a las fachadas del edificio de oficinas en conjunto con el edificio de estacionamiento, al igual que en el de los cortes, en estas imágenes se observan la forma en que las plantas se encuentran rotadas y como le confiere al edificio características de dinamismo y movimiento al no tener una sola fachada recta.

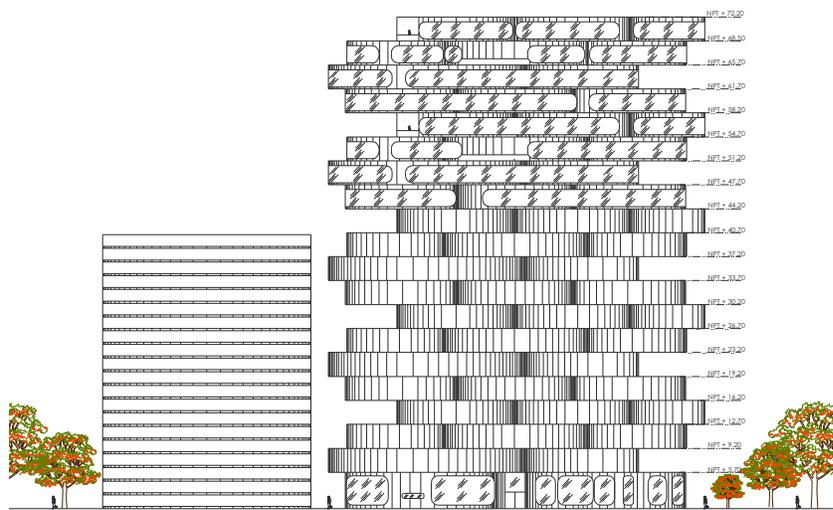


FIGURA 121. Fachada Principal

En ambas imágenes además se observa que la planta del vestíbulo se encuentra más alta que el resto de los niveles, esto en conjunto con que las plantas giradas, la vegetación y tipo de piso, le otorga al edificio un acceso más pronunciado y central.

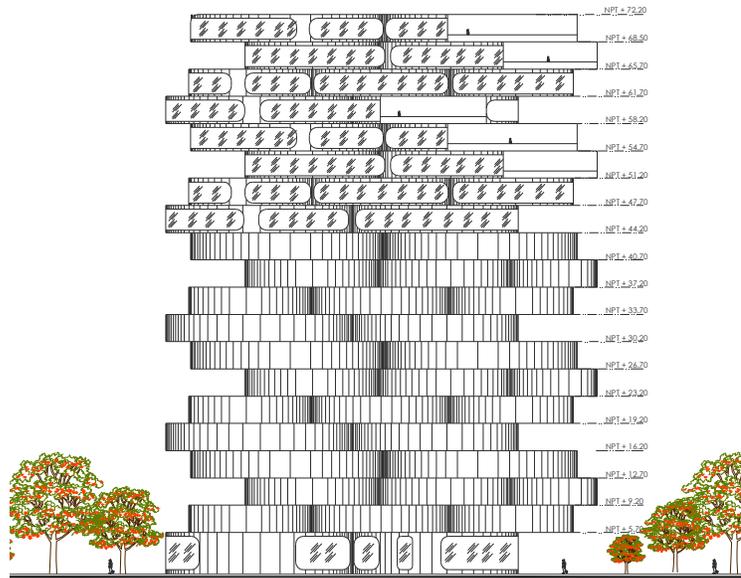


FIGURA 122. Fachada Lateral

### Maqueta Volumétrica

La Maqueta efectuada en este nivel de anteproyecto es volumétrica, se realizó así para poder observar los detalles respecto al edificio con su entorno, darse cuenta de la relación entre edificio de oficinas y estacionamiento, además de ver la escala que tiene con su entorno y poder entender íntegramente los niveles y sus giros, y el papel que estos juegan otorgando características distintas especiales como dinamismo y movimiento.



FIGURA 123. Maqueta Volumétrica



FIGURA 124. Maqueta Volumétrica



FIGURA 125. Maqueta Volumétrica, Vista en Planta

### 3.6 PROYECTO EJECUTIVO

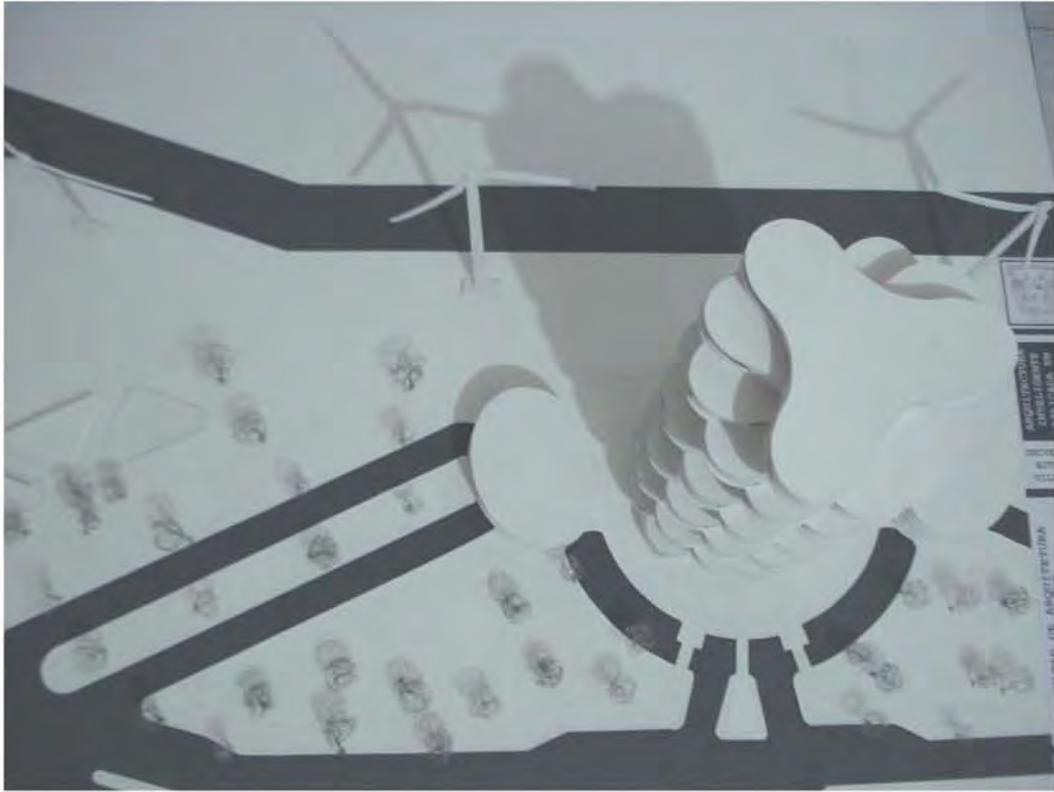
#### 3.6.1 Relación de Planos (Ver Anexos de Planos)

TABLA 15. Lista de Planos Ejecutivos

TIPO	NOMBRE DEL PLANO	NOMENCLATURA
<b>TRAZOS GENERADORES</b>	TRAZOS GENERADORES	TR-01
		TR-02
		TR-03
<b>ARQUITECTONICOS</b>	PLANTA DE CONJUNTO	A-01
	PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO	A-02
	PLANTA ARQUITECTONICA BAJA	A-03
	PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL 1	A-04
	PLANTA NIVEL 13	A-05
	PLANTA TIPO DE NIVEL 14 AL 20	A-06
	PLANTA DE AZOTEA	A-07
	CORTE LONGITUDINAL	A-08
	CORTE TRANSVERSAL	A-09
	FACHADA PRINCIPAL	A-10
	FACHADA LATERAL	A-11
	PLANTA DE ESTACIONAMIENTO	A-12
<b>ESTRUCTURALES</b>	PLANTA DE CIMENTACION	E-01
	DETALLES ESTRUCTURALES	E-02
	LOSA DE PLANTA BAJA	E-03
	DETALLES ESTRUCTURALES	E-04
	PLANTA DE ENTREPISO	E-05
	CRITERIO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO	E-06
<b>ELECTRICA</b>	SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA	IE-01
	SUB-ESTACION ELECTRICA	IE-02
	PLANTA PROTOTIPO DE INSTALACION ELECTRICA NIVEL 14	IE-03

<b>HIDRAULICA</b>	SUMINISTRO DE AGUA POTABLE	IH-01
	PLANTA DE SUB-ESTACION HIDRAULICA	IH-02
	DETALLES DE INSTALACION HIDRAULICA	IH-03
	PLANTA PROTOTIPO DE INSTALACION HIDRAULICA	IH-04
	ISOMETRICO HIDRAULICO	IH-05
<b>SANITARIO</b>	FUNCIONAMIENTO DE SUB-ESTACION SANITARIA	IS-01
	PLANTA DE SUB-ESTACION SANITARIA	IS-02
	PLANTA PROTOTIPO DE INSTALACION SANITARIA	IS-03
	ISOMETRICO POR REDES SANITARIAS	IS-04
<b>INSTALACION DE RIEGO</b>	INSTALACION DE RIEGO	IR-01
<b>SISTEMA INMOTICO</b>	ILUMINACION EXTERIOR	INM-IL-01
	PLANO DE ILUMINACION EXTERIOR	INM-IL-02
	ILUMINACION INTERIOR	INM-IL-03
	PLANO DE ILUMINACION INTERIOR 1	INM-IL-04
	PLANO DE ILUMINACION INTERIOR 2	INM-IL-05
	PLANO DE ILUMINACION INTERIOR 3	INM-IL-06
	SISTEMA DE PERSIANAS	INM-PE-01
	SISTEMA DE SEGURIDAD	INM-SG-01
	PLANTA PROTOTIPO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD	INM-SG-02
	SISTEMA DE COMUNICACIONES	INM-CM-01
<b>ACABADOS EN INTERIORES</b>	ACABADOS DE PISOS	AI-01
	ACABADOS DE MUROS	AI-02
<b>ACABADOS EN EXTERIORES - PAVIMENTOS</b>	PAVIMENTOS	AC-01
	PLANO EJEMPLO DE PAVIMENTOS	AC-02
<b>VEGETACION - DISEÑO DE PAISAJE</b>	DISEÑO DE PAISAJE	VEG-01
	PLANO DE VEGETACION	VEG-02
	SISTEMA DE TECHOS VERDES	VEG-03

Maqueta Final







### **3.7 VALORES ARQUITECTÓNICOS**

Las formas arquitectónicas que rigen épocas pasadas y actuales poseen una teoría o base en la cual fundamentan sus edificios, estos valores condicionan el espacio positivamente al otorgar características que enriquecen las obras arquitectónicas y le confieren cualidades y aspectos necesarios para apreciarlos ampliamente.

Por lo tanto entre estos valores se encuentran 4 importantes: valor útil, lógico, estético y social, ellos permiten observar el edificio desde un punto de vista calificativo y saber sus carencias o aspectos positivos.

#### **3.7.1 Valor útil**

La arquitectura, al igual que muchas artes se relaciona estrechamente con el quehacer humano, su realidad y su misma historia, por lo que dentro de los primeros objetivos está en satisfacer necesidades completas del ser humano y su vida cotidiana.

El primer valor arquitectónico se refiere al grado de eficacia que debe tener todo proyecto para ser reconocido como arquitectura de valor. Siguiendo la línea de Vitruvio, el edificio debe considerar ciertos aspectos y características que lo distinguan como un espacio de utilidad.

El proyecto del nuevo edificio para la APIVER se diseñó con la finalidad de cubrir las necesidades laborales y de expansión del Recinto Portuario, facilitando el trabajo administrativo y generando así una conexión directa con el futuro puerto. Además,

simplificará y favorecerá el manejo y transporte de las mercancías dentro y fuera del estado.



FIGURA 126. Valor útil, espacio de oficina

La imagen previa es un área de oficina, el cual para ser considerado como un espacio útil debe de permitir al usuario realizar sus actividades cotidianas satisfactoriamente, pues es su primordial objetivo.

Se demostrará además que el producto final del proyecto arquitectónico de tesis asume la adecuación de objetivos materiales e implica un razonamiento lógico, por el cual se llega al final un resultado del mismo edificio inteligente de oficinas cumpliendo con las necesidades que en un inicio se plantearon.

### **3.7.2 Valor lógico**

Este valor plantea el aspecto funcional del proyecto, es decir, la forma de la distribución del objeto arquitectónico, en su aspecto interno y en la forma de relacionarse con su entorno,

pues responde tanto la relación del usuario con su ambiente de trabajo, como la del objeto arquitectónico en su contexto.



FIGURA 127. Valor lógico, espacio de oficina

La imagen previa muestra una propuesta de ubicación de los módulos de oficinas en un espacio laboral, estos escritorios están colocados de manera que todos los usuarios puedan realizar sus funciones profesionales sin perturbar o molestar el ambiente de trabajo.

El aspecto al que se refiere este valor recae, como ya se había mencionado antes, en las características de funcionalidad del objeto arquitectónico, en este caso, las del edificio administrativo para el Recinto Portuario, ya que al ser una edificación destinada a actividades del gobierno, contiene características especiales de actividades laborales y administración.

La distribución del proyecto se basó en módulos independientes que estuvieran girados uno del otro pero que mantuvieran un centro en el cual se ubicaran los accesos y

circulaciones tanto verticales como horizontales, cada nivel cuenta con 3 áreas de oficinas tanto privadas, secundarias como multifuncionales, baños, salas de juntas y terrazas con azoteas verdes.

Todos los niveles son similares, excepto el nivel 14, el cual está destinado a albergar 2 áreas de usos múltiples y un espacio de oficinas, además también la planta baja, la cual contiene el área de enfermería, una cafetería, baños, administración y un gym con alberca.

Además debido a la gran cantidad de visitantes y usuarios, se proyectó 2 edificios que cumplieran con las necesidades de estacionamiento vehicular, para lo cual se ubicaron en las zonas circundantes laterales del edificio principal, los cuales además se encuentran enterrados parcialmente para no restarle protagonismo al edificio inteligente administrativo.

Estos 3 edificios siguen la pauta de adecuarles elementos tecnológicos los cuales permiten un mejor desempeño y uso del espacio al igual que facilitan las tareas cotidianas del ser humano y brindar herramientas para toda clase de actividades.

### **3.7.3 Valor estético**

La forma de cualquier edificio o elemento arquitectónico responde a una serie de ideas, trazos o incluso pensamientos que llevan al proyectista a generar las formas para su edificación, estas formas son solo una parte de su proceso de diseño, el cual puede dar como resultado una forma totalmente distinta de la que

se empezó, y así componer o concebir el espacio combinando formas y funciones.

La siguiente imagen muestra la propuesta de torre de oficinas para la APIVER, el cual fue un proyecto resultado de un extenso proceso de diseño, el cual contempla múltiples puntos como la ubicación del terreno, las necesidades de los usuarios, la misma sociedad e incluso el funcionamiento actual del Recinto Portuario, pues cada elemento aporta características únicas al proyecto de edificio de oficinas.



FIGURA 128. Valor estético, Propuesta de la nueva Torre de oficinas para la APIVER

Los principios ordenadores fueron las primeras ideas del proceso de diseño del proyecto del edificio inteligente, en el

cual se hace uso de factores que pueden afectar y/o beneficiar como las corrientes de aire y las formas aerodinámicas. Estos trazos preliminares marcaron la línea a seguir dentro del proceso de diseño.

Las curvas, los círculos y las elipses fueron las claves para proyectar tanto su aspecto exterior como su funcionamiento interior, estas curvas generaron plantas que se acoplaban a las características físicas y ambientales del entorno natural del terreno y generaban asimismo incluso las divisiones internas de edificio, pues era importante seguir con estas características en el aspecto funcional del proyecto.

El aspecto de los edificios de estacionamiento entra dentro de los mismos parámetros de diseños y funcionamiento que el edificio de oficinas al tener no solo formas de elipses sino la tecnología que le permita ser un estacionamiento robotizado.

#### **3.7.4 Valor social**

El valor social es un bien general, responde a una cultura o individuo, integrando la arquitectura y satisfaciendo cualquier necesidad o actividad que requiera el usuario, al ser éste quien hace uso del objeto arquitectónico, es primordial saber de qué forma lo beneficiará e incluso al ambiente, pues el impacto que tenga en la sociedad irá a la par el nivel de uso que tendrá.

El proyecto responde a un requisito específico, un edificio en las cercanías a la ampliación del Recinto Portuario, que permita albergar a la administración de la APIVER, pero que no sólo cumpla con los niveles estándares de oficinas y espacios

laborales, sino se convierta en una construcción que tenga un impacto positivo en el entorno y en la población.

La imagen siguiente muestra un área de oficina diseñada de tal manera, para que responda a la necesidad de un grupo de usuarios de tener un espacio para que puedan realizar sus actividades, como usar sus computadoras, un espacio para archivar e incluso estar juntos para compartir ideas.



FIGURA 129. Valor social, espacio de oficina

Los usuarios que hacen uso de este espacio son personas que tienen asuntos relacionados con los muelles del puerto y que por lo tanto hacen uso de las instalaciones para llevar a cabo sus actividades de oficina.

La implementación de características de arquitectura inteligente y sostenible fue el punto clave en beneficio del ser humano y su mismo entorno, ya que gracias al uso de múltiples elementos ecológicos, se disminuyó su impacto ambiental.

Entre los puntos a favor se encuentran los techos verdes, los cuales permiten una construcción ecológica, que producen oxígeno y absorben el CO<sup>2</sup>; los aerogeneradores, utilizados para generar energía eléctrica sustentable; la captación de aguas pluviales; la reutilización de aguas residuales, la utilización de materiales que son amigables con el ambiente y la sistematización de todo el espacio ahorrando energía, hacen que el proyecto del edificio sea clasificado como inteligente y sustentable, en beneficio de su entorno y la misma sociedad portuaria.

En este último apartado de Metodología del Diseño Arquitectónico, se abarcó los aspectos que envolvieron al proceso de diseño arquitectónico, su evolución y el producto final, analizando el entorno en el que se proyectó la propuesta, la zona norte del Recinto Portuario, su contexto físico, urbano y social, además de tomar en cuenta al usuario, el trabajador de la APIVER, que utilizará el espacio, examinando sus necesidades espaciales específicas y la forma en que se relaciona con el objeto arquitectónico, los cuales mediante la investigación de los parámetros de aspectos formales y funcionales que rigen a un espacio de oficinas, darán la pauta para la proyección del modelo creativo conceptual.

En este punto mediante bocetos y un modelo (maqueta) se llegó a la primera propuesta de lo que sería la forma arquitectónica del proyecto, tomando en cuenta las corrientes de viento y las formas aerodinámicas, de ahí se partió hacia el anteproyecto, el cual

contiene análisis y diagrama de funcionamiento realizando lo que sería el primer partido arquitectónico.

Todo esto se refleja finalmente en el proyecto ejecutivo, el cual contiene una serie de planos que muestran el nivel final del alcance del proyecto arquitectónico y los valores que van relacionados con este último.

**CONCLUSIÓN**

Veracruz es un punto comercial importante debido a la existencia del puerto, lugar de intercambio comercial marítimo y terrestre el cual es regulado por la APIVER, organismo encargado de administrar el Recinto Portuario, el cual tiene su edificio de oficinas administrativas en la zona del centro conectado directamente con los puertos, sin embargo debido a la creciente laboral envuelta en los últimos años en la Ciudad de Veracruz, la APIVER se ha visto en la necesidad de expandir sus muelles hacia la zona norte para poder proporcionar un mejor servicio.

Esta expansión necesita una nueva zona administrativa que vigile sus intereses laborales, es por esto que se propuso un edificio de oficinas administrativas ubicado en la zona norte cerca de la futura expansión, para dicha labor.

Partiendo de este hecho, se planteó la proyección de un edificio inteligente y sustentable, que permita la aplicación de sistemas automatizados y métodos ecológicos, los cuales den al edificio un plus por encima del resto de los edificios para oficinas.

La solución final fue la proyección de un edificio inteligente y sustentable de 20 niveles, que satisfacía la estructura laboral del edificio actual y su posible expansión. Tomando en cuenta la posibilidad que otras empresas privadas y gubernamentales pudieran hacer uso de él, posteriormente.

Este edificio empleó el uso de tecnologías que satisfacían 4 puntos importantes en cualquier espacio automatizado: comunicación, seguridad, confort y entretenimiento, los cuales fueron claves para el ahorro energético del edificio.

Sin embargo habiendo realizado este proyecto, es necesario continuar con el trabajo de exploración e investigación, analizando el avance y crecimiento de la APIVER en el Puerto de Veracruz, para así ir a la par con dicha expansión y seguir desarrollando tanto la investigación como el mismo proyecto del edificio de oficinas, siguiendo la pauta de un espacio automatizado y sostenible.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Libros, Leyes y Reglamentos**

García Hernán, David. *Historia Universal XXI: Capítulos Fundamentos*, Madrid, Editorial S.I., 2007, pp. 37.

Ito, Toyo. *Arquitectura de Límites Difusos*, Gustavo Gili, España, 2006, p.p. 23-28

Joseph, Leonard. *Rascacielos: Por dentro y por fuera*. Velázquez de León, Mauricio, Nueva York, The Rosen Publish Group, 2002, pp. 10.

Neufert, Peter. *Arte de Proyectar en Arquitectura*, Editorial Gustavo Gili, 14ª Edición, 1992, p.p. 284-304

Océano Grupo Editorial. *Enciclopedia Autodidáctica Interactiva Océano*, Barcelona, 1999, Tomo 1, pp. 103.

### **Artículos**

Arriola, Blanca. Con una Luz Favorecedora, *Revista de Arquitectura y Detalles Constructivos*, Núm. 5, 2004, p.p. 516

Biodisol (s.f.) El Hormigón Celular. Una alternativa ecológica y sustentable en la construcción de edificación verde. Recuperado el 16 de Noviembre de 2010, de <http://www.biodisol.com/construccion-sostenible/el-hormigon-celular-alternativa-ecologica/>

Catálogo Electrónico BTicino, Recuperado el 18 de Noviembre de 2010, de [www.bticino.com.mx](http://www.bticino.com.mx)

Catálogo Electrónico LUMIGRID, Recuperado el 18 de Noviembre de 2010, de [www.lumigrid.net](http://www.lumigrid.net)

Catálogo Electrónico PASA, Recuperado el 16 de Noviembre de 2010, de [www.g6inter.com/.../006\\_SISTEMA%20PASA%20ROOF%20GARDEN.pdf](http://www.g6inter.com/.../006_SISTEMA%20PASA%20ROOF%20GARDEN.pdf)

García, Luisa (s.f.). Arquitectura Vanguardista. República Dominicana, Recuperado el 12 de Octubre de 2010, de [www.arqhys.com/.../vanguardista-arquitectura.html](http://www.arqhys.com/.../vanguardista-arquitectura.html)

López, Javier (s.f.) Banderas. Recuperado el 15 de Noviembre de 2010, de <http://www.banderas.com.mx/veracruz.htm>

Luque Ortiz, Muricio. (s.f.). Solo Ciencia. Recuperado el 12 de Octubre de 2010, de <http://www.solociencia.com/arquitectura/06021131.htm>

Ortiz Salas, Mauricio. (s.f.). Textos Científicos. Recuperado el 18 de Noviembre de 2010, de <http://www.textoscientificos.com/energia/turbinas>

Programa Maestro de Desarrollo Portuario, 2006, Puerto de México. Recuperado el 08 de Noviembre de 2010, del Programa Maestro de Desarrollo Portuario (2006-2015)

Programa Parcial Estratégico de Gran Visión del Sur Poniente de la Zona Conurbada de Veracruz, 2008, Gobierno del Estado, Veracruz. Recuperado el 08 de Noviembre de 2010, del Uso de Suelo de Gran Visión.

Rico, Luis 2008. Arquitectura Futurista. México, Recuperado el 12 de Octubre de 2010, de <http://arquitecturafuturista.blogspot.com/>

Soluciones Energéticas S.A. (s.f.). Energía Solar. Recuperado el 18 de Noviembre de 2010, de <http://saecsaenergiasolar.com/fotovoltaico/introduccion>

Zeballos, Carlos 2007. Adios Kurikowa, Padre del Metabolismo. Recuperado el 04 de Noviembre de 2010, de <http://moleskinearquitectonico.blogspot.com/2007/10/adis-kurokawa-padre-del-metabolismo.html>

**Páginas web**

Guía Urbana. Arquitectura High Tech., Recuperado el 19 de Octubre de 2010, de <http://www.guia-urbana.com/tendencias/arquitectura-high-tech.php>

Grupo HSBC México (s.f.) Grupo HSBC México. Recuperado el 21 de Octubre de 2010, de [www.hsbc.com.mx/1/2/.../hsbc/.../reconocimientos](http://www.hsbc.com.mx/1/2/.../hsbc/.../reconocimientos)

Instituto Mexicano del Edificio Inteligente. (s.f.). IMEI 2010. Recuperado el 28 de Octubre de 2010, de [http://www.imei.org.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13&Itemid=44](http://www.imei.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=13&Itemid=44)

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (s.f.) INEGI 2010. Recuperado el 08 de Noviembre de 2010, de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/ver/territorio/clima.aspx?tema=me&e=30>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (s.f.) INEGI 2010. Recuperado el 09 de Noviembre de 2010, de [http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/ver/territorio/recursos\\_naturales.aspx?tema=me&e=30](http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/ver/territorio/recursos_naturales.aspx?tema=me&e=30)

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (s.f.) INEGI 2010. Recuperado el 09 de Noviembre de 2010, de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/MexicoCifras.aspx?e=30&m=0&sec=M&ind=1002000001&ent=30&enn=Veracruz de Ignacio de la Llave&ani=2005>

Kindom of Bahrain. (s.f.). Bahrain World Trade Center. Recuperado el 21 de Octubre de 2010, de <http://www.bahrainwtc.com/bwtc.htm>

Torre Mayor. (s.f.). Reichmann International. Recuperado el 21 de Octubre de 2010, de [www.torremayor.com.mx/](http://www.torremayor.com.mx/)

U.S. Green Building Councel: LEED (s.f.) U.S. Green Building  
Councel. Recuperado el 27 de Octubre de 2010, de  
[www.usgbc.org/LEED/](http://www.usgbc.org/LEED/)