



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA

“ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN  
EL DISEÑO DE UN CENTRO EMPRESARIAL EN  
PACASMAYO”

Tesis para optar el título profesional de:

**Arquitecta**

**Autora:**

Alexandra Arteaga Celedonio

**Asesor:**

Arq. Hugo Bocanegra Galván

Trujillo – Perú  
2019

## APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por la Bachiller **Alexandra Arteaga Celedonio**, denominada:

**“ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL DISEÑO DE UN CENTRO EMPRESARIAL  
EN PACASMAYO”**

---

Arq. Hugo Bocanegra Galván  
**ASESOR**

---

Arq. César Aguilar Goicochea  
**JURADO**  
**PRESIDENTE**

---

Arq. Alberto Llanos Chuquipoma  
**JURADO**

---

Arq. Diego Ríos Gutierrez  
**JURADO**

## DEDICATORIA

*El presente trabajo  
va dirigido a mis padres y familiares  
ya que me brindaron  
el apoyo moral y económico  
y de esta manera  
poder concluir satisfactoriamente mi investigación.*

*De igual manera  
a mi asesor de tesis,  
porque siempre estuvo continuamente  
guiándome en esta etapa culminante de la carrera.*

**La autora**

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco a Dios*

*ya que a pesar de la dificultades*

*que tuve pude superarlas*

*y seguir adelante*

*y concluir con el proyecto de investigación.*

*Tambien agradezco*

*a mis padres y mis amigos*

*por siempre brindarme*

*su apoyo incondicional*

*y alentarme a seguir adelante.*

*Al mismo tiempo a mi asesor*

*quien me guió en todo el proceso de investigación*

*y fruto de ello, concluir con el presente trabajo.*

**La autora**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b><u>APROBACIÓN DE LA TESIS</u></b> .....	<b>ii</b>
<b><u>DEDICATORIA</u></b> .....	<b>iii</b>
<b><u>AGRADECIMIENTO</u></b> .....	<b>iv</b>
<b><u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u></b> .....	<b>v</b>
<b><u>ÍNDICE DE TABLAS</u></b> .....	<b>viii</b>
<b><u>ÍNDICE DE FIGURAS</u></b> .....	<b>xi</b>
<b><u>RESUMEN</u></b> .....	<b>xv</b>
<b><u>ABSTRACT</u></b> .....	<b>xvii</b>
<b>CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>18</b>
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	18
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	23
1.2.1 Problema general.....	23
1.2.2 Problemas específicos.....	23
1.3 MARCO TEORICO.....	24
1.3.1 Antecedentes.....	24
1.3.2 Bases Teóricas.....	27
1.3.3 Revisión normativa.....	46
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	50
1.4.1 Justificación teórica.....	50
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica.....	50
1.5 LIMITACIONES.....	52
1.6 OBJETIVOS.....	52
1.6.1 Objetivo general.....	52
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica.....	52
1.6.3 Objetivos de la propuesta.....	53
<b>CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS</b> .....	<b>53</b>
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	53
2.1.1 Formulación de sub-hipótesis.....	53
2.2 VARIABLES.....	54
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	54
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	56

<b>CAPÍTULO 3.</b>	<b>MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>57</b>
3.1	TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	57
3.2	PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA .....	57
3.3	MÉTODOS .....	58
3.3.1	Técnicas e instrumentos.....	58
3.3.1.1	Matriz de Ponderación para la Elección del Terreno .....	58
3.3.1.2	Cuadro de Análisis de Casos Arquitectónicos (respecto a la variable).....	63
<b>CAPÍTULO 4.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>65</b>
4.1	ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS .....	65
4.2	LINEAMIENTOS DE DISEÑO.....	74
<b>CAPÍTULO 5.</b>	<b>PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....</b>	<b>76</b>
5.1	DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA .....	76
5.2	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA .....	85
5.2.1	ORGANIZACIÓN DE LA CÁMARA DE COMERCIO DE PACASMAYO....	85
5.2.2	ESPACIOS EN ALQUILER .....	88
5.2.3	SERVICIOS DE APOYO A LA EMPRESA .....	89
5.2.4	AUDITORIO.....	89
5.2.5	ENTIDADES FINANCIERAS .....	90
5.2.6	SERVICIOS GENERALES Y COMPLEMENTARIOS .....	90
5.3	DETERMINACIÓN DEL TERRENO.....	91
5.4	IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES.....	93
5.4.1	Análisis del lugar .....	93
5.4.1.1	Ubicación.....	93
5.4.1.2	Análisis Vial.....	94
5.4.1.3	Topografía .....	95
5.4.1.4	Asoleamiento .....	96
5.4.1.5	Vientos.....	97
5.4.1.6	Análisis de Accesos.....	98
5.4.1.7	Análisis de Jerarquías Zonales.....	100
5.4.2	Partido de diseño .....	101
5.5	PROYECTO ARQUITECTÓNICO .....	103
5.6	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	104
5.6.1	Memoria de Arquitectura .....	104
5.6.1.1	Datos Generales .....	104
5.6.1.2	Zonificación y Uso de Suelo.....	105
5.6.1.3	Vialidad .....	106
5.6.1.4	Accesos .....	109
5.6.1.5	Volumetría.....	110

5.6.1.6	Programación Arquitectónica .....	118
5.6.2	Memoria Justificatoria .....	129
5.6.2.1	Parámetros Urbanos.....	129
5.6.2.2	Norma A.120.....	131
5.6.2.3	Norma A.130.....	134
5.6.2.4	Aerogeneradores.....	142
5.6.3	Memoria de Estructuras.....	146
5.6.3.1	Alcances .....	146
5.6.3.2	Sistema Estructural.....	146
5.6.4	Memoria de Instalaciones Sanitarias.....	147
5.6.4.1	Alcances .....	147
5.6.4.2	Descripción .....	147
5.6.4.3	Cálculo de Dotación Mínima de Agua.....	148
5.6.4.4	Cálculo de Cisterna.....	149
5.6.5	Memoria de Instalaciones Eléctricas .....	149
5.6.5.1	Descripción .....	149
5.6.5.2	Diagrama Unifilar.....	151
5.6.5.3	Cálculo de la Demanda Máxima.....	152
5.6.5.4	Cálculo de la Energía Producida por un Aerogenerador.....	165
5.6.5.5	Cálculo de la Cantidad de Aerogeneradores.....	165
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>167</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>169</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>170</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>185</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Escala de Velocidades del Viento. ....	182
Tabla N° 2. Especificaciones Técnicas - Aerogenerador V2 Venger.....	185
Tabla N° 3. Parámetros de la Velocidad del Viento para Clases de Turbinas de Viento	186
Tabla N° 4. Clasificación Del Funcionamiento de una Instalación Eólica de acuerdo a su Factor de Carga.....	187
Tabla N° 5. <i>Consumo Energético de Oficinas</i> .....	189
Tabla N° 6. <i>Caso Arquitectónico de Estudio: Naos – Campus Empresarial</i> .....	195
Tabla N° 7. <i>Caso Arquitectónico de Estudio: 808 Empresarial</i> .....	197
Tabla N° 8. <i>Caso Arquitectónico de Estudio: Auditorio Del Museo Yves Saint Laurent</i> ..	199
Tabla N° 9. <i>Caso Arquitectónico de Estudio: Nueva Sede Social De Caja De Badajoz</i> ..	201
Tabla N° 10. <i>Caso Arquitectónico de Estudio: Oficinas Prado Norte / Arroyo Solis Agraz</i> .....	203
Tabla N° 11. <i>Caso Arquitectónico de Estudio: CTICOM Jaén</i> .....	205
Tabla N° 12. Parámetros Urbanos - Pacasmayo.....	215
Tabla N° 13. Matriz de Operacionalización de Variables: Estrategias de Eficiencia Energética .....	56
Tabla N° 14. Matriz de Ponderación para la Elección del Terreno .....	61
Tabla N° 15. Descripción de la Matriz de Ponderación para la Elección del Terreno .....	62
Tabla N° 16. Ficha de Análisis de Casos .....	64
Tabla N° 17. Ficha de Estudio de Casos: EDIFICIO DE LA ESCUELA DE DISEÑO Y ARQUITECTURA (EDA) DEL TECNOLÓGICO DE MONTERREY CAMPUS QUERÉTARO .....	65

Tabla N° 18. Ficha de Estudio de Casos: OKLAHOMA MEDICAL RESEARCH FOUNDATION (OMRF) .....	66
Tabla N° 19. Ficha de Estudio de Casos: EDIFICIO PIXEL .....	68
Tabla N° 20. Ficha de Estudio de Casos: STRATA SE1 .....	69
Tabla N° 21. Ficha de Estudio de Casos: BAHRAIN WORLD TRADE CENTER .....	70
Tabla N° 22. Cuadro Resumen – Casos de Estudio .....	71
Tabla N° 23. Lineamientos de Diseño – Parámetros Edificatorios .....	74
Tabla N° 24. Lineamientos de Diseño – Diseño con Aerogeneradores .....	74
Tabla N° 25. Lineamientos de Diseño –Aerogenerador .....	74
Tabla N° 26. Lineamientos de Diseño – Volumetría.....	75
Tabla N° 27. Lineamientos de Diseño – Edificio de Oficinas.....	75
Tabla N° 28. Lineamientos de Diseño – Auditorio .....	76
Tabla N° 29. Zonificación - Usuario.....	76
Tabla N° 30. División – Cámara de Comercio de Pacasmayo.....	78
Tabla N° 31. Programación Arquitectónica – Organización de la Cámara de Comercio de Pacasmayo.....	85
Tabla N° 32. Programación Arquitectónica – Empresas en Alquiler.....	85
Tabla N° 33. Programación Arquitectónica – Servicios de Apoyo a la Empresa .....	86
Tabla N° 34. Programación Arquitectónica – Auditorio.....	86
Tabla N° 35. Programación Arquitectónica – Entidades Financieras.....	87
Tabla N° 36. Programación Arquitectónica – Servicios Generales y Complementarios....	87
Tabla N° 37. Programación Arquitectónica – Resumen .....	125

Tabla N° 38. Organización de la Cámara de Comercio de Pacasmayo: Aforo (normativa) .....	133
Tabla N° 39. Espacios en Alquiler: Aforo (normativa).....	134
Tabla N° 40. Servicios de Apoyo a la Empresa: Aforo (normativa).....	135
Tabla N° 41. Auditorio: Aforo (normativa).....	135
Tabla N° 42. Entidades Financieras: Aforo (normativa).....	136
Tabla N° 43. Servicios Complementarios y Generales: Aforo (normativa).....	137
Tabla N° 44. Matriz de Consistencia.....	216
Tabla N° 45. Matriz de Marco Teórico.....	217

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Potencial Disponible de Energía Eólica.....	181
Figura N° 2. <i>Rosa de Vientos</i> .....	183
Figura N° 3. <i>Rosa de Vientos de Pacasmayo</i> . ....	183
Figura N° 4. <i>Aerogenerador a Sotavento</i> . ....	184
Figura N° 5. <i>Aerogenerador a Barlovento</i> .....	184
Figura N° 6. <i>Aerogenerador con Rotor Darrieus</i> . ....	184
Figura N° 7. <i>Aerogenerador con Rotor Giromil</i> . ....	184
Figura N° 8. <i>Aerogenerador con Rotor Savonius</i> . ....	184
Figura N° 9. <i>Aerogenerador con Rotor Windside</i> . ....	184
Figura N° 10. <i>Aerogenerador V2 Venger</i> .....	185
Figura N° 11. <i>Red de una Turbina Eólica</i> .....	188
Figura N° 12. <i>Diagrama de Funcionamiento: Centro Empresarial</i> .....	190
Figura N° 13. <i>Oficina Abierta</i> .....	191
Figura N° 14. <i>Oficina Cerrada</i> .....	191
Figura N° 15. <i>Oficina Independiente</i> .....	192
Figura N° 16. <i>Oficina Ejecutiva</i> .....	192
Figura N° 17. <i>Oficina Modular</i> .....	192
Figura N° 18. <i>Oficina Corporativa</i> .....	193
Figura N° 19. <i>Oficina Virtual</i> .....	193
Figura N° 20. <i>Oficina Coworking</i> .....	193

Figura N° 21. <i>Áreas de Edificios de Oficinas para Empresas Medias y Mayores</i> .....	194
Figura N° 22. <i>La Libertad: Superficie, Población Estimada y Densidad Poblacional según Provincias y Distritos, 2012</i> .....	203
Figura N° 23. <i>Tasa de Crecimiento Poblacional: La Libertad</i> .....	207
Figura N° 24. <i>La Libertad: Población Económicamente Activa Ocupada Censada, Por Tamaño De Empresa, Según Provincia, 2007</i> .....	208
Figura N° 25. <i>Relación de Ocupación y las Actividades Económicas - Provincia de Pacasmayo</i> .....	209
Figura N° 26. <i>Número de Oficinas de Instituciones Financieras, según provincia, 2005 y 2011</i> .....	210
Figura N° 27. <i>Equipamiento requerido según Rango Poblacional</i> .....	211
Figura N° 28. <i>Ubicación del Terreno</i> .....	90
Figura N° 29. <i>Análisis Vial de Terreno</i> .....	91
Figura N° 30. <i>Análisis Topográfico del Terreno</i> .....	92
Figura N° 31. <i>Terreno: Asoleamiento 8:00 a.m.</i> .....	93
Figura N° 32. <i>Terreno: Asoleamiento 12:00 m.</i> .....	93
Figura N° 33. <i>Terreno: Asoleamiento 4:00 p.m.</i> .....	94
Figura N° 34. <i>Terreno: Vientos.</i> .....	94
Figura N° 35. <i>Terreno: Velocidad del Viento.</i> .....	95
Figura N° 36. <i>Análisis de Accesos de Terreno</i> .....	95
Figura N° 37. <i>Análisis de Jerarquías Zonales de Terreno</i> .....	97
Figura N° 38. <i>Terreno: Volumetría.</i> .....	98
Figura N° 39. <i>Terreno: Volumetría 2.</i> .....	98

Figura N° 40. Terreno: Volumetría a Vista de Vuelo de Pájaro. ....	99
Figura N° 41. Terreno: Ubicación.....	101
Figura N° 42. Terreno: Zonificación. ....	102
Figura N° 43. Terreno: Estado actual Av. Pakatnamu.....	103
Figura N° 44. Terreno: Estado actual Av. Manuel Pastor Río.....	103
Figura N° 45. Terreno: Estado actual Av. Elmer Faucett.....	104
Figura N° 46. Terreno: Estado actual Vía S/N.....	104
Figura N° 47. Terreno: Cortes de Vías.....	105
Figura N° 48. Terreno: Accesos.....	106
Figura N° 49. Centro Empresarial: Volumetría .....	107
Figura N° 50. Centro Empresarial: Edificio de Oficinas – Vistas a Vuelo de Pájaro.....	108
Figura N° 51. <i>Centro Empresarial: Edificio de Oficinas – Definición de Niveles</i> .....	109
Figura N° 52. Centro Empresarial: Edificio de Oficinas – Asoleamiento .....	109
Figura N° 53. Centro Empresarial: Edificio de Oficinas – Iluminación Interna .....	110
Figura N° 54. Centro Empresarial: Edificio de Oficinas – Vista Frontal .....	111
Figura N° 55. Centro Empresarial: Edificio de Oficinas – Vista Posterior .....	111
Figura N° 56. Centro Empresarial: Edificio de Oficinas – Entidades Bancarias.....	112
Figura N° 57. Centro Empresarial: Edificio de Oficinas – Cafetería.....	112
Figura N° 58. Centro Empresarial: Auditorio – Vistas a Vuelo de Pájaro.....	113
Figura N° 59. Centro Empresarial: Auditorio y Servicios Generales – Plazoleta .....	114

Figura N° 60. Centro Empresarial: Auditorio y Servicios Generales – Ingreso por Calle Propuesta.....	114
Figura N° 61. Centro Empresarial: Auditorio y Servicios Generales – Ingreso por Av. Manuel Pastor Río.....	115
Figura N° 62. Centro Empresarial: Zonificación Macro.....	115
Figura N° 63. Edificio de Oficinas: Diagrama Funcional – Zona de Espacios en Alquiler .....	119
Figura N° 64. Edificio de Oficinas: Diagrama Funcional – Zona de Espacios en Alquiler .....	120
Figura N° 65. Edificio de Oficinas: Diagrama Funcional – Servicios de Apoyo a la Empresa .....	121
Figura N° 66. Edificio de Oficinas: Diagrama Funcional – Auditorio .....	122
Figura N° 67. Entidad Bancaria: Diagrama Funcional .....	123
Figura N° 68. Servicios Generales: Diagrama Funcional .....	124
Figura N° 69. Área del personal: Diagrama Funcional .....	124
Figura N° 70. Cafetería: Diagrama Funcional .....	125
Figura N° 71. Altura de Edificio de Oficinas y Auditorio.....	126
Figura N° 72. Terreno .....	127
Figura N° 73. Ascensores - Planta.....	128
Figura N° 74. Estacionamientos Edificio de Oficinas - Planta.....	128
Figura N° 75. Estacionamientos Zona Bancaria – Planta.....	129
Figura N° 76. Estacionamientos Servicios Generales – Planta .....	129
Figura N° 77. Rampas Auditorio - Esquema .....	130

Figura N° 78. Ubicación de Escaleras – Planta.....	137
Figura N° 79. Ubicación de Escaleras - Corte.....	138
Figura N° 80. Pasajes de Circulación – Planta.....	138
Figura N° 81. Emplazamiento y Posicionamiento de los Volúmenes.....	139
Figura N° 82. Ubicación de Aerogeneradores – Vista a Vuelo de Pájaro .....	139
Figura N° 83. Ubicación de Aerogeneradores – Planta .....	140
Figura N° 84. Ubicación de Aerogeneradores – Vistas .....	141
Figura N° 85. Esquema de Separación de Aerogeneradores.....	141
Figura N° 86. Esquema de Ubicación de Ejes Estructurales .....	142
Figura N° 87. Ubicación de Juntas de Dilatación .....	143
Figura N° 88. Distancia Juntas de Dilatación .....	144
Figura N° 89. Esquema de Circuitos de Energías .....	147
Figura N° 90. Terreno 1: Av. 28 de Julio – Malecón Grau Norte (Pacasmayo).....	212
Figura N° 91. Terreno 2: Av. Pakatnamu – Av. Manuel Pastor Río (Pacasmayo) .....	213
Figura N° 92. Terreno 3: Fundo José Balbina (San Pedro De Lloc) .....	214
Figura N° 92. Terreno 3: Fundo José Balbina (San Pedro De Lloc) .....	214
Figura N° 92. Terreno 3: Fundo José Balbina (San Pedro De Lloc) .....	214
Figura N° 92. Terreno 3: Fundo José Balbina (San Pedro De Lloc) .....	214

## RESUMEN

La presente tesis investiga la dimensión “energía eólica” como estrategia de la eficiencia energética, para ser aplicada en el diseño de un centro empresarial en Pacasmayo. Este estudio está teóricamente aplicado en la proyección de una sede empresarial de la Cámara de Comercio de Pacasmayo, pues esta provincia tiene un gran despliegue económico con importantes empresas situadas en ella, convirtiéndola en una de las provincias más importantes de la región seguido de la provincia de Trujillo, de acuerdo al Plan de Acondicionamiento Territorial de Pacasmayo.

Se plantea un centro empresarial ya que existe una necesidad de crear un equipamiento para el sector corporativo representado por la Cámara de Comercio de Pacasmayo donde puedan realizar sus actividades como reuniones, eventos empresariales, firmas de convenios, entre otros. Así mismo la zona es conocida a nivel nacional por tener una excelente intensidad de viento lo que significa que la realización de un proyecto eólico resultará factible.

La investigación se detalla a través del estudio de la realidad problemática, antecedentes teóricos y arquitectónicos que desarrollen la variable de la propuesta, el reconocimiento de la normativa que se aplicará en el diseño del centro empresarial. En el segundo capítulo se hará punto en el desarrollo de las bases teóricas mencionando su aplicación en la proyección del hecho arquitectónico. Posteriormente se enuncia el problema general y los problemas específicos que lo complementan, así como la justificación teórica y aplicativa, las limitaciones y los objetivos general y específicos.

Se realiza la formulación de la hipótesis y la operacionalización de la variable con sus propias dimensiones e indicadores. En el estudio de casos se procede a analizar hechos arquitectónicos que contenga la variable de estudio como muestra de la futura factibilidad del proyecto. Estos son analizados de acuerdo a una matriz de elaboración propia con distintas dimensiones.

Finalmente se realiza la propuesta arquitectónica a través de bocetos y diagramas que ayuda a comprender el desarrollo del proyecto.

## ABSTRACT

This thesis investigates the variable "wind energy" as a strategy of energy efficiency, to be applied in the design of a business center in Pacasmayo. This study is theoretically applied in the projection of a business headquarters of the Chamber of Commerce of Pacasmayo, because this province has a large economic deployment with important companies located in it, making it one of the most important provinces of the region followed by the province of Trujillo, according to the Territorial Conditioning Plan of Pacasmayo.

A business center is proposed as there is a need to create equipment for the corporate sector represented by the Chamber of Commerce of Pacasmayo where they can carry out their activities such as meetings, business events, signatures of agreements, among others. Also the area is known nationally for having an excellent wind intensity which means that the realization of a wind project will be feasible.

The investigation is detailed through the study of the problematic reality, theoretical and architectural background that develop the variable of the proposal, the recognition of the regulations that will be applied in the design of the business center. In the second chapter, point will be made in the development of the theoretical bases mentioning its application in the projection of the architectural fact. Subsequently, the general problem and the specific problems that complement it are stated, as well as the theoretical and application justification, the limitations and the general and specific objectives.

The formulation of the hypothesis and the operationalization of the variables are made with their own dimensions and indicators. In the case study we proceed to analyze architectural facts that contain the study variable as a sample of the future feasibility of the project. These are analyzed according to a matrix of own elaboration with different dimensions.

Finally the architectural proposal is made through sketches and diagrams that helps to understand the development of the project.

## **CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA**

El cambio climático actualmente es un tema muy presente pues ahora se siente el impacto de este problema global por lo que es un punto muy importante en las agendas de organismos internacionales que tratan de buscar una solución.

García (2011) afirma que las grandes ciudades, en la actualidad, generan un gran consumo energético que contribuye a la acelerada degradación del entorno natural. Es de conocimiento público que a medida que van pasando los años se siente cada vez más el cambio climático que afecta tanto al ser vivo como al ambiente en el que se desenvuelve. Con esto se generan teorías acerca de quién es el causante de este cambio, dando como principal responsable al humano. Es por ello que este busca maneras para contrarrestar el acelerado cambio a través de mecanismos que puedan aprovechar las condiciones de la misma naturaleza.

No se realizan acciones importantes frente al cambio climático que se está experimentando en los últimos años, pues aún no existe esa sensibilidad por frenar el proceso y no se toman las medidas factibles para reducir la huella de carbono. Sin embargo, últimamente se está haciendo mayor incidencia al uso de energías renovables que aprovechen las condicionantes climáticas como alternativa de solución frente al cambio climático, de acuerdo a Artiga en el año 2010.

Sandó (2011) afirma que la arquitectura sostenible involucra temas sociales, económicos y medioambientales. En especial hace énfasis en utilizar tecnologías que reduzcan considerablemente el consumo a comparación del uso de sistemas de generación de energía por recursos fósiles y que esta contribuya con la preservación de la naturaleza.

En cuestión a la aplicación en edificios, Pinzón (2014) afirma que existen diferentes soluciones para la “gestión eficiente de la energía en un edificio”, algunas soluciones están relacionadas con procesos de automatización, así se refleja la asociación de la tecnología con el entorno.

La energía eólica, que es resultado de la fuerza del viento para producir electricidad, debe estar apoyado en un conjunto de estudios que identifiquen los posibles sitios

con potencial eólico aprovechable. Esto se logra por medio de análisis de evidencias ecológicas y la percepción física de flujos de viento en la zona o región (Bañuelos, 2011).

En el año 2010, Faroh y Perez afirmaron que la energía eólica es “la energía cinética de las masas de aire” cuya magnitud depende de la velocidad de movimiento de estas. Este ejemplo de energías puede transformarse, como toda energía, pero lo significativo es que tiene muchas ventajas frente a otras energías contaminantes y costosas. La energía eólica como alternativa para obtener energía eléctrica no contaminante resulta la más cercana a la sustentabilidad.

Con el trascurrir del tiempo, se reafirma la definición de ahorro de energía como sustento de una arquitectura sostenible que no sólo sea agradable para el usuario, sino también para la naturaleza pues a medida que se reduce el consumo energético, también se reduce la huella de carbono. Así mismo la fuerza del viento es el aspecto primordial para que haya un buen funcionamiento y eficacia en el impulso de la generación energética a través del giro de aspas del instrumento eólico como lo es el aerogenerador (Talla, 2015).

De igual manera, Talla afirma que el objetivo ambiental de toda edificación debe ser el ahorro de energía, el cual debe lograrse a través de programas elaborados y ejecutados en el mismo entorno. El manejo de energía puede cambiar dependiendo dónde y para qué se usa, pero en estos días se torna cada vez más preponderante la mejora del recurso energía para que se reduzcan costos y tener así una industria más afable con la naturaleza.

Últimamente la energía eléctrica ha tenido un enérgico impacto acelerado en el hábitat natural pero también en las tarifas de costo. Por este motivo, se ha visto necesario la ejecución de formas de ahorro de energía por medio del abastecimiento de fuentes alternativas de energía que no dependan totalmente de la red eléctrica directamente, siendo estas alternativas como no degradantes al medio ambiente. Se ha comprobado la factibilidad de proyectos cuya fuente de producción de electricidad es a través de energía eólica, plasmado en el costo y la reducción de índices de emisión de CO<sub>2</sub>, así como en el progreso de sociedades que utilizan esta tipología de energía.

Perú es un país muy vulnerable frente al Cambio Climático, además de ser uno de los países cuyas ciudades tienen altos índices de contaminación. Producto de ello hay una gran cantidad de personas afectadas y el medio ambiente en constante degradación. En ese sentido, el Perú ha avanzado con la realización de mecanismos para la disminución de emanaciones de dióxido de carbono (Vergara, 2011).

El uso de energías renovables en el país no es muy común, la cultura de economizo de energía y utilización del recurso natural está presente en contados proyectos estatales y privados. Por ello es necesario informar acerca de alternativas de equipos generadores de energía y su operación.

De acuerdo a Hualpa (2006), la energía renovable que más se usa en el país es el recurso solar a través de paneles fotovoltaicos. Existen más estudios sobre el recurso solar, lo cual pudo haber sido un influyente para que el uso de esta energía tenga más aceptación en nuestro medio, a diferencia de la energía eólica que es poco empleada.

Principalmente la energía eólica en el Perú es utilizada como generadora de fluido eléctrico para fines sociales en zonas no urbanas, también para estaciones científicas en regiones aisladas, proyectos de extracción de agua, etc (Baldovino, 2010).

El país cuenta con recursos naturales que pueden generar energías renovables con mucho potencial de desarrollo. A medida que la población crezca, se vuelve más demandante en energía, es por ello que el abastecimiento debe ser considerado en pos de la sostenibilidad. Es importante innovar en cuanto a tecnologías que nos ayuden a aprovechar los recursos naturales de una manera más responsable y sostenible.

En referencia a la “energía del viento”, según Quijano (2011), a lo extenso de la zona costera del Perú el viento está direccionado desde el Sur Este hacia el Nor Oeste cuya velocidad oscila entre 5 y 6 m/s sobre la costa y por arriba de 8m/s sobre el océano; sin embargo, en algunas zonas, la velocidad se intensifica con valores que superan los 10m/s.

En la zona norte del Perú hay un buen registro de velocidad de viento suficiente para el funcionamiento de parques eólicos. El primer parque eólico se encuentra en

Marcona, Ica, el cual está administrado por una empresa española y dos parques eólicos más están administrados por empresas norteamericanas. Los grupos económicos peruanos aún no despiertan su interés por invertir en energías renovables (Canziani, 2014).

Los parques eólicos en el Perú se encuentran estratégicamente afuera de las ciudades ya que, al estar en una zona aislada, el viento no tiene problemas de circulación.

Actualmente existen 2 proyectos importantes de producción de energía eólica en el Perú, con aproximadamente 50 equipos de gran potencia (más de 1KW): en Malabrigo y en San Juan de Marcona. Estas se encuentran interconectadas al “Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN)”, red eléctrica nacional que alimentan a zonas cercanas a estos 2 bosques eólicos (Baldovino, 2010).

Para la aplicación del presente proyecto, se toma como objeto de estudio el distrito de Pacasmayo en la provincia de Pacasmayo, región La Libertad.

Por Pacasmayo cruza el Río Jequetepeque, que constituye el principal soporte hídrico de riego en uso actual para la provincia, el cual brinda las condiciones favorables para el desarrollo natural de la agricultura. Pacasmayo es un distrito que tiene unos altos índices de desarrollo económico gracias al paso del río y su cercanía al Océano Pacífico. La maquila del arroz es la actividad más importante en toda la cadena productiva; por implicar a una importante cuantía de moradores en la distribución, en el empaque, por el volumen de ventas, la existencia de pequeños y grandes comerciantes; así como agentes ofertantes de crédito y servicios de transporte.

Las actividades más importantes de la provincia son la pesca, la agricultura y la industria cementera, de acuerdo al Plan de Acondicionamiento Territorial de Pacasmayo. No obstante, este rubro no dispone de una infraestructura con lugares apropiados para el despliegue de asuntos empresariales, llegando a realizarse reuniones al “aire libre” de manera muy inadecuada, en las propias parcelas. Pese a la importante presencia económica de Pacasmayo en la región La Libertad y el norte del país, la infraestructura que presenta la Cámara de Comercio de Pacasmayo no le da el realce debido a la provincia.

La proyección de un centro empresarial traerá consigo que Pacasmayo se convierta en un hito de desarrollo y de mayor énfasis comercial de la provincia, quien ya es una provincia económicamente importante y se evidencia por la presencia de la Cámara de Comercio de Pacasmayo, descentralizándose de la provincia de Trujillo. El proyecto de un centro empresarial cubre con la necesidad de los empresarios que no cuentan con una edificación en el que desarrollen sus actividades cómodamente pues esto puede generar problemas como el impedimento de escuchar el uno al otro, la fatiga al realizar reuniones bajo el sol y reuniones improvisadas y poco profesionales pese a la importancia del desarrollo de estas y también servirá como un hito económico en la provincia.

En Pacasmayo se percibe una gran velocidad de vientos el cual gracias a esto ha sido factible el funcionamiento de un parque eólico. Esta zona tiene una considerable fuerza de vientos (Velocidad promedio del viento: 7.5 m/s) que ha servido como zona estratégica para la ubicación de uno de los parques eólicos más grandes del Perú.

Aprovechando la velocidad eólica de la zona, se pueden utilizar energías renovables que ayudarán a mermar el consumo energético del centro empresarial, comparado a si este emplee la electricidad obtenida de manera convencional para la luminosidad, acondicionamiento ambiental y funcionamiento de equipos electrónicos. Al ser un centro empresarial de 4 Ha, el consumo energético será considerablemente alto y por ende también los costos de consumo.

Debido al funcionamiento de un parque eólico cercano como el Parque Eólico Cupisnique, gracias a la fuerza eólica de la zona, se usarán aerogeneradores que serán de uso exclusivo del proyecto cuyo funcionamiento será garantizado por la adecuada velocidad del viento debido a su ubicación.

En cuanto al uso de energía eólica como estrategia de eficiencia energética en edificios del rubro empresarial, el ejemplo más representativo a nivel mundial es el Bahrain World Trade Center (Manama), el cual cuenta con 3 grandes aerogeneradores de 30 metros de diámetro ubicados en sus puentes estructurales. La misma forma de vela del edificio aprovecha la dirección de los vientos del Golfo Pérsico para ser dirigidos a los 3 aerogeneradores y así garantizar su funcionamiento.

El sistema alimenta un 15% de la demanda total de energía eléctrica al producir entre 1100 a 1300 MW anuales.

A nivel nacional, son pocos los edificios donde se utiliza energía eólica. En Cusco se encuentra el Módulo de Aulas Generales de la Universidad Andina del Cusco, el cual es el primer edificio híbrido al utilizar energía eólica y energía solar, sin embargo también está conectada a la energía convencional. Por medio del uso de energías renovables, logran alimentar hasta un 30% de la demanda general del edificio.

Puntualmente no existen centros empresariales en el Perú que utilicen aerogeneradores como abastecimiento de energía eléctrica. Es mayor el impulso del uso de paneles solares u otros sistemas de captación de energía en los edificios por su facilidad de instalación y/o mejor adaptación con la arquitectura.

Por ende, la presente investigación tiene un carácter innovador en cuanto a aplicar la energía eólica como estrategia de la eficiencia energética en un centro empresarial ubicado en la zona expansiva del distrito de Pacasmayo, pues no hay estudios previos de carácter académico que hayan aplicado esta variable arquitectónicamente. Además, ante la poca motivación por parte del Estado en buscar alternativas de energía renovable para abastecer a una edificación, se ve necesario poder incentivar a la investigación y aplicación de este sistema de aprovechamiento de energía natural renovable y así ser uno de los pocos antecedentes sustentables y sostenibles aplicados a una realidad en el Perú.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Problema general**

¿De qué manera las estrategias de eficiencia energética orientada al uso de energía eólica pueden ser aplicadas en el diseño de un Centro Empresarial en Pacasmayo?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- ¿Qué condicionantes se estudian dentro de la planificación de un proyecto arquitectónico con el uso de energía eólica?
- ¿De qué manera el uso de la energía eólica contribuye con la eficiencia energética de un edificio?
- ¿Cuál es la situación problemática del sector empresarial del área de Pacasmayo en correlación a su infraestructura?

- ¿Qué necesidades y oportunidades deben ser consideradas para fundamentar una propuesta de diseño arquitectónico basado en la energía eólica para la zona de San Pacasmayo?

### **1.3 MARCO TEORICO**

#### **1.3.1 Antecedentes**

Morales, Perez y Quiroga (2009) en su tesis de pregrado titulado “Aprovechamiento eólico para electrificar pequeñas comunidades rurales de no más de 1000 habitantes” del “Instituto Politécnico Nacional”, México D.F., México, realizaron un proyecto para brindar electricidad, por medio de aerogeneradores, a pequeñas comunidades rurales de acuerdo a sus necesidades básicas. El estudio se divide en: antecedentes, análisis de las necesidades y el planteamiento de un proyecto de aprovechamiento en una comunidad específica. Concluyeron que el proyecto es factible ya que México cuenta con un buen potencial eólico en gran parte del país y el costo no es elevado. A su vez este proyecto contribuye al desarrollo de las comunidades, que por falta de energía eléctrica los ha llevado a ser pueblos olvidados y marginados, también a la generación de empleo y al medio ambiente.

El escrito se vincula con la presente investigación pues se quiere demostrar que es viable la usanza de electricidad en un proyecto de tal magnitud como una comunidad rural. Así mismo que se generan ventajas en la eficiencia energética por el uso de energía eólica pues, en lo económico, el costo de la energía es menor y, en lo ambiental, no genera contaminación.

Jordán (2009) en su estudio de pregrado titulado “Estudio de la utilización de energía eólica para la generación de electricidad en un asentamiento humano de San Juan de Marcona” de la “Universidad Católica del Perú”, Lima, Perú, buscó colocar un sistema híbrido viento-diesel en San Juan de Marcona, ubicada en Ica, al sur de Lima. El análisis se divide en las siguientes partes: Determinación de las medidas de investigación, propiedades sistemáticas de la generación híbrida y análisis de alternativas. Concluyó que los sistemas híbridos viento-diesel son una interesante solución para la electrificación de lugares aislados.

Con este estudio se demuestra que la energía eólica es compatible con otro tipo de generación de energía eléctrica. Pese a que no se evita emitir contaminantes a la

atmósfera en un 100% al utilizar diésel, se logra reducir las emisiones con el uso a la par de aerogeneradores. El manejo frente a la contaminación es uno de los objetivos de la eficiencia energética.

González (2006) en su artículo denominado “Potencial de aprovechamiento de la energía eólica para la generación de energía eléctrica en zonas rurales de México”, Caracas, Venezuela, afirma que el empleo de la energía eólica tiene que ser mejor difundida para que sea aceptada en la sociedad como una opción económicamente rentable de producir energía sustentable y exento de contaminantes.

Este artículo se vincula con la presente investigación pues también se quiere impulsar el uso de energía eólica como una alternativa de energía sostenible que sería aplicada en diversos ámbitos como proyectos a campo abierto o proyectos arquitectónicos. Una de las estrategias de la eficiencia energética es el uso de tecnologías verdes o no contaminantes.

Soriano (2011) en su investigación de pregrado titulado “Ahorro de energía en hoteles de México” de la “Universidad Nacional Autónoma de México”, México D.F., México, tiene como objetivo obtener información y evaluar maneras de ahorro energético en hoteles para disminuir los costos y con esto, mitigar el impacto ambiental. El análisis se divide en las siguientes partes: La industria hotelera en México, el empleo de energía en la industria hotelera, el poco uso de energía en la luminosidad y el ahorro de energía en el acondicionamiento de un espacio. Concluyó que para los hoteles en México existe una extensa escala de métodos para ahorrar energía, trayendo consigo diferentes beneficios como lo son ahorros económicos, reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y una mejor imagen al mostrar cuidado por el medio natural, al tiempo de mejorar, en diversas ocasiones, el confort que ofrecen los hospedajes a sus ocupantes.

El trabajo se vincula con la presente investigación pues al querer reducir el empleo de electricidad se contribuye al cuidado de la naturaleza, más aún si se usa una energía renovable para el abasto del hecho arquitectónico, así también se genera un considerable ahorro económico.

Pinzon (2014) en su artículo “Uso racional y eficiente de la energía en edificios públicos en Colombia”, Bogotá, Colombia, afirma que en los últimos decenios se

está buscando disminuir el efecto contaminante en concordancia a la energía generada de una construcción, así como el costo que significa esto, sin afectar la “calidad de vida”. Concluye que hay varias maneras para el uso eficaz de la energía en una edificación, pero la más común es por medio de la automatización.

De este artículo se rescata el punto de la existencia de varias soluciones que pueden aminorar el uso energético de una propiedad y así contribuir con el medio natural y cumplir con el objetivo de la eficiencia energética: generar menos contaminación utilizando recursos renovables y naturales.

González (2013) en su artículo “Centro Empresarial Cronos, en Lima” de la plataforma ARQA / PE, Lima, Perú relata que el proyecto se fundamenta en un área en el que conviven con las personas trabajan en las oficinas, sus clientes y las personas que transitan por la zona. Concluye que la imagen del proyecto en su conjunto combina materiales que precisan una expresión arquitectónica tenue y que perdure, fácil de mantener. Y básicamente, incorporarse al entorno.

El estudio se vincula con la presente investigación pues, al diseñar un hecho arquitectónico del rubro empresarial, este no debe perder la integración con su medio. Así como también debe ser un centro de interacción entre clientes y personal de la empresa.

Westerheyde (2013) en su tesis de pregrado titulada “Propuesta arquitectónica para el edificio de oficinas de la delegación departamental del Ministerio de Ambiente y Recurso Naturales en Huehuetenango”, de la “Universidad de San Carlos de Guatemala”, Guatemala, plantea aplicar sistemas constructivos y tecnologías que no atenten contra el medio ambiente, sino que respete el entorno de la edificación y haya un uso racional y apropiado de los recursos naturales en el proyecto del edificio para las oficinas del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. El análisis se divide en: marco conceptual, el medio ambiente, la región a desarrollar el proyecto, la infraestructura y el proyecto. Concluye en que es importante innovar en cuanto a tecnologías que nos ayuden a aprovechar los recursos naturales de una manera más responsable y sostenible. Y también recomienda que se debe poner especial atención en la aplicación de las tecnologías amigables con el medio

ambiente, como la recolección de agua de lluvia, los paneles de energía solar y los materiales que presentan bajo impacto ambiental.

El estudio se vincula con la presente investigación pues se fundamenta en que la arquitectura corresponde considerar usar sistemas que no representen una amenaza al medio ambiente, sino aprovechar lo natural.

Bühl (2016) en su artículo “Eficiencia energética en un edificio de oficinas en Singapur” de la Revista de Construcción Sostenible EcoConstrucción, Singapur, relata que, por intermedio de la automatización, el edificio de oficinas en estudio puede controlar la ventilación, el confort térmico, la iluminación, etc. que ayuda a una “mejor gestión de la energía”. Concluye que en Singapur se realizan diversos ensayos de tecnologías innovadoras para una óptima eficiencia energética cuyos resultados pueden ser replicados en diferentes regiones tropicales del mundo.

El trabajo se vincula con el presente artículo en el aspecto del interés que genera buscar soluciones para el ahorro energético de un inmueble. De igual forma al ser un rubro empresarial, tanto el centro como el edificio de oficinas, hay viabilidad para efectuar un proyecto que use energías renovables.

### **1.3.2 Bases Teóricas**

#### **I. ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

##### **1. Definición**

La eficiencia energética es el resultado de la disminución de las cantidades de energía que se consume de acuerdo a la demanda de un edificio por medio de la sustitución de aparatos principalmente electrónicos por otros que consumen menos electricidad, sin dejar que se vean afectadas las actividades cotidianas (Instituto Nacional Canarias, 2008).

En la arquitectura, la eficiencia energética es un objetivo de la “arquitectura sustentable”. Al ser consumir muchos recursos antes y durante la ejecución de una obra, el proyectista debe considerar que la edificación no siga contaminando el medio ambiente. Por lo que desde la concepción de la idea arquitectónica deben estar presentes criterios sostenibles para una eficiencia energética.

## **2. Uso de Tecnologías Limpias como Estrategia de Eficiencia Energética**

Matute (2014) señala que las tecnologías limpias son aquellas instalaciones o dispositivos que tengan el propósito de mejorar el entorno ambiental. Se debe impulsar la producción de energías limpias a partir de recursos naturales no contaminantes (sol, viento, calor de la tierra, corrientes de agua), lo que transformarán a las ciudades en entornos más sanos. Las tecnologías limpias son estrategias de la eficiencia energética.

Las medidas tecnológicas tienen el fin es la reducción del gasto energético mediante mejoras o cambios en aparatos y sistemas que consumen y generan energía eléctrica, aminorando el impacto contaminante y consumidor (Instituto Nacional Canarias, 2008).

Dentro de estas medidas se encuentran:

### **2.1 Sustitución de equipos electrónicos y luminarias**

Los aparatos electrónicos convencionales son reemplazados por otros aparatos que cumplen con el estándar de eficiencia energética. Este tipo de equipos suele tener un etiquetado de eficiencia que garantiza un bajo consumo de electricidad. También se reemplaza las luminarias por otras de bajo consumo (Ortega, 2013).

### **2.2 Sustitución de fuentes de energía**

Se reemplazan las fuentes de energía provenientes de combustibles fósiles que generan mucha contaminación al emanar grandes cantidades de CO<sub>2</sub> a la atmósfera por otras fuentes con menor o nula contaminación: tecnologías limpias (Ortega, 2013).

## **3. Fuentes de Energía**

Los elementos naturales renovables y no renovables son “combustibles” que, a través de varios procesos, se convierten en energía útil (Mundaca y Boullosa, 2007).

### **3.1 Recursos Naturales Renovables**

Tienen un tiempo de regeneración rápido. Son consideradas recursos naturales renovables: agua, sol, viento, biomasa y calor (Ortega, 2013).

### **3.2 Recursos Naturales No Renovables**

Tienen un tiempo de regeneración lento por lo que tienden a agotarse. Son considerados recursos naturales no renovables: petróleo, carbón, gas y átomo (Ortega, 2013).

## **4. Energías Renovables**

La Subsecretaría de Energías Renovables de Santa Fe, en su publicación “Manual de Energías Renovables” asevera que las energías renovables son alternativas a las energías convencionales por no ser contaminantes y ser inagotables.

### **4.1 Energía Solar**

Energía captada de los rayos solares por medio de sistemas que retienen la energía del sol y lo convierten en energía eléctrica o calor.

### **4.2 Energía de Biomasa**

Energía obtenida de la descomposición de la materia orgánica vegetal o animal por la emanación de dióxido de carbono.

### **4.3 Energía Hidroeléctrica**

Uso del agua como generador de energía por medio de su presión, causal o acumulación (en diques). Se aplica en el riego, agua potable para el abastecimiento de las comunidades, recreación y turismo.

### **4.4 Energía Eólica**

Es obtenida por el movimiento cinético de las masas de aire derivada en energía eólica a través de instrumentos eólicos como molinos de viento. Este recurso es netamente abundante y renovable, sin embargo es variable ya que la fuerza del viento durante todo el día no es constante.

## 5. ENERGÍA EÓLICA

### 5.1 Definición

Pinilla (1997) afirma que una de las “fuentes de energías” más utilizadas a través de la historia fue el viento, a través de diversos mecanismos de matrices de energía desde lo más rústico hasta lo actual como los aerogeneradores. La energía eólica es no contaminante o limpia y renovable.

A este tipo de energía se le denomina energía eólica el cual se origina a través del movimiento del viento (medido de acuerdo a la escala de Beauford), por medio de masas de aire. Esta fuente de energía renovable proviene del sol, tal como ocurre con otras fuentes, a través de la temperatura que se genera por la circulación de aire. La energía está expresada en Kilowatts (kw) (Rudnick, sf).

### 5.2 Desarrollo de la Energía Eólica en el Perú

El mayor potencial eólico en el Perú se encuentra en toda la costa, de acuerdo al estudio “Atlas de Minería y Energía del Perú” realizado por SENAMHI en el 2001 (Ver Anexo N° 1). Las resoluciones de corrientes de aire que se registran a lo extenso de la costa es de 2.6 m/s en Tumbes hasta 8.5 m/s en Talara (Piura). Esto sucede por la influencia del anticiclón del Pacífico y de la Cordillera de los Andes, que generan vientos que vienen del suroeste en toda la región de la costa (MEM, 2001).

Este tipo de estudios han servido como base para la ubicación de proyectos eólicos como el proyecto de ELECTROPERU, empresa de generación y comercialización de energía eléctrica, ubicado en Yacila (Paita – Piura) y los parques eólicos ubicados en Marcona y Malabrigo (Tamayo, 2011).

Conforme a la publicación “Energías Renovables: El Desarrollo de la Energía Eólica en el Perú” (2016), en Pacasmayo (provincia) el proyecto eólico más importante es la Central Eólica Cupisnique, el cual cuenta con 45 aerogeneradores y consiguen una potencia de 80 MW. Esta central eólica está ubicada entre los puertos de Malabrigo y Poémape.

Otros proyectos eólicos aprobados por “OSINERGMIN (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería)” a realizar estarán ubicados en Áncash, Moquegua, Lima, Ica, San Martín y Cajamarca.

Los usos de la energía eólica en el Perú son principalmente para proyectos agrícolas que implican el impulso de agua en parcelas e iluminación de viviendas especialmente en zonas campestres.

### **5.3 Potencial Eólico de una Zona**

Para identificar el potencial eólico de una zona determinada, se deben evaluar dos aspectos fundamentales: la velocidad media del viento y su dirección predominante (Instituto Nacional Canarias, 2008).

Estos datos se pueden obtener mediante un estudio previo de la velocidad media mensual en un año del viento y la rosa de vientos que indica la frecuencia la dirección del soplo del viento y su velocidad promedio. (Ver Anexo N° 3)

La “velocidad media del viento” en Pacasmayo es 7.5 m/s, según la el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Eólico Cupisnique.

De acuerdo a la Rosa de Vientos de Pacasmayo, la dirección del viento predominante es Sur Oeste a Nor Este. (Ver Anexo N° 3)

### **5.4 Fuente de Energía no Contaminante: El Viento**

Según Álvarez (2006), el viento en el planeta existe como consecuencia de la acción del sol pues su radiación junto con la inclinación, el desplazamiento del planeta en el espacio y los continentes y océanos, hacen que existan masas de aire que circulen en forma desigual por toda la superficie de la Tierra. El aire que más se calienta se vuelve más ligero y se desplaza hacia arriba, siendo ocupado su lugar por masas más frías.

La energía del viento ofrece la posibilidad de generar grandes cantidades de electricidad sin los problemas de polución de los sistemas contaminantes de generación de electricidad.

#### **5.4.1 La Energía del Viento**

De acuerdo a la Comisión de las Comunidades Europeas (2005) en el libro *“Libro verde sobre eficiencia energética o cómo hacer más con menos”*, afirman que el 2% de la energía del sol que llega a la Tierra se transforma en energía del viento y que un 35% de esta se dispersa en la zona inferior de la atmósfera. Esto, a nivel de todo el planeta, genera un potencial energético equivalente unas 20 veces el consumo de energía actual en el mundo: 1,3.10<sup>11</sup> kW. Es por ello que la energía eólica es de gran magnitud y sostenible. La energía eólica proporcionada a nivel mundial es capaz de satisfacer las necesidades de más de 120 millones de personas.

Esto demuestra que la energía del viento pueda generar más energía y mejor aún, es renovable, se fundamenta en el menor costo de consumo y va acorde con la preservación de la naturaleza.

La clasificación del viento en proporción a su velocidad está especificada por la escala Beaufort. (Ver Anexo N° 2)

Conforme a la Escala de Beaufort, “7.5 m/s” corresponde a una condición de viento: Moderado.

### **5.5 Aspectos Básicos de la Generación Eólica**

Rudnick (s.f) afirma que es muy importante considerar la variabilidad del viento. Las variaciones del viento están determinadas por el entorno, la latitud del lugar y sus condiciones climáticas, topográficas y geográficas, así como el tipo de vegetación.

Para poder emplear energía eólica en algún proyecto, es importante tener conocimiento sobre la “velocidad media del viento” del lugar (un funcionamiento óptimo se desarrolla entre los 14.4 km/h a 90 km/h), medición en las diferenciaciones del viento del día y la noche y las variaciones de la “velocidad del viento” con la elevación sobre la superficie (Matute, 2014).

De esta forma se puede explicar el porqué del tipo de viento respecto a la ubicación ya que en ciertas zonas hay mayor movimiento de masas de aire que en otras. De acuerdo a este análisis previo del lugar, se procede a elegir el aerogenerador óptimo para el proyecto.

### 5.5.1 Definición de un aerogenerador y Tipos

De acuerdo al Instituto Tecnológico de Canarias (2008), los aerogeneradores son los sistemas de energía eólica más utilizados hoy en día, que ha sido usado en mayores proporciones desde el año 1990. Al entrar en acción con el viento, se produce un movimiento en las palas y de esta manera generan un trabajo mecánico de rotación que mueve el rotor de un generador y así, producir electricidad. Los aerogeneradores trabajan de manera agrupada para mejorar su rentabilidad.

Existen varias clasificaciones de aerogeneradores, acorde a la dimensión del proyecto, uso, tipos de ejes, etc. A medida que la tecnología se ha ido desarrollando, ahora existen turbinas de menor costo, tamaño, mayor potencia y eficiencia; logrando un mayor uso del viento y así producir más energía. (Rudnick, sf.)

Álvarez (2006) afirma que los tipos de turbinas eólicas son:

Clasificación conforme a la orientación al viento:

- **Aerogenerador a Sotavento:** Las palas están situadas frente al viento. Estos aerogeneradores no necesitan un dispositivo de orientación del viento. (Ver Anexo N° 4)
- **Aerogenerador a Barlovento:** Las palas están situadas detrás del viento, tienen el rotor en dirección al viento. Necesita de un mecanismo de orientación para poder funcionar adecuadamente, pero hay un mejor aprovechamiento del viento al estar cara a la orientación del viento predominante. (Ver Anexo N° 4)

Clasificación de acuerdo a la orientación del rotor:

- **Eje Horizontal:** Aerogeneradores cuyas aspas están situadas en forma paralela al suelo. Utilizan un rotor como sistema de control de orientación del viento. Las palas suelen estar en barlovento o sotavento, anteriormente descrito.

- **Eje Vertical:** Las palas están ubicadas en forma perpendicular al suelo. No cuentan con sistema de orientación porque tienen la capacidad de captar el viento desde cualquier dirección. Los tipos de rotor son:
  - **Rotor Darrieus:** Su eje es vertical, permite alcanzar buenas velocidades, pero no llega a tener la eficiencia de un “aerogenerador de eje horizontal”. (Ver Anexo N° 4)
  - **Rotor Savonius:** Cuenta con el modelo de rotor más simple en el mercado, tiene un mejor aprovechamiento del viento por su forma aerodinámica y es capaz de recibir la energía del viento desde distintas direcciones. (Ver Anexo N° 4)
  - **Rotor Giromil:** Cuenta con palas verticales que cambian de orientación a medida que gira el rotor. (Ver Anexo N° 4)
  - **Rotor Windside:** Cuenta con palas de eje vertical con forma cilíndrica. (Ver Anexo N° 4)

Clasificación de acuerdo a la Velocidad del Viento:

Conforme a la “normativa IEC 61400-1”, el aerogenerador se clasifica en tipo I, II y III en función a la velocidad promedio del viento del lugar.

- **Clase I:** Aerogeneradores cuyo rendimiento óptimo es con vientos de 10 m/s de velocidad promedio. Cuenta con 2 palas. Y resiste a fuertes temporales
- **Clase II:** Aerogeneradores cuyo rendimiento óptimo es con vientos de 8.5 m/s de velocidad promedio.
- **Clase III:** Aerogeneradores cuyo rendimiento óptimo es con vientos de 7.5 m/s de velocidad promedio.
- **Clase IV:** Aerogeneradores cuyo rendimiento óptimo es con vientos de 6 m/s de velocidad promedio. Cuenta con mínimo 4 palas y no es capaz de resistir a fuertes velocidades de viento.

Clasificación de acuerdo a la Potencia Nominal:

De acuerdo al Instituto Nacional Canarias (2008), el aerogenerador se clasifica en pequeña, mediana y gran potencia.

- **Aerogenerador de pequeña potencia:** turbina con una potencia máxima de 30 kW. Mayormente es utilizado en instalaciones domésticas, baterías, pequeños proyectos.
- **Aerogenerador de mediana potencia:** turbina con potencia entre 30 kW a 300 kW. Se utiliza en proyectos con una gran demanda de energía eléctrica.
- **Aerogenerador de gran potencia:** turbina con una potencia superior a 300 kW. Sirve de abastecimiento eléctrico a grandes redes.

Luego de la descripción de los tipos de aerogeneradores, se decide utilizar en el proyecto aerogeneradores a sotavento de eje vertical ya que captan el viento desde cualquier dirección y no necesitan de un rotor como orientador; de acuerdo a la velocidad del viento, corresponde una tipificación de Clase I y de según la potencia nominal, corresponde un aerogenerador de pequeña potencia.

## 5.6 Modelos de Aerogeneradores en el Mercado

Algunos modelos que cumplen con las características mencionadas son:

- FSV-4.5KW

Fabricante: Ningbo Feng Shen Fengdian

País: China

Potencia: 4.5 kW

Potencia de Salida: 5 kW

Eje: Vertical

- V2 4.5 kW

Fabricante: V2 Venger

País: Estados Unidos

Potencia: 4.5 kW

Altura: 5.7 m

Área: 6.20 m<sup>2</sup>

Peso: 665kg

Velocidad de Arranque: 1.5 m/s (5.4 km/h)

Nivel de ruido: < 25 db

Eje: Vertical

- Aeolos-V

Fabricante: Aeolos Wind Turbine

País: Dinamarca

Potencia: 4.5 kW

Altura del Rotor: 4.8 m (15.7 ft)

Diámetro: 4.5 m (14.8 ft)

Velocidad de Arranque: 1.5 m/s (3.4mph)

Peso: 550 kg (1212.5 lbs)

Nivel de Ruido: <45dB(A)

Eje: Vertical

- S594 Wind Turbine

Fabricante: Helix Wind

País: Estados Unidos

Área: 5.88m<sup>2</sup>

Dimensiones del rotor: 1.21m x 4.87m

Altura: 6.0m

Eje: Vertical axis helical

Rotor: Savonius

Potencia: 4.5 kW

Velocidad de Arranque: 5 m/s (11.1 MPH)

Peso: 605 kg

## 5.7 Dimensionamiento del Sistema Eólico

Para poder demostrar el buen funcionamiento de un aerogenerador en relación a la potencia nominal producida por el edificio arquitectónico, se utiliza la

siguiente fórmula que toma en cuenta la velocidad promedio del viento del lugar (Pacasmayo).

### 5.7.1 Obtención de la Velocidad Referencial del Viento

Hernandez (2015) afirma que la elección de la tipología de aerogenerador es en relación a la “velocidad del viento” del lugar. Se emplea la siguiente fórmula:

$$V_{ref} = \frac{V_{media\ anual}}{0,2}$$

La “velocidad promedio del viento” en Pacasmayo es de 7.2 m/s, según el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Eólico Cupisque.

Reemplazando el dato respectivo:

$$V_{ref} = \frac{7.5\ m/s}{0,2}$$

$$V_{ref} = \mathbf{37.5\ m/s}$$

Según la norma internacional IEC 61400-1 dictaminada por la entidad “International Electrotechnical Commission (IEC)”, para precisar el tipo de turbina adecuada para la zona se recurre al Cuadro de Parámetros de la Velocidad del Viento para Clases de Turbinas de Viento (Ver Anexo N°6).

Habiendo realizado la operación para obtener la “velocidad de viento de referencia”, dio como resultado 37.5 m/s. De acuerdo al cuadro, esta velocidad corresponde a un aerogenerador de **Clase III**.

### 5.7.2 Cálculo de la Energía Producida por un Aerogenerador

La deducción de la energía procedente por un aerogenerador obedece a la relación entre promedio anual de la “velocidad del viento” del sector y el eje del rotor del aerogenerador a utilizar.

Se utiliza la siguiente fórmula, donde la “velocidad del viento promedio” (V: en millas por hora) es de “7.2 m/s” (equivalente a 16.11 mph) y el diámetro del mecanismo de giro (D: en pies) es 6.20 m (equivalente a 20.34 pies).

$$EEP = (0.01328) D^2 V^3$$

$$EEP = (0.01328) (20.34)^2 (16.11)^3$$

$$EEP = 22971.35 \text{ kWh}$$

La viabilidad de un proyecto eólico depende del factor de carga. Este factor relaciona el total de energía eólica producida (EEP) con la energía teórica máxima, cuyo dato está presente en las especificaciones técnicas del aerogenerador (ETM). El factor de carga es obtenido con la siguiente fórmula:

$$F_c = EEP / ETM$$

$$F_c = \frac{22971.35 \text{ Kw/h}}{4.5 \text{ Kw/h} * 24\text{h} * 365}$$

$$F_c = (6109.13 \text{ Kw/h}) / (39420 \text{ Kw/h})$$

$$F_c = 0.58 = 58\%$$

De acuerdo a la tabla de clasificación del funcionamiento de una instalación eólica en relación a su factor de carga (factor de capacidad), 0.58 representa una calificación **extraordinaria** (Ver Anexo N° 7).

Este factor de carga significa que el aerogenerador trabaja en un 58% de su potencia nominal (4.5 Kw/h) los 365 días del año, 24 horas.

### 5.7.3 Cantidad de Aerogeneradores

Alvarez (2009) precisa que la cantidad de aerogeneradores que requiere el proyecto puede estar condicionado al espacio a utilizar. Sin embargo, para obtener el preciso número de aerogeneradores, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Máxima Potencia Requerida}}{\text{Potencia Nominal (kW)}} = \text{N}^\circ \text{ de aerogeneradores}$$

La máxima potencia requerida es el consumo total del edificio por día. La potencia nominal es obtenida de acuerdo a los datos técnicos del aerogenerador elegido.

El aerogenerador a utilizar en el proyecto es el tipo eje y rotor vertical. Específicamente el modelo es denominado V2 4.5 kW Venger de la compañía estadounidense Venger Wind (Ver Anexo N° 5), cuya facultad de producción de energía es de 4.5 kW.

Reemplazando los datos:

$$\frac{\text{Máxima Potencia Requerida}}{\text{Potencia Nominal (kW)}} = \text{N}^\circ \text{ de aerogeneradores}$$

$$\frac{837280.30 \text{ W}}{4500 \text{ W}} = 186.06 \approx 186 \text{ aerogeneradores}$$

## 5.8 Parámetros para el Diseño de un Mini Parque Eólico

De acuerdo a Bayón (s.f.), las consideraciones para una óptima ubicación de aerogeneradores son:

### 5.8.1 Elección del Aerogenerador

El “Departamento de Energía de Estados Unidos” (2007) menciona que la elección del aerogenerador depende de los menesteres que va a cubrir.

- Para cargar baterías de vehículos menores: turbinas de 20 a 500 Watts.
- Para bombear agua: generadores de 1 a 10 kW.
- Para viviendas o edificios: turbinas de 400 Watts a 100 kW.

A medida que aumenta la capacidad de la turbina, también aumenta el tamaño y altura del rotor.

### 5.8.2 Ubicación de un Aerogenerador

- En primer lugar, se debe evaluar la condiciones climáticas y meteorológicas para poder definir el tipo de aerogenerador a adquirir.
- Debe ser ubicado en zonas al aire libre con buen flujo de vientos, sin la presencia de obstáculos al nivel del aerogenerador. (Ver Anexo N° 8)
- Terrenos llanos, zonas costeras con buen registro de vientos, espacios con vegetación que no afecte el paso del viento, zonas de montañas.
- La distancia lateral entre aerogeneradores es de 3 diámetros de rotor y de 5 diámetros de rotor en dirección al viento predominante.

La Norma EM.090 Instalaciones con Energía Eólica, precisa las condiciones que debe tener una edificación con energía eólica:

- El diseño arquitectónico debe contener los espacios mínimos que albergarán las instalaciones propias del sistema eólico.
- La estructura del edificio debe tomar en cuenta el peso de los aerogeneradores para evitar problemas.
- El acceso a las instalaciones eólicas deberá ser restringidas, siendo ubicadas en un área libre de circulaciones cotidianas.
- Los aerogeneradores estarán ubicados de forma aislada al desarrollo de las demás funciones dentro de la edificación de tal manera que el ruido no afecte.
- Evitar obstáculos a la altura de los aerogeneradores y colocarlos en lo más alto del edificio, donde no tengan interferencia con otros sistemas
- Ser instalados sobre bases o estructuras de soporte fijadas a techos, paredes o al terreno.

## II. CENTRO EMPRESARIAL

### 1. Definición

La arquitectura empresarial nace como una respuesta a la inadecuada infraestructura de trabajo en el siglo XIX. En ese tiempo, los centros laborales más comunes eran granjas o minas. Sin embargo Francisco di Giorgio, en el siglo XV, presenta la primera definición de “arquitectura empresarial”, describiéndolo como una forma de diseñar espacios laborales abiertos, con una entrada común y circulación a través de un patio o atrio. Los primeros edificios empresariales no fueron netamente oficinas, sino ayuntamientos y bancos.

El centro empresarial es una tipología de arquitectura corporativa que engloba uno o más edificios de oficinas, despachos permanentes y servicios complementarios, dirigidos a medianas y grandes empresas. (Canales y Tang, 2016)

Mautino (2017) afirma que un edificio empresarial cuenta con áreas de oficinas desde 12 m<sup>2</sup> a 100 m<sup>2</sup> y está orientado a pequeñas y medianas empresas.

Un centro empresarial ayuda a promover las relaciones económicas y de negocios dentro de una zona determinada, este fin es compatible con el objetivo de toda Cámara de Comercio.

### 2. Tipologías de Arquitectura Empresarial

De acuerdo a la Norma 0.80. Oficinas del Reglamento Nacional de Edificaciones, existen 2 tipologías de oficinas:

- **Oficina Independiente:** Espacio que es parte de otra edificación, con una o más niveles.
- **Edificio Corporativo:** En él se desarrollan funciones sólo para un usuario determinado. También cuenta con uno o más niveles.

Plazola, en su 8va publicación “Enciclopedia de Arquitectura”, clasifica en:

Por su forma:

- **Edificio Torre:** Las plantas están ubicadas de forma vertical, por lo que cuenta con 2 a más niveles. El núcleo de circulación es a través de una o más escaleras, ascensores; y los ambientes comunes son los baños y pasillos. Las dependencias se sitúan alrededor a un área céntrica.
- **Edificio Horizontal:** Cuenta con amplios niveles, cuyo crecimiento es horizontal. Aprovecha al máximo el espacio de terreno asignado, por lo que se limita a tener poca área libre.

Por su función:

- **Edificio de Oficinas:** destinado para funciones administrativas de distintas empresas. Son para alquiler o venta de una sola empresa.
- **Oficinas y Comercio:** Las plantas bajas son para el sector comercial y en las demás plantas funcionan las oficinas.
- **Uso Mixto:** Este tipo de edificios cuenta con varios usos: oficinas, comercio, entretenimiento, hotel, entidades bancarias, etc.

Por Organización Administrativa:

- **Para Renta y Venta:** Las oficinas se dividen de acuerdo a la disponibilidad económica del cliente. Dentro de estos edificios puede haber varias tipologías de oficinas.
- **Uso Definido:** Son diseñados para una sola empresa pues cuentan con el sello propio y buscan que el público pueda identificarse con la empresa.
- **Executive Suite:** Sistemas de oficinas donde el empresario no requiere de mucho personal ni infraestructura, mas sólo el equipamiento tecnológico.

Colliers International (2017) clasifica a las oficinas en:

- **Clase A+ (A Plus):** Cuenta con una antigüedad menor a 15 años, es considerado de diseño exclusivo con acabados de lujo y tiene sistemas de ahorro energético. El lote para este tipo de edificio es de 900 m<sup>2</sup> como

mínimo. Las oficinas tienen entre 120 a 300 m<sup>2</sup>. La altura mínima a fondo de viga es 3 m. El edificio excede los 15 pisos de altura.

- **Clase A:** Cuenta con una antigüedad menor a 25 años, es considerado de diseño moderno con muy buenos acabados. El lote para este tipo de edificio es de 500 a 1000 m<sup>2</sup> como mínimo. Las oficinas tienen entre 80 a 150 m<sup>2</sup>. La altura mínima a fondo de viga es 2.70 m. El edificio no excede los 15 pisos de altura.
- **Clase B+:** Cuenta con una antigüedad menor a 25 años, es considerado de diseño estándar con buenos acabados. El lote para este tipo de edificio es de 200 a 600m<sup>2</sup> como mínimo. Las oficinas tienen entre 60 a 100 m<sup>2</sup>. La altura mínima a fondo de viga es 2.70 m. El edificio no excede los 15 pisos de altura.

La tipología de Centro Empresarial que se desarrolla en la presente cuenta con un edificio horizontal por limitaciones de los parámetros urbanos de Pacasmayo (3 niveles máximo), de tipo B+, cuya función será mixta (contará con entidades bancarias y servicio complementarios) y su organización administrativa será para renta y/o venta.

### 3. Funcionamiento de un Centro Empresarial

Plazola (1994) propone un diagrama de funcionamiento en donde el centro empresarial cuenta con un acceso único que dirige hacia un vestíbulo. Desde el vestíbulo se da el paso hacia los espacios de actividades empresariales o espacios de servicios del edificio. Hacia las afueras del edificio de oficinas se encuentran los estacionamientos de usuarios externos, estacionamientos de usuarios internos y espacios de actividades bancarias. (Ver Anexo N° 10)

### 4. Tipos de Oficinas

Mautino (2017) presenta las siguientes tipologías de oficinas en la actualidad:

- **Oficina abierta:**

Oficina de un sólo ambiente donde los empleados están en trato inmediato con los clientes (atención al cliente). Las diligencias que se efectúan son: trámites, resolución de problemas, reclamos, etc. (Ver Anexo N° 10)

- **Oficina cerrada:**

Oficina subdividida en distintos ambientes dentro de una misma empresa. Cuenta con una única recepción desde donde se deriva a los distintos espacios: oficinas, sala de reuniones, sala de conferencia, servicios, etc. (Ver Anexo N° 10)

- **Oficina independiente:**

Oficinas pequeñas de uno o 2 espacios. (Ver Anexo N° 10)

- **Oficina ejecutiva:**

Oficina de uso administrativo. (Ver Anexo N° 10)

- **Oficina modular:**

Oficinas compartidas para diferentes profesionales que utilizan un módulo como espacio personal. (Ver Anexo N° 10)

- **Oficina corporativa:**

Oficinas con espacio de uso exclusivo para sólo una empresa. (Ver Anexo N° 10)

- **Oficina virtual:**

Oficinas que trabajan con plataformas virtuales, no presenciales. (Ver Anexo N° 10)

- **Oficina Coworking:**

Oficinas de alquiler para empresas pequeñas durante un tiempo determinado. Cuenta con espacios comunes de interacción entre todas las empresas. (Ver Anexo N° 10)

## 5. Programa Arquitectónico

Plazola (1994) propone un modelo de zonas, espacios y áreas que alberga el centro empresarial (Ver Anexo N° 11), tanto para empresas medianas como grandes empresas:

- Zonas Exteriores
- Zonas de Servicios Generales
- Zonas Privadas
- Zonas Complementarias

## 6. Otras Consideraciones:

De acuerdo al diseño del Centro Empresarial de la Cámara de Comercio de La Libertad, el recinto alberga las siguientes zonas:

- **Centro de convenciones:** Albergará los eventos corporativos más importantes. se articule de manera rápida con la cafetería, la cocina, servicios higiénicos, el área de oficinas y amplios espacios de estacionamiento de autos y buses.
- **Recinto ferial:** Este espacio debe tener la capacidad de albergar grandes ferias en las que se exhiba maquinaria pesada, equipos industriales, entre otros. Además deberá tener un acceso rápido y fácil a través de caminos de concreto simples. Hecho de estructura desmontable.
- **Almacenes y bodegas:** servicios de almacenamiento y bodegaje para las empresas que necesitan espacios para sus insumos y productos.
- **Anfiteatro:** Para acontecimientos al “aire libre”.

- **Oficinas y salones de conversaciones:** Zona donde se desarrollarán las actividades corporativas de la zona.
- **Cafetería:** Ubicado estratégicamente al servicio de todas las zonas del centro empresarial.
- **Ciclovía y losas deportivas:** Espacio para el disfrute de los empresarios y sus familias con momentos de relajación en un ambiente natural promoviendo el deporte, la vida saludable, etc.

### 1.3.3 Revisión normativa

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) del Perú, en la Norma A.080. Oficinas, capítulo I. Aspectos Generales, oficina se denomina a aquella edificación donde se desarrollan actividades de servicio administrativo, financiero, asesoramiento, tanto a nivel privado o público.

En el capítulo II, referido a las “Condiciones de Habitabilidad y Funcionalidad”, la cantidad de personas en un edificio de oficinas se deducirá a razón de un habitante cada “9.5 m<sup>2</sup>”. La altura de piso a techo o cielo raso debe ser mínimo de 2.40 m. Así como también los proyectos de más de 5000 m<sup>2</sup> deben tener un estudio de impacto vial.

De acuerdo al RNE, en la Norma A.010, capítulo I. “Características de Diseño”, las construcciones deben respetar el entorno inmediato de modo que se añada al área sin alterarla. Así mismo debe proponerse soluciones que sean coherentes con las características del clima, el paisaje, el suelo y el medio ambiente.

De igual manera, en el capítulo IV referido a las “Dimensiones Mínimas de los Ambientes”, se considera como “altura mínima” 2.30 m desde el piso terminado al cielo raso para espacios con losas horizontales.

En términos de seguridad, en el capítulo V sobre “Accesos y Pasajes de Circulación”, el RNE establece que para una edificación de oficinas con 2 o más vías alternativas de evacuación hasta llegar a la zona de escape más cercano, tendrá una distancia de 90 m si tiene rociadores y 60 m si no tiene rociadores; y si son oficinas con una sola salida hacia el vestíbulo o hall, debe tener una longitud

de 30 m en el caso de tener rociadores y 23 m si no cuenta con rociadores, todo esto como medidas mínimas. Las escaleras de evacuación deben tener una protección contra incendios a través de una puerta contrafuegos.

La edificación debe contar con escaleras de evacuación y escaleras integradas. Las escaleras de evacuación cuentan con vestíbulo previo ventilado y su ancho mínimo es de 1.20 m, con salida hacia el exterior. Las rampas tienen un “ancho mínimo” de 0.90 m con “12% de pendiente máxima” en función a la extensión del declive (rampa). (RNE, 2012).

En el capítulo X, referido al “Cálculo de Ocupantes de una Edificación”, el aforo se calculará de acuerdo a cada espacio de acuerdo a su usanza. La cantidad de lugares para estacionar debe cumplir un “ancho mínimo” de 2.40 m dado el caso de superar tres estacionamientos continuos, 2.50 m para 2 estacionamientos continuos, 2.70 m para un solo estacionamiento; y debe cumplir con 5 m de largo con un mínimo de 2.10 m de elevación. El flujo de aire de los lugares de estacionamiento de carros, sin importar su superficie debe estar asegurada, de forma habitual o por medio de un mecanismo. (RNE, 2012).

En relación a la dotación de servicios, estipulado en el capítulo IV de la Norma A.080 del RNE, los servicios higiénicos no deben exceder los 40 m de distancia hasta el área más alejada. La “dotación de servicios” es conforme a la cantidad de habitantes para la deducción de la cuantía de lavatorios, urinarios y lavamanos. De igual manera, el abastecimiento de agua para dependencias es de 20 lts por persona por día.

De acuerdo al RNE, en la Norma A.120. “Accesibilidad para Personas con Discapacidad”, capítulo II. Condiciones Generales, todas las vías de circulación y ambientes deben ser de accesibilidad para los habitantes con alguna discapacidad.

El número de aparcamientos para habitantes con alguna inhabilidad es de uno por cada 50 estacionamientos requeridos. Los aparcamientos en pisos subterráneos que no tengan corrientes de aire de forma natural, deberán poseer con un “sistema de extracción mecánica”, que avale el intercambio del aire. Y se suministrará un espacio para residuos que tendrá un “área mínima” de 0.01 m<sup>3</sup> por m<sup>2</sup> de superficie útil de oficina, con un “área mínima” de 6 m<sup>2</sup>. (RNE, 2012)

Los radios de giros para las sillas de rueda son de 1.50 m x 1.50 m. Así mismo los ascensores deben contar con las medidas mínimas de “1.50 m de ancho por 1.40 m de profundidad”.

De cada 3 o más unidades, un aparato sanitario debe ser de fácil acceso para personas con alguna inhabilidad física. (RNE, 2012)

En cuanto a normas sobre el uso de energía eólica, el RNE, en la norma EM. 090 sobre instalaciones con energía eólica, determina cuáles son los requisitos técnicos para un sistema eólico en una edificación.

Las condiciones técnicas para instalar un sistema de energía eólica dependen del lugar de instalación, el aerogenerador, los sistemas funcionales y estudios. El diseño arquitectónico debe tener un ambiente adecuado donde se instalen los componentes del sistema de energía eólica, preferiblemente alejado de la edificación, y el acceso a este debe ser restringido por seguridad. Los niveles de ruido que generen estas instalaciones no deben sobrepasar los límites máximos permitidos. En cuestión de los aerogeneradores, la fijación de estos debe garantizar estabilidad y la percusión visual tiene que ser mínimo. Así como también se debe hacer una investigación de vientos del lugar para garantizar un funcionamiento óptimo del sistema. (RNE, 2012)

La “Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía”, dictaminada en el año 2007 por el Decreto Supremo N° 053-2007-EM, promueve el responsable y eficiente uso de las energías en el Perú, para “pequeñas y medianas empresas” y estas puedan tener financiamiento en proyectos energéticos eficientes por parte del “Ministerio de Energía y Minas”.

En esta ley, se promueve la ejecución de acciones para mejorar los hábitos de consumo y la usanza de equipos eficientes. De igual manera se asevera que el empleo eficaz de la energía contribuye a certificar el abastecimiento de energía, optimar la idoneidad del país, generar saldos exportables de energéticos, aminorar el “impacto ambiental”, salvaguardar al usuario y fortalecer la toma de conciencia en la población sobre la importancia del “Uso Eficiente de la Energía (UEE)”.

La “Norma ISO 50001” establece los requerimientos fundamentales para que cualquier organización integre dentro de su gestión empresarial la variable energética por medio del establecimiento de un método de “gestión de la energía”.

Incorpora cambios sustanciales como la significación de planificación energética en lugar de aspecto energético, así como la exigencia de efectuar una revisión energética.

De acuerdo al “Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM”, para garantizar un ahorro de energía dentro de una edificación, se recomienda una limpieza periódica de luminarias y de ventanas cuyo periodo de limpieza será establecido por la Oficina General de Administración de cada entidad; distribución de las oficinas de trabajo para un excelente explotación de la luminosidad y flujos de aire natural, optimización de las horas de funcionamiento de oficinas con luz natural, del uso de ventiladores y el uso de aire acondicionado, racionalizar la iluminación artificial en horas nocturnas y apagar los aparatos eléctricos cuando no se estén anticipado utilizar.

De acuerdo al “Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Construcción y Operación de la Central Eólica Cupisnique y su Interconexión al SEIN” elaborado por Pacific Protección Integral de Recursos, tiene el objetivo de determinar las condiciones ambientales en el espacio de estudio y región de predominio, a fin de identificar y evaluar los posibles impactos que pueda originar el desarrollo de ambas etapas del proyecto Construcción y Operación de la central eólica Cupisnique y su interconexión al SEIN, y recomendar las medidas preventivas y de mitigación que deberán ser implementadas.

Afirma que el impacto que produce un parque eólico son: incremento de material particulado, incremento en niveles de emisión de gases contaminantes a través del transporte de aerogeneradores, contaminación sonora, disminución del recurso hídrico cuyo problema es resuelto por el transporte del agua desde San Pedro de Lloc en camiones cisternas, impacto en el suelo, alteración del paisaje, degradación de la flora pese a que hay poca presencia de esta en la zona, alteración del hábitat de la fauna y perturbación del centro poblado por el traslado del material.

La “norma IEC 61400-1”, dictaminada por el International Electrothechnical Commission (IEC), es un estándar que garantiza la seguridad para turbinas. Dentro

de estas normas, se propone la clasificación de turbinas de acuerdo a la velocidad del viento zonal.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

### **1.4.1 Justificación teórica**

Este estudio busca ser alcance de investigación en el tema de eficiencia energética orientada al uso de la energía eólica como tecnología limpia, pues no hay antecedentes teóricos exactos que aprovechen esta variable en centros empresariales desarrollados en lugares que cuenten con los recursos energéticos eólicos óptimos, de esta forma la investigación es un aporte al enriquecimiento de conocimientos para todo aquel interesado en este tema o afines.

Así mismo la propuesta del diseño de un centro empresarial empleando energía eólica en Pacasmayo supone ser una referencia para investigaciones futuras que desean indagar más sobre el uso de la fuerza del viento para la generación eficiente de energía eléctrica de un centro empresarial, incentivando al uso de esta tipología de “energías renovables” en las edificaciones pues son muy pocos los casos arquitectónicos que aprovechar la fuerza del aire para generar menor consumo energético.

### **1.4.2 Justificación aplicativa o práctica**

Pacasmayo es un distrito con una gran presencia económica donde están asentadas empresas con grandes extensiones de parcelas agrícolas, los que constituyen unos de los principales sustentos económicos de la zona, industria pesquera, cementera, ganadera, etc. No obstante, no existe algún centro que albergue funciones corporativas para el desarrollo de actividades empresariales como reuniones, exposiciones, corta estadía o zonas de descanso, ya que estas suelen realizarse en las mismas empresas, muchas de ellas a la intemperie. Por esta razón, el diseño de un centro empresarial cubrirá con las necesidades que requieran los clientes y visitantes para la comodidad de sus actividades a realizar.

Por otro lado, la organización que representa el empresariado en la provincia es la Cámara de Comercio de Pacasmayo. La infraestructura actual de la Cámara de Comercio de Pacasmayo es inadecuada ya que no cuenta con un local propio donde

realicen sus funciones administrativas. Como institución no tiene presencia en la provincia. Por esto, el centro empresarial destacará la representación del organismo.

En el Perú aún son muy escasas las construcciones que utilizan sistemas de aprovechamiento de recursos para transformarla en energía pues esto no es muy impulsado por las entidades públicas, pese a la publicación de leyes que promocionan el empleo de “energías renovables”. Ante esto, el presente proyecto pretende ser un impulsor en el análisis y aplicación teórica de “energías renovables” en la proyección de un hecho arquitectónico.

Este proyecto tiene sus bases en la “Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía”, dictaminadas en el año 2007 por el “Decreto Supremo N° 053-2007-EM”, donde se hace hincapié al desarrollo de proyectos que cuente con un método de previsión de energía renovable; el “Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM” que plantea políticas para un ahorro de energía dentro de una edificación y el “Decreto Supremo N° 026-2010-EM” que promueve la aplicación de fuente energéticas renovables convencionales y no convencionales.

Estas normas apoyan la propuesta de realizar un diseño que utilice energías renovables, específicamente la energía eólica, como parte del programa de promoción sostenible en la construcción.

Así mismo el esquema del proyecto tendrá un respaldo normativo en el “Reglamento Nacional de Edificaciones” y el uso de parámetros del lugar. Se considerará las siguientes normativas: A.080. Oficinas, capítulo I. Aspectos Generales, en el capítulo II, referido a las condiciones de habitabilidad y funcionalidad; Norma A.010, capítulo I. Características de Diseño, capítulo IV referido a las “Dimensiones Mínimas de los Ambientes”, capítulo V sobre “Accesos y Pasajes de Circulación”, capítulo X, referido al “Cálculo de Ocupantes de una Edificación” y la Norma A.120. “Accesibilidad para personas con discapacidad”, capítulo II. Condiciones Generales.

El centro empresarial contará con un edificio de oficinas: de 3 niveles (normado por los parámetros urbanos de Pacasmayo), con oficinas administrativas, de alquiler, salas de conferencias, salas de reuniones, servicios higiénicos y pool administrativo; también cuenta con una cafetería como área social común para todo el centro empresarial, un auditorio para realizar conferencias de mayor magnitud y se propone

dos entidades bancarias que no cuentan aún con sucursal en la ciudad de Pacasmayo.

## **1.5 LIMITACIONES**

La presente investigación tiene como limitaciones el tener pocas referencias de proyectos arquitectónicos que hayan utilizado energía eólica para el abastecimiento de su consumo eléctrico, pues no se comprueba adecuadamente la factibilidad de la aplicación de esta energía renovable y con ello lograr la eficiencia energética. Sin embargo existen estudios que confirman el buen funcionamiento de la fuerza del viento como generador de energía en la zona de Pacasmayo pues en ella se encuentra uno de los parques eólicos más grandes del norte del Perú: Parque de Energía Eólica Cupisnique.

A pesar de que existen estos proyectos eólicos de gran escala, los estudios no son suficientes para el desarrollo de un proyecto arquitectónico en base a la energía eólica pues presentan datos generales. De igual manera, no existen mapas eólicos con información precisa que sea útil al diseño del centro empresarial en Pacasmayo.

Tampoco existen leyes o normativas nacionales referidas a la aplicación de energía eólica y la “eficiencia energética” en las edificaciones; existen normas enfocadas hacia proyectos eólicos de gran magnitud como parques eólicos, mas no aquellas que regulen su uso puntual en un hecho arquitectónico.

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 Objetivo general**

Establecer de qué manera las estrategias de eficiencia energética orientadas al uso de energía eólica pueden ser aplicados en la propuesta arquitectónica de un Centro Empresarial en Pacasmayo.

### **1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica**

- Identificar el recurso energético orientado al uso de energía limpias en la provincia de Pacasmayo

- Precisar las estrategias de eficiencia energética vinculadas al lugar y orientadas al uso de energía eólica
- Establecer el sistema eólico y los criterios de diseño que utilizará el proyecto arquitectónico en función a las características (velocidad del viento) de la zona.

### **1.6.3 Objetivos de la propuesta**

- Establecer el programa arquitectónico de acuerdo a las necesidades empresariales de la Cámara de Comercio de Pacasmayo y los requerimientos espaciales para un Centro Empresarial
- Elaborar una propuesta arquitectónica de un centro empresarial en Pacasmayo utilizando el sistema eólico y los parámetros de diseño establecidos como estrategias de eficiencia energética

## **CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS**

### **2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Las estrategias de eficiencia energética pueden ser aplicadas en el diseño de un Centro Empresarial en Pacasmayo en tanto utilicen aerogeneradores de baja potencia orientados a sotavento ubicados en una zona aislada del edificio.

#### **2.1.1 Formulación de sub-hipótesis**

- La “energía eólica” aplicada en un proyecto repercute en el “ahorro energético” al ser un sistema independiente del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional y no utilizar de combustibles fósiles para el abastecimiento eléctrico.
- Las condiciones atmosféricas y climáticas de Pacasmayo permiten el óptimo funcionamiento de un proyecto eólico aplicado en el Centro Empresarial.
- La aplicación de la “energía eólica” en la proyección de un centro empresarial en Pacasmayo como estrategia de la eficiencia energética aporta a una “reducción del consumo energético” por medio de la fuerza del viento, el cual es un recurso natural renovable, sostenible y no contaminante.

## 2.2 VARIABLES

**Variable:** Estrategias de Eficiencia Energética

## 2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Ahorro energético: Disminución del dispendio de toda clase de energía por medio en favor de la “eficiencia energética” (Sancha, 2010).

Arquitectura sostenible: Tipo de arquitectura en el que involucran los materiales y los sistemas constructivos para edificaciones que aprovechan los recursos naturales (Clima de Cambios, s.f).

Arquitectura sustentable: Toma en cuenta la naturaleza y el impacto de los edificios en el medio ambiente. Tiene como meta a la “eficiencia energética” (Portal Container, 2013).

Asentamiento humano: Grupo de personas que comparten relaciones entre la sociedad y su territorio, asentadas en un espacio determinado (Herrera, s.f.).

Cambio climático: Variación de la temperatura promedio de la atmósfera terrestre como resultado de un desequilibrio en el balance energético de la radiación recibida, absorbida y devuelta al espacio por La Tierra (Sancha, 2010).

Centro empresarial: Establecimiento que forma parte de la arquitectura empresarial donde se realizan actividades administrativas y afines (Alascanoc, 2011).

Condiciones atmosféricas: Comprenden las precipitaciones (lluvia), nubosidad, vientos, presión atmosférica, temperatura y humedad (Zapata, s.f.).

Condiciones climáticas: Fenómenos meteorológicos de un definido territorio (Sancha, 2010).

Condiciones topográficas: Comprenden la superficie terrestre, con sus formas y detalles; tanto naturales como artificiales (Zapata, s.f.).

Consumo energético: Uso general de energía para un proceso fijo (Sancha, 2010).

Degradación: Es el gasto de un recurso del ecosistema por motivos no naturales, como la explotación (Thiel, s.f.).

Eficiencia eléctrica: Uso consciente de la energía brindada a toda edificación sin tener que limitar el consumo de los usuarios (Sancha, 2010).

Eficiencia energética: Capacidad de utilizar la energía de manera razonable y controlada, lo que reducirá el costo de uso (Sancha, 2010).

Energía eólica: Es la energía cinética del aire que causa movimiento en instrumentos como un aerogenerador para producir energía eléctrica (Sancha, 2010).

Energía renovable: Es aquella que se obtiene por recursos naturales inagotables lo que se convierten en energías limpias pues no contaminan el medio ambiente (Sancha, 2010).

Energía: Magnitud física que expresa la facultad de un objeto o procedimiento para realizar trabajo o producir calor (Sancha, 2010).

Escala Beaufort: Es una graduación de la intensidad del viento en función a su velocidad (Zapata, s.f.).

Factor de Carga: Es la analogía que coexiste entre la energía total producida de un aerogenerador durante un cierto tiempo con la “potencia nominal” de este instrumento (CETER, s.f.).

Fuerza del viento: Ayuda a determinar el tipo de materiales usados en el proceso de construcción para protegerse contra los daños del viento. Para calcular la Fuerza del Viento se debe conocer variables como la “velocidad media del viento”, el coeficiente de resistencia para el objeto y el área y superficies que enfrenta al viento (Sancha, 2010).

Hora Punta: Son aquellas horas donde hay mayor consumo de energía eléctrica (Del Río, 2013).

Hora Valle: Son aquellas horas donde hay menor consumo de energía eléctrica (Del Río, 2013).

Isla de Calor: Sensación de mayor temperatura que se registra en las zonas urbanas por la proliferación de edificaciones y poca área verde (Sancha, 2010).

Rotor: Elemento del aerogenerador ubicado por delante de las palas que capta la velocidad y dirección del viento para poder hacerlo girar (Zapata, s.f.).

Velocidad de Referencia: Es la “velocidad del viento” a relativa elevación determinada (Zapata, s.f.).

## 2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES
Estrategias de Eficiencia Energética	Procedimiento y uso de instrumentos que tienen el objetivo de reducir el consumo de energía eléctrica en una edificación o sistema.  El uso de tecnologías limpias como la energía eólica es una estrategia de la eficiencia energética.	Energía Eólica	Dimensionamiento y Elección del Sistema Eólico	Empleo de una cantidad de aerogeneradores de acuerdo a la demanda proyectada de energía eléctrica
				Uso de turbinas de 400 W a 100 kW generalmente empleadas en viviendas o edificios
			Tipo de Aerogenerador	Utilización de un modelo V2 4.5 kW de rotor vertical tipo savonius orientado a sotavento, potencia 4.5 kW de fabricante V2 Venger
				Empleo de una cantidad de aerogeneradores de pequeña potencia nominal
				Aerogenerador cuya altura tiene 5.7 m, área de 6.20 m <sup>2</sup> y peso: 665 kg.
				Manejo de Velocidad de Arranque: 1.5 m/s (5.4 km/h) y nivel de ruido menor a 35 db.
			Parámetros de Diseño para el Emplazamiento del Aerogenerador	Emplazamiento del aerogenerador en el edificio al aire libre y sin obstáculos a su altura
				Ubicado en una zona aislada y restringida, sobre una base y soporte fijado al techo
				Ubicación lateral entre aerogeneradores a 1.5 diámetros de rotor y 6 diámetros de rotor a sotavento
				Uso de un piso técnico para las instalaciones del sistema considerando el peso del aerogenerador

## CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

### 3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La presente es una investigación descriptiva exploratoria, enmarcada en el ámbito de las ciencias ecológicas que considera principalmente las tecnologías y construcción en la arquitectura para la sostenibilidad. Se describe la siguiente manera:

**M** → **O**      Diseño descriptivo “muestra observación”

Donde:

**M (muestra):**            Casos arquitectónicos para validar la pertinencia y funcionalidad del diseño.

**O (observación):**      Análisis de los casos escogidos.

### 3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA

- **CASO N° 1:** Edificio De La Escuela De Diseño Y Arquitectura (EDA) Del Tecnológico De Monterrey Campus Querétaro

El edificio es abastecido con energía eólica que cubre un 45% del consumo de energía eléctrica total, lo cual redujo las emisiones de CO<sub>2</sub> y esto es característica de la eficiencia energética.

- **CASO N° 2:** Oklahoma Medical Research Foundation (OMRF)

El uso de aerogeneradores y paneles solares alimenta un porcentaje de la energía requerida para el funcionamiento de las actividades del edificio. La elección del tipo de aerogenerador se debe a su forma aerodinámica y la baja vibración y ruido que emiten. Por medio del uso de energía renovables consigue ser energéticamente eficiente.

- **CASO N° 3:** Edificio Pixel

El edificio Pixel logra ser eficiente en el manejo de la energía por la presencia de aerogeneradores ubicados en la azotea, los cuales generan cero emisiones de dióxido de carbono, además cuenta con una propia planta de reutilización de agua.

- **CASO N° 4: Strata SE1**

Cuenta con 3 aerogeneradores integrados al edificio ubicados en el último nivel que abastece de energía a las áreas comunes del edificio residencial, lo que representa el 8% de la energía total requerida.

- **CASO N° 5: Bahrain World Trade Center**

Los 3 aerogeneradores están ubicados en la estructura central del edificio de manera estratégica al atrapar el viento que llega orientado por la volumetría de dos velas. El porcentaje de abastecimiento al edificio es el 15% de la demanda total.

### 3.3 MÉTODOS

#### 3.3.1 Técnicas e instrumentos

##### 3.3.1.1 Matriz de Ponderación para la Elección del Terreno

Para la elección de terreno se tomó en cuenta dos tipos de características: exógenas (referidas al entorno del terreno tomando en cuenta el aspecto vial, normativo y de habilitación de servicios básicos) y endógenas (referidas a aspectos formales, naturales, ambientales y topográficos).

Dentro de las características exógenas se evalúa:

- **ZONIFICACIÓN**

**Uso de Suelo:** Un centro empresarial pertenece a Otros Usos, por lo que lo ideal es que el terreno cuente con esta clasificación o estar en una zona agrícola baldía para evitar cambio de uso de suelo ya establecido.

- **VIALIDAD**

**Cercanía a una Vía de Acceso:** Debe estar ubicado preferiblemente a una vía rápida por la entrada y salida de vehículos de empresarios. Esta vía debe conectar al terreno con el resto de la ciudad de manera estratégica.

**Accesibilidad al Terreno:** El terreno debe ser de fácil y rápida ubicación, sin generar congestión vehicular en cada una de sus vías.

- **IMPACTO URBANO**

**Cercanía al Núcleo Urbano Principal:** Al ser el centro de un rubro empresarial, el público objetivo está en constante interacción con la ciudad y entidades públicas o privadas por lo que no es ideal que haya grandes distancias entre el centro empresarial y el núcleo urbano principal: el centro histórico de Pacasmayo.

**Desplazamiento / Movilización Diaria:** El terreno debe estar ubicación cerca a algún paradero de transporte público y de fácil acceso por contar con entidades financieras públicas y un auditorio.

- **OTRAS VARIABLES**

**Saneamiento:** El terreno debe contar con servicios de luz, agua y desagüe.

**Accesibilidad a la Información:** Ya sea un terreno público o privado, se debe obtener la información necesaria para el desarrollo del proyecto.

Dentro de las características endógenas se evalúa:

- **MORFOLOGÍA**

**Geometría del Lote:** La geometría del lote es regular o irregular.

**Mínimo de área de 1000 m<sup>2</sup>:** De acuerdo al estudio de casos, el área del terreno no debe ser menor a 1000 m<sup>2</sup>.

- **INFLUENCIAS AMBIENTALES**

**Visuales:** Las visuales en los 4 puntos cardinales (norte, sur, este y oeste) le dan un valor agregado al Centro Empresarial para definir en cierta medida la ubicación de los ventanales.

**Fuerza del Viento:** Características importante que depende de la altura, emplazamiento y ubicación en la que está el terreno. El entorno también influye ya que a menos obstáculos alrededor hay mayor fluidez del viento.

**Desastres Naturales:** El terreno debe estar ubicado en una zona donde no se vea afectado por el Fenómeno del Niño, deslizamientos, etc. y de fácil circulación para una rápida evacuación del lugar.

**Tipo de Suelo:** Depende si es arenoso, rocoso o un suelo compacto.

- **TOPOGRAFÍA**

**Llanura del Suelo:** Depende de si el terreno es de topografía accidentada o no.

MATRIZ DE PONDERACIÓN PARA LA ELECCIÓN DEL TERRENO					
CONDICIONANTES		PJ.	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
<b>CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS</b>		<b>60/100</b>			
<b>ZONIFICACIÓN</b>	USO DE SUELO	5			
<b>VIALIDAD</b>	CERCANÍA A UNA VÍA DE ACCESO	10			
	ACCESIBILIDAD AL TERRENO	10			
<b>IMPACTO URBANO</b>	CERCANIA AL NUCLEO URBANO PRINCIPAL	10			
	DESPLAZAMIENTO / MOVILIZACION DIARIA	10			
<b>OTRAS VARIABLES</b>	SANEAMIENTO	5			
	ACCESIBILIDAD A LA INFORMACIÓN	10			
<b>CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS</b>		<b>40/100</b>			
<b>MORFOLOGÍA</b>	GEOMETRÍA DEL LOTE	5			
	MÍNIMO DE ÁREA DE 1000 M2	5			
<b>INFLUENCIAS AMBIENTALES</b>	VISUALES	5			
	FUERZA DEL VIENTO	10			
	DESASTRES NATURALES	5			
	TIPO DE SUELO	5			
<b>TOPOGRAFÍA</b>	LLANURA DEL SUELO	5			

Elaboración propia

La descripción del puntaje que se le otorgará a cada terreno se describe en el siguiente cuadro:

DESCRIPCIÓN DE LA MATRIZ DE PONDERACIÓN PARA LA ELECCIÓN DEL TERRENO					
CONDICIONANTES		PJ.	INEFICIENTE (0)	ACEPTABLE (0.5)	ÓPTIMO (1)
<b>CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS</b>		<b>60/100</b>			
<b>ZONIFICACIÓN</b>	<b>USO DE SUELO</b>	5	0 PTOS	2.5 PTOS	5 PTOS
			El terreno está ubicado en una zona donde no se puede realizar construcción alguna. (zona en litigio)	El terreno está ubicado en una zona negociablemente construible	El terreno está ubicado en una zona apta para la construcción (zona agrícola)
<b>VIALIDAD</b>	<b>CERCANÍA A UNA VÍA DE ACCESO</b>	10	0 PTOS	5 PTOS	10 PTOS
			El terreno está ubicado lejos de una vía de acceso.	El terreno está ubicado a poca distancia de una vía de acceso.	El terreno está ubicado colindante a una vía de acceso.
	<b>ACCESIBILIDAD AL TERRENO</b>	10	0 PTOS	5 PTOS	10 PTOS
			Hay impedimento de acceso al terreno.	Acceso accidentado al terreno	Acceso libre al terreno
<b>IMPACTO URBANO</b>	<b>CERCANIA AL NUCLEO URBANO PRINCIPAL</b>	10	0 PTOS	5 PTOS	10 PTOS
			El terreno está alejado a un centro poblado	El terreno está medianamente cercano de un centro poblado	El terreno está cerca de un centro poblado
	<b>DESPLAZAMIENTO / MOVILIZACION DIARIA</b>	10	0 PTOS	5 PTOS	10 PTOS
			No hay movilidad hacia el terreno	Hay movilidad al terreno en ciertos períodos de tiempo	La movilidad al terreno es constante
<b>OTRAS VARIABLES</b>	<b>SANEAMIENTO</b>	5	0 PTOS	2.5 PTOS	5 PTOS
			Terreno no saneado	Terreno medianamente saneado	Terreno saneado
	<b>ACCESIBILIDAD A LA INFORMACIÓN</b>	10	0 PTOS	5 PTOS	10 PTOS
			Nulo acceso a la información del terreno	Poco acceso a la información del terreno	Fácil acceso a la información del terreno
<b>CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS</b>		<b>40/100</b>			
<b>MORFOLOGÍA</b>	<b>GEOMETRÍA DEL LOTE</b>	5	0 PTOS	2.5 PTOS	5 PTOS
			Geometría sin forma	Geometría irregular	Geometría regular
			5	0 PTOS	2.5 PTOS

	MÍNIMO DE ÁREA DE 1000 M2		Más de 1000 m2	1000 m2	Menos de 1000 m2
<b>INFLUENCIAS AMBIENTALES</b>	VISUALES	5	0 PTOS	2.5 PTOS	5 PTOS
			Malas visuales	Pocas visuales	Buenas visuales
	FUERZA DEL VIENTO	10	0 PTOS	5 PTOS	10 PTOS
			Fuerza del viento débil para energía eólica	Fuerza del viento suficiente para energía eólica	Fuerza del viento óptima para energía eólica
	DESASTRES NATURALES	5	0 PTOS	2.5 PTOS	5 PTOS
			Zona peligrosa	Zona con cierto riesgo	Zona libre de peligro
	TIPO DE SUELO	5	0 PTOS	2.5 PTOS	5 PTOS
			Suelo arenoso	Suelo rocoso	Suelo compacto
<b>TOPOGRAFÍA</b>	LLANURA DEL SUELO	5	0 PTOS	2.5 PTOS	5 PTOS
			Suelo accidentado	Suelo con cierta pendiente	Suelo llano
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Elaboración propia

### 3.3.1.2 Cuadro de Análisis de Casos Arquitectónicos (respecto a la variable)

Los casos arquitectónicos seleccionados por el uso de energía eólica son analizados de acuerdo a las dimensiones e indicadores de la variable “Estrategias de Eficiencia Energética”. Tanto los indicadores cualitativos como cuantitativos son pertinentes para la elección del aerogenerador a utilizar en el desarrollo del proyecto arquitectónico.

<b>(NOMBRE)</b>		<b>CASO N°</b>	
(IMAGEN)			
<b>LOCALIZACIÓN</b>	<b>UBICACIÓN</b>		
	<b>PROFESIONALES ENCARGADOS</b>		
	<b>AFORO</b>		
	<b>COSTO</b>		
	<b>AÑO</b>		
	<b>ORIENTACIÓN</b>		
	<b>ÁREA</b>		
	<b>USO</b>		
<b>ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>	Energía Eólica	Dimensionamiento y Elección del Sistema Eólico	Empleo de una cantidad de aerogeneradores
		Tipo de Aerogenerador	Modelo, Potencia y Orientación
			Altura, Área y Peso
		Parámetros de Diseño para el Emplazamiento del Aerogenerador	Emplazamiento
			Distancia

Elaboración propia

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS

### 4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

EDIFICIO DE LA ESCUELA DE DISEÑO Y ARQUITECTURA (EDA) DEL TECNOLÓGICO DE MONTERREY CAMPUS QUERÉTARO			CASO N° 1		
				<b>UBICACIÓN</b>	Monterrey, México
				<b>PROFESIONALES ENCARGADOS</b>	G3 arquitectos
				<b>AFORO</b>	-
				<b>COSTO</b>	-
				<b>AÑO</b>	2011
				<b>ORIENTACIÓN</b>	Norte - Sur
				<b>ÁREA</b>	3680 m <sup>2</sup>
				<b>USO</b>	Escuela
<b>LOCALIZACIÓN</b>	<b>IDEA PROYECTUAL</b>				
			Edificio de 5 niveles orientado de tal manera que se utilice al máximo la velocidad y fuerza del viento.		
<b>ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>	Energía Eólica	Dimensionamiento y Elección del Sistema Eólico	Empleo de una cantidad de aerogeneradores	3	
		Tipo de Aerogenerador	Modelo, Potencia y Orientación	Modelo UGE-4K, pequeña potencia (4 kW), rotor vertical orientado a sotavento	
			Altura, Área y Peso		4.6 m
					7.07 m <sup>2</sup>
					4.61 Kg
		Velocidad de Arranque y Nivel de Ruido		-	< 38 dB
		Emplazamiento		Sin obstáculos	

		Parámetros de Diseño		Azotea del edificio
			Distancia	Lateral: 3 diámetros de rotor
				En dirección al viento: Aerogeneradores ubicados de forma lineal

<b>OKLAHOMA MEDICAL RESEARCH FOUNDATION (OMRF)</b>	<b>CASO N° 2</b>
--	------------------



<b>LOCALIZACIÓN</b>	<b>UBICACIÓN</b>	Oklahoma City, Oklahoma, Estados Unidos
	<b>PROFESIONALES ENCARGADOS</b>	Venger Win
	<b>AFORO</b>	-
	<b>COSTO</b>	-
	<b>AÑO</b>	2012
	<b>ORIENTACIÓN</b>	Norte - Sur
	<b>ÁREA</b>	-
	<b>USO</b>	Centro de Salud
	<b>IDEA PROYECTUAL</b>	La ubicación estratégica de los aerogeneradores responde a la necesidad de reducir los costos de energía en el edificio.

ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	Energía Eólica	Dimensionamiento y Elección del Sistema Eólico	Empleo de una cantidad de aerogeneradores	25
		Tipo de Aerogenerador	Modelo, Potencia y Orientación	Modelo V2 Venger, pequeña potencia (4.5 kW), rotor vertical orientado a sotavento
			Altura, Área y Peso	5.7 m
				6.20 m <sup>2</sup> (Diámetro 2.8 m)
				665 Kg
		Velocidad de Arranque y Nivel de Ruido	1.5 m/s (5.4 km/h)	< 35 db
		Parámetros de Diseño	Emplazamiento	Al aire libre
				Sin obstáculos a su altura
				Ubicados en zonas aisladas y restringidas
				Colocados sobre una base o soporte fijado al techo
			Distancia	Lateral: 1.5 diámetros de rotor

EDIFICIO PIXEL		CASO N° 3			
					
LOCALIZACIÓN	<b>UBICACIÓN</b>		Melbourne Victoria, Australia		
	<b>PROFESIONALES ENCARGADOS</b>		studio505		
	<b>AFORO</b>		-		
	<b>COSTO</b>		-		
	<b>AÑO</b>		2010		
	<b>ORIENTACIÓN</b>		Norte		
	<b>ÁREA</b>		840m <sup>2</sup>		
	<b>USO</b>		Edificio de Oficinas		
<b>IDEA PROYECTUAL</b>		La premisa inicial para su diseño fue proyectar un edificio de oficinas que no emita dióxido de carbono y tenga un manejo eficiente del recurso del agua y aprovechamiento del viento.			
EFICIENCIA ENERGÉTICA	Energía Eólica	Dimensionamiento y Elección del Sistema Eólico	Empleo de una cantidad de aerogeneradores	3	
		Tipo de Aerogenerador	Modelo, Potencia y Orientación	Modelo Aeolos-V 1kw, pequeña potencia (1 Kw), rotor vertical orientado a sotavento	
			Altura, Área y Peso	2.8 m	
				3.14 m <sup>2</sup>	
				28 kg	
	Velocidad de Arranque y Nivel de Ruido		-		
	<45 dB				
	Parámetros de Diseño	Emplazamiento	Sin obstáculos		
			Azotea del edificio		
		Distancia	Lateral: 4 diámetros de rotor		
En dirección al viento: Aerogeneradores ubicados de forma lineal					

STRATA SE1			CASO N° 4		
					
LOCALIZACIÓN	UBICACIÓN		Londres, Reino Unido		
	PROFESIONALES ENCARGADOS		BFLS		
	AFORO		-		
	COSTO		£ 113.5m		
	AÑO		2010		
	ORIENTACIÓN		Nor - Este		
	ÁREA		35 715 m2		
	USO		Edificio Residencial		
IDEA PROYECTUAL		El diseño aerodinámico del edificio da cara a la dirección del viento de la zona. El edificio fue diseñado para ser sostenible, utilizando aerogeneradores y estrategias bioclimáticas.			
ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	Energía Eólica	Dimensionamiento y Elección del Sistema Eólico	Empleo de una cantidad de aerogeneradores	3	
		Tipo de Aerogenerador	Modelo, Potencia y Orientación	Modelo Norwin AS, gran potencia (19 kW), rotor horizontal orientado a sotavento	
			Altura, Área y Peso	9 m	63.58 m2
			Velocidad de Arranque y Nivel de Ruido	-	-
				Ruido reducido por medio de unos amortiguadores en la base	
	Parámetros de Diseño	Emplazamiento	Sin obstáculos Azotea del edificio		
		Distancia	Lateral: 3 diámetros de rotor		
			En dirección al viento: Aerogeneradores ubicados de forma lineal		

BAHRAIN WORLD TRADE CENTER		CASO N° 5			
					
LOCALIZACIÓN	<b>UBICACIÓN</b>		Manama, Bahrain		
	<b>PROFESIONALES ENCARGADOS</b>		WS Atkins & Partners		
	<b>AFORO</b>		-		
	<b>COSTO</b>		150 millones de US\$		
	<b>AÑO</b>		2007		
	<b>ORIENTACIÓN</b>		Norte		
	<b>ÁREA</b>		-		
	<b>USO</b>		Edificio de Oficinas		
<b>IDEA PROYECTUAL</b>		Primera obra arquitectónica a gran jerarquía que implantará el manejo de energía eólica para proveer parte de las exigencias de la construcción.			
ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	Energía Eólica	Dimensionamiento y Elección del Sistema Eólico	Empleo de una cantidad de aerogeneradores	3	
		Tipo de Aerogenerador	Modelo, Potencia y Orientación	Modelo BWTC turbine / Norwin AS, gran potencia (225 kW), rotor horizontal orientado a sotavento	
			Altura, Área y Peso	20 m	
				660.18 m <sup>2</sup>	
			Velocidad de Arranque	-	
			Nivel de ruido	-	
			Parámetros de Diseño	Emplazamiento	Ubicados cada 7 pisos, aproximadamente 21 m.
		Distancia		Ubicados cada 7 pisos, aproximadamente 21 m	

			CUADRO DE CASOS - RESUMEN					
			CASO 1: ESCUELA DE DISEÑO Y ARQUITECTURA DEL TECNOLÓGICO DE MONTERREY CAMPUS QUERÉTARO	CASO 2: OKLAHOMA MEDICAL RESEARCH FOUNDATION (OMRF)	CASO 3: EDIFICIO PIXEL – MELBOURNE, AUSTRALIA	CASO 4: STRATA SE1 - LONDRES	CASO 5: BAHRAIN WORLD TRADE CENTER – MANAMA, BAHRAIN	
ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	ENERGÍA EÓLICA	DIMENSIONAMIENTO Y ELECCIÓN DEL SISTEMA EÓLICO	3	25	3	3	3	
		TIPO DE AEROGENERADOR	MODELO, POTENCIA Y ORIENTACIÓN	Modelo UGE-4K, pequeña potencia (4 kW), rotor vertical orientado a sotavento	Modelo V2 Venger, pequeña potencia (4.5 kW), rotor vertical orientado a sotavento	Modelo Aeolos-V 1kw, pequeña potencia (1 Kw), rotor vertical orientado a sotavento	Modelo Norwin AS, gran potencia (19 kW), rotor horizontal orientado a sotavento	Modelo BWTC turbine / Norwin AS, gran potencia (225 kW), rotor horizontal orientado a sotavento
			ALTURA, ÁREA Y PESO	4.6 m	5.7 m	2.8 m	9 m	20 m
				7.07 m <sup>2</sup>	6.20 m <sup>2</sup> (Diámetro 2.8 m)	3.14 m <sup>2</sup>	63.58 m <sup>2</sup>	660.18 m <sup>2</sup>
				4.61 Kg	665 Kg	28 kg	-	-
			VELOCIDAD DE ARRANQUE Y NIVEL DE RUIDO	-	1.5 m/s (5.4 km/h)	-	-	-
		< 38 dB		< 35 db	<45 dB	Ruido reducido por medio de unos amortiguadores en la base	-	
		EMPLAZAMIENTO	Sin obstáculos	Al aire libre	Sin obstáculos	Sin obstáculos		

		<b>PARÁMETROS DE DISEÑO</b>	Azotea del edificio	Sin obstáculos a su altura	Azotea del edificio	Azotea del edificio	Ubicados cada 7 pisos, aproximadamente 21 m.
				Ubicados en zonas aisladas y restringidas			
				Colocados sobre una base o soporte fijado al techo			
		<b>DISTANCIA</b>	Azotea del edificio	Lateral: 1.5 diámetros de rotor	Lateral: 4 diámetros de rotor	Lateral: 3 diámetros de rotor	Ubicados cada 7 pisos, aproximadamente 21 m.
			Lateral: 3 diámetros de rotor	A sotavento: 6 diámetros de rotor	En dirección al viento: Aerogeneradores ubicados de forma lineal	En dirección al viento: Aerogeneradores ubicados de forma lineal	

## Conclusiones del Análisis de Casos Arquitectónicos

- La cantidad de aerogeneradores a utilizar en el proyecto depende de la demanda energética.
- El aerogenerador deberá tener una orientación al viento a sotavento, de rotor vertical por su adaptabilidad con la arquitectura, de Clase IV por la velocidad del viento y de pequeña potencia por la magnitud del proyecto.
- El modelo V2 Venger del caso arquitectónico “Oklahoma Medical Research Foundation (OMRF)” es, de todos los casos arquitectónicos analizados, el que es más adaptable al edificio, por lo que será empleado en el proyecto. Cuenta con 4.5 Kw de potencia, altura de 5.7 m, peso: 665 kg, velocidad de arranque: 1.5 m/s, y un nivel de ruido < 35 db que significa poca contaminación sonora.
- Los aerogeneradores tendrán un emplazamiento al aire libre, sin obstáculos a su altura, ubicados en zonas aisladas y restringidas, colocados sobre una base o soporte fijado al techo.
- La distancia entre aerogeneradores será de 1.5 diámetros de rotor de forma lateral y 6 diámetros de rotor a sotavento.

## 4.2 LINEAMIENTOS DE DISEÑO

De acuerdo al análisis de casos arquitectónicos, se definen los siguientes lineamientos de diseño:

- **Parámetros Edificatorios**

<b>PARÁMETROS EDIFICATORIOS</b>	<b>ZONIFICACIÓN</b>	EC (Eje Comercial Especializado)	Plan Director De Pacasmayo
	<b>ALTURA MÁXIMA DE PISOS</b>	3 + azotea	
	<b>N° ESTACIONAMIENTOS</b>	1 cada 200 m <sup>2</sup>	
	<b>ÁREA LIBRE</b>	No exigible	

- **Parámetros de Diseño con Aerogeneradores**

<b>DISEÑO CON AEROGENERADORES</b>	<b>CANTIDAD</b>	3	De acuerdo a cálculo
	<b>EMPLAZAMIENTO</b>	Sin obstáculos a su altura	Norma EM.090 Instalaciones con Energía Eólica
		Ubicados en zonas aisladas y restringidas	
		Colocados sobre una base o soporte fijado al techo	
	<b>DISTANCIA</b>	Lateral: 1.5 diámetros de rotor	CASO: Oklahoma Medical Research Foundation (OMRF)
A sotavento: 6 diámetros de rotor			

- **Tipo de Aerogenerador**

<b>AEROGENERADOR</b>	<b>MARCA</b>	Venger Wind	CASO: Oklahoma Medical Research Foundation (OMRF)
	<b>MODELO</b>	V2 Venger	
	<b>POTENCIA</b>	4.5 kW	
	<b>ALTURA</b>	5.7 m	
	<b>ÁREA</b>	6.20 m <sup>2</sup> (Diámetro 2.8 m)	
	<b>PESO</b>	665 Kg	
	<b>VELOCIDAD DE ARRANQUE</b>	1.5 m/s (5.4 km/h)	
	<b>NIVEL DE RUIDO</b>	< 35 db	
	<b>UBICACIÓN EN EDIFICIO</b>	Azotea	CASOS : Edificio Pixel – Melbourne, Australia; Oklahoma Medical Research Foundation (OMRF); Escuela De Diseño Y Arquitectura Del Tecnológico De Monterrey Campus Querétaro

- **Volumetría**

<b>VOLUMETRÍA</b>	<b>EMPLAZAMIENTO</b>	Apoyado	CASO: Nueva Sede Social de Caja de Badajoz
	<b>POSICIONAMIENTO</b>	Apilado	CASO: 808 Empresarial
	<b>GEOMETRÍA</b>	Euclidiana	
	<b>PRINCIPIOS ORDENADORES</b>	Trama, simetría, repetición, jerarquía, eje.	
	<b>FORMA</b>	Forma en U creando un espacio integrador central	

- **Edificio de oficinas**

<b>FUNCIÓN</b>	Zona de Oficinas		CASO: Nueva Sede Social de Caja de Badajoz
	Entidades Bancarias		
	Restaurante		
	Cafetería		
	Zonas de Exposiciones		
<b>AISLAMIENTO ACÚSTICO</b>	Divisiones de estructura de acero y vidrio templado.		CASO: Oficinas Prado Norte / Arroyo Solis Agraz
	Paneles de madera		
<b>ILUMINACIÓN</b>	<b>Artificial</b>	Iluminación LED	CASO: Edificio Pixel
	<b>Natural</b>	La forma del volumen debe estar emplazado y ubicado de acuerdo a la dirección del sol.	
		Uso de ventanales de piso a techo en zonas con vista al exterior en zonas con menor asoleamiento	
<b>VENTILACIÓN</b>	<b>Natural</b>	Control solar por lamas verticales inclinadas en zonas con mayor asoleamiento	CASO: Nueva Sede Social de Caja de Badajoz
		La forma del volumen debe estar emplazado y ubicado de acuerdo a la dirección del viento.	CASO: Oklahoma Medical Research Foundation (OMRF) y Bahrain World Trade Center
		Todos los espacios dan vista al exterior	CASO: Nueva Sede Social de Caja de Badajoz

- **Auditorio**

<b>FUNCIÓN</b>		Auditorio, salas de exposiciones, atrio de ingreso	CASO: Auditorio del Museo Yves Saint Laurent
<b>AISLAMIENTO ACÚSTICO</b>		Paneles difusores de sonido alrededor de las salas del auditorio	
<b>ILUMINACIÓN</b>	<b>Artificial</b>	Iluminación LED	CASO: 808 Empresarial
	<b>Natural</b>	La forma del volumen debe estar emplazado y ubicado de acuerdo a la dirección del sol.	CASO: Nueva Sede Social de Caja de Badajoz
		Uso de ventanales de piso a techo en zonas con vista al exterior en zonas con menor asoleamiento	
Control solar por lamas verticales inclinadas en zonas con mayor asoleamiento			
<b>VENTILACIÓN</b>	<b>Natural</b>	La forma del volumen debe estar emplazado y ubicado de acuerdo a la dirección del viento.	Oklahoma Medical Research Foundation (OMRF)
		Todos los espacios dan vista al exterior	CASO: Nueva Sede Social de Caja de Badajoz

## CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

### 5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA

#### 5.1.1 Niveles de intervención y definición del usuario

- Nivel macro: Centro Empresarial
- Nivel micro: Edificio empresarial, centro financiero, cafetería, auditorio, servicios generales.

ZONIFICACIÓN	USUARIO
EDIFICIO EMPRESARIAL	Empresarios, clientes, administrativos
CENTRO BANCARIO	Administrativos, público en general
CAFETERÍA	Empresarios, administrativos, clientes
AUDITORIO	Empresarios, administrativos, clientes
SERVICIOS GENERALES	Personas de mantenimiento

Tabla N° 29. Zonificación – Usuario

### 5.1.2 Área de Influencia

El área de influencia del Centro Empresarial engloba los distritos de San Pedro de Lloc, Guadalupe, Jequetepeque, Pacasmayo y San José, pertenecientes a la provincia de Pacasmayo dado el período de tiempo menor a 30 minutos en vehículo que tiene hasta el terreno y la cercanía a la ciudad de Pacasmayo.

### 5.1.3 Edificio de Oficinas (Sede de Cámara de Comercio de Pacasmayo)

#### 5.1.3.1 Población proyectada (a 30 años)

De acuerdo al Compendio Estadístico realizado por el INEI “Instituto Nacional de Estadísticas e Informática” (2012), la cantidad de moradores de la provincia de Pacasmayo es 101 954 habitantes (Ver Anexo N° 18).

Se aplica la siguiente fórmula de proyección de población:

$$Pb = Pf (1 + i)^n$$

Donde: Pb: Población proyectada

Pf: Población inicial

n: n° años proyectados

i: Tasa de crecimiento poblacional

De acuerdo al INEI, la “tasa de crecimiento poblacional” de la provincia de Pacasmayo es: 1.3 (Ver Anexo N° 19)

Reemplazando datos:

Pb: Población proyectada

Pf: 101 954

n: 30

i: 1.3%

$$Pb = 101954 (1 + 0.0013)^{30}$$

$$Pb = 101954 (1.04)$$

$$Pb = 106006.07$$

### 5.1.3.2 Población Económicamente Activa

Ya que un Centro Empresarial teóricamente es dirigido hacia “pequeñas y medianas empresas”, acorde a Mautino (2017), se toma en cuenta la población económicamente activa por el tamaño de empresa de la provincia de Pacasmayo (Ver Anexo N° 20)

En el 2007, la población económicamente activa total en Pacasmayo era de 31 286 habitantes, que representa un 33.15% de los ciudadanos en general. Se consideran las empresas de los siguientes tamaños para el predimensionamiento del Centro Empresarial:

- De 1 a 5 personas: 63%, es decir 19710 habitantes.
- De 6 a 10 personas: 14.9%, es decir 4662 habitantes.
- **De 11 a 50 personas: 12.2%, es decir 3819 habitantes.**
- De 51 a más personas: 9.9%, es decir 3097 habitantes.

En total: la población beneficiada, al ser pequeñas y medianas empresas (conceptualmente, microempresa considera hasta 10 empleados y pequeña empresa hasta 50 empleados), es de 3819 habitantes (año 2007).

De esta población beneficiada total, se despeja la población beneficiada neta por medio de la “actividad económica” más trascendental de Pacasmayo: Agricultura (Ver Anexo N°21), con una cantidad de 10020 personas en el año 2007, lo que equivale a un 9.83%

$$\frac{100\%}{x} = \frac{101\ 954}{10\ 020}$$

$$x = \frac{10020 * 100}{101954}$$

$$x = \frac{1002000}{101954}$$

$$x = 9.83\%$$

- La población beneficiada total, en 30 años será:

PEA:  $106006 * 0.3315 = 35141$  habitantes

Donde: 33.15%: porcentaje de población económicamente activa en Pacasmayo

106006: Población proyectada a 30 años

- Población de pequeñas y medianas empresas, en 30 años será:

$35141 * 0.122 = 4287$  habitantes

Donde: 12.2%: porcentaje de población perteneciente a pequeñas y medianas empresas

35141: Población económicamente activa beneficiada

#### 5.1.4 Edificio de Oficinas (Sede de Cámara de Comercio de Pacasmayo)

##### 5.1.4.1 Requerimientos de Espacios

La organización institucional de la Cámara de Comercio de La Libertad es el caso más cercano a la Cámara de Comercio de Pacasmayo, por lo que la cantidad de espacios institucionales se definirán de acuerdo a ello y las actividades económicas de la provincia.

<b>COMITÉ EJECUTIVO</b>	Presidente	
	Primer Vicepresidente	
	Segundo Vicepresidente	
	Directora de Asuntos Económicos y Financieros	
	Director Secretario	
<b>COMITÉS GREMIALES</b>	Comercio	Presidente
		Vicepresidente
	Industria Manufacturera	Presidente
		Vicepresidente
	Industria Avícola, Ganadera y Empresas Conexas	Presidente
		Vicepresidente
	Agricultura, Agroindustria y Empresas Conexas	Presidente

		Vicepresidente
	Turismo	Presidente
		Vicepresidente
	Servicios Profesionales	Presidente
		Vicepresidente
	Empresas Financieras No Bancarias, Seguros y Afines	Presidente
		Vicepresidente
	Servicios Educativos	Presidente
		Vicepresidente
	Servicios de Salud y Empresas Conexas	Presidente
		Vicepresidente
	Industria de la Construcción y Empresas Conexas	Presidente
		Vicepresidente
	Transportes y sus Proveedores	Presidente
		Vicepresidente
	Comunicaciones, Informáticas y Empresas Conexas	Presidente
		Vicepresidente
	Servicios Especializados	Presidente
		Vicepresidente
	Empresas Bancarias y Administradoras de Fondos de Pensiones	Presidente
Vicepresidente		

Tabla N° 30. División – Cámara de Comercio de Pacasmayo

Según la organización institucional, se requieren 5 oficinas del Comité Ejecutivo y 14 oficinas para los Comités Gremiales.

Los espacios complementarios de la Cámara de Comercio de La Libertad son:

<b>ALQUILER</b>	Sala de reuniones
	Sala de juntas
	Sala de capacitaciones
	Salas empresariales

#### 5.1.4.2 Oficinas de Alquiler

Al ser la Cámara de Comercio y Producción de Pacasmayo una institución privada, se toma en cuenta la cantidad de empresas que forman parte de ella.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Pacasmayo al 2021, el número de empresas asociadas a la Cámara de Comercio de Pacasmayo es de 50 al año 2016, sin embargo se proyecta una cantidad de 70 empresas afiliadas al año 2021. (Ver Anexo N°28)

Según el concepto de “Centro Empresarial”, este está compuesto por empresas medianas y grandes (Canales y Tang, 2016), por lo que, para poder saber la cantidad de oficinas, se considerará tal dato dependiendo de las medianas y grandes empresas que forman parte de la Cámara de Comercio y Producción de la Provincia de Pacasmayo.

La cantidad de pequeñas empresas en Pacasmayo que constituyen la Cámara de Comercio y Producción de la Provincia de Pacasmayo es 4 (Ver Anexo N° 29); sin embargo no se tiene la presencia de medianas empresas, sólo se registran las medianas empresas en Trujillo (zona fuera del radio de acción de la Cámara de Comercio y Producción de la Provincia de Pacasmayo)

Es por ello que la cantidad de oficinas de alquiler serán de uso principalmente orientadas a las pequeñas empresas: **4 oficinas.**

### **5.1.4.3 Tipología de Oficinas**

De acuerdo al estudio del caso arquitectónico “808 Empresarial”, “Nueva Sede Social de Caja de Badajoz” y el libro Neufert, el edificio de oficinas contará con los siguientes espacios: Oficinas (en alquiler y permanentes, debido a la tendencia de los edificios empresariales en el Perú), restaurante y cafetería

Las oficinas, a su vez, están divididas en hall, sala de reuniones, cafetería y oficinas independientes, de acuerdo a las características de clasificación de las oficinas tipo B+.

#### **5.1.1.1 Dimensionamiento**

##### **Oficinas**

Conforme al estudio del caso arquitectónico “808 Empresarial”, las dimensiones de una oficina fluctúan desde los 110 m<sup>2</sup> hasta 150 m<sup>2</sup>.

Binswanger, en su publicación “Reporte inmobiliario OFICINAS de clase B”, indica la existencia de una tendencia de este tipo de oficinas por sus características:

- Ubicación en zonas accesibles de la ciudad
- Cuenta con salas comunes de reuniones y comedor
- Plantas desde los 25 m<sup>2</sup> a 180 m<sup>2</sup>
- Menos de 20 trabajadores
- Dirigidos a empresas pymes
- La planta de un edificio de oficinas de tipo B+ es de 500 m<sup>2</sup> aproximadamente.

Este tipo de oficinas se adecúa al tipo de usuario (pequeñas y medianas empresas) y entorno en el que se encontrará.

##### **Sala de Reuniones**

Según el estudio del caso arquitectónico “CETICOM Jaén”, el área de la Sala de Reuniones es de 45 m<sup>2</sup>.

### **Sala de Capacitaciones**

El caso arquitectónico “Nueva Sede de la Cámara de Comercio de Córdoba” indica que la Sala de Capacitaciones o Aula de Formación tiene un área de 35 m<sup>2</sup>.

### **Sala de Juntas**

Según el estudio del caso arquitectónico “CETICOM Jaén”, el área de la Sala de Juntas es de 45 m<sup>2</sup>.

### **Salas Empresariales**

Las salas empresariales funcionarán como oficinas de alquiler, que tendrán un área mínima de 50 m<sup>2</sup> equipadas de hall, sala de reuniones, cafetería y oficinas independientes.

#### **5.1.4.4 Factor de Ocupación**

##### **Oficinas**

Para encontrar la cantidad de personas, se toma en cuenta el factor de ocupación de una oficina según la norma A 0.80 del Reglamento Nacional de Edificaciones. Considerando un área mínima de oficina de 50 m<sup>2</sup> y máxima de 80 m<sup>2</sup>, se calcula el aforo máximo y mínimo:

Área máxima: 80 m<sup>2</sup>

$$80 / 9.5 = 8.42 = 9 \text{ personas}$$

Área mínima: 50 m<sup>2</sup>

$$50 / 9.5 = 5.26 = 6 \text{ personas}$$

Las oficinas del Comité Ejecutivo tendrán el área máxima de 80 m<sup>2</sup>, por su jerarquía en la institución, y las oficinas de los Comités Gremiales tendrán un área de 50 m<sup>2</sup>.

##### **Sala de Reuniones**

Factor de ocupación: 1.5

$$45 \text{ m}^2 / 1.5 = 30 \text{ personas}$$

##### **Sala de Capacitaciones**

Factor de ocupación: 1.5

$$35 \text{ m}^2 / 1.5 = 23.3 = 24 \text{ personas}$$

### **Sala de Juntas**

Factor de ocupación: 1.5

$$45 \text{ m}^2 / 1.5 = 30 \text{ personas}$$

### **Salas Empresariales**

Factor de ocupación: 9.5

$$50 \text{ m}^2 / 1.5 = 6 \text{ personas}$$

#### **5.1.5 Entidades Bancarias**

De acuerdo al cuadro de Número de Oficinas de Instituciones Financieras, según provincia, 2005 y 2011, en Pacasmayo existen 3 entidades bancarias (Ver Anexo N° 22). Al hacer el trabajo de campo, se reconoció la presencia de las siguientes entidades bancarias: “Banco de Crédito”, “Banco Continental” y “Banco de la Nación”. Entidades bancarias como Scotiabank e Interbank, se hallan por fuera del rango de la localidad por ende se plantea la colocación de estas entidades bancarias dentro del centro empresarial.

El área de cada entidad se define de acuerdo al análisis de casos arquitectónicos referentes a centros bancarios que forman parte de un Centro Empresarial o Centro Comercial. La sede de Interbank en Minka – Lima tiene un área de 199 m<sup>2</sup> y en Chacarilla, la sede tiene 412 m<sup>2</sup>, por lo que se considera un área máxima de 450 m<sup>2</sup>.

#### **5.1.6 Auditorio**

El Sistema Nacional de Estándares Urbanos (2011) establece el tipo de equipamiento requerido según el rango población de una ciudad (Ver Anexo N° 39). Pacasmayo como ciudad cuenta con una población de 27 410 habitantes (2012), con lo que es considerada una “ciudad intermedia”.

Una “ciudad intermedia” tiene los equipamientos como: biblioteca municipal y auditorio municipal. Pacasmayo cuenta con un auditorio municipal cuyo aforo es 60 personas, el cual claramente no abastece a toda la población.

En el estudio de casos, el auditorio sede de la “Cámara Regional de Comercio e Industria” en Amiens – Francia tiene un aforo de 121 personas. Tomando esta premisa y debido a las claras diferencias de rango poblacional entre la ciudad de Amiens (132874 habitantes) y la ciudad de Pacasmayo (27 410 habitantes), se ve conveniente plantear un auditorio para 100 espectadores por su área de influencia provincial.

## 5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

### 5.2.1 ORGANIZACIÓN DE LA CÁMARA DE COMERCIO DE PACASMAYO

ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	AFORO		SUB TOTAL (m <sup>2</sup> )	TOTAL (M <sup>2</sup> )			
				UNIDAD AFORO	AFORO TOTAL					
ORGANIZACIÓN DE LA CÁMARA DE COMERCIO DE PACASMAYO	COMITÉ GENERAL	OFICINAS	Presidente	1	15	10	2	15	218.5	
			Vicepresidente	1	15	10	2	15		
			Segundo Vicepresidente	1	15	10	2	15		
			Directora de Asuntos Económicos y Financieros	1	15	10	2	15		
			Director Secretario	1	15	10	2	15		
		ÁREAS COMUNES	Sala de directorio	2	30	2	30	60		
			Sala de reuniones	1	30	5	6	30		
			Atención y espera	3	10	4	8	30		
			Cocineta	1	5	1.5	3	5		
	Ss.HH. Discapacitados	1	6.5		1	6.5				
	SS HH Mujeres	2	3		2	6				
	SS HH Hombres	2	3		2	6				
	COMITÉS GREMIALES	COMERCIO	Presidente	1	10	10	1	10		53
			Vicepresidente	1	10	10	1	10		
			Atención y espera	1	10	4	3	10		
			Zona de cafés	1	3	1.5	2	3		
			Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20		
		INDUSTRIA MANUFACTURERA	Presidente	1	10	10	1	10		53
Vicepresidente			1	10	10	1	10			
Atención y espera			1	10	4	3	10			

		Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
		Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
	<b>INDUSTRIA AVÍCOLA, GANADERA Y EMPRESAS CONEXAS</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53
		Vicepresidente	1	10	10	1	10	
		Atención y espera	1	10	4	3	10	
		Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
		Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
	<b>AGRICULTURA, AGROINDUSTRIA Y EMPRESAS CONEXAS</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53
		Vicepresidente	1	10	10	1	10	
		Atención y espera	1	10	4	3	10	
		Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
		Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
	<b>TURISMO</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53
		Vicepresidente	1	10	10	1	10	
		Atención y espera	1	10	4	3	10	
		Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
		Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
	<b>SERVICIOS PROFESIONALES</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53
		Vicepresidente	1	10	10	1	10	
		Atención y espera	1	10	4	3	10	
		Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
		Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
	<b>EMPRESAS FINANCIERAS NO BANCARIAS, SEGUROS Y AFINES</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53
		Vicepresidente	1	10	10	1	10	
		Atención y espera	1	10	4	3	10	
		Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
		Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
	<b>SERVICIOS EDUCATIVOS</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53
		Vicepresidente	1	10	10	1	10	
		Atención y espera	1	10	4	3	10	
		Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	

		Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
<b>SERVICIOS DE SALUD Y EMPRESAS CONEXAS</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53	
	Vicepresidente	1	10	10	1	10		
	Atención y espera	1	10	4	3	10		
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3		
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20		
<b>INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y EMPRESAS CONEXAS</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53	
	Vicepresidente	1	10	10	1	10		
	Atención y espera	1	10	4	3	10		
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3		
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20		
<b>TRANSPORTES Y SUS PROVEEDORES</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53	
	Vicepresidente	1	10	10	1	10		
	Atención y espera	1	10	4	3	10		
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3		
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20		
<b>COMUNICACIONES, INFORMÁTICAS Y EMPRESAS CONEXAS</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53	
	Vicepresidente	1	10	10	1	10		
	Atención y espera	1	10	4	3	10		
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3		
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20		
<b>SERVICIOS ESPECIALIZADOS</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53	
	Vicepresidente	1	10	10	1	10		
	Atención y espera	1	10	4	3	10		
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3		
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20		
<b>EMPRESAS BANCARIAS Y ADMINISTRADORAS DE FONDOS DE PENSIONES</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53	
	Vicepresidente	1	10	10	1	10		
	Atención y espera	1	10	4	3	10		
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3		
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20		

Tabla N° 31. Programación Arquitectónica – Organización de la Cámara de Comercio de Pacasmayo

### 5.2.2 ESPACIOS EN ALQUILER

ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	AFORO		SUB TOTAL (m <sup>2</sup> )	TOTAL (M <sup>2</sup> )
				UNIDAD AFORO	AFORO TOTAL		
ESPACIOS EN ALQUILER	Pool Administrativo	4	40	5	32	160	429
	Oficina	12	10	9.5	12	120	
	Atención y espera	4	10	4	6	40	
	Sala de reuniones	4	15	1.5	40	60	
	Cocineta	4	5	1.5	13	25	
	SS HH Mujeres	4	3		4	12	
	SS HH Hombres	4	3		4	12	
	SALA DE REUNIONES	3	45	1.5	90	135	135
	SALA DE CAPACITACIONES	3	35	1.5	70	105	105
	SALA DE JUNTAS	3	45	1.5	90	135	135
	SALA DE VIDEO CONFERENCIAS	3	60	1.5	120	180	180
	<b>TOTAL</b>					539	

Tabla N° 32. Programación Arquitectónica – Espacios en Alquiler

### 5.2.3 SERVICIOS DE APOYO A LA EMPRESA

ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	AFORO		SUBTOTAL (m <sup>2</sup> )	TOTAL (M <sup>2</sup> )
				UNIDAD AFORO	AFORO TOTAL		
SERVICIOS DE APOYO A LA EMPRESA (ADMINISTRACIÓN GENERAL)	Gerencia general	1	10	10	1	10	119.5
	Contabilidad y Finanzas	1	10	10	1	10	
	Informes	1	10	10	1	10	
	Salas de asesoría empresarial	1	10	10	1	10	
	Departamento de publicidad	1	10	10	1	10	
	Marketing	1	10	10	1	10	
	Sala de reuniones	1	30	5	6	30	
	Cocineta	1	5	1.5	3	5	
	Deposito Limpieza	1	6	3	2	6	
	Ss.HH. Discapacitados	2	6.5		1	6.5	
	SS HH Mujeres	2	3		2	6	
<b>TOTAL</b>					229		1080

Tabla N° 33. Programación Arquitectónica – Servicios de Apoyo a la Empresa

### 5.2.4 AUDITORIO

ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	AFORO		SUB TOTAL (m <sup>2</sup> )	TOTAL (M <sup>2</sup> )	
				UNIDAD AFORO	AFORO TOTAL			
AUDITORIO	ZONA DE ACCESO	Control	1	6	3	2	6	610
		Foyer/Vestibulo	1	90	1	90	90	
	ZONA DE SERVICIO	Deposito Limpieza	1	6	3	2	6	
		Almacen General	1	150	40	4	150	
		Control Audiovisual	1	4.5	4.13	1	4.5	
		Snack	1	45	1.5	30	45	
		Cuarto De Maquinas	1	30	30	1	30	
		Ss.HH. Hombres	4	3		4	12	
		Ss.HH. Mujeres	4	3		4	12	
		Ss.HH. Discapacitados	1	6.5		1	6.5	
	ZONA ADMINISTRATIVA	Administracion	1	20	20	1	20	
	ESPECTADORES	Sala De Espectadores	1	150	1.5	100	150	
	PARTICIPANTES	Escenario	1	30	3	10	30	
		Tras Escenario	1	15	1.5	10	15	
		Sala De Ensayos	1	15	1	15	15	
		Vestidores O Camerinos	6	3	3	1	18	
	<b>TOTAL</b>					276		

Tabla N° 34. Programación Arquitectónica – Auditorio

## 5.2.5 ENTIDADES FINANCIERAS

ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	AFORO		SUBTOTAL (m <sup>2</sup> )	TOTAL (M <sup>2</sup> )	
				UNIDAD AFORO	AFORO TOTAL			
ENTIDADES FINANCIERAS	ENTIDAD BANCARIA	Hall	2	12	2	12	24	395
		Sala de espera	2	50	2.5	40	100	
		Ventanillas	2	15	4	8	30	
		Llenado de formularios	2	6	2.5	5	12	
		Búsqueda	2	6	2.5	5	12	
		Reclamos	2	6	2.5	5	12	
		Supervisor	2	6	1	2	12	
		Informes	2	4	2.5	3	8	
		Sala de Juntas	2	15	2.5	12	30	
		Oficina administrativa	4	10	10	4	40	
		SS HH Mujeres	2	3		2	6	
		SS HH Hombres	2	3		2	6	
		Depósito de Limpieza	2	6	3	4	12	
		Zona de cajeros	2	10	2.5	8	20	
		Archivo	2	9	5	4	18	
		Comunicaciones	2	5		2	10	
		Recuento	2	3.5		2	7	
		Cámaras	2	8		2	16	
		Bóveda	2	10	5	4	20	
				<b>TOTAL</b>	<b>125</b>		<b>395</b>	

Tabla N° 35. Programación Arquitectónica – Entidades Financieras

## 5.2.6 SERVICIOS GENERALES Y COMPLEMENTARIOS

ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	AFORO		SUBTOTAL (m <sup>2</sup> )	TOTAL (M <sup>2</sup> )
				UNIDAD AFORO	AFORO TOTAL		
SERVICIOS GENERALES	Cuarto de máquinas	1	100		1	100	402.5
	Cuarto de bombas	1	25		1	25	
	Cuarto de residuos	1	10		1	10	
	Subestación eléctrica	1	12		1	12	
	Cuarto de transformador eólico	1	80		1	80	
	Grupo electrógeno	1	60		1	60	
	Cuarto de tableros	1	5		1	5	
	Maestranza	1	25		1	25	
	Almacén	3	25		4	75	

	Puesto de vigilancia	3	3.5	2	3	10.5	
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Cafetería	1	135	5	27	135	731.5
	Restaurante	1	360	5	72	360	
	Áreas de esparcimiento	2	100	3	33	200	
	SSHH Mujeres	4	3		4	12	
	SSHH Hombres	4	3		4	12	
	SS.HH. Discapacitados	1	6.5		1	6.5	
				<b>TOTAL</b>	<b>158</b>	<b>1134</b>	

Tabla N° 36. Programación Arquitectónica – Servicios Generales y Complementarios

### 5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO

#### TERRENO 1:

- **Ubicación:** Av. 28 de Julio – Malecón Grau Norte (Pacasmayo) (Ver Anexo N° 24)
- **Área:** 9658.70 m<sup>2</sup>

#### TERRENO 2:

- **Ubicación:** Av. Pakatnamu – Av. Manuel Pastor Río (Pacasmayo) (Ver Anexo N° 25)
- **Área:** 22584.71 m<sup>2</sup>

#### TERRENO 3:

- **Ubicación:** Fundo José Balbina (San Pedro de Lloc) (Ver Anexo N° 26)
- **Área:** 1 Ha

MATRIZ DE PONDERACIÓN PARA LA ELECCIÓN DEL TERRENO					
VARIABLES		PJ.	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
<b>CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS</b>		<b>60/100</b>			
<b>ZONIFICACIÓN</b>	USO DE SUELO	5	2.5	5	5
<b>VIALIDAD</b>	CERCANÍA A UNA VÍA DE ACCESO	10	5	10	10
	ACCESIBILIDAD AL TERRENO	10	5	10	5
<b>IMPACTO URBANO</b>	CERCANIA AL NUCLEO URBANO PRINCIPAL	10	5	10	10
	DESPLAZAMIENTO / MOVILIZACION DIARIA	10	5	10	5
<b>OTRAS VARIABLES</b>	SANEAMIENTO	5	5	5	0
	ACCESIBILIDAD A LA INFORMACIÓN	10	5	10	5
<b>CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS</b>		<b>40/100</b>			
<b>MORFOLOGÍA</b>	GEOMETRÍA DEL LOTE	5	2.5	5	2.5
	MÍNIMO DE ÁREA DE 1000 M2	5	5	5	5
<b>INFLUENCIAS AMBIENTALES</b>	VISUALES	5	5	2.5	2.5
	FUERZA DEL VIENTO	10	5	10	10
	DESASTRES NATURALES	5	0	5	0
	TIPO DE SUELO	5	0	5	5
<b>TOPOGRAFÍA</b>	LLANURA DEL SUELO	5	5	5	0
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	<b>55</b>	<b>97.5</b>	<b>65</b>

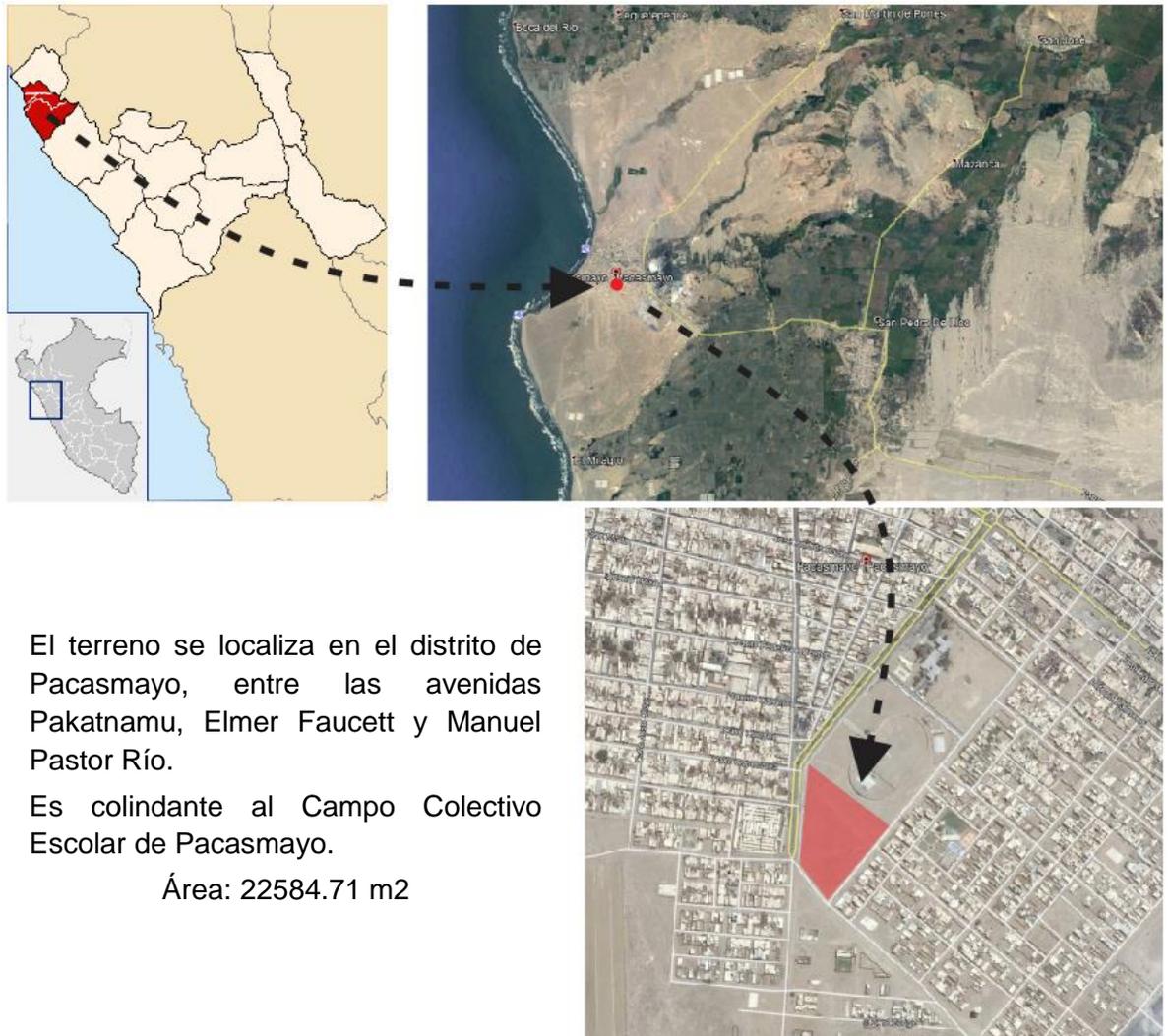
Tabla N° 14. Matriz de Ponderación para la Elección del Terreno

De acuerdo al cuadro de análisis de lugar, se ha hecho una evaluación en relación a características exógenas y endógenas del cual el terreno con mayor puntaje alcanzado es el terreno 2: Av. Pakatnamu – Av. Manuel Pastor Río (Pacasmayo) (Ver Anexo N° 41) con 97.5 puntos, habiendo alcanzado mayor puntaje en características como la accesibilidad a la información, la cercanía a una vía de fácil acceso como la carretera Panamericana Norte y el nivel de la fuerza del viento óptimo para el desarrollo del presente proyecto empleando energía eólica.

## 5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES

### 5.4.1 Análisis del lugar

#### 5.4.1.1 Ubicación



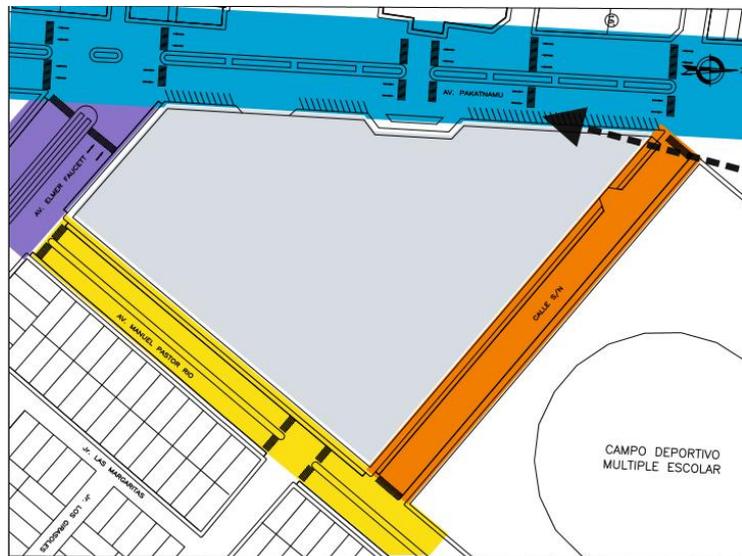
El terreno se localiza en el distrito de Pacasmayo, entre las avenidas Pakatnamu, Elmer Faucett y Manuel Pastor Río.

Es colindante al Campo Colectivo Escolar de Pacasmayo.

Área: 22584.71 m<sup>2</sup>

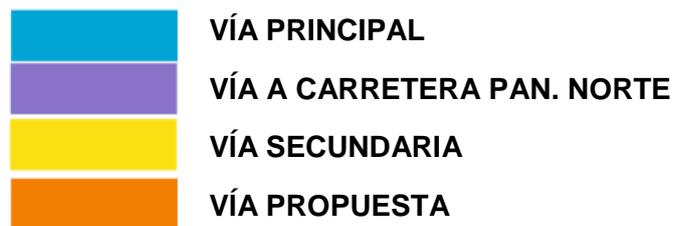
*Figura N° 28. Ubicación del Terreno*

### 5.4.1.2 Análisis Vial



#### **Av. Pakatnamu**

Vía directa al centro histórico de Pacasmayo. Frente a ella está el mercado de la parte alta de Pacasmayo y se conecta con la parte baja de la ciudad.



*Figura N° 29. Análisis Vial de Terreno*

La Av. Pakatnamu es la vía principal ya que se conecta con las vías de la ciudad de Pacasmayo. La vía propuesta está proyectada por el uso actual de los usuarios (es utilizada como vía para mototaxis).

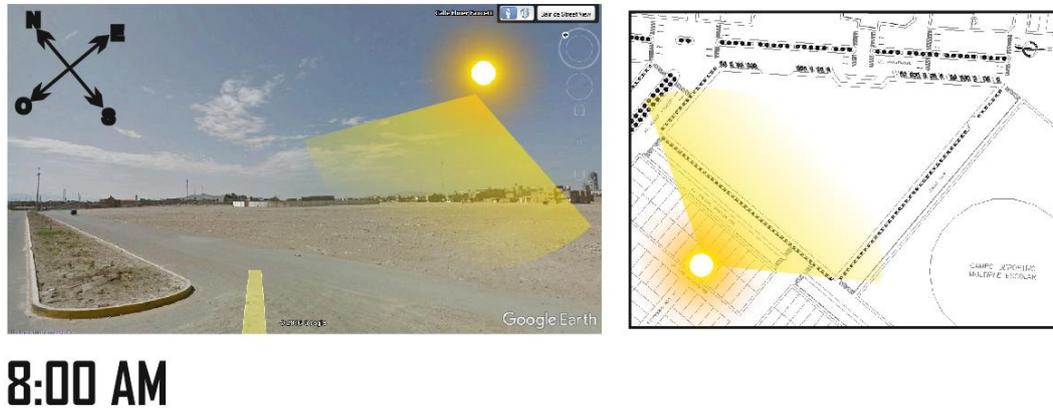
### 5.4.1.3 Topografía

El terreno tiene una ligera e imperceptible pendiente de 1 m. de altura y el tipo de suelo es arenoso: pampas costaneras.



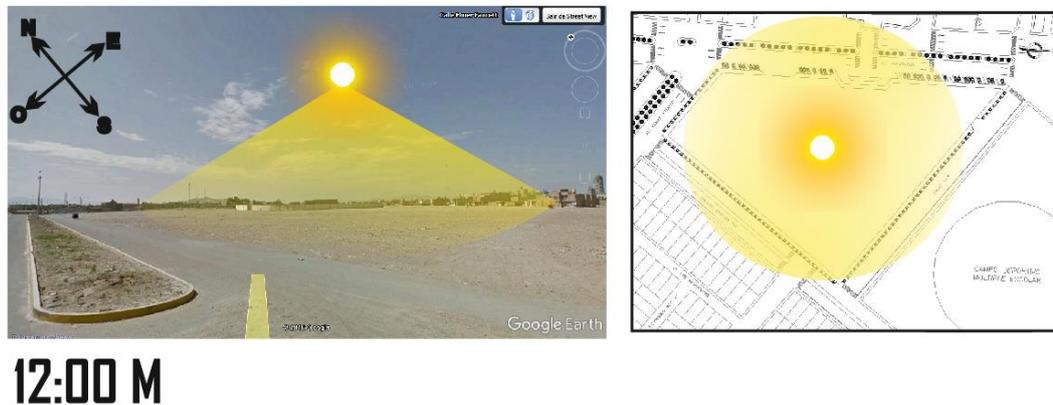
Figura N° 30. Análisis Topográfico del Terreno

### 5.4.1.4 Asoleamiento



*Figura N° 31. Terreno: Asoleamiento 8:00 a.m.*

Por la incidencia de rayos solares en este horario, en forma diagonal, se deben colocar las zonas que deben ser más iluminadas, tales como oficinas.



*Figura N° 32. Terreno: Asoleamiento 12:00 m.*

Por la incidencia de rayos solares en este horario, en forma perpendicular al terreno, todas las zonas están iluminadas naturalmente.

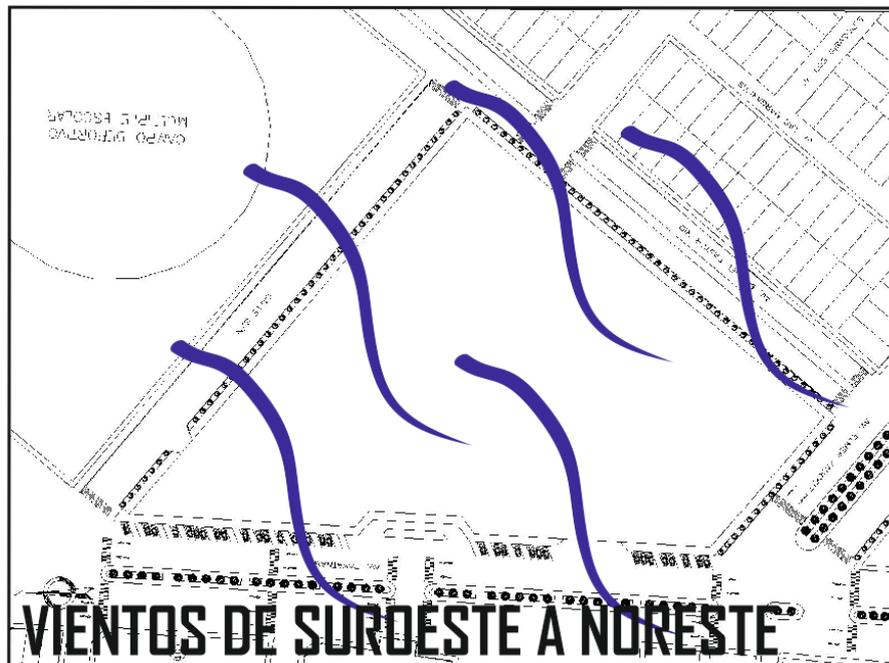


**4:00 PM**

*Figura N° 33. Terreno: Asoleamiento 4:00 p.m.*

Por la incidencia de rayos solares en este horario, en forma diagonal, se ubicarán las zonas que no necesitan estar muy iluminadas, como salas de conferencias o salas visuales, pues la luz hace que la imagen proyectada no se visualice adecuadamente.

#### 5.4.1.5 Vientos



*Figura N° 34. Terreno: Vientos*



Figura N° 35. Terreno: Velocidad del Viento

De acuerdo al PAT de Pacasmayo, el calor del sol calienta de modo diferente a las aguas y a la tierra firme, produciendo las típicas brisas marinas. Por las noches la trayectoria del viento se altera; las formas del terreno, a su vez, modifican la dirección general de los vientos que deben adaptarse a los cambios de altitud y presión atmosférica que produce la rugosidad de los perfiles del suelo. Se establece también la zona más adecuada para el establecimiento de un “parque eólico” en la provincia de Pacasmayo.

**5.4.1.6 Análisis de Accesos**

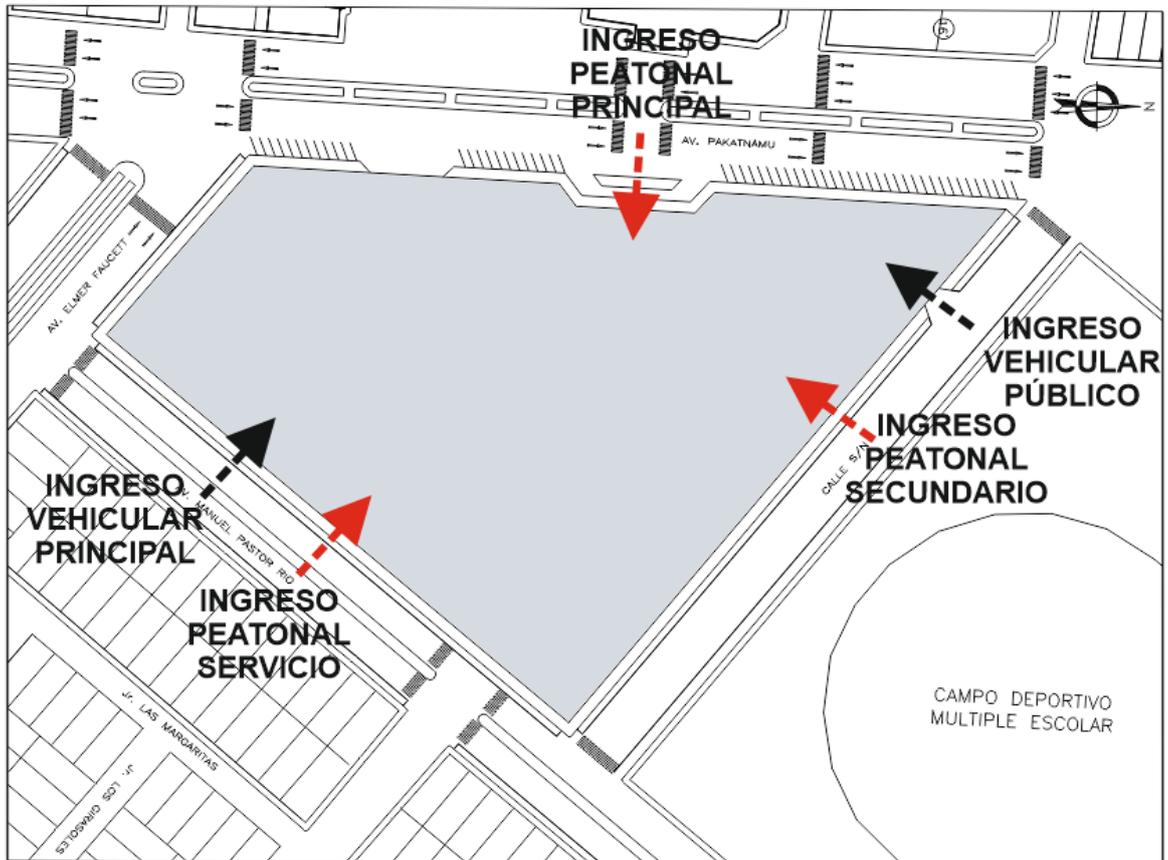
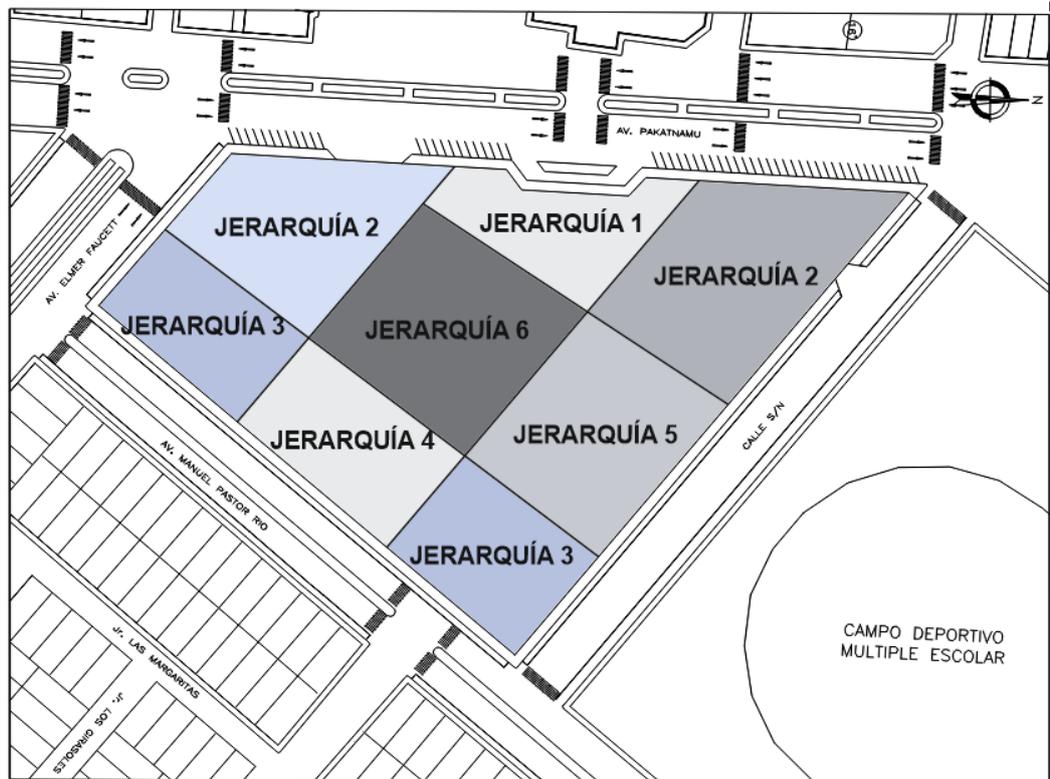


Figura N° 36. Análisis de Accesos de Terreno

- **INGRESO PEATONAL PRINCIPAL-** Planteado frente a la vía principal Av. Pakatnamu pues a través de ella llegan directamente de la parte principal de la ciudad.
- **INGRESO PEATONAL SECUNDARIO-** Ingreso para las personas que acceden hasta ciertas zonas del centro empresarial, como la zona de las entidades financieras y el auditorio. Planteado por su cercanía a la avenida principal y por el paso del transporte público.
- **INGRESO PEATONAL SERVICIO-** Ubicado en la parte posterior de la cara principal del centro empresarial para la diferenciación de accesos.
- **INGRESO VEHICULAR PRIVADO-** Ingreso planteado después de 25 m desde la esquina, de acuerdo a reglamento. Ubicado en una vía ancha por la cantidad de vehículos que accederán.
- **INGRESO VEHICULAR PÚBLICO-** Se encuentra diferenciado del ingreso vehicular privado por la breve estancia del usuario al usar servicios cortos como el de las entidades financieras. Ubicados en la vía propuesta por la cercanía a la vía principal.
- **INGRESO VEHICULAR SERVICIO-** Situado a espaldas del ingreso principal por acceso rápido por la avenida propuesta.

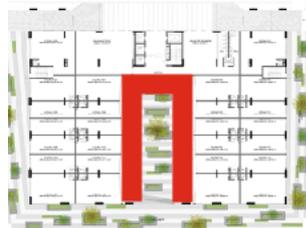
#### 5.4.1.7 Análisis de Jerarquías Zonales



*Figura N° 37. Análisis de Jerarquías Zonales de Terreno*

- **JERARQUÍA 1:** De cara directa a una avenida importante. Ideal para la ubicación del ingreso principal.
- **JERARQUÍA 2:** Encuentros de 2 avenidas. Ideal para ingresos vehiculares por la rápida entrada y salida de vehículos.
- **JERARQUÍA 3:** Encuentros de 2 avenidas de menor flujo. Ideal para la ubicación de servicios.
- **JERARQUÍA 4:** De cara posterior a la jerarquía 1. Ideal para el ingreso de vehículos y peatonal de servicio.
- **JERARQUÍA 5:** Con vista a una calle proyectada y frente al Campo Ferial Pacasmayo. Ideal para la posición de la zona ferial.
- **JERARQUÍA 6:** Zona central del territorio donde se localizarán las oficinas. Así mismo también se ubicará el auditorio.

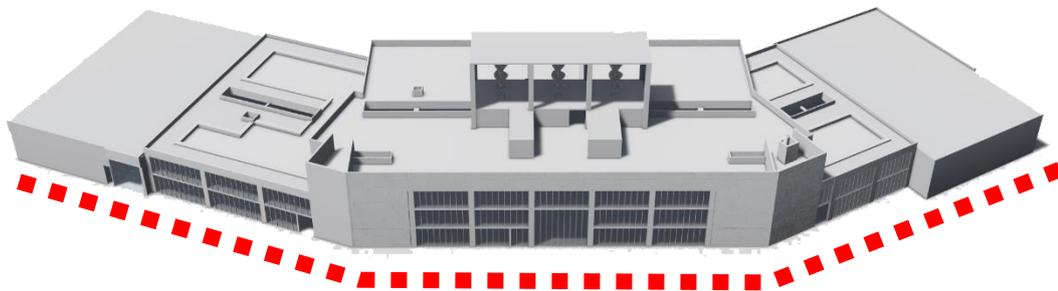
### 5.4.2 Partido de diseño



Centro Empresarial  
Las Mercedes



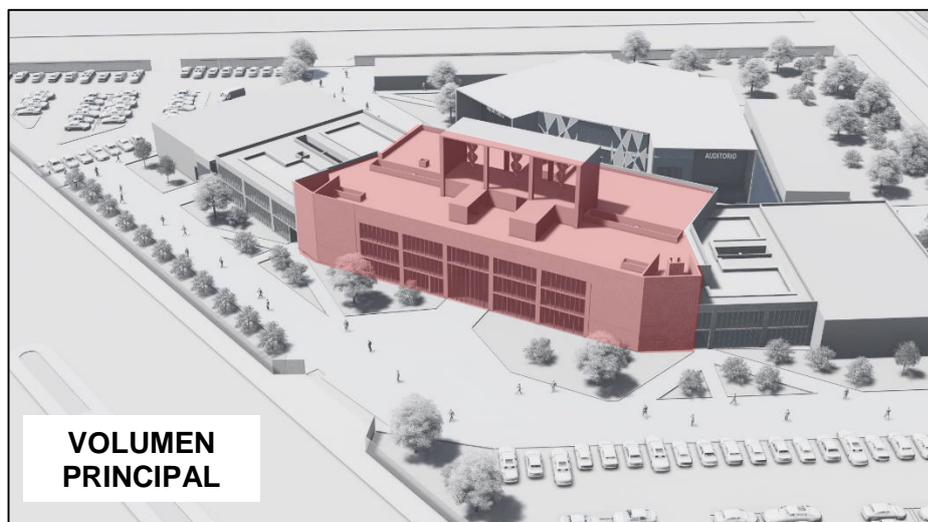
Bahrain World Trade  
Center



**FORMA EN U**

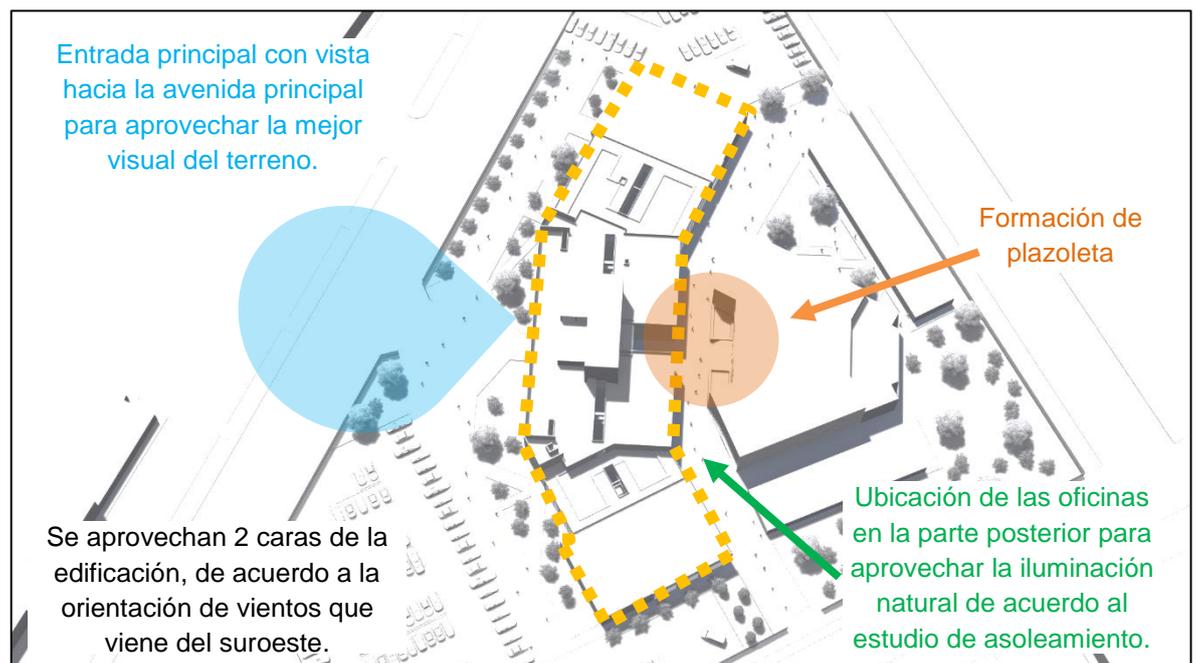
*Figura N° 38. Terreno: Volumetría*

La entrada principal jerarquizada por una volumetría de 3 pisos que sobresale de sus colindantes. El hall es doble altura. Así mismo, la forma se amarra con la volumetría del auditorio creando una plaza interior.



*Figura N° 39. Terreno: Volumetría 2*

Debido al parámetro urbanístico de edificar hasta 3 niveles + azotea (Ver Anexo N° 43), se aprovechará esta altura, mas no indica la altura máxima en m2 por lo que se tomará la sección vial de la avenida Pakatnamu, para así darle mayor destaque en el centro empresarial por ser el edificio más importante del conjunto, tal y como se presenta en los casos analizados.



*Figura N° 40. Terreno: Volumetría a Vista de Vuelo de Pájaro*

## 5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

### Relación de entrega:

- A. Plano de localización y ubicación.
- B. Plano de planta general de todos los niveles incluyendo accesos, circulación, recorridos y estacionamientos, diseño de áreas libres -todo el terreno con sus respectivos linderos-.
- C. Todas las plantas arquitectónicas, incluyendo planta de techos con representación del sistema estructural.
- D. Planos con estudio de fachadas (todas).
- E. Planos con cortes y elevaciones: 2 generales (transversal y longitudinal), 2 particulares.
- F. Planos de especialidad:
- G. Instalaciones eléctricas (una planta típica).
- H. Instalaciones sanitarias (una planta típica con corte isométrico). Además, plano de solución del sistema de alimentación hidráulico: planta del techo o sótano a nivel de detalle que especifique el sistema utilizado: distribución hidráulica por gravedad o por sistema hidroneumático, u otro.
- I. Planos de Estructuras (esquema estructural). En todos los planos de planta (y cortes) de arquitectura, se debe ver reflejada las estructuras.
- J. Incluir detalles constructivos, los necesarios en coordinación con su asesor de tesis.
- K. Planos de acabados: primer piso + piso típico (piso, pared, cielo raso).
- L. Presentación de 3D; 2 de interior + 2 de exterior.





### 5.6.1.3 Vialidad



*Figura N° 43. Terreno: Estado actual Av. Pakatnamu*



*Figura N° 44. Terreno: Estado actual Av. Manuel Pastor Río*



*Figura N° 45. Terreno: Estado actual Av. Elmer Faucett*



*Figura N° 46. Terreno: Estado actual Vía S/N*

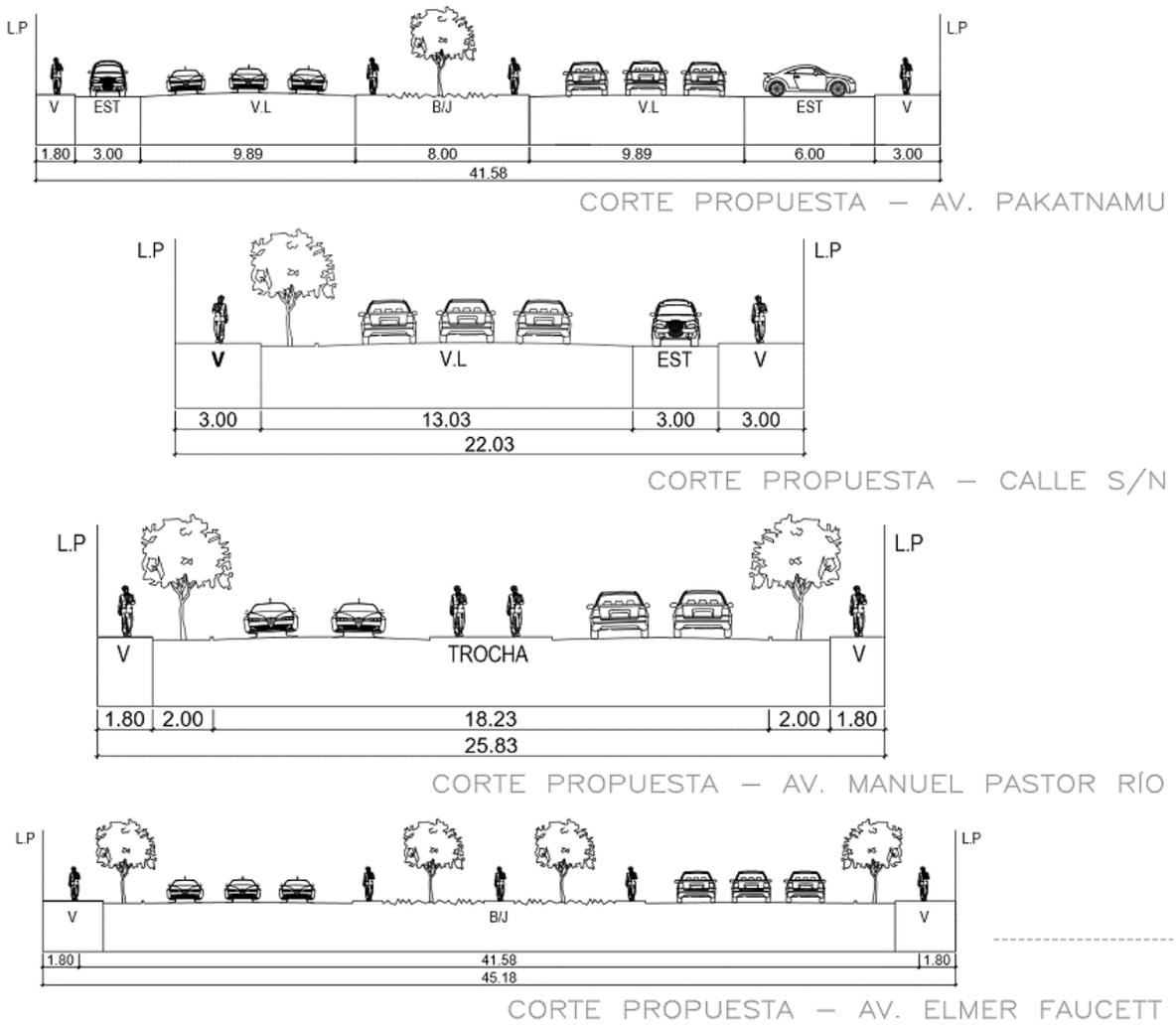
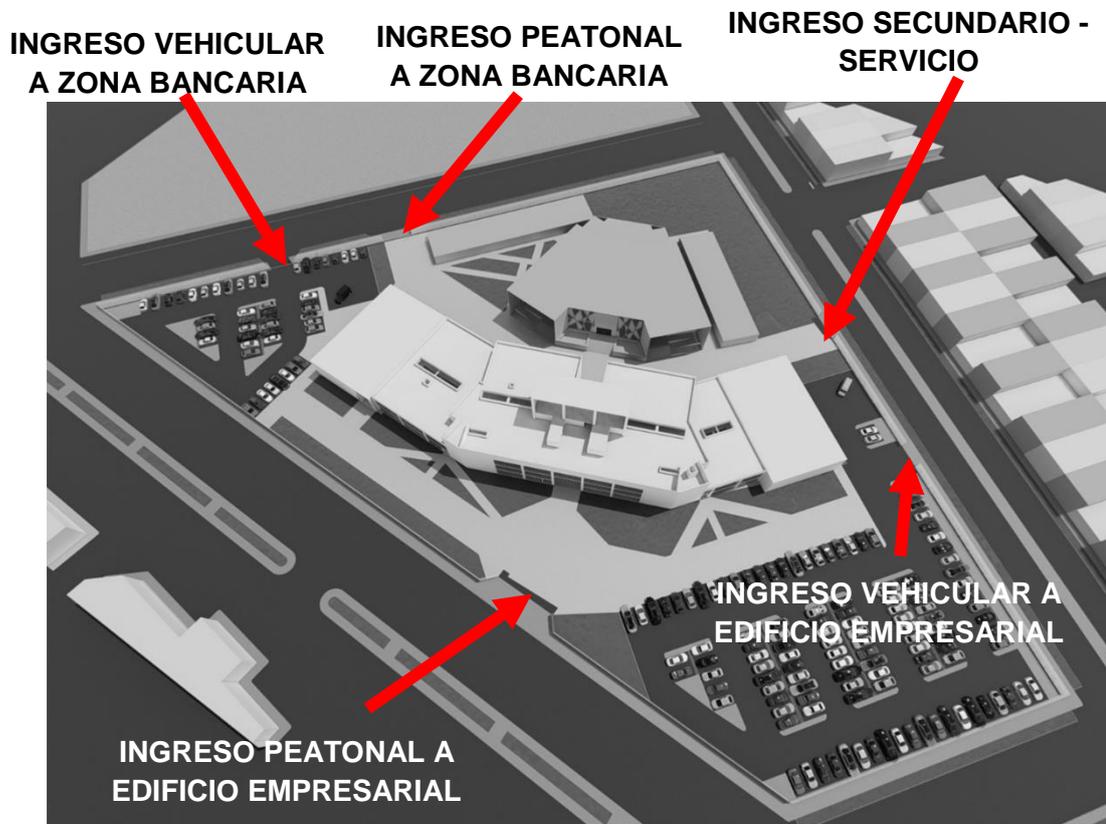


Figura N° 47. Terreno: Cortes de Vías

#### 5.6.1.4 Accesos



*Figura N° 48. Terreno: Accesos*

La ubicación del acceso peatonal y vehicular a la Zona Bancaria responde a que es la vía de rápido acceso desde la zona mayor urbanizada de la ciudad y se conecta a la Av. Pakatnamu que se dirige a avenidas donde están ubicadas el resto de entidades bancarias.

La ubicación peatonal y vehicular de la Zona de Servicio es a espaldas del ingreso principal donde hay poco tránsito vehicular.

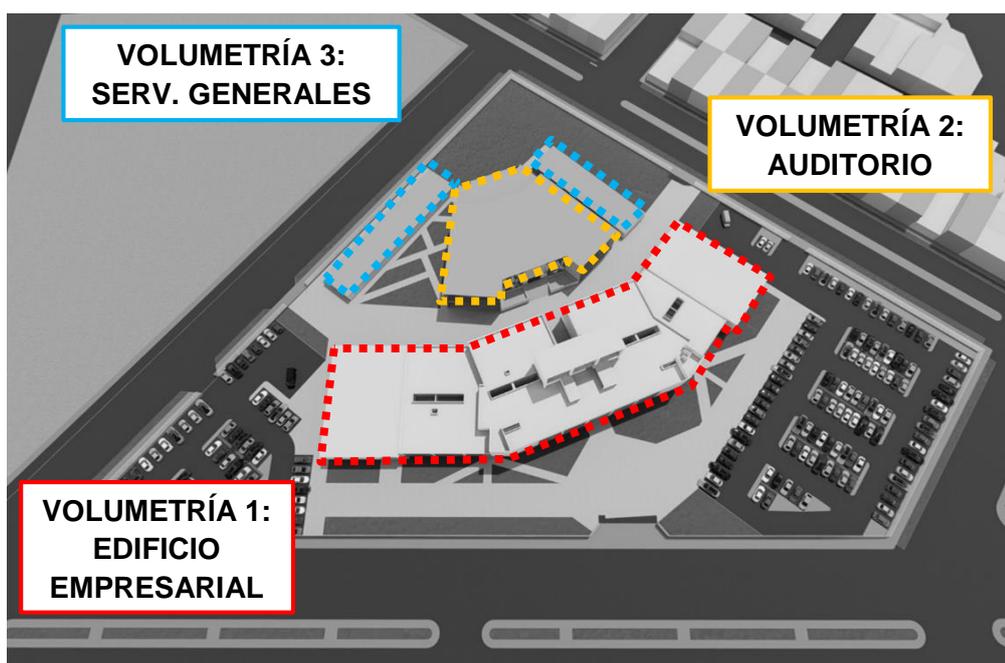
El ingreso vehicular al Edificio Empresarial está estratégicamente ubicado en la vía perpendicular a la avenida que conecta Pacasmayo con la Vía Panamericana Norte, por el cual hay fácil salida de la ciudad por parte del empresarios y clientes que asistan al Centro Empresarial.

El ingreso peatonal principal al Centro Empresarial está ubicado en la vía más importante del terreno, donde hay mejor circulación de vehículos. En esta vía no está ubicado ningún tipo de ingreso vehicular para evitar congestión.

### 5.6.1.5 Volumetría

El Centro Empresarial consta de 2 volúmenes conectados entre sí a través de un patio central que sirve de antesala al ingreso hacia el auditorio.

El volumen mayor es el Edificio de Oficinas donde en sus laterales están ubicadas las entidades bancarias y una cafetería como servicio complementario. Detrás está ubicado el volumen que corresponde al Auditorio y posteriormente se encuentran los Servicios Generales donde se encuentran las baterías de los aerogeneradores los cuales están ubicados a su lado derecho.

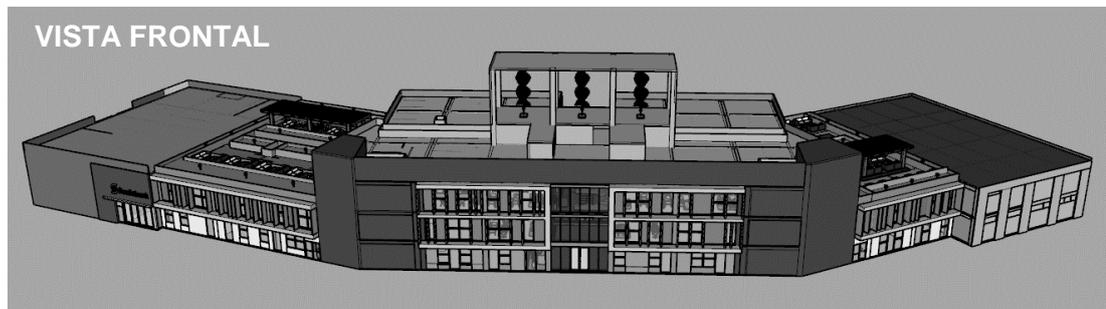


*Figura N° 49. Centro Empresarial: Volumetría*

#### **Edificio Empresarial:**

Volumetría principal del Centro Empresarial que alberga el área de oficinas (para venta y alquiler), el área administrativa del centro, dos entidades bancarias (Scotiabank e Interbank) y una cafetería, tiene la forma inicial en forma quebrada

hacia los costados para así crear un espacio interior de recibimiento entre el auditorio (ubicado en la zona posterior) y el edificio de oficinas mismo, siguiendo la idea rectora.



*Figura N° 50. Centro Empresarial: Edificio de Oficinas – Vistas a Vuelo de Pájaro*

De acuerdo a los parámetros urbanos en función a su zonificación (Eje Comercial Especializado), la cantidad de niveles máximo es de 3 pisos. Se respeta este parámetro por lo que el crecimiento volumétrico será hacia los costados. Se propone utilizar la azotea para albergar las instalaciones de los sistemas eólicos.

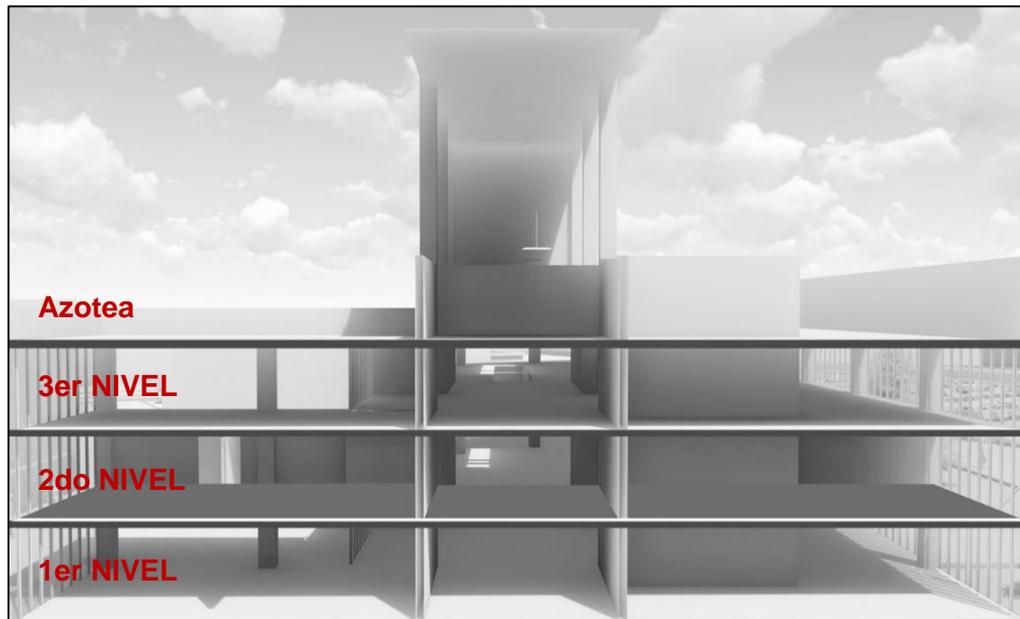
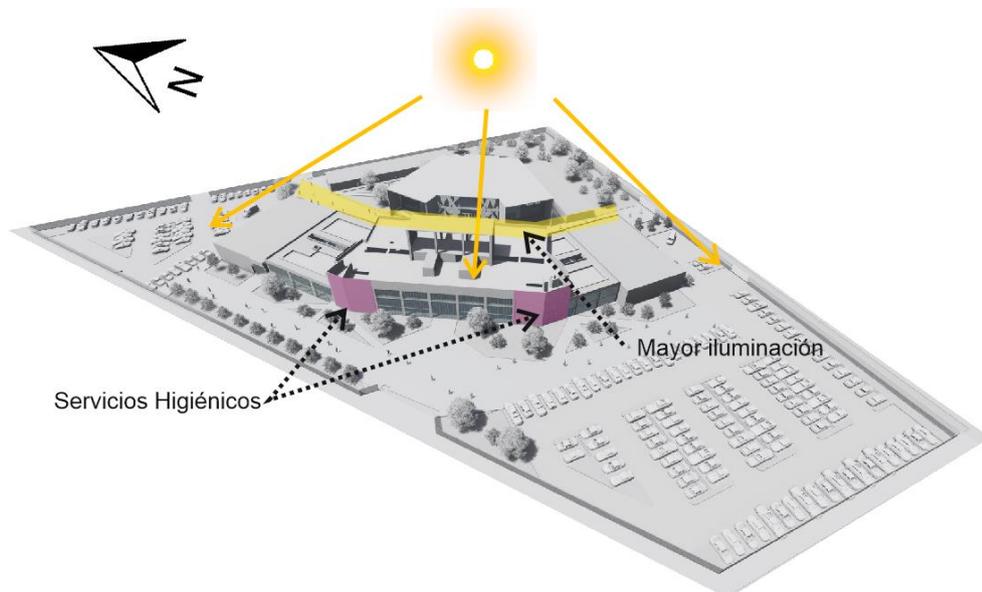
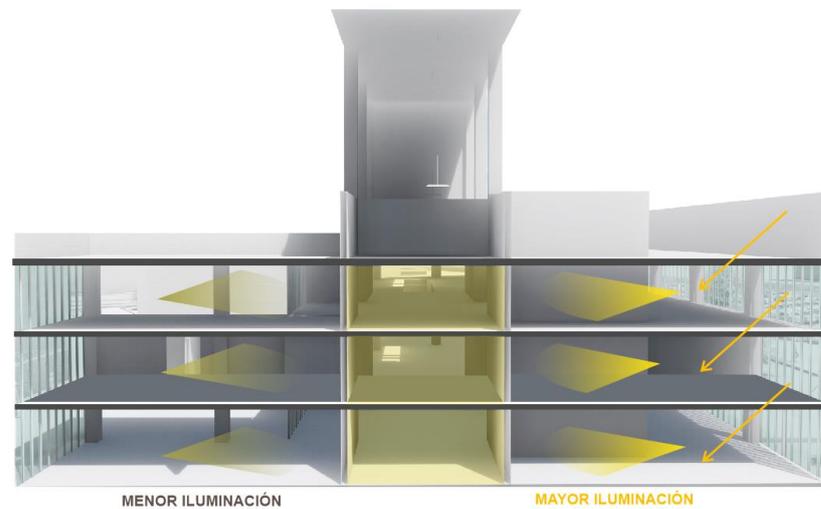


Figura N° 51. Centro Empresarial: Edificio de Oficinas – Definición de Niveles

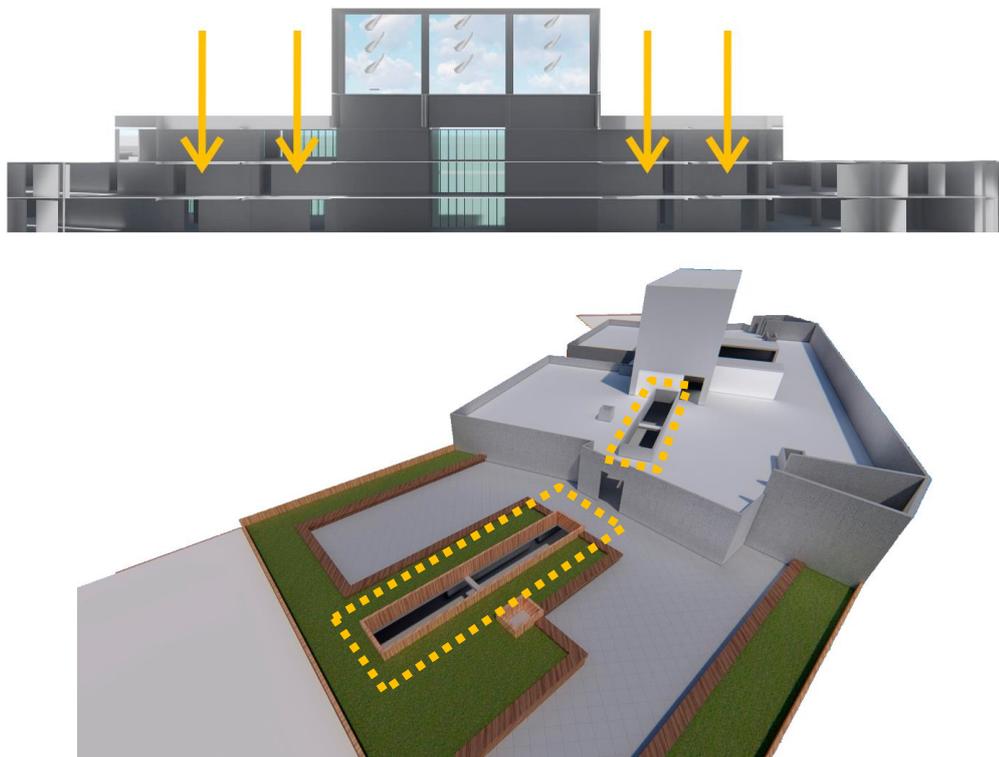
La cara este del edificio recibirá más luz solar por las mañanas por lo que es conveniente colocar a esa visual la mayor cantidad de oficinas. Los servicios higiénicos están ubicados en la cara oeste.





*Figura N° 52. Centro Empresarial: Edificio de Oficinas – Asoleamiento*

Para la iluminación del corredor interno, se colocan ventanales de piso a techo en las fachadas y ductos de iluminación en el centro de la circulación principal para así admitir la entrada de la luz sin exigencia de utilizar iluminación artificial.



*Figura N° 53. Centro Empresarial: Edificio de Oficinas – Iluminación Interna*



*Figura N° 54. Centro Empresarial: Edificio de Oficinas – Vista Frontal*



*Figura N° 55. Centro Empresarial: Edificio de Oficinas – Vista Posterior*



*Figura N° 56. Centro Empresarial: Edificio de Oficinas – Entidades Bancarias*

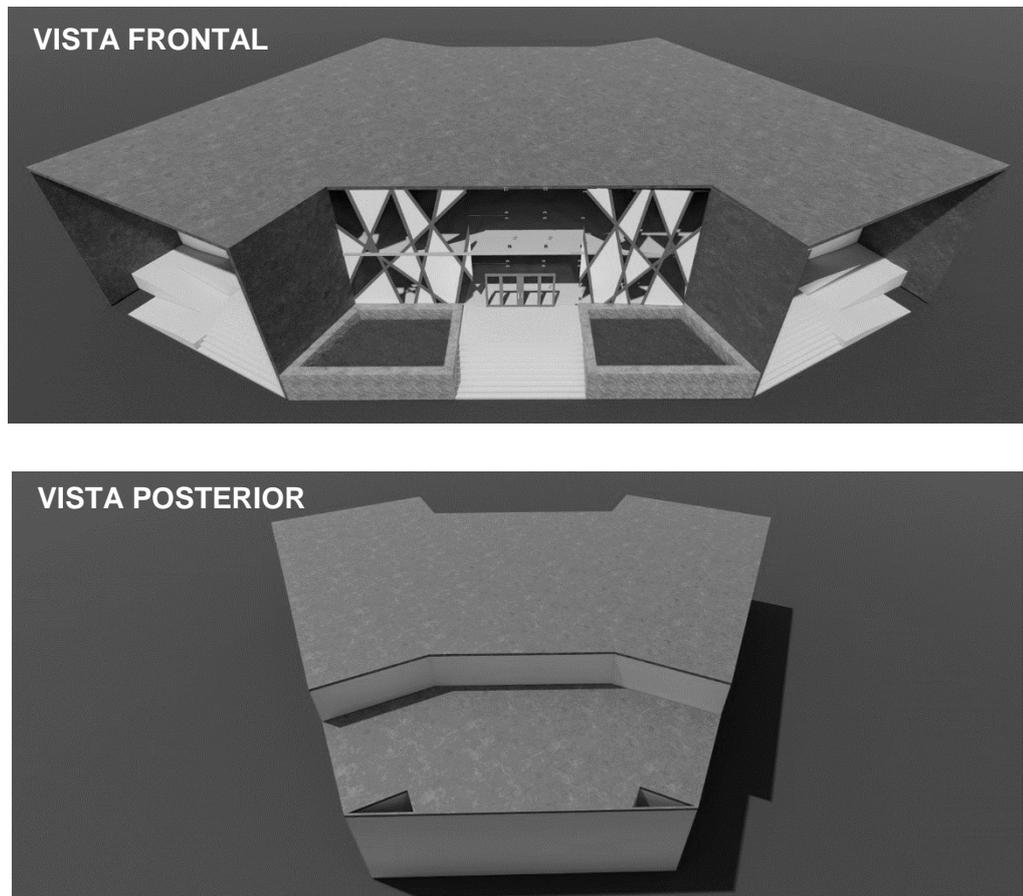


*Figura N° 57. Centro Empresarial: Edificio de Oficinas – Cafetería*

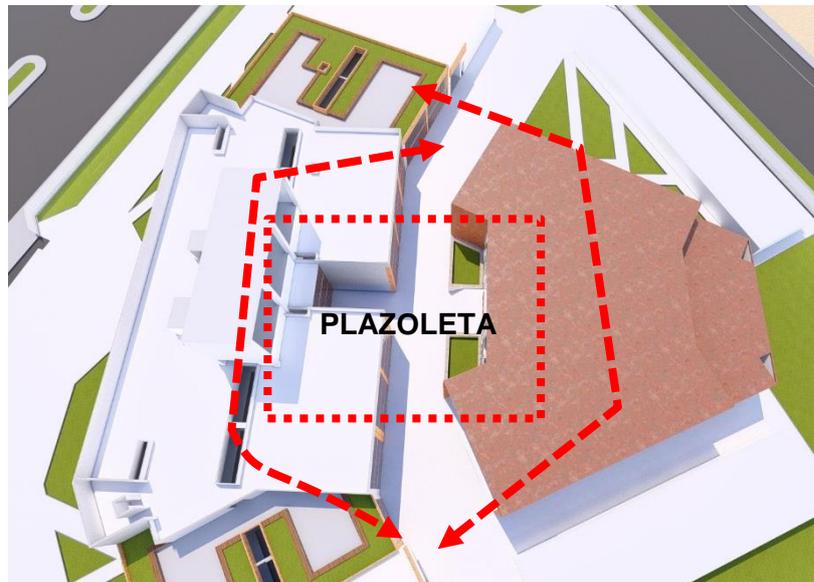
### **Auditorio y Servicios Generales:**

La volumetría del auditorio encierra el espacio generado por la parte posterior del Edificio de Oficinas, creando una plaza de ingreso hacia el recinto que jerarquiza la entrada central. Las aberturas a los costados significan ingresos secundarios para

las personas que deseen acudir a alguna entidad bancaria propuesta o al servicio complementario: cafetería. Los servicios generales están ubicados a los costados del volumen.



*Figura N° 58. Centro Empresarial: Auditorio – Vistas a Vuelo de Pájaro*



*Figura N° 59. Centro Empresarial: Auditorio y Servicios Generales – Plazoleta*



*Figura N° 60. Centro Empresarial: Auditorio y Servicios Generales – Ingreso por  
Calle Propuesta*



*Figura N° 61. Centro Empresarial: Auditorio y Servicios Generales – Ingreso por Av. Manuel Pastor Río*

#### **5.6.1.6 Programación Arquitectónica**



*Figura N° 62. Centro Empresarial: Zonificación Macro*

## ORGANIZACIÓN DE LA CÁMARA DE COMERCIO DE PACASMAYO

La Cámara de Comercio de Pacasmayo está organizado por el Comité General y los Comités Gremiales. Cada comité requiere de un espacio empresarial independiente al resto que cuentan con dos oficinas, área de atención y zona de cafetería y una sala de reuniones menores. Las áreas comunes para todos estos módulos son salas de directorio y salas de reuniones.

ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	AFORO		SUB TOTAL (m <sup>2</sup> )	TOTAL (M <sup>2</sup> )		
				UNIDAD AFORO	AFORO TOTAL				
ORGANIZACIÓN DE LA CÁMARA DE COMERCIO DE PACASMAYO	COMITÉ GENERAL	OFICINAS	Presidente	1	15	10	2	15	218.5
			Vicepresidente	1	15	10	2	15	
			Segundo Vicepresidente	1	15	10	2	15	
			Directora de Asuntos Económicos y Financieros	1	15	10	2	15	
			Director Secretario	1	15	10	2	15	
		ÁREAS COMUNES	Sala de directorio	2	30	2	30	60	
			Sala de reuniones	1	30	5	6	30	
			Atención y espera	3	10	4	8	30	
			Cocineta	1	5	1.5	3	5	
			Ss.HH. Discapacitados	1	6.5		1	6.5	
	COMITÉS GREMIALES	COMERCIO	Presidente	1	10	10	1	10	53
			Vicepresidente	1	10	10	1	10	
			Atención y espera	1	10	4	3	10	
			Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
			Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
		INDUSTRIA MANUFACTURERA	Presidente	1	10	10	1	10	53
			Vicepresidente	1	10	10	1	10	
			Atención y espera	1	10	4	3	10	
			Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
			Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	

<b>INDUSTRIA AVÍCOLA, GANADERA Y EMPRESAS CONEXAS</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53
	Vicepresidente	1	10	10	1	10	
	Atención y espera	1	10	4	3	10	
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
<b>AGRICULTURA, AGROINDUSTRIA Y EMPRESAS CONEXAS</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53
	Vicepresidente	1	10	10	1	10	
	Atención y espera	1	10	4	3	10	
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
<b>TURISMO</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53
	Vicepresidente	1	10	10	1	10	
	Atención y espera	1	10	4	3	10	
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
<b>SERVICIOS PROFESIONALES</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53
	Vicepresidente	1	10	10	1	10	
	Atención y espera	1	10	4	3	10	
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
<b>EMPRESAS FINANCIERAS NO BANCARIAS, SEGUROS Y AFINES</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53
	Vicepresidente	1	10	10	1	10	
	Atención y espera	1	10	4	3	10	
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
<b>SERVICIOS EDUCATIVOS</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53
	Vicepresidente	1	10	10	1	10	
	Atención y espera	1	10	4	3	10	
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
<b>SERVICIOS DE SALUD Y</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53
	Vicepresidente	1	10	10	1	10	

<b>EMPRESAS CONEXAS</b>	Atención y espera	1	10	4	3	10	53
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
	Presidente	1	10	10	1	10	
	Vicepresidente	1	10	10	1	10	
	Atención y espera	1	10	4	3	10	
<b>INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y EMPRESAS CONEXAS</b>	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	53
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
	Presidente	1	10	10	1	10	
	Vicepresidente	1	10	10	1	10	
	Atención y espera	1	10	4	3	10	
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
<b>TRANSPORTES Y SUS PROVEEDORES</b>	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	53
	Presidente	1	10	10	1	10	
	Vicepresidente	1	10	10	1	10	
	Atención y espera	1	10	4	3	10	
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
<b>COMUNICACIONES, INFORMÁTICAS Y EMPRESAS CONEXAS</b>	Presidente	1	10	10	1	10	53
	Vicepresidente	1	10	10	1	10	
	Atención y espera	1	10	4	3	10	
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
	Presidente	1	10	10	1	10	
<b>SERVICIOS ESPECIALIZADOS</b>	Vicepresidente	1	10	10	1	10	53
	Atención y espera	1	10	4	3	10	
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
	Presidente	1	10	10	1	10	
	Vicepresidente	1	10	10	1	10	
<b>EMPRESAS BANCARIAS Y ADMINISTRADORAS DE FONDOS DE PENSIONES</b>	Atención y espera	1	10	4	3	10	53
	Zona de cafés	1	3	1.5	2	3	
	Sala de reuniones menores	1	20	5	4	20	
	Presidente	1	10	10	1	10	
	Vicepresidente	1	10	10	1	10	
	Atención y espera	1	10	4	3	10	

Tabla N° 31. Programación Arquitectónica – Organización de la Cámara de Comercio de Pacasmayo

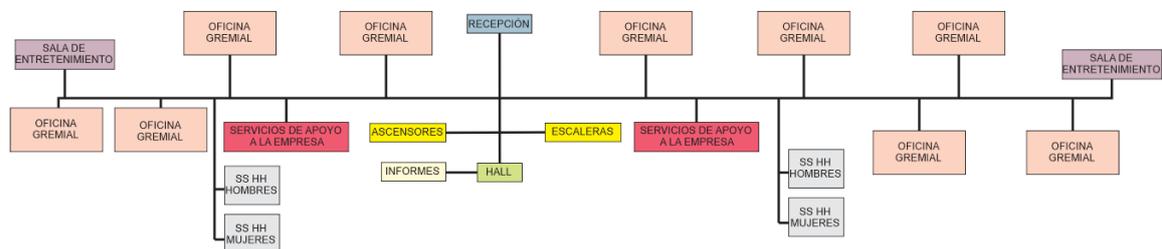


Figura N° 63. Edificio de Oficinas: Diagrama Funcional – Organización de la Cámara de Comercio

### ESPACIOS EN ALQUILER

Los módulos empresariales permanentes son aquellos obtenidos para un tiempo determinado, por lo que las empresas se asientan en el edificio empresarial de forma temporal. Se propone 1 tipos de módulo empresarial. Las áreas comunes para todos estos módulos son salas de reuniones, salas de capacitaciones, salas de juntas y salas de video conferencias.

ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	AFORO		SUB TOTAL (m <sup>2</sup> )	TOTAL (M <sup>2</sup> )
				UNIDAD AFORO	AFORO TOTAL		
ESPACIOS EN ALQUILER	MÓDULO EMPRESARIAL	Pool Administrativo	4	40	5	32	160
		Oficina	12	10	9.5	12	120
		Atención y espera	4	10	4	6	40
		Sala de reuniones	4	15	1.5	40	60
		Cocineta	4	5	1.5	13	25
		SS HH Mujeres	4	3		4	12
		SS HH Hombres	4	3		4	12
	SALA DE REUNIONES	3	45	1.5	90	135	135
	SALA DE CAPACITACIONES	3	35	1.5	70	105	105
	SALA DE JUNTAS	3	45	1.5	90	135	135
	SALA DE VIDEO CONFERENCIAS	3	60	1.5	120	180	180
					<b>TOTAL</b>		539

Tabla N° 32. Programación Arquitectónica – Espacios en Alquiler

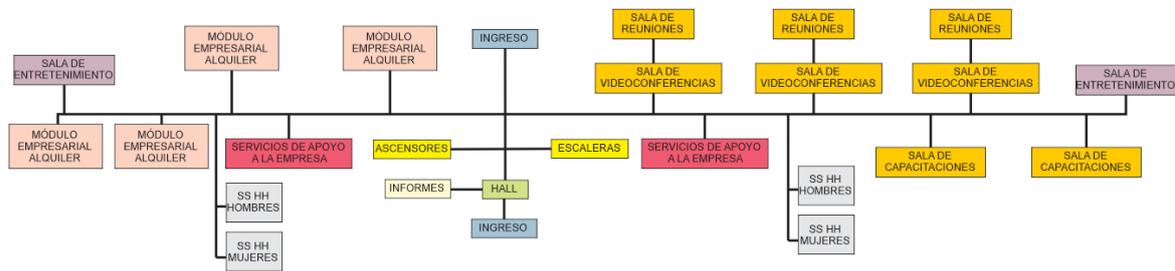


Figura N° 64. Edificio de Oficinas: Diagrama Funcional – Zona de Espacios en Alquiler

### SERVICIOS DE APOYO A LA EMPRESA

Esta zona comprende ambientes administrativos propios del edificio de oficinas, donde se dan informes sobre el alquiler de las oficinas y ubicación de las oficinas de los comités.

ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	AFORO		SUBTOTAL (m <sup>2</sup> )	TOTAL (M <sup>2</sup> )
				UNIDAD AFORO	AFORO TOTAL		
SERVICIOS DE APOYO A LA EMPRESA (ADMINISTRACIÓN GENERAL)	Gerencia general	1	10	10	1	10	119.5
	Contabilidad y Finanzas	1	10	10	1	10	
	Informes	1	10	10	1	10	
	Salas de asesoría empresarial	1	10	10	1	10	
	Departamento de publicidad	1	10	10	1	10	
	Marketing	1	10	10	1	10	
	Sala de reuniones	1	30	5	6	30	
	Cocineta	1	5	1.5	3	5	
	Deposito Limpieza	1	6	3	2	6	
	Ss.HH. Discapacitados	2	6.5		1	6.5	
SS HH Mujeres	2	3		2	6		
<b>TOTAL</b>					229		1080

Tabla N° 33. Programación Arquitectónica – Servicios de Apoyo a la Empresa

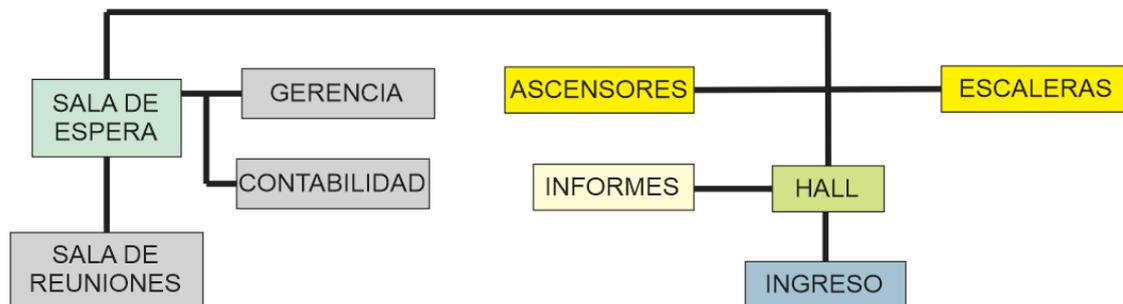


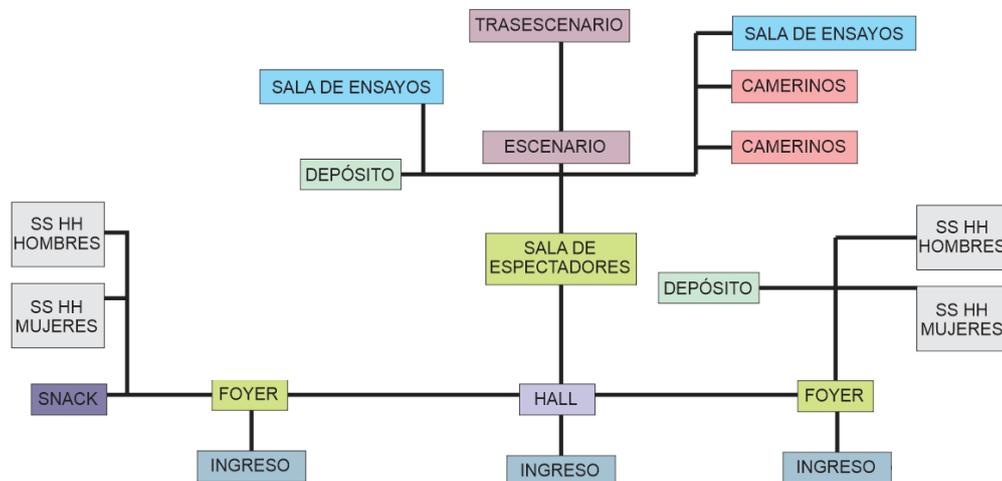
Figura N° 65. Edificio de Oficinas: Diagrama Funcional – Servicios de Apoyo a la Empresa

## AUDITORIO

El auditorio tiene una capacidad para 250 personas que servirá tanto para el Centro Empresarial como para toda la provincia ya que el actual Auditorio Municipal no cubre el aforo necesario para una ciudad como Pacasmayo.

ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	AFORO		SUB TOTAL (m <sup>2</sup> )	TOTAL (M <sup>2</sup> )
				UNIDAD AFORO	AFORO TOTAL		
AUDITORIO	ZONA DE ACCESO	Control	1	6	3	2	6
		Foyer/Vestibulo	1	90	1	90	90
	ZONA DE SERVICIO	Deposito Limpieza	1	6	3	2	6
		Almacen General	1	150	40	4	150
		Control Audiovisual	1	4.5	4.13	1	4.5
		Snack	1	45	1.5	30	45
		Cuarto De Maquinas	1	30	30	1	30
		Ss.HH. Hombres	4	3		4	12
		Ss.HH. Mujeres	4	3		4	12
		Ss.HH. Discapacitados	1	6.5		1	6.5
	ZONA ADMINISTRATIVA	Administracion	1	20	20	1	20
	ESPECTADORES	Sala De Espectadores	1	150	1.5	100	150
	PARTICIPANTES	Escenario	1	30	3	10	30
		Tras Escenario	1	15	1.5	10	15
		Sala De Ensayos	1	15	1	15	15
		Vestidores O Camerinos	6	3	3	1	18
<b>TOTAL</b>				<b>276</b>	<b>610</b>	<b>610</b>	

Tabla N° 34. Programación Arquitectónica – Auditorio



*Figura N° 66. Edificio de Oficinas: Diagrama Funcional – Auditorio*

## ENTIDADES FINANCIERAS

Se propone dos entidades financieras (Interbank y Scotiabank) al no tener presencia actualmente en el distrito de Pacasmayo, para con ello cumplir con el requerimiento de la población, pues así no tendrán la exigencia de acudir a otra ciudad para sus transacciones bancarias.

ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	AFORO		SUBTOTAL (m <sup>2</sup> )	TOTAL (M <sup>2</sup> )	
				UNIDAD AFORO	AFORO TOTAL			
ENTIDADES FINANCIERAS	ENTIDAD BANCARIA	Hall	2	12	2	12	24	395
		Sala de espera	2	50	2.5	40	100	
		Ventanillas	2	15	4	8	30	
		Llenado de formularios	2	6	2.5	5	12	
		Búsqueda	2	6	2.5	5	12	
		Reclamos	2	6	2.5	5	12	
		Supervisor	2	6	1	2	12	
		Informes	2	4	2.5	3	8	
		Sala de Juntas	2	15	2.5	12	30	
		Oficina administrativa	4	10	10	4	40	
		SS HH Mujeres	2	3		2	6	
		SS HH Hombres	2	3		2	6	
		Depósito de Limpieza	2	6	3	4	12	
		Zona de cajeros	2	10	2.5	8	20	
		Archivo	2	9	5	4	18	
		Comunicaciones	2	5		2	10	
		Recuento	2	3.5		2	7	
		Cámaras	2	8		2	16	
		Bóveda	2	10	5	4	20	
				<b>TOTAL</b>	<b>125</b>		<b>395</b>	

Tabla N° 35. Programación Arquitectónica – Entidades Financieras

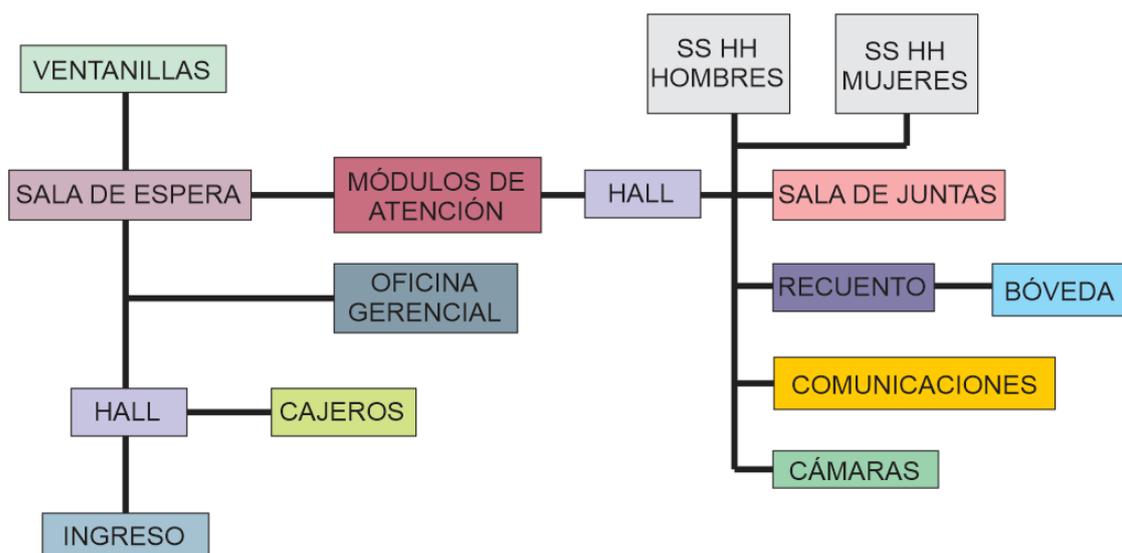


Figura N° 67. Entidad Bancaria: Diagrama Funcional

## SERVICIOS GENERALES Y COMPLEMENTARIOS

Los servicios generales cuentan con las instalaciones para el pequeño parque eólico que suministrará de energía al Centro Empresarial. Los servicios complementarios cuentan con los ambientes de recreación y descanso para todos los usuarios.

ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	AFORO		SUBTOTAL (m <sup>2</sup> )	TOTAL (M <sup>2</sup> )
				UNIDAD AFORO	AFORO TOTAL		
SERVICIOS GENERALES	Cuarto de máquinas	1	100		1	100	402.5
	Cuarto de bombas	1	25		1	25	
	Cuarto de residuos	1	10		1	10	
	Subestación eléctrica	1	12		1	12	
	Grupo electrógeno	1	60		1	60	
	Cuarto de tableros	1	5		1	5	
	Maestranza	1	25		1	25	
	Almacén	3	25		4	75	
	Puesto de vigilancia	3	3.5	2	3	10.5	
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Cafetería	1	135	5	27	135	731.5
	Restaurante	1	360	5	72	360	
	Áreas de esparcimiento	2	100	3	33	200	
	SSHH Mujeres	4	3		4	12	
	SSHH Hombres	4	3		4	12	
	SS.HH. Discapacitados	1	6.5		1	6.5	
<b>TOTAL</b>					<b>158</b>		<b>1134</b>

Tabla N° 36. Programación Arquitectónica – Servicios Generales y Complementarios



Figura N° 68. Servicios Generales: Diagrama Funcional

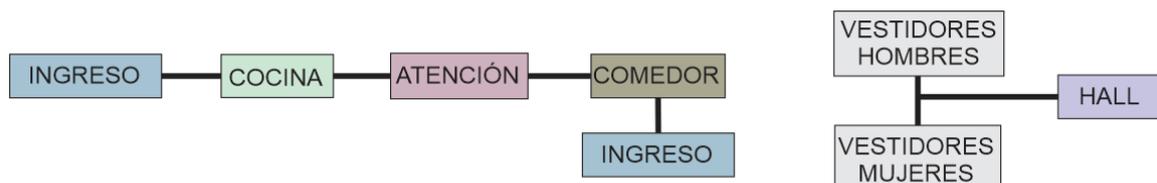


Figura N° 69. Área del personal: Diagrama Funcional

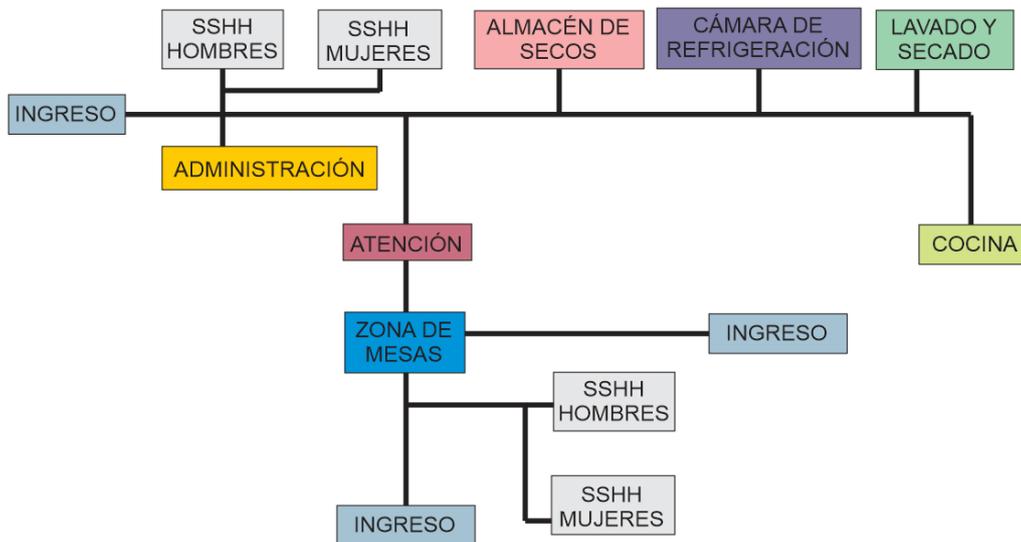


Figura N° 70. Cafetería: Diagrama Funcional

**CUADRO RESUMEN**

CUADRO RESUMEN				
ZONAS	SUBZONAS	CANTIDAD	ÁREA	AFORO
ORGANIZACIÓN DE LA CÁMARA DE COMERCIO DE PACASMAYO	COMITÉ GENERAL	1	162.5	59
	COMITÉS GREMIALES	14	742	147
EMPRESAS EN ALQUILER	SALAS EMPRESARIALES	4	429	111
	SALA DE REUNIONES	3	45	90
	SALA DE CAPACITACIONES	3	35	70
	SALA DE JUNTAS	3	45	90
	SALA DE VIDEO CONFERENCIAS	3	60	120
ADMINISTRACIÓN GENERAL		1	113.5	22
AUDITORIO		1	610	276
ENTIDADES FINANCIERAS		2	395	125
SERVICIOS GENERALES		1	402.5	15
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS		1	731.5	158
<b>TOTAL</b>			<b>3771.00</b>	<b>1283</b>

AREA NETA TOTAL	3771.0
CIRCULACION Y MUROS ( 12%+8%)	754.2
<b>AREA CONSTRUIDA TOTAL</b>	<b>4525.2</b>

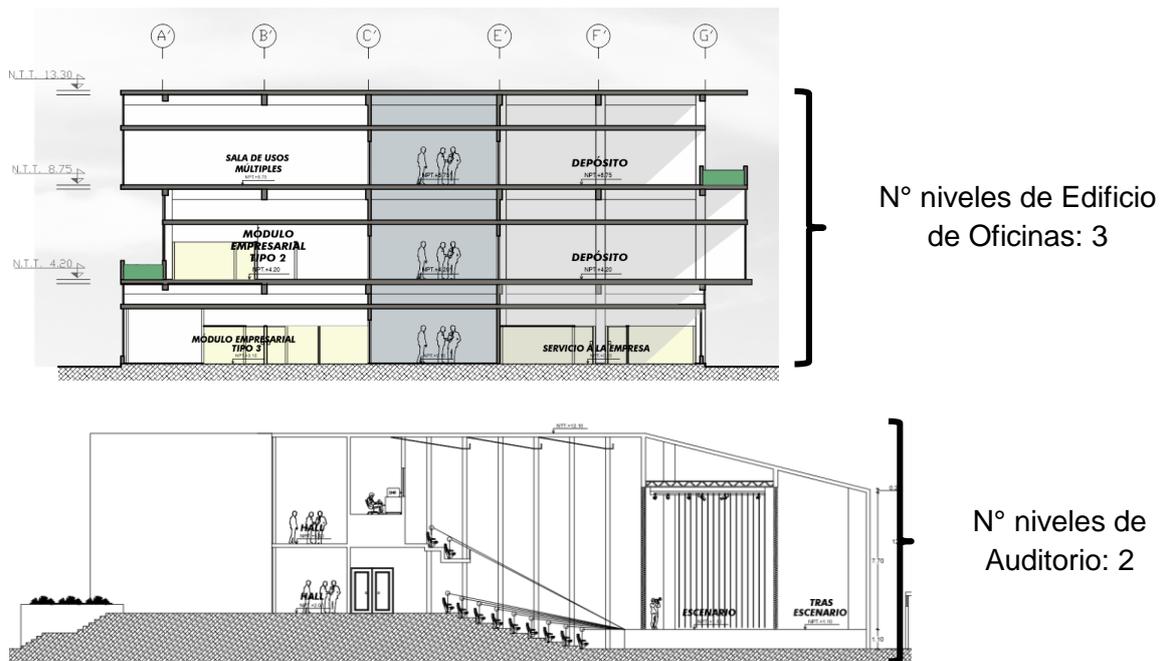
<b>ESTACIONAMIENTO</b>	<b>106</b>
------------------------	------------

Tabla N° 37. Programación Arquitectónica – Resumen

## 5.6.2 Memoria Justificatoria

### 5.6.2.1 Parámetros Urbanos

La altura máxima de pisos es 3.



*Figura N° 71. Altura de Edificio de Oficinas y Auditorio*

Se cumple el uso permitido: exclusivamente comercio, ya que el Centro Empresarial posee entidades bancarias, cafetería, auditorio y el edificio de oficinas.

El frente de lote supera el mínimo de 10 m: 66.50 m

El área de lote supera el mínimo de 200 m<sup>2</sup>: 22584.71 m<sup>2</sup>



*Figura N° 72. Terreno*

La cantidad de estacionamientos supera la cantidad establecida por el parámetro urbano (un estacionamiento cada 200 m<sup>2</sup>)

**Terreno:** 22584.71 m<sup>2</sup>

**Estacionamientos normativos:**  $22584.71 / 200 = 113$

**Estacionamientos propuestos:** 186

### 5.6.2.2 Norma A.120

#### Ascensores



Figura N° 73. Ascensores - Planta

#### Estacionamientos

De 130 estacionamientos para el Edificio de Oficinas, 2 son para discapacitados.



Figura N° 74. Estacionamientos Edificio de Oficinas - Planta



Figura N° 75. Estacionamientos Zona Bancaria – Planta



Figura N° 76. Estacionamientos Servicios Generales - Planta

## Rampas

El auditorio cuenta con 2 rampas en los ingresos de los exteriores desde las pequeñas explanadas de la cafetería y la zona bancaria. Estas rampas tienen una altura de 2 m. y están divididas en 3 tramos donde cada tramo asciende 0.70 m. El largo de la pendiente es 6.70 m. y el porcentaje de pendiente es 8%, el cual no supera el 10% de pendiente de acuerdo a la normativa.

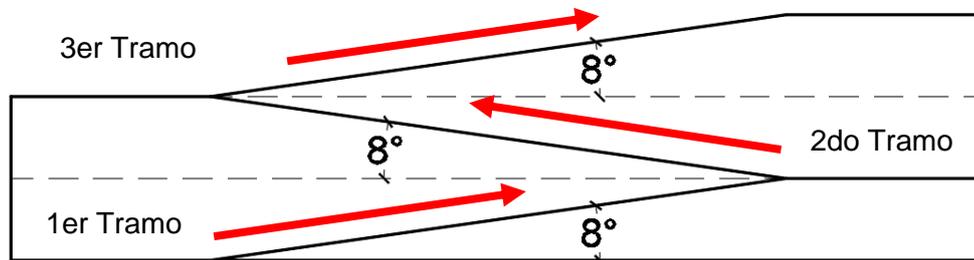
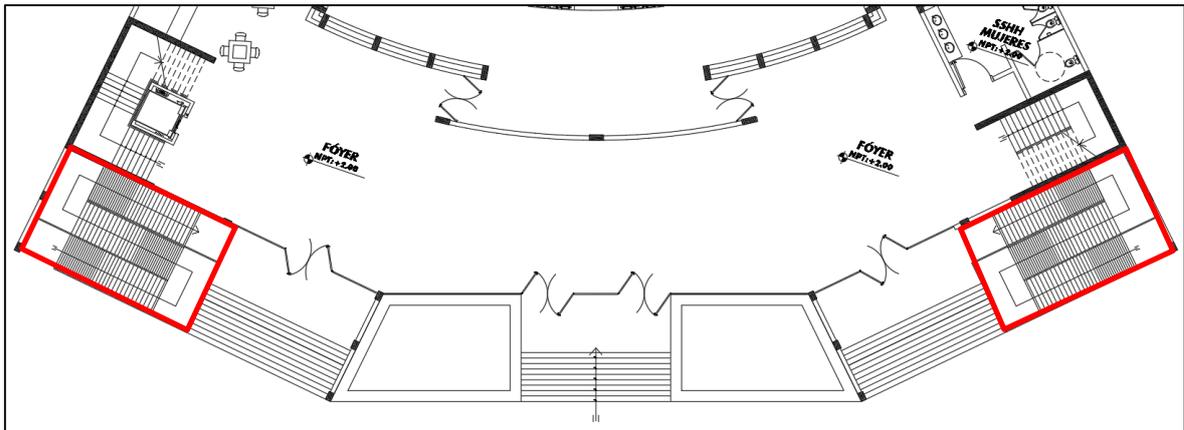


Figura N° 77. Rampas Auditorio – Esquema

### 5.6.2.3 Norma A.130

ZONA		ESPACIO	CANTIDAD	ÁREA (m <sup>2</sup> )	UNIDAD AFORO	NORMATIVA	
ORGANIZACIÓN DE LA CÁMARA DE COMERCIO DE PACASMAYO	COMITÉ GENERAL	OFICINAS	Presidente	1	15	10	Norma A.130 Art. 3
			Vicepresidente	1	15	10	Norma A.130 Art. 3
			Segundo Vicepresidente	1	15	10	Norma A.130 Art. 3
			Directora de Asuntos Económicos y Financieros	1	15	10	Norma A.130 Art. 3
			Director Secretario	1	15	10	Norma A.130 Art. 3
		ÁREAS COMUNES	Sala de directorio	2	30	2	Norma A.130
			Sala de reuniones	1	30	5	Norma A.130
			Atención y espera	3	10	4	Norma A.080 Oficinas Art. 8
			Cocineta	1	5	1.5	
			Ss.HH. Discapacitados	1	6.5		
			SS HH Mujeres	2	3		
			SS HH Hombres	2	3		
	COMITÉS GREMIALES	COMERCIO	Presidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
			Vicepresidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
			Atención y espera	1	10	4	Norma A.080 Oficinas Art. 8
			Zona de cafés	1	3	1.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
			Sala de reuniones menores	1	20	5	Norma A.130
		INDUSTRIA MANUFACTURERA	Presidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
			Vicepresidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
			Atención y espera	1	10	4	Norma A.080 Oficinas Art. 8
			Zona de cafés	1	3	1.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
			Sala de reuniones menores	1	20	5	Norma A.130
		INDUSTRIA AVÍCOLA, GANADERA Y EMPRESAS CONEXAS	Presidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
			Vicepresidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
Atención y espera	1		10	4	Norma A.080 Oficinas Art. 8		
Zona de cafés	1		3	1.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8		
Sala de reuniones menores	1		20	5	Norma A.130		
AGRICULTURA, AGROINDUSTRIA Y	Presidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3		

	<b>EMPRESAS CONEXAS</b>	Vicepresidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
		Atención y espera	1	10	4	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Zona de cafés	1	3	1.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Sala de reuniones menores	1	20	5	Norma A.130
	<b>TURISMO</b>	Presidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
		Vicepresidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
		Atención y espera	1	10	4	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Zona de cafés	1	3	1.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Sala de reuniones menores	1	20	5	Norma A.130
	<b>SERVICIOS PROFESIONALES</b>	Presidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
		Vicepresidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
		Atención y espera	1	10	4	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Zona de cafés	1	3	1.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Sala de reuniones menores	1	20	5	Norma A.130
	<b>EMPRESAS FINANCIERAS NO BANCARIAS, SEGUROS Y AFINES</b>	Presidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
		Vicepresidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
		Atención y espera	1	10	4	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Zona de cafés	1	3	1.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Sala de reuniones menores	1	20	5	Norma A.130
	<b>SERVICIOS EDUCATIVOS</b>	Presidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
Vicepresidente		1	10	10	Norma A.130 Art. 3	
Atención y espera		1	10	4	Norma A.080 Oficinas Art. 8	
Zona de cafés		1	3	1.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8	
Sala de reuniones menores		1	20	5	Norma A.130	
<b>SERVICIOS DE SALUD Y EMPRESAS CONEXAS</b>	Presidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3	
	Vicepresidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3	
	Atención y espera	1	10	4	Norma A.080 Oficinas Art. 8	
	Zona de cafés	1	3	1.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8	
	Sala de reuniones menores	1	20	5	Norma A.130	

<b>INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y EMPRESAS CONEXAS</b>	Presidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
	Vicepresidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
	Atención y espera	1	10	4	Norma A.080 Oficinas Art. 8
	Zona de cafés	1	3	1.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
	Sala de reuniones menores	1	20	5	Norma A.130
<b>TRANSPORTES Y SUS PROVEEDORES</b>	Presidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
	Vicepresidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
	Atención y espera	1	10	4	Norma A.080 Oficinas Art. 8
	Zona de cafés	1	3	1.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
	Sala de reuniones menores	1	20	5	Norma A.130
<b>COMUNICACIONES, INFORMÁTICAS Y EMPRESAS CONEXAS</b>	Presidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
	Vicepresidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
	Atención y espera	1	10	4	Norma A.080 Oficinas Art. 8
	Zona de cafés	1	3	1.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
	Sala de reuniones menores	1	20	5	Norma A.130
<b>SERVICIOS ESPECIALIZADOS</b>	Presidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
	Vicepresidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
	Atención y espera	1	10	4	Norma A.080 Oficinas Art. 8
	Zona de cafés	1	3	1.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
	Sala de reuniones menores	1	20	5	Norma A.130
<b>EMPRESAS BANCARIAS Y ADMINISTRADORAS DE FONDOS DE PENSIONES</b>	Presidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
	Vicepresidente	1	10	10	Norma A.130 Art. 3
	Atención y espera	1	10	4	Norma A.080 Oficinas Art. 8
	Zona de cafés	1	3	1.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
	Sala de reuniones menores	1	20	5	Norma A.130

Tabla N° 39. Organización de la Cámara de Comercio de Pacasmayo: Aforo (normativa)

## ESPACIOS EN ALQUILER

ZONA	ESPACIO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	UNIDAD AFORO	REGLAMENTO	
ESPACIOS EN ALQUILER	MÓDULO EMPRESARIAL	Pool Administrativo	40	5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Oficina	10	9.5	Norma A.130 Art. 3
		Atención y espera	10	4	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Sala de reuniones	15	1.5	Norma A.130 Art. 3
		Cocineta	5	1.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		SS HH Mujeres	3		Uso para una persona
		SS HH Hombres	3		Uso para una persona
	SALA DE REUNIONES		45	1.5	Norma A.130 Art. 3
	SALA DE CAPACITACIONES		35	1.5	Norma A.130 Art. 3
	SALA DE JUNTAS		45	1.5	Norma A.130 Art. 3
	SALA DE VIDEO CONFERENCIAS		60	1.5	Norma A.130 Art. 3

Tabla N° 39. Espacios en Alquiler: Aforo (normativa)

## SERVICIOS DE APOYO A LA EMPRESA

ZONA	ESPACIO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	UNIDAD AFORO	REGLAMENTO
SERVICIOS DE APOYO A LA EMPRESA (ADMINISTRACIÓN GENERAL)	Gerencia general	10	10	Norma A.090 Serv. Comunal Art 11
	Contabilidad y Finanzas	10	10	Norma A.090 Serv. Comunal Art 11
	Informes	10	10	Norma A.090 Serv. Comunal Art 11
	Salas de asesoría empresarial	10	10	Norma A.090 Serv. Comunal Art 11
	Departamento de publicidad	10	10	Norma A.090 Serv. Comunal Art 11
	Marketing	10	10	Norma A.090 Serv. Comunal Art 11
	Sala de reuniones	30	5	Norma A.130 Art. 3
	Cocineta	5	1.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8

	Deposito Limpieza	6	3	Uso para una persona
	Ss.HH. Discapacitados	6.5		Uso para una persona
	SS HH Mujeres	3		Uso para una persona

Tabla N° 40. Servicios de Apoyo a la Empresa: Aforo (normativa)

## AUDITORIO

ZONA		ESPACIO	ÁREA (m2)	UNIDAD AFORO	REGLAMENTO
AUDITORIO	ZONA DE ACCESO	Control	6	3	Norma A.100 Recreación Y Deportes Cap. II, Art. 7
		Foyer/Vestibulo	90	1	Norma A.090 Serv. Comunal Art 11
	ZONA DE SERVICIO	Deposito Limpieza	6	3	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Almacen General	150	40	Norma A.090 Serv. Comunal Art 11
		Control Audiovisual	4.5		Uso para una persona
		Snack	45	1.5	Norma A.070 Comercio Art. 7 Y A.130 Art. 2, 3 Y 4
		Cuarto De Maquinas	30		Uso para una persona
		Ss.Hh. Hombres	3		Uso para una persona
		Ss.Hh. Mujeres	3		Uso para una persona
		Ss.Hh. Discapacitados	6.5		Uso para una persona
	ZONA ADMINISTRATIVA	Administración	20	9.5	Norma A.130 Art. 3
	ESPECTADORES	Sala De Espectadores	150	1.5	Norma A.100 Recreación Y Deportes Cap. II, Art. 7
	PARTICIPANTES	Escenario	30	3	Norma A.100 Recreación Y Deportes Cap. II, Art. 7
		Tras Escenario	15	1.5	Norma A.100 Recreación Y Deportes Cap. II, Art. 7
		Sala De Ensayos	15	1	Norma A.090 Serv. Comunal Art 11
		Vestidores O Camerinos	3	3	Norma A.100 Recreación Deportes Art 7

Tabla N° 41. Auditorio: Aforo (normativa)

## ENTIDADES FINANCIERAS

ZONA	ESPACIO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	UNIDAD AFORO	REGLAMENTO	
<b>ENTIDADES FINANCIERAS</b>	<b>ENTIDAD BANCARIA</b>	Hall	12	2	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Sala De Espera	50	2.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Ventanillas	15	4	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Llenado De Formularios	6	2.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Búsqueda	6	2.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Reclamos	6	2.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Supervisor	6	1	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Informes	4	2.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Sala De Juntas	15	2.5	Norma A.130 Art. 3
		Oficina Administrativa	10	10	Norma A.130 Art. 3
		Ss Hh Mujeres	3		Uso para una persona
		Ss Hh Hombres	3		Uso para una persona
		Deposito Limpieza	6	3	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Zona De Cajeros	10	2.5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Archivo	9	5	Norma A.080 Oficinas Art. 8
		Comunicaciones	5		Uso para una persona
		Recuento	3.5		Uso para una persona
		Cámaras	8		Uso para una persona
Bóveda	10	5	Norma A.080 Oficinas Art. 8		

Tabla N° 42. Entidades Financieras: Aforo (normativa)

## SERVICIOS GENERALES Y COMPLEMENTARIOS

ZONA	ESPACIO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	UNIDAD AFORO	REGLAMENTO
<b>SERVICIOS GENERALES</b>	Cuarto de máquinas	100		Norma A.060 Industria Art 19
	Cuarto de bombas	25		Norma A.060 Industria Art 19
	Cuarto de residuos	10		Norma A.060 Industria Art 19
	Subestación eléctrica	12		Norma A.060 Industria Art 19

	Grupo electrógeno	60		Norma A.060 Industria Art 19
	Cuarto de tableros	5		Norma A.060 Industria Art 19
	Maestranza	25		Norma A.060 Industria Art 19
	Almacén	25		Norma A.060 Industria Art 19
	Puesto de vigilancia	3.5	2	Norma A.060 Industria Art 19
<b>SERVICIOS COMPLEMENTARIOS</b>	Cafetería	135	5	Norma A.070 Comercio Art 8
	Restaurante	360	5	Norma A.070 Comercio Art 8
	Áreas de esparcimiento	100	3	
	SSHH Mujeres	3		Uso para una persona
	SSHH Hombres	3		Uso para una persona
	SS.HH. Discapacitados	6.5		Norma A.080 Oficinas Art. 8

Tabla N° 43. Servicios Complementarios y Generales: Aforo (normativa)

## Evacuación

El edificio de oficinas tiene 2 escaleras de evacuación colocadas estratégicamente en las zonas extremas del bloque, de tal manera que todas las personas tienen una escalera de evacuación a menos de 25 m.

Estas escaleras de evacuación están adyacentes en el primer piso a una ruta de evacuación, diferente a la salida principal del edificio, para la rápida evacuación de los usuarios hacia el exterior.

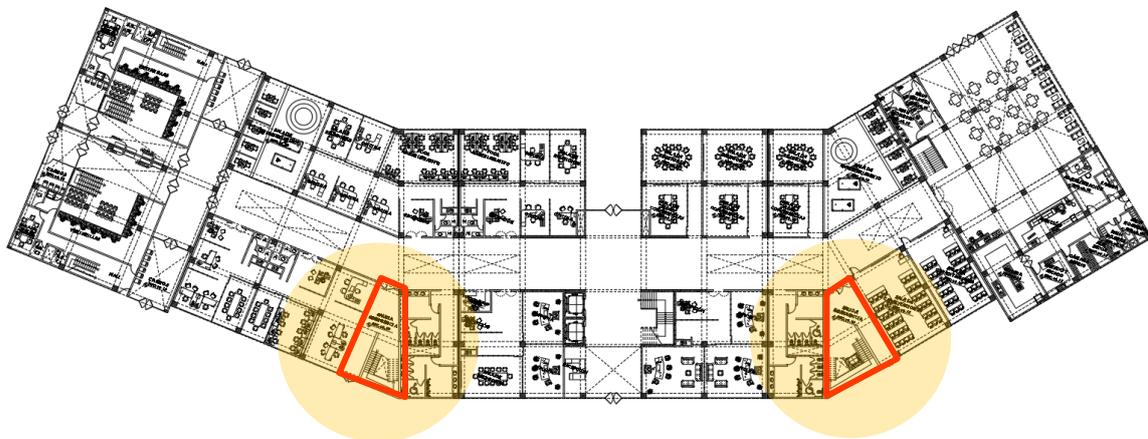


Figura N° 78. Ubicación de Escaleras – Planta

Para hallar el ancho de los escalones, se calcula utilizando el siguiente método:

$$\text{Aforo} * 0.008$$

El aforo del piso es 130 personas.

$$130 * 0.008 = 1.04$$

Sin embargo se utiliza la medida mínima de **1.20 m.**

Escalera de Evacuación

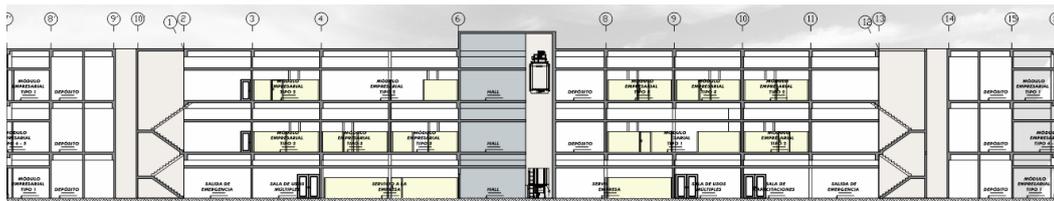
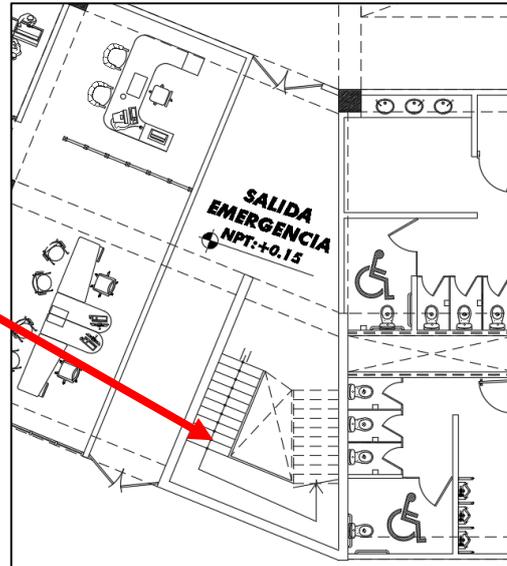


Figura N° 79. Ubicación de Escaleras - Corte

El ancho de la circulación se calcula utilizando el factor 0.005 en función al aforo. Se considera hacer una circulación de 6.00 m.

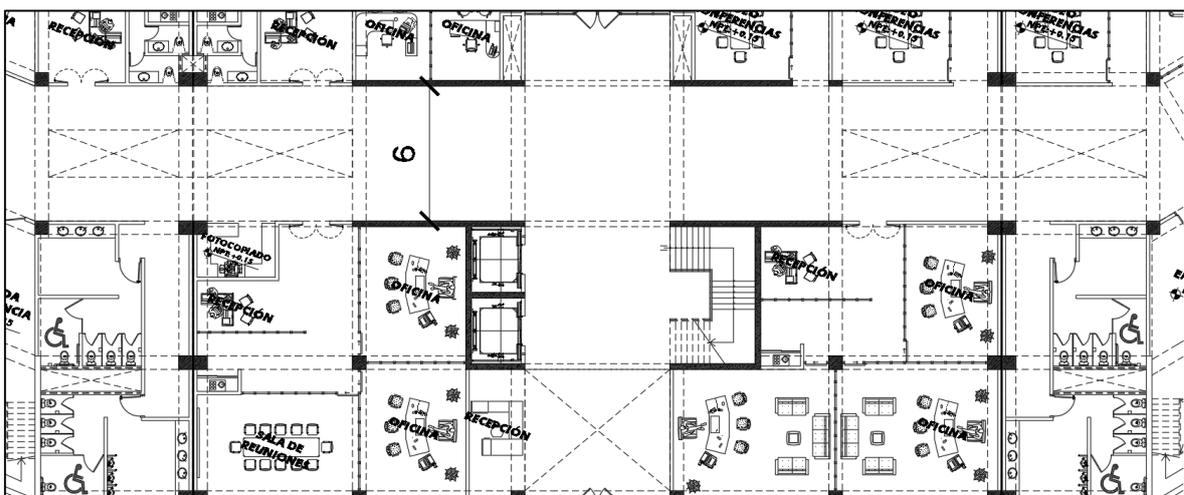
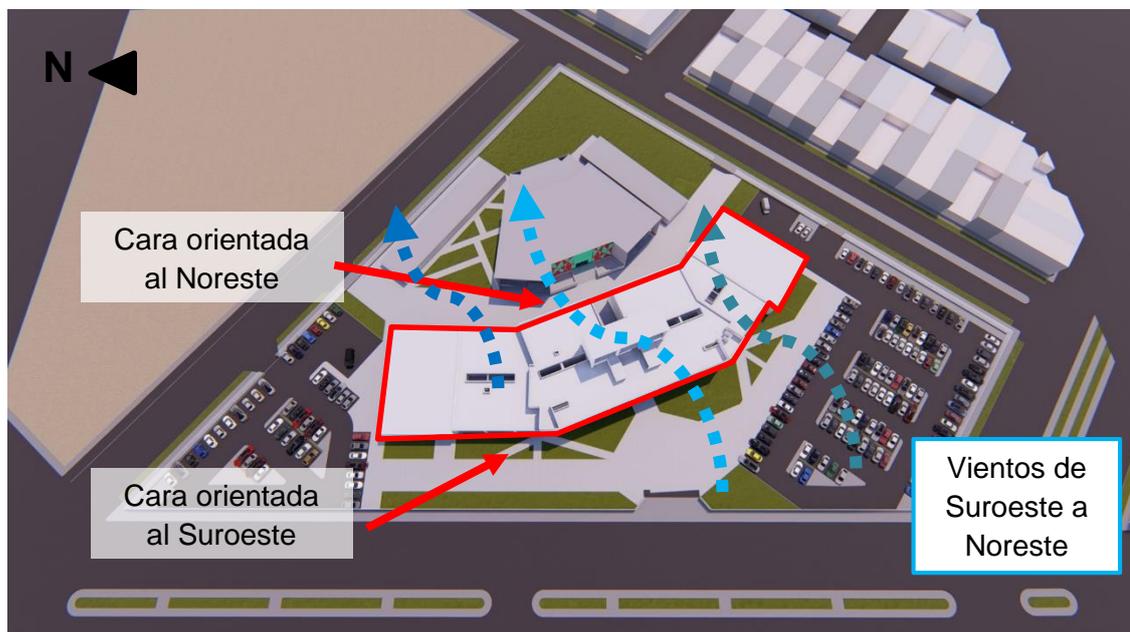


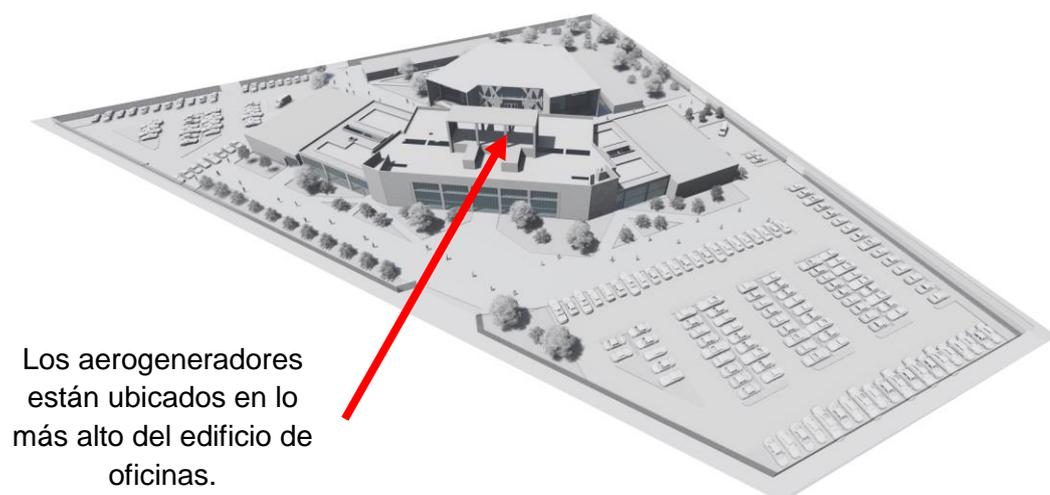
Figura N° 80. Pasajes de Circulación – Planta

### 5.6.2.4 Aerogeneradores

Dado que los aerogeneradores deben estar colocados en los más alto de la edificación, se define su ubicación en el último nivel del edificio de oficinas ya que tendrá 3 niveles en relación a otros componentes del Centro Empresarial. Para aprovechar al máximo la dirección de los vientos y optimizar el funcionamiento de los aerogeneradores, el emplazamiento del edificio de oficinas da cara al Suroeste y Noreste. Las turbinas verticales V2 Venger pueden funcionar con vientos de diferentes direcciones.

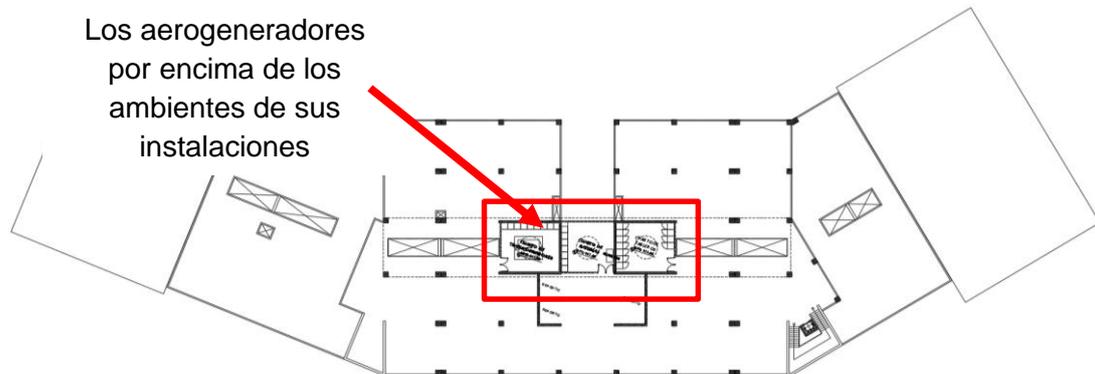


*Figura N° 81. Emplazamiento y Posicionamiento de los Volúmenes*



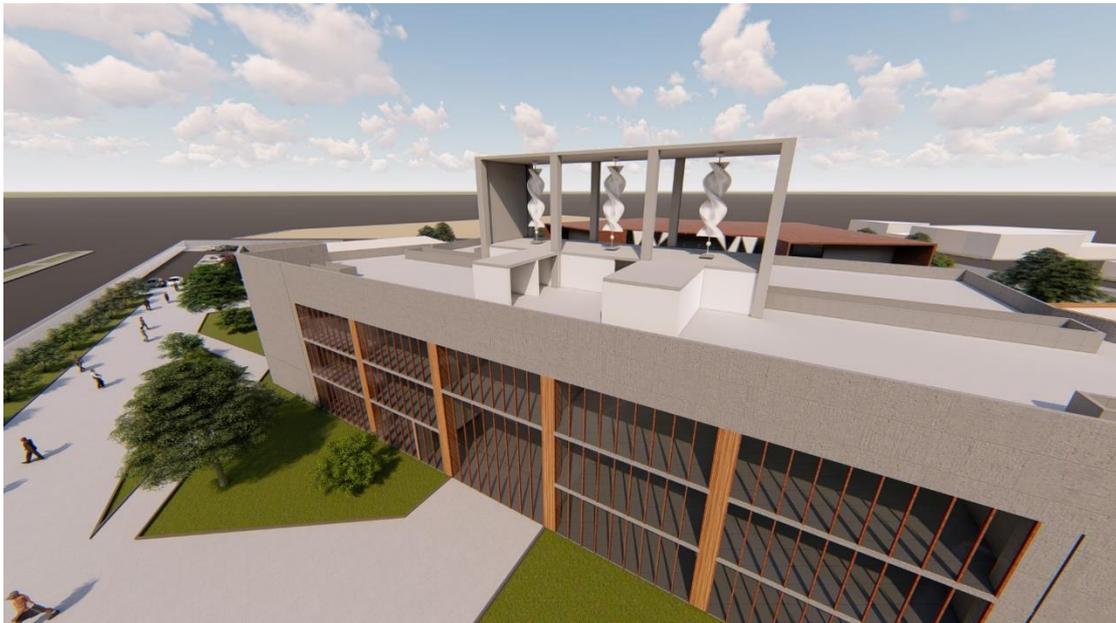
*Figura N° 82. Ubicación de Aerogeneradores – Vista a Vuelo de Pájaro*

Los aerogeneradores se encuentran emplazados en el edificio de tal manera que reciben el viento directamente sin ningún tipo de obstáculo a su altura (12 m).



*Figura N° 83. Ubicación de Aerogeneradores – Planta*

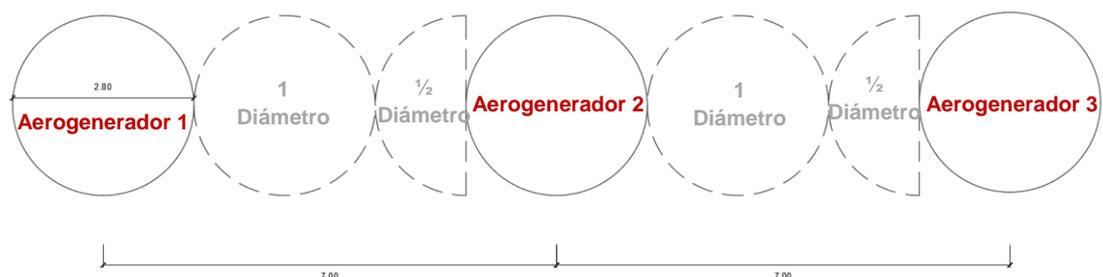




*Figura N° 84. Ubicación de Aerogeneradores – Vistas*

Para definir la ubicación de los aerogeneradores, se partió por la distancia que debe haber entre generadores. De acuerdo al caso arquitectónico de estudio “Oklahoma Medical Research Foundation (OMRF)”, la distancia entre aerogeneradores de forma lateral es de 1.5 diámetros de rotor y a sotavento es de 6 diámetros de rotor (esta medida se utiliza en caso hayan aerogeneradores colocados adelante y atrás). Se determinó colocar los aerogeneradores de forma lateral, tomando en cuenta la horizontalidad del proyecto.

Según el cuadro de especificaciones técnicas del aerogenerador a utilizar: V2 Venger, el diámetro del rotor es 2.8 m.



*Figura N° 85. Esquema de Separación de Aerogeneradores*

En función a la separación de los aerogeneradores, se definen los ejes estructurales. Tomando en cuenta del peso de cada aerogenerador (665 kg) se proponen placas que ocupen toda la distancia entre eje y eje. Con esto se concluye que el emplazamiento de los aerogeneradores en el edificio define su estructura y arquitectura.

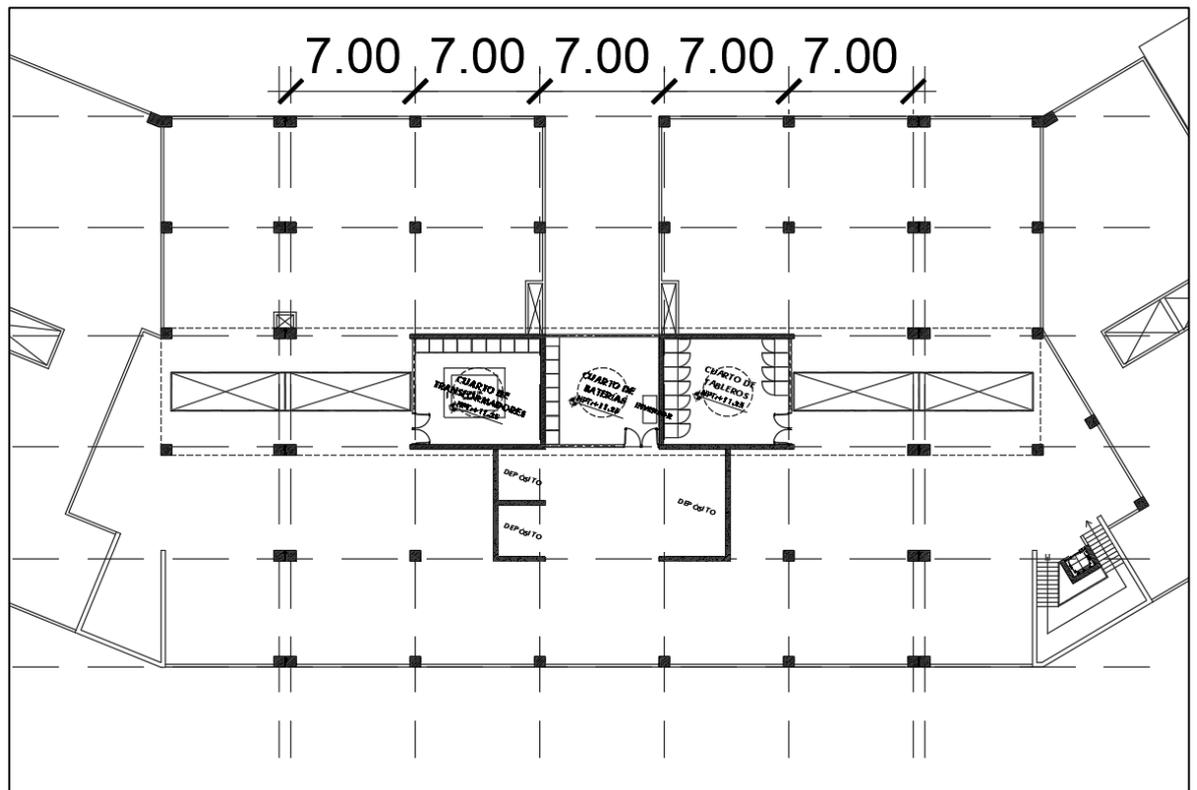


Figura N° 86. Esquema de Ubicación de Ejes Estructurales

## 5.6.3 Memoria de Estructuras

### 5.6.3.1 Alcances

El sector a desarrollar es el Edificio de Oficinas, cuya estructura está dividida en 5 bloques. Un bloque independiente corresponde a la Zona Bancaria y el segundo bloque independiente corresponde a la cafetería del Centro Empresarial, en medio de estos dos bloques se encuentran las oficinas cuyo bloque será dividido por juntas de dilatación cerca a los quiebres del volumen.

### 5.6.3.2 Sistema Estructural

El sistema estructural será aporticado con columnas de 0.60 m x 0.60 m. y columnas circulares de 0.60 m de diámetro. Estas columnas siguen la trama de 7 m, luz que se plantea de acuerdo al uso de oficinas que se tiene previsto dar al edificio.

DETALLE DE COLUMNAS <small>ESC. 1/50</small>		
TIPO	ELEMENTO	ESTRIBOS
C1		Ø3/8" 1@0.05,10@0.10 Resto @0.20 c/extremo
C2		Ø3/8" 1@0.05,10@0.10 Resto @0.20 c/extremo
C3		Ø3/8" 1@0.05,10@0.10 Resto @0.20 c/extremo

La estructura de la Zona Bancaria será independiente a la zona de oficinas, al igual que la estructura de la cafetería, por lo que tendrán una junta de dilatación de 3 cm. En la zona de oficina se ubican 2 juntas de dilatación a una distancia de 60 m. entre ellas.

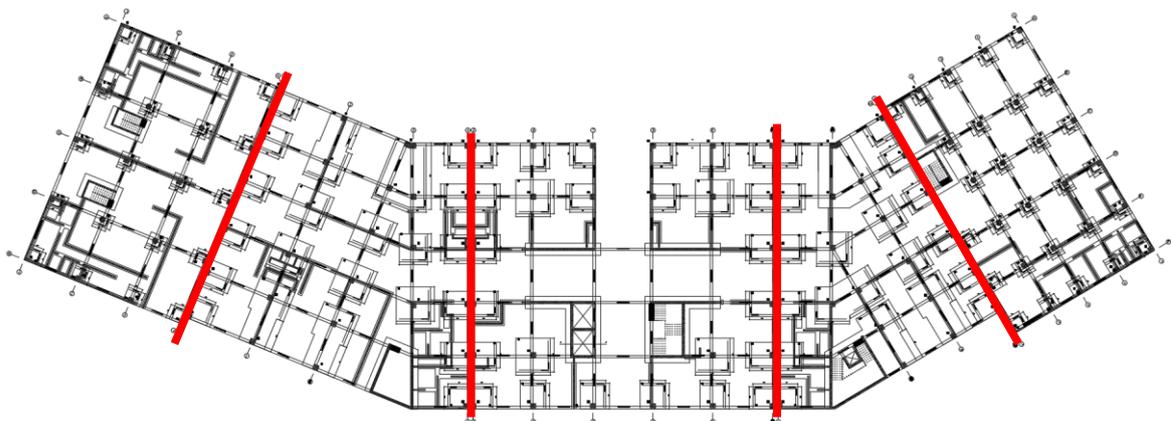
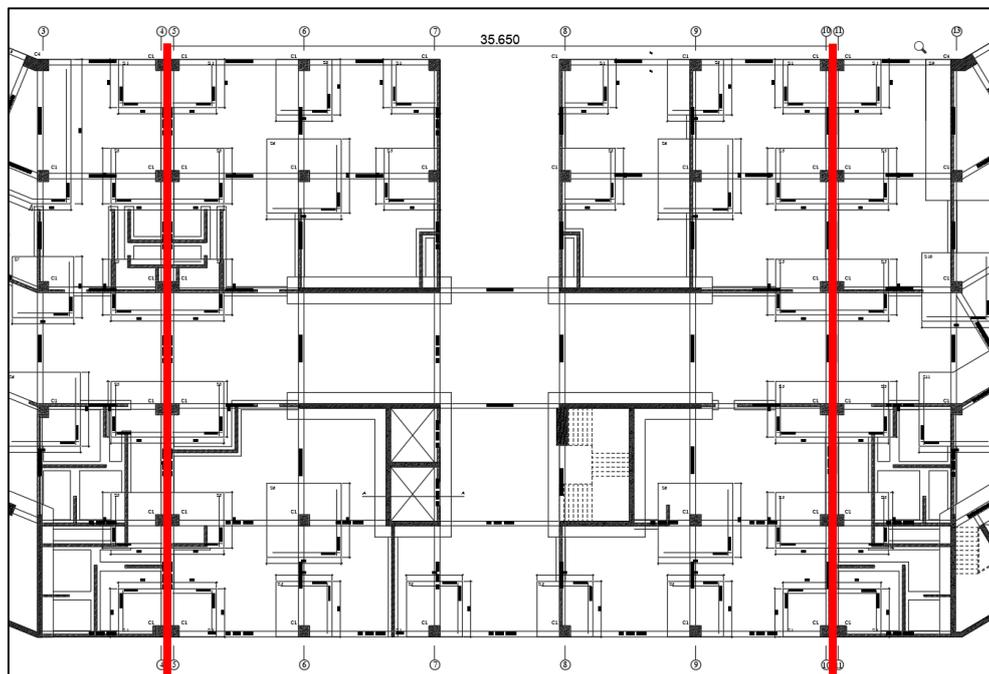


Figura N° 87. Ubicación de Juntas de Dilatación



*Figura N° 88. Distancia Juntas de Dilatación*

## 5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias

### 5.6.4.1 Alcances

La propuesta se tiende en base al “Reglamento Nacional de Edificaciones”, tomando en cuenta la “dotación de agua” por la cantidad de oficinas y el riego de jardines (Norma IS. 010).

### 5.6.4.2 Descripción

El suministro de agua se realiza desde la “red pública” (Av. Pakatnamu) hacia la cisterna a través de la tubería de  $\varnothing 2"$ . Antes de llegar a la cisterna, hay ramificaciones de la tubería a  $90^\circ$  para el riego de jardines por medio de una tubería de  $\varnothing 3/4"$ . Luego del paso del agua a la cisterna, se dirige hacia el cuarto de bombas donde cada una de ella abastecerá una zona del Centro Empresarial. La red general interna de agua que se destina hacia los servicios sanitarios tiene un diámetro de  $3/4"$ , para finalmente derivar en una tubería de  $\varnothing 1/2"$  en el interior de los servicios higiénicos.

La red de desagüe utiliza cajas de registro, buzones y tuberías (montantes, tubos de ventilación y conectores). Los buzones están ubicados en menos de 45 m. de distancia y las cajas de registro están situadas cada 15 m. de distancia como máximo a una pendiente de 1%.

### 5.6.4.3 Cálculo de Dotación Mínima de Agua

<b>Artículo 17.-</b> La dotación de agua a garantizar para el diseño de los sistemas de suministro y almacenamiento son:	
Riego de jardines	5 lts. x m <sup>2</sup> x día
Oficinas	20 lts. x persona x día
Tiendas	6 lts. x persona x día

#### OFICINAS

ÁREA	22584.7 m <sup>2</sup>	
AFORO	3496	
CÁLCULO	3496*20	<b>69920</b> L/d

#### RIEGO DE JARDINES

ÁREA VERDE	3725.82 m <sup>2</sup>	
CÁLCULO	3725.82*5	<b>18629.1</b> L/d

#### AGUA CONTRA INCENDIOS

**25** m<sup>3</sup>

c) **Restaurantes**, según la siguiente tabla

Área útil de los comedores (m <sup>2</sup> )	Dotación diaria
Hasta 40	900 L
41 a 100	15 L/m <sup>2</sup>
Más de 100	12 L/m <sup>2</sup>

#### CAFETERÍA

ÁREA ÚTIL	444 M <sup>2</sup>	
CÁLCULO	444*12	<b>5328.00</b> L/d

#### DOTACIÓN TOTAL

AGUA FRÍA	69920	L/d
JARDINES	18629.1	L/d
CAFETERÍA	5328	L/d

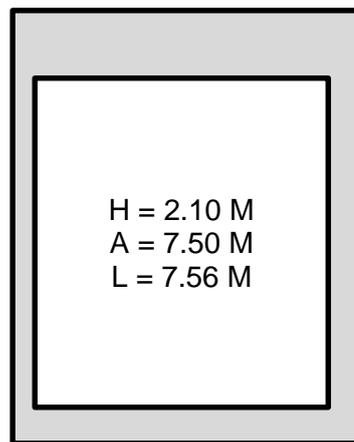
**TOTAL** 93877.1 L/d

**EN M<sup>3</sup>** 93.8771 m<sup>3</sup>

**ACI** 25 m<sup>3</sup>

#### 5.6.4.4 Cálculo de Cisterna

**CAPACIDAD** 93.88 m<sup>3</sup> + 25 m<sup>3</sup> = 118.88



$$118.88 = L \times A \times H$$

$$L \times A = 57.1$$

<b>Largo</b>	<b>7.56 m</b>
<b>Ancho</b>	<b>7.5 m</b>
<b>Altura (H)</b>	<b>2.1 m</b>

#### 5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas

##### 5.6.5.1 Descripción

El proyecto se argumenta en base al “Reglamento Nacional de Edificaciones”, el “Código Nacional de Electricidad” y Manuales de Aerogeneradores.

Los circuitos que se disponen en el proyecto son:

Circuito de la acometida

Circuito de los aerogeneradores

Circuito de luminarias y tomacorrientes

La energía generada de las turbinas eólicas pasa a un convertidor de corriente alterna a corriente continua de 220 V, en parte es almacenada en las baterías; la energía pasa hacia un Panel de Control de Carga (medidor de KWH) donde continúa hacia un inversor, el cual controla la potencia de la energía. Esta finalmente se deriva a un Tablero General. Todos estos circuitos están ubicados en el nivel de la azotea.

Por otro lado, el Centro Empresarial también es alimentado por la energía de la Red Pública, el cual llega a una subestación para ser derivada al cuarto de tablero donde se encuentra el Tablero General del Centro Empresarial. A este tablero también llega la energía generada a través de las turbinas eólicas. Y finalmente es distribuida a los buzones (ubicados cada 40 m como máximo de distancia) y tableros de todo el

### Centro Empresarial.

A través del esquema presentado se da a conocer que el Centro Empresarial está alimentado por la energía de los aerogeneradores y también por la Red Pública

Se propone tres redes independientes de alumbrado: una red para los aerogeneradores, una segunda red para el alumbrado exterior y una tercera red para el alumbrado interior de las zonas de Centro Empresarial.

La distribución de los circuitos con el tablero general, buzones eléctricos, tableros de distribución y sub tableros se desarrollan de acuerdo al Diagrama Unifilar.

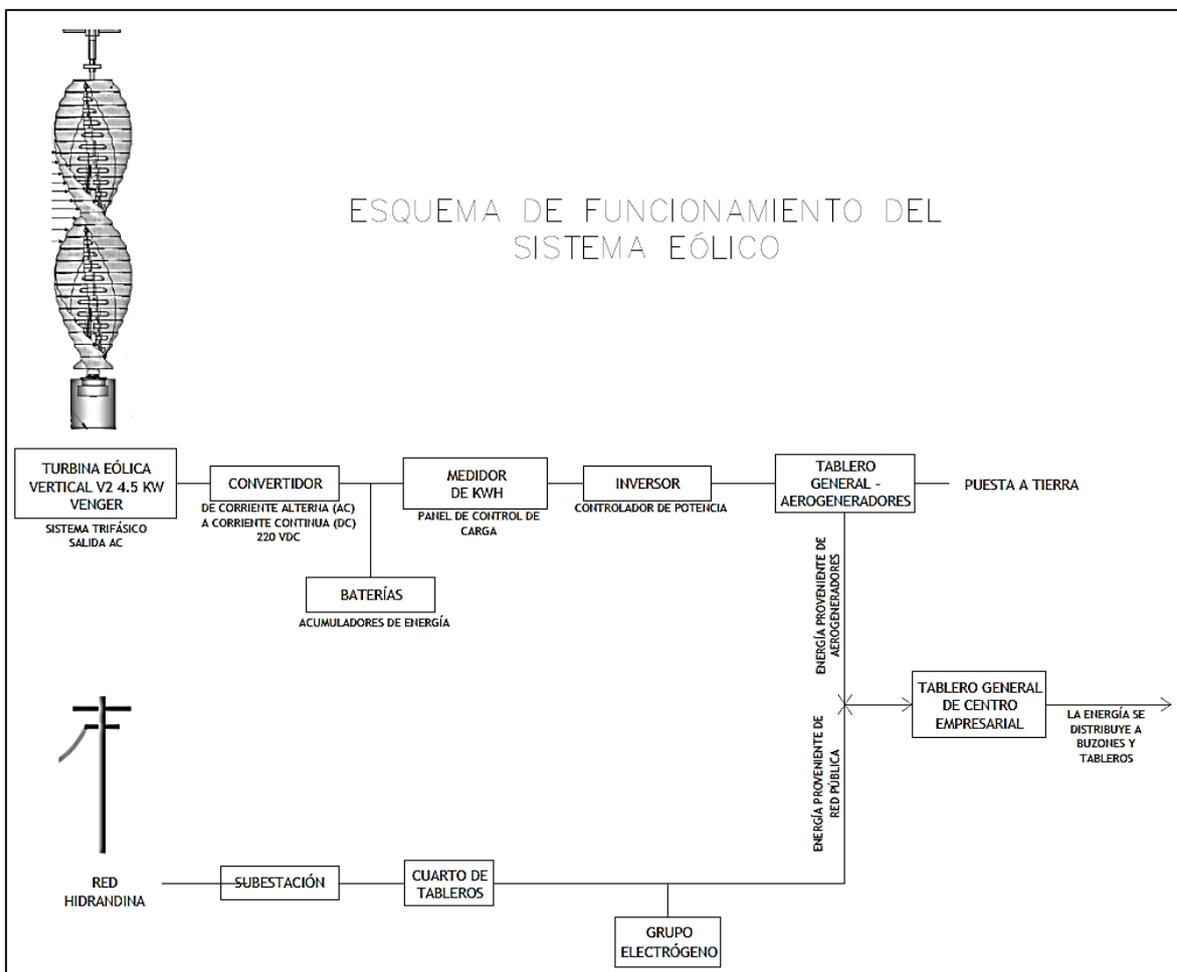
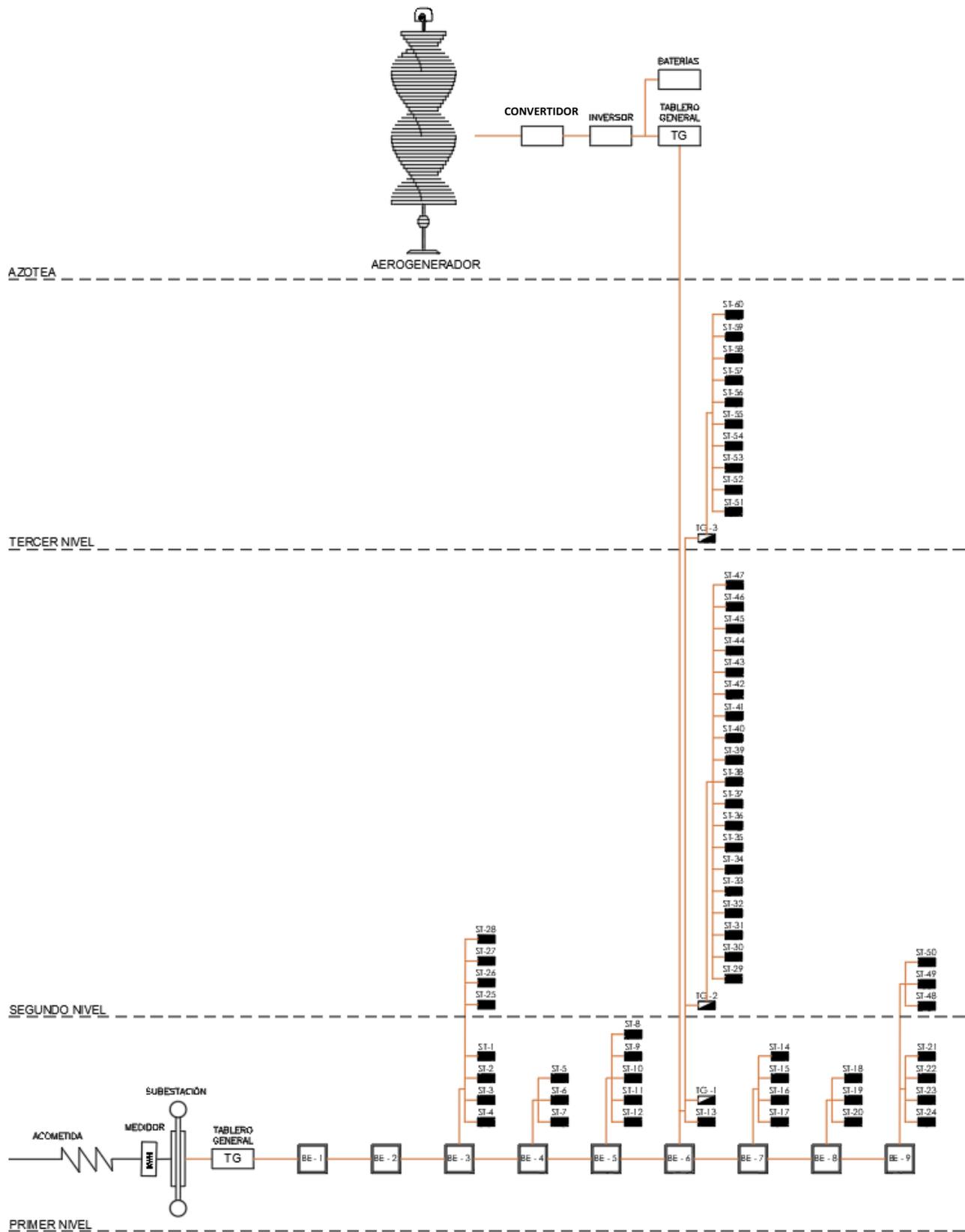


Figura N° 89. Esquema de Circuitos de Energías

### 5.6.5.2 Diagrama Unifilar



### 5.6.5.3 Cálculo de la Demanda Máxima

ENTIDADES BANCARIAS							
DESCRIPCIÓN	ÁREA	CARGA UNITARIA (CU)	POTENCIA INSTALADA (PI)	FACTOR DE DISTRIBUCIÓN	DEMANDA MÁXIMA (DM)	SUBTOTAL (W)	
	(M2)	(W/M2)	(W/M2)	(%)	(W)		
<b>A. CARGAS FIJAS</b>							
<b>PRIMER PISO</b>							
<b>ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES</b> (DE ACUERDO A TABLA 3-IV: CARGAS MÍNIMAS DE ALUMBRADO GENERAL, COMPATIBLE CON BANCOS)	600	25	15000	100	15000	24890.00	
<b>SEGUNDO PISO</b>							
<b>ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES</b> (DE ACUERDO A TABLA 3-IV: CARGAS MÍNIMAS DE ALUMBRADO GENERAL, COMPATIBLE CON BANCOS)	395.6	25	9890	100	9890		
<b>B. CARGAS MÓVILES</b>							
<b>PRIMER PISO</b>							
<b>HALL</b>							
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100	50277	
Impresora (1) HP LASERJET PRO P1102W			500	100	500		
Kiosko multimedia			80	100	80		
Bimatic			80	100	80		
Cámara de Seguridad			550	100	550		
Sensor de Seguridad			550	100	550		
<b>SALA DE ESPERA</b>							
Luz de emergencia (4)			2200	100	2200		
Cámara de Seguridad			550	100	550		
<b>VENTANILLAS</b>							
Computadora (10)			12000	100	12000		
Impresora (5) HP LASERJET PRO P1102W			2500	100	2500		
<b>LLENADO DE FORMULARIOS</b>							
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100		
<b>BÚSQUEDA</b>							
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100		

<b>RECLAMOS</b>					
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100
<b>INFORMES</b>					
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100
Impresora (1) HP LASERJET PRO P1102W			500	100	500
Cámara de Seguridad			550	100	550
Computadora (1)			1200	100	1200
<b>SALA DE JUNTAS</b>					
Computadora			1200	100	1200
Impresora (1) HP LASERJET PRO P1102W			500	100	500
Cámara de Seguridad			550	100	550
Sensor de Seguridad			550	100	550
<b>SS HH Mujeres</b>					
Luz de emergencia (1)			550	100	550
<b>SS HH Hombres</b>					
Luz de emergencia (1)			550	100	550
<b>DEPÓSITO DE LIMPIEZA</b>					
Luz de emergencia (1)			550	100	550
<b>ZONA DE CAJEROS</b>					
Luz de emergencia (1)			550	100	550
Cajero automático MODELO SERIE RL5000			606	100	606
Cámara de Seguridad			550	100	550
Sensor de Seguridad			550	100	550
Puerta electrónica			250	100	250
<b>ARCHIVO</b>					
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100
Computadora (2)			2400	100	2400
Cámara de Seguridad (3)			1650	100	1650
<b>RECUENTO</b>					
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100
Computadora (2)			2400	100	2400
Cámara de Seguridad (3)			1650	100	1650
Sensor de Seguridad			550	101	555.5
<b>BÓVEDA</b>					
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100
Computadora (2)			2400	100	2400
Cámara de Seguridad (3)			1650	100	1650
Sensor de Seguridad			550	101	555.5

<b>SEGUNDO PISO</b>					
<b>HALL</b>					
Luz de emergencia (2)			550	100	550
Impresora (1) HP LASERJET PRO P1102W			500	100	500
Kiosko multimedia			80	100	80
Bimatic			80	100	80
Cámara de Seguridad			550	100	550
Sensor de Seguridad			550	100	550
<b>CÁMARAS</b>					
Cámara de Seguridad (3)			1650	100	1650
Sensor de Seguridad			550	101	555.5
<b>MÓDULOS DE ATENCIÓN</b>					
Computadora (3)			3600	100	3600
Impresora (2) HP LASERJET PRO P1102W			1000	100	1000
<b>OFICINA ADMINISTRATIVA</b>					
Computadora			1200	100	1200
Impresora (1) HP LASERJET PRO P1102W			500	100	500
Cámara de Seguridad			550	100	550
Sensor de Seguridad			550	100	550
<b>COMUNICACIONES</b>					
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100
Computadora (1)			1200	100	1200
Cámara de Seguridad (2)			1100	100	1100
Sensor de Seguridad			550	101	555.5
<b>SS HH Mujeres</b>					
Luz de emergencia (1)			550	100	550
<b>SS HH Hombres</b>					
Luz de emergencia (1)			550	100	550

16971

RESTAURANTE							
DESCRIPCIÓN	ÁREA	CARGA UNITARIA (CU)	POTENCIA INSTALADA (PI)	FACTOR DE DISTRIBUCIÓN	DEMANDA MÁXIMA (DM)	SUBTOTAL (W)	
	(M2)	(W/M2)	(W/M2)	(%)	(W)		
<b>A. CARGAS FIJAS</b>							
<b>PRIMER PISO</b>							
<b>ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES</b> (DE ACUERDO A TABLA 3-IV: CARGAS MÍNIMAS DE ALUMBRADO GENERAL, COMPATIBLE CON RESTAURANTES)	580.64	18	10451.52	100	10451.52	16422.30	
<b>SEGUNDO PISO</b>							
<b>ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES</b> (DE ACUERDO A TABLA 3-IV: CARGAS MÍNIMAS DE ALUMBRADO GENERAL, COMPATIBLE CON RESTAURANTES)	331.71	18	5970.78	100	5970.78		
<b>B. CARGAS MÓVILES</b>							
<b>PRIMER PISO</b>							
<b>ATENCIÓN</b>							
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100	23050	
Impresora (1) HP LASERJET PRO P1102W			500	100	500		
Cámara de Seguridad			550	100	550		
Computadora (1)			1200	100	1200		
<b>ADMINISTRACIÓN</b>							
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100		
Impresora (1) HP LASERJET PRO P1102W			500	100	500		
Cámara de Seguridad			550	100	550		
Computadora (1)			1200	100	1200		
<b>COCINA</b>							
Cocina			6000	100	6000		
Cafetera eléctrica			1500	100	1500		
Microondas			1200	100	1200		
Hervidor eléctrico			1500	100	1500		

<b>LAVADO Y SECADO</b>						
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100	
<b>CÁMARA DE REFRIGERACIÓN</b>						
Refrigeradora (4)			1200	100	1200	
<b>ALMACÉN DE SECOS</b>						
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100	
<b>SSHH MUJERES</b>						
Luz de emergencia (1)			550	100	550	
<b>SSHH HOMBRES</b>						
Luz de emergencia (1)			550	100	550	
<b>CORREDORES</b>						
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100	
Cámara de Seguridad			550	100	550	
<b>SEGUNDO PISO</b>						
<b>ATENCIÓN</b>						
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100	
Impresora (1) HP LASERJET PRO P1102W			500	100	500	
Cámara de Seguridad			550	100	550	
Computadora (1)			1200	100	1200	
<b>COCINA</b>						
Cocina			6000	100	6000	14650
Cafetera eléctrica			1500	100	1500	
Microondas			1200	100	1200	
Hervidor eléctrico			1500	100	1500	
<b>SSHH MUJERES</b>						
Luz de emergencia (1)			550	100	550	
<b>SSHH HOMBRES</b>						
Luz de emergencia (1)			550	100	550	

AUDITORIO							
DESCRIPCIÓN	ÁREA	CARGA UNITARIA (CU)	POTENCIA INSTALADA (PI)	FACTOR DE DISTRIBUCIÓN	DEMANDA MÁXIMA (DM)	SUBTOTAL (W)	
	(M2)	(W/M2)	(W/M2)	(%)	(W)		
<b>A. CARGAS FIJAS</b>							
<b>PRIMER PISO</b>							
<b>ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES</b> (DE ACUERDO A TABLA 3-IV: CARGAS MÍNIMAS DE ALUMBRADO GENERAL, COMPATIBLE CON AUDITORIOS)	1397.58	10	13975.8	100	13975.8	20944.20	
<b>SEGUNDO PISO</b>							
<b>ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES</b> (DE ACUERDO A TABLA 3-IV: CARGAS MÍNIMAS DE ALUMBRADO GENERAL, COMPATIBLE CON AUDITORIOS)	696.84	10	6968.4	100	6968.4		
<b>B. CARGAS MÓVILES</b>							
<b>PRIMER PISO</b>							
<b>FOYER</b>							
Luz de emergencia (10)			5500	100	5500	40250	
<b>ESCENARIO</b>							
Luz de emergencia (10)			5500	100	5500		
<b>TRAS ESCENARIO</b>							
Luz de emergencia (8)			4400	100	4400		
<b>SALA DE ESPECTADORES</b>							
Luz de emergencia (10)			5500	100	5500		
<b>CAMERINOS</b>							
Luz de emergencia (4)			2200	100	2200		
<b>SALA DE ENSAYOS</b>							
Luz de emergencia (4)			2200	100	2200		
Minicomponente			250	100	250		
<b>SNACK</b>							
Cocina			6000	100	6000		
Cafetera eléctrica			1500	100	1500		
Microondas			1200	100	1200		
Hervidor eléctrico			1500	100	1500		
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100		
Refrigeradora (4)			1200	100	1200		

<b>DEPÓSITO</b>						
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100	
<b>SSHH HOMBRES</b>						
Luz de emergencia (1)			550	100	550	
<b>SSHH MUJERES</b>						
Luz de emergencia (1)			550	100	550	
<b>SEGUNDO PISO</b>						26650
<b>FOYER</b>						
Luz de emergencia (5)			2750	100	2750	
<b>SALA DE ESPECTADORES</b>						
Luz de emergencia (10)			5500	100	5500	
<b>SALA AUDIOVISUALES</b>						
Equipo de Sonido			250	100	250	
Computadora (1)			1200	100	1200	
<b>SNACK</b>						
Cocina			6000	100	6000	
Cafetera eléctrica			1500	100	1500	
Microondas			1200	100	1200	
Hervidor eléctrico			1500	100	1500	
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100	
Refrigeradora (4)			1200	100	1200	
<b>ADMINISTRACIÓN</b>						
Luz de emergencia (2)			1100	100	1100	
Impresora (1) HP LASERJET PRO P1102W			500	100	500	
Cámara de Seguridad			550	100	550	
Computadora (1)			1200	100	1200	
<b>SSHH HOMBRES</b>						
Luz de emergencia (1)			550	100	550	
<b>SSHH MUJERES</b>						
Luz de emergencia (1)			550	100	550	

EDIFICIO DE OFICINAS							SUBTOTAL (W)
DESCRIPCIÓN	ÁREA	CARGA UNITARIA (CU)	POTENCIA INSTALADA (PI)	FACTOR DE DISTRIBUCIÓN		DEMANDA MÁXIMA (DM)	
	(M2)	(W/M2)	(W/M2)	(%)		(W)	
<b>A. CARGAS FIJAS</b>							131063.89
<b>PRIMER PISO</b>							
<b>ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES</b> (DE ACUERDO A TABLA 3-IV: CARGAS MÍNIMAS DE ALUMBRADO GENERAL, COMPATIBLE CON EDIFICACIONES PARA OFICINAS)	2510.57	23	57743.11	100	70	46420.18	
<b>SEGUNDO PISO</b>							
<b>ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES</b> (DE ACUERDO A TABLA 3-IV: CARGAS MÍNIMAS DE ALUMBRADO GENERAL, COMPATIBLE CON EDIFICACIONES PARA OFICINAS)	2510.57	23	57743.11	100	70	46420.18	
<b>TERCER PISO</b>							
<b>ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES</b> (DE ACUERDO A TABLA 3-IV: CARGAS MÍNIMAS DE ALUMBRADO GENERAL, COMPATIBLE CON EDIFICACIONES PARA OFICINAS)	1539.63	23	35411.49	100	70	30788.04	
<b>AZOTEA</b>							
<b>ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES</b> (DE ACUERDO A TABLA 3-IV: CARGAS MÍNIMAS DE ALUMBRADO GENERAL, COMPATIBLE CON ESPACIOS PARA ALMACENAMIENTOS)	140.43	2.5	351.075	100		6245.75	
<b>ÁREAS LIBRES</b>	951.79	25	23794.75	5		1189.74	
<b>B. CARGAS MÓVILES</b>							115150
<b>PRIMER PISO</b>							
<b>OFICINAS</b>							
Luz de emergencia (18)			9900	100		9900	

Impresora (15) HP LASERJET PRO P1102W			7500	100		7500	
Cámara de Seguridad (10)			5500	100		5500	
Computadora (18)			21600	100		21600	
<b>ATENCIÓN Y ESPERA</b>							
Luz de emergencia (8)			4400	100		4400	
Cámara de Seguridad (8)			4400	100		4400	
<b>ZONA DE CAFÉ</b>							
Cafetera eléctrica (6)			9000	100		9000	
Hervidor eléctrico (6)			9000	100		9000	
<b>SALA DE REUNIONES</b>							
Luz de emergencia (9)			4950	100		4950	
Impresora (1) HP LASERJET PRO P1102W (6)			3000	100		3000	
Cámara de Seguridad (6)			3300	100		3300	
Computadora (6)			7200	100		7200	
Proyector (6)			2400	100		2400	
<b>SSHH HOMBRES</b>							
Luz de emergencia (1)			550	100		550	
<b>SSHH MUJERES</b>							
Luz de emergencia (1)			550	100		550	
<b>SALA DE ENTRETENIMIENTO</b>							
Luz de emergencia (6)			3300	100		3300	
<b>SALA DE CAPACITACIONES</b>							
Luz de emergencia (4)			2200	100		2200	
Cámara de Seguridad (4)			2200	100		2200	
Computadora (2)			2400	100		2400	
Proyector (2)			800	100		800	
<b>CORREDORES</b>							
Luz de emergencia (10)			5500	100	5500	5500	
Cámara de Seguridad (10)			5500	100	5500	5500	
<b>SEGUNDO PISO</b>							
<b>OFICINAS</b>							
Luz de emergencia (19)			10450	100		10450	
Impresora (18) HP LASERJET PRO P1102W			9000	100		9000	
Cámara de Seguridad (15)			8250	100		8250	
Computadora (29)			34800	100		34800	
<b>ATENCIÓN Y ESPERA</b>							
Luz de emergencia (15)			8250	100		8250	
Cámara de Seguridad (15)			8250	100		8250	

180000

Computadora (13)			15600	100	15600	
<b>ZONA DE CAFÉ</b>						
Cafetera eléctrica (14)			21000	100	21000	
Hervidor eléctrico (14)			21000	100	21000	
<b>SALA DE REUNIONES</b>						
Luz de emergencia (14)			7700	100	7700	
Impresora (1) HP LASERJET PRO P1102W (14)			7000	100	7000	
Cámara de Seguridad (14)			7700	100	7700	
Proyector (14)			5600	100	5600	
<b>SSHH HOMBRES</b>						
Luz de emergencia (1)			550	100	550	
<b>SSHH MUJERES</b>						
Luz de emergencia (1)			550	100	550	
<b>SALA DE ENTRETENIMIENTO</b>						
Luz de emergencia (6)			3300	100	3300	
<b>CORREDORES</b>						
Luz de emergencia (10)			5500	100	5500	5500
Cámara de Seguridad (10)			5500	100	5500	5500
<b>TERCER PISO</b>						
<b>OFICINAS</b>						
Luz de emergencia (5)			2750	100	2750	
Impresora (5) HP LASERJET PRO P1102W			2500	100	2500	
Cámara de Seguridad (5)			2750	100	2750	
Computadora (5)			6000	100	6000	
<b>ATENCIÓN Y ESPERA</b>						
Luz de emergencia (3)			1650	100	1650	
Cámara de Seguridad (4)			2200	100	2200	
Computadora (2)			2400	100	2400	
<b>ZONA DE CAFÉ</b>						
Cafetera eléctrica (2)			3000	100	3000	
Hervidor eléctrico (2)			3000	100	3000	
<b>SALA DE REUNIONES</b>						
Luz de emergencia (1)			550	100	550	
Impresora (1) HP LASERJET PRO P1102W (1)			500	100	500	
Cámara de Seguridad (1)			550	100	550	
Proyector (1)			400	100	400	
<b>SALA DE DIRECTORIO</b>						
Luz de emergencia (4)			2200	100	2200	

56050

Impresora (1) HP LASERJET PRO P1102W (2)			1000	100	1000	
Cámara de Seguridad (4)			2200	100	2200	
Proyector (2)			800	100	800	
<b>SALA DE REUNIONES MAYORES</b>						
Luz de emergencia (4)			2200	100	2200	
Impresora (1) HP LASERJET PRO P1102W (2)			1000	100	1000	
Cámara de Seguridad (4)			2200	100	2200	
Proyector (2)			800	100	800	
<b>SSHH HOMBRES</b>						
Luz de emergencia (1)			550	100	550	
<b>SSHH MUJERES</b>						
Luz de emergencia (1)			550	100	550	
<b>SALA DE ENTRETENIMIENTO</b>						
Luz de emergencia (6)			3300	100	3300	
<b>CORREDORES</b>						
Luz de emergencia (10)			5500	100	5500	
Cámara de Seguridad (10)			5500	100	5500	
<b>AZOTEA</b>						
<b>CUARTO DE TRASFORMADORES</b>						
Luz de emergencia (6)			3300	100	3300	9900
<b>CUARTO DE BATERÍAS</b>						
Luz de emergencia (6)			3300	100	3300	
<b>CUARTO DE TABLEROS</b>						
Luz de emergencia (6)			3300	100	3300	

SERVICIOS GENERALES							
DESCRIPCIÓN	ÁREA	CARGA UNITARIA (CU)	POTENCIA INSTALADA (PI)	FACTOR DE DISTRIBUCIÓN	DEMANDA MÁXIMA (DM)	SUBTOTAL (W)	
	(M2)	(W/M2)	(W/M2)	(%)	(W)		
<b>A. CARGAS FIJAS</b>							
<b>ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES</b> (DE ACUERDO A TABLA 3-IV: CARGAS MÍNIMAS DE ALUMBRADO GENERAL, COMPATIBLE CON ESPACIOS PARA ALMACENAMIENTOS)	2510.57	2.5	6276.425	100	6276.425	10676.43	
<b>B. CARGAS MÓVILES</b>							
<b>CUARTO DE RESIDUOS</b>							
Luz de emergencia (4)			2200	100	2200	56116	
<b>SUBESTACIÓN</b>							
Luz de emergencia (4)			2200	100	2200		
<b>CUARTO DE TABLEROS</b>							
Luz de emergencia (4)			2200	100	2200		
<b>GRUPO ELECTRÓGENO</b>							
Luz de emergencia (4)			2200	100	2200		
<b>MAESTRANZA</b>							
Luz de emergencia (6)			3300	100	3300		
<b>CUARTO DE BOMBAS - CISTERNA</b>							
Bombas de Agua Potable (2HP)			4536	100	4536		
Bomba ACI (30 HP)			22680	100	22680		
<b>INGRESO</b>							
Cámara de Seguridad			550	100	550		
Sensor de Seguridad			550	100	550		
<b>SSHH MUJERES</b>							
Luz de emergencia (5)			2750	100	2750		
<b>SSHH HOMBRES</b>							
Luz de emergencia (5)			2750	100	2750		
<b>COCINA</b>							
Cocina			6000	100	6000		
Cafetera eléctrica			1500	100	1500		
Microondas			1200	100	1200		
Hervidor eléctrico			1500	100	1500		

TOTAL						
DESCRIPCIÓN	ÁREA	CARGA UNITARIA (CU)	POTENCIA INSTALADA (PI)	FACTOR DE DISTRIBUCIÓN	DEMANDA MÁXIMA (DM)	SUBTOTAL (W)
	(M2)	(W/M2)	(W/M2)	(%)	(W)	
<b>A. CARGAS FIJAS (ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES)</b>						
ENTIDADES BANCARIAS					24890.00	234716.30
RESTAURANTE					16422.3	
AUDITORIO					20944.2	
EDIFICIO DE OFICINAS					129874.15	
SERVICIOS GENERALES					6276.43	
ÁREAS LIBRES	6222.897	25	155572.425	5	7778.62125	
ESTACIONAMIENTOS (DE ACUERDO A TABLA 3-IV: CARGAS MÍNIMAS DE ALUMBRADO GENERAL, COMPATIBLE CON GARAGES COMERCIALES)	5706.12	5	28530.6	100	28530.6	
<b>B. CARGAS MÓVILES</b>						
ENTIDADES BANCARIAS					67248	589064
RESTAURANTE					37700	
AUDITORIO					66900	
EDIFICIO DE OFICINAS					361100	
SERVICIOS GENERALES					56116	
<b>C. AEROGENERADORES (3)</b>			13500			13500
					<b>TOTAL</b>	<b>837280.30</b>

$$837280.30 \text{ W} = 837.28 \text{ kW}$$

El edificio de oficinas no está abastecido en electricidad por completo de los 3 aerogeneradores, dado que no es garantizado su funcionamiento al 100% de su capacidad por lo que es necesario que esté abastecido también por la Red Nacional. Se cubre cierta parte de la capacidad de la demanda de alumbrado y tomacorrientes (234716.30 W) con la propuesta de 3 aerogeneradores. El tipo de luminaria será LED para garantizar la eficiencia energética del edificio, apoyado con el uso de energías limpias (energía eólica).

#### 5.6.5.4 Cálculo de la Energía Producida por un Aerogenerador

Se utiliza la siguiente fórmula, donde la “velocidad del viento promedio” (V: en millas por hora) es de “7.2 m/s” (equivalente a 16.11 mph) y el diámetro del mecanismo de giro (D: en pies) es 6.20 m (equivalente a 20.34 pies).

$$EEP = (0.01328) D^2 V^3$$

$$EEP = (0.01328) (20.34)^2 (16.11)^3$$

$$EEP = 22971.35 \text{ kWh}$$

La viabilidad de un proyecto eólico depende del factor de carga. Este factor relaciona el total de energía eólica producida (EEP) con la energía teórica máxima, cuyo dato está presente en las especificaciones técnicas del aerogenerador (ETM). El factor de carga es obtenido con la siguiente fórmula:

$$F_c = EEP / ETM$$

$$F_c = \frac{22971.35 \text{ Kw/h}}{4.5 \text{ Kw/h} * 24\text{h} * 365}$$

$$F_c = (6109.13 \text{ Kw/h}) / (39420 \text{ Kw/h})$$

$$F_c = 0.58 = 58\%$$

De acuerdo a la tabla de clasificación del funcionamiento de una instalación eólica en relación a su factor de carga (factor de capacidad), 0.58 representa una calificación **extraordinaria** (Ver Anexo N° 7).

Este factor de carga significa que el aerogenerador trabaja en un 58% de su potencia nominal (4.5 Kw/h) los 365 días del año, 24 horas.

#### 5.6.5.5 Cálculo de la Cantidad de Aerogeneradores

Habiendo obtenido la demanda máxima de 837280.30 W y la potencia nominal del aerogenerador V2 4.5 kW Venger de 4500 W, se procede a calcular la cantidad de aerogeneradores que cubrirían con la demanda total del Centro Empresarial, utilizando la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Máxima Potencia Requerida}}{\text{Potencia Nominal (kW)}} = \text{N}^\circ \text{ de aerogeneradores}$$

Reemplazando los datos:

$$\frac{837280.30 \text{ W}}{4500 \text{ W}} = 186.06 \approx 186 \text{ aerogeneradores}$$

Sin embargo, de acuerdo al entorno en el que se desarrolla el proyecto y el uso de suelo del mismo, el nivel de ruido permanente máximo permitido es de 70 decibeles en horario diurno y 60 decibeles en horario nocturno, según Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Un aerogenerador tiene de nivel de ruido hasta 25 db, al colocar 186 aerogeneradores generaría un nivel de ruido de:

$$186 \text{ aerogeneradores} * 25 \text{ db} = 4650 \text{ db}$$

Teniendo como resultado un entorno de alta contaminación de ruido, superando por demás el límite permitido. Es por ello que se proponen utilizar sólo **3 aerogeneradores** que suponen 75 db, cantidad límite del nivel de ruido permitido.

Para conocer en cuánto porcentaje y cantidad de watts los 3 aerogeneradores cubren con la demanda, se realiza el siguiente cálculo:

$$186 \text{ aerogeneradores} - 100\% \text{ de la Demanda Máxima}$$

$$3 \text{ aerogeneradores} - \%$$

$$= (3 * 100) / 186$$

$$= 1.61 \% \text{ de la Demanda Máxima}$$

$$1.61 \% \text{ de la DM} = (1.61 * 837280.30 \text{ W}) / 100 = \mathbf{13480.21 \text{ W}}$$

De esta manera el utilizar aerogeneradores en el proyecto supone un ahorro energético y logra una eficiencia energética.

## CONCLUSIONES

- Conforme al estudio previo realizado por el Parque Eólico de Cupisnique, está demostrado que Pacasmayo tiene un registro óptimo de “velocidad del viento” (7.5 m/s) para el desarrollo de todo sistema eólico en esta zona del Perú. Es por ello que el uso de energía eólica es el recurso energético predominante en la provincia Pacasmayo. Además, con más proyectos eólicos, se impulsa el “uso de la energía eólica” como fuente de abastecimiento eléctrico.
- El uso de energía eólica es una estrategia de la eficiencia energética, ya que toda energía renovable como la generada por la fuerza del viento es una tecnología limpia. La aplicación de la energía eólica se relaciona con la eficiencia energética de un inmueble por la poca contaminación que esto genera, además del poco gasto económico que se invierte en el pago del servicio eléctrico al no depender totalmente de la Red Nacional.
- El aerogenerador a utilizar en el proyecto es el tipo eje y rotor vertical. Específicamente el modelo es denominado V2 4.5 kW Venger de la compañía estadounidense Venger Wind (Ver Anexo N° 5), cuya facultad de producción de energía es de 4.5 kW.

Fabricante: V2 Venger

País: Estados Unidos

Potencia: 4.5 kW

Altura: 5.7 m

Área: 6.20 m<sup>2</sup>

Peso: 665kg

Velocidad de Arranque: 1.5 m/s (5.4 km/h)

Nivel de ruido: < 25 db

Eje: Vertical

Reemplazando los datos:

$$\frac{837280.30 \text{ W}}{4500 \text{ W}} = 186.06 \approx 186 \text{ aerogeneradores}$$

Sin embargo, de acuerdo al entorno en el que se desarrolla el proyecto y el uso de suelo del mismo, el nivel de ruido permanente máximo permitido es de 70 decibeles en horario diurno y 60 decibeles en horario nocturno, según Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Un aerogenerador tiene de nivel de ruido hasta 25 db, al colocar 186 aerogeneradores generaría un nivel de ruido de:

$$186 \text{ aerogeneradores} * 25 \text{ db} = 4650 \text{ db}$$

Teniendo como resultado un entorno de alta contaminación de ruido, superando por demás el límite permitido. Es por ello que se proponen utilizar sólo **3 aerogeneradores** que suponen 75 db, cantidad límite del nivel de ruido permitido.

Para conocer en cuánto porcentaje y cantidad de watts los 3 aerogeneradores cubren con la demanda, se realiza el siguiente cálculo:

$$186 \text{ aerogeneradores} - 100\% \text{ de la Demanda Máxima}$$

$$3 \text{ aerogeneradores} - \%$$

$$= (3 * 100) / 186$$

$$= 1.61 \% \text{ de la Demanda Máxima}$$

$$1.61 \% \text{ de la DM} = (1.61 * 837280.30 \text{ W}) / 100 = \mathbf{13480.21 \text{ W}}$$

Se considerará utilizar 3 aerogeneradores para abastecer el centro empresarial.

- Los criterios de diseño de energía eólica para ser aplicado en el diseño arquitectónico de un Centro Empresarial en Pacasmayo se definen principalmente por el tamaño del rotor del aerogenerador. La distancia entre aerogeneradores es de 1.5 diámetros de rotor de forma longitudinal, según el estudio de casos presentados. Es a partir de esta

distancia que se propone la malla estructural, el cual será el punto de partida de la ubicación de los espacios. Así mismo la altura en la que deben estar ubicados los aerogeneradores no debe tener ninguna interferencia, por lo que se propone colocarlos en lo más alto posible del Centro Empresarial.

- Se decide emplear en el proyecto aerogeneradores a sotavento de eje vertical ya que captan el viento desde cualquier dirección y no necesitan de un rotor como orientador; de acuerdo a la velocidad del viento, corresponde a la Clase I y, según la potencia nominal, es un aerogenerador de pequeña potencia.

## RECOMENDACIONES

Se sugiere seguir impulsando “el uso de la energía eólica” en proyectos arquitectónicos donde los factores meteorológicos lo permitan, ya que hay muy poca averiguación sobre la factibilidad del uso de esta energía en arquitectura, especialmente en el Perú. El uso de esta energía está más enfocado a proyectos agrícolas, pequeñas comunidades, etc. mas no a edificaciones por falta de conocimiento.

Se exhorta a las entidades gubernamentales que promocien a través de normas y medidas el empleo de energía eólica. Hay muy poca información acerca de cómo posicionar un aerogenerador y en qué condiciones garantizar su funcionamiento. La normativa en la que se basa esta investigación al respecto es principalmente de países como España y México donde el desarrollo de proyectos eólicos es superior.

El diseño de un Centro Empresarial no tiene pautas ni lineamientos exactos que lo definan, por lo que se sugiere revisar más antecedentes arquitectónicos que ayuden a comprender el funcionamiento de un hecho arquitectónico como tal, tomando en cuenta el funcionamiento de edificaciones afines como un Edificio de Oficinas, Edificio Corporativo, Edificio Administrativo, etc. que están propuestos en libros como Plazola y Neufert.

El cálculo de la cantidad de aerogeneradores se realizó con datos aproximados por lo que para lograr un resultado exacto se requiere de estudios adicionales que competen al área eléctrica. Sin embargo por medio de este estudio se supone una cantidad que ayudaría a reducir el consumo energético más no mitigarlo por completo.

## REFERENCIAS

- (2011) *Centro Empresarial*. Trujillo. Perú. Recuperado el 20 de abril de 2016 de: <https://es.scribd.com/doc/67769442/PROGRAMACION-CENTRO-EMPRESARIAL>
- Aducarte, (s.f.). *Tecnologías Ambientales Limpias*. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2018, de [http://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/tecnologias\\_limpias.pdf](http://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/tecnologias_limpias.pdf)
- Agapito, L. (2004). *Evaluación del Diseño de la Infraestructura de la Central Hidroeléctrica Gera 11* (Tesis Pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería. Lima. Perú
- Álvarez, C. (2006). *Manual de Energías Renovables*. (1.<sup>a</sup> ed.). Madrid. España: IDAE.
- Álvarez, N. (2009). *Proyecto De Diseño, Construcción Y Explotación De Un Parque Eólico*. (Tesis Pregrado). Universidad Carlos III de Madrid. Madrid. España
- Anderson y Wells. (1984). *Guía Fácil De La Energía Solar Pasiva Calor Y Frio Natural*. [En línea] Recuperado el 25 de noviembre de 2017, de <http://www.diegomarin.com/libros/guia-facil-de-la-energia-solar-pasiva--calor-y-frio-natural-9789686085952-205892.html>
- Arango, J., Escobar, J. (2000) *Centro Empresarial Gambetta - Barclay & Crousse*. Consejo Editorial UEL [En línea] Recuperado el 26 de abril de 2016, de <https://issuu.com/urbana/docs/ccb>
- Araujo, R. (s.f.). *La Arquitectura y el Aire*. [En línea] Recuperado el 25 de noviembre de 2017, de <http://www.caatvalencia.es/articulos/2012/VIR02120-1.pdf>
- Área de Medio Ambiente y Sanidad (2005). *Aprovechamiento de la energía eólica*. Ayuntamiento de Pamplona. Recuperado el 10 de abril de 2016, de <http://www.pamplona.es/pdf/aprovechamientoenergiaeolica.pdf>
- Artiga, S., Menjívar, A. y Aquino, K. (2010). *Causas y efectos del cambio climático generados por el sistema de producción industrial actual; los esfuerzos de la comunidad internacional para contrarrestarlo y los compromisos adquiridos por los países desarrollados como los principales contaminadores, periodo 1990-2007*. (Tesis Licenciatura). Universidad de El Salvador. San Salvador. El Salvador.

- Banco Mundial (s.f). *Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)* [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2016, <http://datos.bancomundial.org/indicador/EG.USE.ELEC.KH.PC>
- Bañuelos, F. (2011). *Impacto de la generación eléctrica usando fuentes de energía eólica en la red eléctrica nacional*. (Tesis Doctoral). Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. México.
- Barclay, S., Crousse, J., Tarabusi, P. (2008) *Centro Empresarial Gambetta - Barclay & Crousse*. ArchDaily [En línea] Recuperado el 26 de abril de 2016, de <http://www.archdaily.pe/pe/750216/centro-empresarial-gambetta-barclay-and-crousse>
- Bayón, R. (s.f). *Diseño De Un Parque Eólico De 6MW En Malpica De Bergantiños, La Coruña*.
- Bernal, H. (2011). *Eficiencia Energética desde la Arquitectura*. [En línea] Recuperado el 19 de noviembre de 2016, de <http://www.upme.gov.co/Docs/Seminarios/2011/EEE/6%20HECTOR%20BERNAL.pdf>
- Bornay (s.f). *WIND +*. [En línea] Recuperado el 21 de enero de 2017, <https://www.bornay.com/es/productos/aerogeneradores/wind-plus#descargas>
- Bühl, G. (2016). Eficiencia energética en un edificio de oficinas en Singapur. Recuperado el 19 de abril de 2016 en <http://www.ecoconstruccion.net/noticias/eficiencia-energetica-en-un-edificio-de-oficinas-en-singapur-nUMrc>
- Building 4 Change, (2010). *Strata SE1 - London*. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2016, de <http://www.building4change.com/article.jsp?id=473#.WwXkJEgvyUk>
- Cámara de Comercio de Bogotá (s.f). *Auditorio Y Salas Empresariales Sede Salitre*. [En línea] Recuperado el 25 de noviembre de 2017, de <https://www.ccb.org.co/La-Camara-CCB/Nuestras-sedes/Auditorios-y-salas-empresariales/Auditorio-y-salas-empresariales-Sede-Salitre>
- Canales, N. (2017). *Centro Empresarial Y Comercial Torreplazas De San Isidro*. (Tesis Pregrado). Universidad Ricardo Palma. Lima. Perú
- Canziani, F. (2014). *La costa peruana debe aprovechar su riqueza en energía eólica*. Portal web .edu. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Perú. [En línea] Recuperado

el 11 de abril de 2016, de <http://puntoedu.pucp.edu.pe/noticias/la-costa-peruana-debe-aprovechar-su-riqueza-en-energia-eolica/>

Carranza, R. (2012). *Edificio sustentable de oficinas para venta*. (Tesis Posgrado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Perú.

CENERGIA Centro de Conservación de Energía y del Ambiente (2004). *Diagnóstico de la Situación Actual del Uso de la Energía solar y Eólica en el Perú*. Lima: MEM.

Centro de Estudios de Responsabilidad Social y Desarrollo Sostenible (2016). *“Energías Renovables: El Desarrollo de la Energía Eólica en el Perú”*. Universidad San Martín de Porres. Lima. Perú

Clima de Cambios (s.f). *¿Qué es la construcción sostenible?* [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2016, de <http://www.pucp.edu.pe/climadecambios/index.php?tmpl=articulo&id>

CNFL (s.f). *Guía de Eficiencia Energética para Oficinas*. [En línea] Recuperado el 19 de noviembre de 2016, de [https://www.cnfl.go.cr/documentos/eficiencia/guia\\_eficiencia\\_oficinas.pdf](https://www.cnfl.go.cr/documentos/eficiencia/guia_eficiencia_oficinas.pdf)

Colombia. Unidad de Planeación Minero Energética (2003). *Formulación de un programa básico de normalización para aplicaciones de energías alternativas y difusión*. [En línea] Recuperado el 26 de abril de 2016, de [http://www.si3ea.gov.co/si3ea/documentos/documentacion/energias\\_alternativas/normalizacion/ANTEPROYECTO\\_DE\\_NORMA\\_AEROGENERADORES\\_ENSAYO\\_DE\\_CURVA\\_DE\\_POT.pdf](http://www.si3ea.gov.co/si3ea/documentos/documentacion/energias_alternativas/normalizacion/ANTEPROYECTO_DE_NORMA_AEROGENERADORES_ENSAYO_DE_CURVA_DE_POT.pdf)

Comisión de las Comunidades Europeas. (2005). *Libro verde sobre la eficiencia energética o cómo hacer más con menos*. (1.<sup>a</sup> ed.). Bruselas. Bélgica: Comisión de las Comunidades Europeas.

Comité de Proyecto ISO/PC 242. (2011). *ISO 50001*. Organización Internacional de Normalización.

Comunidad de Madrid (2009). *Guía De Auditorías Energéticas En Edificios De Oficinas Energéticas En Edificios De Oficinas En La Comunidad De Madrid En La Comunidad De Madrid*. [En línea] Recuperado el 25 de noviembre de 2017, de

<https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/Guia-de-auditorias-energeticas-en-edificios-de-oficinas-de-la-Comunidad-de-Madrid-2009-fenercom.pdf>

Comunidad de Madrid (2017). *Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Oficinas y Despachos*. [En línea] Recuperado el 25 de noviembre de 2017, de <https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/Guia-de-Ahorro-y-Eficiencia-Energetica-en-Oficinas-y-Despachos-fenercom-2017.pdf>

Consorcio Raimondi (2010) *Plan De Acondicionamiento Territorial: Provincia De Pacasmayo*. Perú. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2016 [http://www.munisanpedrodelloc.gob.pe/website/images/acondicionamiento\\_territorial/PAT\\_Pacasmayo.pdf](http://www.munisanpedrodelloc.gob.pe/website/images/acondicionamiento_territorial/PAT_Pacasmayo.pdf)

Consorcio Raymondi (2010). *Plan de Acondicionamiento Territorial Provincia de Pacasmayo*. Recuperado el 4 de junio de 2016, de [http://www.munisanpedrodelloc.gob.pe/website/images/acondicionamiento\\_territorial/PAT\\_Pacasmayo.pdf](http://www.munisanpedrodelloc.gob.pe/website/images/acondicionamiento_territorial/PAT_Pacasmayo.pdf)

Construcciones Planificadas S.A (2012) *Ciudad Empresarial Sarmiento Angulo*. Ciudades Empresariales [En línea] Recuperado el 26 de abril de 2016, de <http://www.ciudad-empresarial.com/pdf/noticias/02-03-2012-ciudad-empresarial-sarmiento-un-proyecto-sustentable-de-nivel-mundial.pdf>

Curso de Física Ambiental (2012). *Energía Eólica*. [En línea] Recuperado el 21 de enero de 2017, [https://previa.uclm.es/profesorado/ajbarbero/FAA/EEOLICA\\_Febrero2012\\_G9.pdf](https://previa.uclm.es/profesorado/ajbarbero/FAA/EEOLICA_Febrero2012_G9.pdf)

*Descripción de las Fuentes de Energías Renovables*. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2018, de <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/222517/1164255/file/Manual%20de%20Energ%C3%ADas%20Renovables%20-%20Cap%C3%ADtulo%201.pdf>

Dioses, I. (2013). *Evaluación del potencial eólico para un emplazamiento seleccionado en la región Piura utilizando Ghwindfarmaer*. (Tesis Pregrado). Universidad de Piura. Piura. Perú.

Ecotech, (s.f.). *Generador Eólico UGE – 4K*. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2016, de <https://ecotechgeccai.wordpress.com/uge-4k/>

EEUU. Departamento de Energía (s.f.). *Sistemas Eólicos Pequeños para Generación de Electricidad*. Recuperado el 28 de enero de 2017, de: <https://www.nrel.gov/docs/fy07osti/42070.pdf>

Energía Casera (2011). *Estimando La Producción De Un Aerogenerador*. [En línea] Recuperado el 21 de enero de 2017, <https://energiasera.wordpress.com/2009/11/23/estimando-la-produccion-de-un-aerogenerador/>

Escribano, G. (2006) *Seguridad Energética: concepto, escenarios e implicaciones para España y la UE (DT)*. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2016, de [http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano/contenido?WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/elcano/elcano\\_es/programas/geoestrategia+de+la+energ\\_a/publicaciones/esenario+global/dt33-2006](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/programas/geoestrategia+de+la+energ_a/publicaciones/esenario+global/dt33-2006)

España. Comité Español de Iluminación. (2005). *Aprovechamiento De La Luz Natural En La Iluminación De Edificios*. [En línea] Recuperado el 25 de noviembre de 2017, de [http://www.certificadosenergeticos.com/wp-content/uploads/2016/06/documentos\\_10055\\_GT\\_aprovechamiento\\_luz\\_natural\\_05\\_c7e314e8.pdf](http://www.certificadosenergeticos.com/wp-content/uploads/2016/06/documentos_10055_GT_aprovechamiento_luz_natural_05_c7e314e8.pdf)

España. Gonzalez, F. (2008). *Normativa IEC 64100-1: Modelada del Viento en Condiciones Normales*. Recuperado el 21 de enero de 2017, de: <http://fglongatt.org/OLD/Reportes/PRT2008-01.pdf>

España. Ministerio de Fomento. Código Técnico de la Edificación (2009). *Código Técnico de la Edificación. Consideraciones generales sobre la arquitectura de un edificio de oficinas*. [En línea] Recuperado el 26 de abril de 2016, de <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/8213/MEMORIA.pdf>

Faroh, J. y Pérez, A. (2010). *Estado actual del aprovechamiento de la energía eólica en Venezuela*. (Tesis Pregrado), Universidad Católica Andrés Bello. Caracas. Venezuela.

- Fernández, A. (2011). *Método Para Localización Óptima De Centrales De Energías Renovables*. (Tesis Pregrado). Universidad de Chile. Chile.
- FiberGlass (s.f). *Acústica En Oficinas* [En línea] Recuperado el 25 de noviembre de 2017, de [https://www.arauacustica.com/files/publicaciones\\_relacionados/pdf\\_esp\\_62.pdf](https://www.arauacustica.com/files/publicaciones_relacionados/pdf_esp_62.pdf)
- Freire, F. (2001). *Edificio Automatizado De Oficinas Usos Del Cobre En La Arquitectura* (Tesis Pregrado). Universidad de Ciencias Aplicada. Lima. Perú.
- García, L. (2011). *Análisis Técnico Sobre los Efectos del Cambio Climático en el Sistema Interconectado Central*. (Tesis Pregrado). Universidad de Chile. Santiago de Chile. Chile.
- Geetha, R. (2012). *Passive Cooling Methods For Energy Efficient Buildings With And Without Thermal Energy Storage* [En línea] Recuperado el 25 de noviembre de 2017, de <https://pdfs.semanticscholar.org/eabe/66ea2769d2651e5c688ac24d1aa6ca685a42.pdf>
- González, M., Beltrán, L., Troyo, E. y Ortega, A. (2006). *Potencial de aprovechamiento de la energía eólica para la generación de energía eléctrica en zonas rurales de México*. Interciencia. Caracas. Venezuela. Recuperado el 19 de abril de 2016 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33911502>
- Gonzalez, O. (2013). *Centro empresarial Cronos, en Lima*. Plataforma ARQA / PE. Recuperado el 11 de abril de 2016, de <http://arqa.com/arquitectura/centro-empresarial-cronos-en-lima-peru.html>
- Guanipa, C. (2009). *Torre Empresarial como Espacio de Intercambio Laboral y Comercial utilizando sistema "Coworking" dirigido a Jóvenes Emprendedores en la ciudad de Maracaibo Estado Zulia*. (Tesis Pregrado). Universidad Rafael Urdaneta. Maracaibo. Venezuela.
- Hernandez, L. (2014). *Diseño De Un Parque Eólico De 50 Mw En El Municipio De Salvacañete (Cuenca). Consideraciones Medioambientales Y Viabilidad Económica*. (Tesis Pregrado). Universidad Politécnica de Valencia. Valencia. España.
- Herrera, S. (s.f.) *Asentamientos humanos*. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2016, <http://digi.usac.edu.gt/sitios/puiah/>

- Hualpa, M. (2006). *Estudio de factibilidad de sistemas híbridos eólico– solar en el departamento de Moquegua*. (Tesis Pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Perú.
- Hulshorst, W (s.f.). *Manual Práctico De Evaluación De Una Instalación De Energía Eólica A Pequeña Escala*. [En línea] Recuperado el 19 de noviembre de 2016, de [http://www.redmujeres.org/biblioteca%20digital/manual\\_practico\\_energia\\_eolica.pdf](http://www.redmujeres.org/biblioteca%20digital/manual_practico_energia_eolica.pdf)
- HunterDouglas (s.f.). *Guía Básica Para Fachadas Ventiladas Y Protección Solar*. [En línea] Recuperado el 19 de noviembre de 2016, de [https://www.hunterdouglas.cl/ap/uploads/cl/guia\\_solar\\_sustantibilidad.pdf](https://www.hunterdouglas.cl/ap/uploads/cl/guia_solar_sustantibilidad.pdf)
- Ibarra, E. (2012) *Análisis de la eficiencia en el consumo de energía en el edificio Yariguies*. Bucaramanga. Colombia.
- Identidad Querétaro (2011) *Escuela de Diseño Arquitectura del Tecnológico de Monterrey Campus Querétaro*. En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2018, de <http://identidad.queretaro.itesm.mx/2011/09/presenta-su-nuevo-edificio-escuela-de-diseno-arquitectura-del-tecnologico-de-monterrey-campus-queretaro/>
- IES Tegueste (s.f.) *Energía eólica*. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2016, de <http://4.interreg-sudoe.eu/contenido-dinamico/libreria-ficheros/11268EB8-CE46-5D93-D5CC-6F82D70A6841.pdf>
- Inocua (s.f.). *Clases de emplazamiento en el Viento*. [En línea] Recuperado el 21 de enero de 2017, <http://www.inocua.es/clases-como-determina-emplazamiento-viento/>
- Instituto Tecnológico de Canarias. (2008) *Libro de energías renovables y eficiencia energética*. (1.ª ed.). Canarias. España.
- Jasmax (2008) *Centro empresarial NZI*. PerúArki [En línea] Recuperado el 26 de abril de 2016, de <http://www.peruarki.com/centro-empresarial-nzi-arquitectos-jasmax/>
- Jordán, J. (2009). *Estudio de la utilización de energía eólica para la generación de electricidad en un asentamiento humano de San Juan de Marcona*. (Tesis Pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Perú.

Junta de Castilla y León (s.f.). *Energía Eólica Integrada En Edificios*. [En línea] Recuperado el 19 de noviembre de 2016, de <https://medioambiente.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100/1235466155073//>

Lara, J. (2016). *Parque Eólico De 10 Mw, Ubicado En El Término Municipal De Valdepeñas (Ciudad Real)*. (Trabajo Fin de Grado). Escuela Politécnica Superior de Linares. Jaén. Perú.

*Libro de Energías Renovables y Eficiencia Energética*. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2018, de <https://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf>

Matute, M. (2014). *Tecnología Sostenible y Eficiencia Energética aplicada al Diseño de una Vivienda*. (Tesis Pregrado). Universidad de Cuenca. Cuenca. Ecuador.

Mautino, J. (2017). *Centro Empresarial-Comercial En San Isidro*. (Tesis Pregrado). Universidad Ricardo Palma. Lima. Perú

Ministerio de Energía. (2010). *La eficiencia energética en el currículum escolar de educación técnica profesional*. Santiago de Chile. Chile.

Morales, A. (2009). *LEED: un paradigma para las nuevas construcciones*. (Tesis Pregrado). Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. México.

Morales, C., Perez, O. Y Quiroga, A. (2008). *Aprovechamiento eólico para electrificar pequeñas comunidades rurales de no más de 1000 habitantes*. (Tesis Pregrado). Instituto Politécnico Nacional. México D.F. México.

Moreno, C. (s.f). *¿Qué Es El Factor De Capacidad?* [En línea] Recuperado el 25 de noviembre de 2017, de <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Energia/Energia48/HTML/articulo03.htm>

Mundaca, D. (2006). *El Viento como alternativa de Sustentabilidad Ambiental* (Tesis Pregrado). Universidad de Chile. Chile.

Mur, J. (s.f.). *Curso De Energía Eólica*. [En línea] Recuperado el 19 de noviembre de 2016, de <http://www.windygrid.org/manualEolico.pdf>

- Neufert, E. (1995) *Arte de Proyectar en Arquitectura*. Barcelona. España: Editorial Gustavo Gill.
- NL Architects (s.f.). *Power Tower / Taiwan Tower*. [En línea] Recuperado el 25 de noviembre de 2017, de <http://www.nlarchitects.nl/slideshow/151/>
- Olaya, M. (2012). *Comportamiento Térmico de Soluciones Constructivas Bioclimáticas Aplicación de Nuevas Tecnologías para la Rehabilitación Sostenible de Edificios*. [En línea] Recuperado el 19 de noviembre de 2016, de <https://arquieficiencia.files.wordpress.com/2012/07/5-protecciones.pdf>
- Olmo (s.f.). *Energía cinética*. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2016, <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/ke.html>
- Optimagrid (s.f) *Buenas prácticas para el ahorro de energía de la empresa*. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2016, de <http://4.interreg-sudoe.eu/contenido-dinamico/libreria-ficheros/11268EB8-CE46-5D93-D5CC-6F82D70A6841.pdf>
- Orrego J. (s.f) *Centro empresarial del norte*. Skyscrapercity [En línea] Recuperado el 26 de abril de 2016, de <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1821552>
- Perlado, S. (2009). *Libro verde de medio ambiente urbano*. Tomo II. (1.ª ed.). Barcelona. España: Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.
- Perú. Fondo Nacional del Ambiente. (2010). *Oportunidades de mejoras ambientales por el tratamiento de aguas residuales en el Perú*.
- Perú. Gobierno Regional de La Libertad. (2007). *Estudio De Diagnóstico Y Zonificación Para El Tratamiento De La Demarcación Territorial De La Provincia Pacasmayo*. Recuperado el 29 de noviembre de 2016, de: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/88942D8B7DE1F52605257B81007DBC26/\\$FILE/EDZ\\_PACASMAYO\\_TOMO\\_I.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/88942D8B7DE1F52605257B81007DBC26/$FILE/EDZ_PACASMAYO_TOMO_I.pdf)
- Perú. INEI (2012). *La Libertad: Compendio Estadístico 2012*. [En línea] Recuperado el 26 de abril de 2016, de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1060/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1060/libro.pdf)

Perú. Ministerio de Energía y Minas (2000). *Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía*. [En línea] Recuperado el 4 de mayo de 2016, de [http://www.dgiem.gob.pe/wp-content/uploads/2013/01/pw32\\_ds053-2007-em.pdf](http://www.dgiem.gob.pe/wp-content/uploads/2013/01/pw32_ds053-2007-em.pdf)

Perú. Ministerio de Energía y Minas (2010). *Decreto Supremo N° 064-2010-EM*. [En línea] Recuperado el 4 de mayo de 2016, de <http://www2.osinerg.gob.pe/MarcoLegal/docrev/DS-064-2010-EM-CONCORDADO.pdf>

Perú. Ministerio de Energías y Minas. (2008). *Atlas Eólico del Perú*. Recuperado el 29 de noviembre de 2016, de: [http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/Institucional/Estudios Economicos/Otros-Estudios/Atlas-Eolico/AtlasEolicoLibro.pdf](http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Otros-Estudios/Atlas-Eolico/AtlasEolicoLibro.pdf)

Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2012) *Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma A.080 Oficinas*. [En línea] Recuperado el 26 de abril de 2016, de [http://www.vivienda.gob.pe/dgprvu/docs/TITULO III EDIFICACIONES/III.1%20ARQUITECTURA/A.080%20OFICINAS.pdf](http://www.vivienda.gob.pe/dgprvu/docs/TITULO_III_EDIFICACIONES/III.1%20ARQUITECTURA/A.080%20OFICINAS.pdf)

Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2012). *Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma A.010 Condiciones Generales De Diseño*. [En línea] Recuperado el 26 de abril de 2016, de [http://www.vivienda.gob.pe/documentos/documentos\\_ds\\_010/2/NORMA\\_FINAL.pdf](http://www.vivienda.gob.pe/documentos/documentos_ds_010/2/NORMA_FINAL.pdf)

Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2012). *Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma A.120 Accesibilidad Para Personas Con Discapacidad*. [En línea] Recuperado el 26 de abril de 2016, de [http://www4.congreso.gob.pe/comisiones/2006/discapacidad/tematico/Accesibilidad Turismo\\_PCD/A.120.pdf](http://www4.congreso.gob.pe/comisiones/2006/discapacidad/tematico/Accesibilidad_Turismo_PCD/A.120.pdf)

Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2012). *Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica EM. 090. Instalaciones con Energía Eólica*. [En línea] Recuperado el 26 de abril de 2016, de [http://www.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios\\_Normalizacion/Normalizacion/normas/NORMA%20EM%20090.pdf](http://www.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/NORMA%20EM%20090.pdf)

Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2012). *Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica EM. 110 Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia*

*Energética*. [En línea] Recuperado el 26 de abril de 2016, de <http://www3.vivienda.gob.pe/dgprvu/docs/RNE/T%C3%ADtulo%20II%20Edificaciones/71%20EM.110%20CONFORT%20T%C3%89RMICO%20Y%20LUM%C3%8DNICO%20CON%20EFICIENCIA%20ENERG%C3%89TICA.pdf>

Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2014). *Perú hacia la construcción sostenible en escenarios de cambio climático*.

Perú. Ministerio del Ambiente (2009) *Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público*. [En línea] Recuperado el 4 de mayo de 2016, de <http://ecoeficiencia.minam.gob.pe/public/docs/19.pdf>

Perú. Ministerio del Ambiente. (2005). *Ley General del Ambiente*. Recuperado el 10 de mayo de 2016, de: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf>

Perú. Municipalidad Distrital de Pacasmayo (1997). *Pacasmayo: Plan Director. Pacasmayo*

Perú. Pacific Protección Integral de Recursos (2010). *Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Construcción y Operación de la Central Eólica Cupisnique y su Interconexión al SEIN*. Energía Eólica S.A.

Pinilla, S. (1997) *Manual de aplicación de la energía eólica*. INEA. [En línea] Recuperado el 10 de abril de 2016, de [http://www.si3ea.gov.co/si3ea/documentos/documentacion/energias\\_alternativas/material\\_difusion/manualE%F3licaweb.pdf](http://www.si3ea.gov.co/si3ea/documentos/documentacion/energias_alternativas/material_difusion/manualE%F3licaweb.pdf)

Pinzón, J. (2014). *Uso racional y eficiente de la energía en edificios públicos en Colombia*. Revista Científica. [En línea] Recuperado el 20 de abril de 2016, de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/6497/9180>

Plazola, A. (1985). *Enciclopedia de Arquitectura. Plazola Tomo 8*

PORT (2015) *Edificio Centro de Negocios*. ArchDaily [En línea] Recuperado el 26 de abril de 2016, de <http://www.archdaily.pe/pe/750216/centro-empresarial-gambetta-barclay-and-crousse>

- Portal Container (s.f) *Definición de arquitectura sostenible*. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2016, <http://blog.deltoroantunez.com/2013/11/definicion-arquitectura-sostenible.html>
- Prado, S. (2012). *El Emplazamiento Arquitectónico*. [En línea] Recuperado el 25 de noviembre de 2017, de <http://wiki.ead.pucv.cl/images/6/66/Tarea3.1soledadprado.pdf>
- Quijano, J. (2011). *Simulación de la dinámica del viento superficial sobre la costa de Ica utilizando el modelo numérico de la atmósfera de meso escala mm5*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú.
- Ramirez, E. (2015). *Modelo estratégico para viabilizar proyectos de generación de electricidad utilizando energías renovables no convencionales en zonas rurales del Perú, para promover su desarrollo sustentable*. (Tesis Posgrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú.
- Rudnick, H. (s.f) *Energía eólica: la generación eólica*. Recuperado el 20 de abril de 2016, de <http://web.ing.puc.cl/power/paperspdf/CapituloEolico.pdf>
- Sánchez, J. (2010). *Conceptos de ahorro y eficiencia energética: evolución y oportunidades*. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2016, de [http://www.revista-anales.es/web/n\\_4/pdf/seccion\\_9.pdf](http://www.revista-anales.es/web/n_4/pdf/seccion_9.pdf)
- Sandó, Y. (2011). *Hacia la construcción de una arquitectura sostenible en Venezuela*. (Tesis Posgrado). Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona. España.
- Sc.ehu (s.f). *Automatización*. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2016, <http://www.sc.ehu.es/sbweb/webcentro/automatica/WebCQMH1/PAGINA%20PRINCIPAL/Automatizacion/Automatizacion.htm>
- Schneider Electric (s.f.). *Eficiencia Energética. Manual de soluciones*. [En línea] Recuperado el 19 de noviembre de 2016, de [https://www.schneider-electric.com.ar/documents/solutions/catalogo\\_soluciones.pdf](https://www.schneider-electric.com.ar/documents/solutions/catalogo_soluciones.pdf)
- Siem, G. (s.f). *Guía del Consumidor de Energía Eléctrica en Viviendas y Oficinas*. [En línea] Recuperado el 25 de noviembre de 2017, de <http://www.fau.ucv.ve/idec/pdf/guia.pdf>

- Silberfaden, D. (2011) *Arquis. La Huella de Carbono*. [En línea] Recuperado el 26 de abril de 2016, de [http://www.palermo.edu/arquitectura/pdf/Arquis\\_02\\_webUP.pdf](http://www.palermo.edu/arquitectura/pdf/Arquis_02_webUP.pdf)
- Soriano, R. (2011). *Ahorro de energía en hoteles de México*. (Tesis Pregrado). Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. México.
- Studio505, (2010). *Pixel*. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2018, de <http://www.studio505.com.au/work/project/pixel/8>
- Talla, E. (2015). *Ahorro de energía eléctrica en una industria cervecera como estrategia de excelencia operativa*. (Tesis Pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú.
- Tamayo, R. (2011). *Potencial de las Energías Renovables en el Perú*. [En línea] Recuperado el 22 de noviembre de 2016 de <http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Publico/SeminarioIntEFERP/Miercoles%205.10.2011/3.%20Potencial%20de%20Energias%20Renovables%20DGE-%20Roberto%20Tamayo.pdf>
- Thiel, I. (s.f.) *Combustibles fósiles*. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2016, <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/CombustFos.htm>
- Torres, B. (2016). *Centro Empresarial Con Principios De Arquitectura Sostenible En La Propiedad De La Ex Fabrica Lanificio, Del Distrito De J.L.B. Y Rivero-Arequipa*. (Tesis Pregrado). Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa. Arequipa. Perú.
- U.S. Green Building Council, USGBC (s.f.). *Guía de Conceptos Básicos de Edificios verdes y LEED*. [En línea] Recuperado el 19 de noviembre de 2016, de [http://www.usgbc.org/files/Core%20Concepts%20Guide\\_ES.pdf](http://www.usgbc.org/files/Core%20Concepts%20Guide_ES.pdf)
- Universidad Politécnica Salesiana (s.f.) *Eficiencia energética*. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2016, [https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2011/2/EL5203/1/material\\_docente/bajar?idmaterial](https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2011/2/EL5203/1/material_docente/bajar?idmaterial)
- Universidad Ricardo Palma. (2010). *Eureka. Boletín mensual del laboratorio de acondicionamiento ambiental*. [En línea] Recuperado el 11 de abril de 2016, de

<http://www.urp.edu.pe/arquitectura/portal/imagenes/Boletin%20EUREKA%202010-II-DICIEMBRE.pdf>

Universidad Ricardo Palma. (2010). *Eureka. Boletín Mensual Del Laboratorio De Acondicionamiento Ambiental*. [En línea] Recuperado el 11 de abril de 2016, de [http://www.urp.edu.pe/urp/imagenes/avisos/Boletin\\_EUREKA\\_2010-I\\_\(MAYO\).PDF](http://www.urp.edu.pe/urp/imagenes/avisos/Boletin_EUREKA_2010-I_(MAYO).PDF)

University of Tennessee. (s.f.). *Passive Strategies > Daylighting*. [En línea] Recuperado el 25 de noviembre de 2017, de [http://web.utk.edu/~archinfo/Zero\\_Energy/SmartLab/daylighting.shtml](http://web.utk.edu/~archinfo/Zero_Energy/SmartLab/daylighting.shtml)

University of Tennessee. (s.f.). *Passive Strategies > Natural Ventilation*. [En línea] Recuperado el 25 de noviembre de 2017, de [http://web.utk.edu/~archinfo/Zero\\_Energy/SmartLab/ventilation.shtml](http://web.utk.edu/~archinfo/Zero_Energy/SmartLab/ventilation.shtml)

UP-RES (s.f.). *Estrategias Para La Reducción De La Demanda Energética: El Potencial En Edificios De Nueva Construcción Y Rehabilitación*. [En línea] Recuperado el 6 de mayo de 2018, de [http://aaltopro2.aalto.fi/projects/up-res/materials/Spanish\\_modules/M4Buildings.pdf](http://aaltopro2.aalto.fi/projects/up-res/materials/Spanish_modules/M4Buildings.pdf)

URSA Ibérica Aislantes (s.f.). *Aislamiento Térmico Y Acústico* [En línea] Recuperado el 25 de noviembre de 2017, de <http://www.ursa.es/es-es/productos/Documents/catalogo-general.pdf>

Velásquez J. (2007). *Mapa Eólico Preliminar del Perú*. Lima: ADINELSA

Vergara, K. (2011). *Variabilidad climática, percepción ambiental y estrategias de adaptación de la comunidad campesina de Conchucos, Ancash*. (Tesis Pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Perú.

Westerheyde, W. (2013). *Propuesta arquitectónica para el edificio de oficinas del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Huehuetenango*. (Tesis Pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. Guatemala.

WS Atkins & Partners (2008). *Bahrain World Trade Center* [En línea] Recuperado el 26 de abril de 2016, de <http://www.jmhdezhdz.com/2011/06/bahrain-world-trade-center-arquitecto.html>

WWF España (2008). *Guía de ahorro y eficiencia energética en oficinas*. España: CREARA. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2016, de [http://www.officinaseficientes.es/docs/guia\\_OFF.pdf](http://www.officinaseficientes.es/docs/guia_OFF.pdf)

Zapata, (s.f.). *Condiciones atmosféricas*. [En línea] Recuperado el 3 de mayo de 2016, de <http://dolcafamilia.blogspot.pe/p/condiciones-atmosfericas.html>

## ANEXOS

### ANEXO N° 1

#### POTENCIAL DISPONIBLE DE ENERGÍA EÓLICA EN EL PERÚ

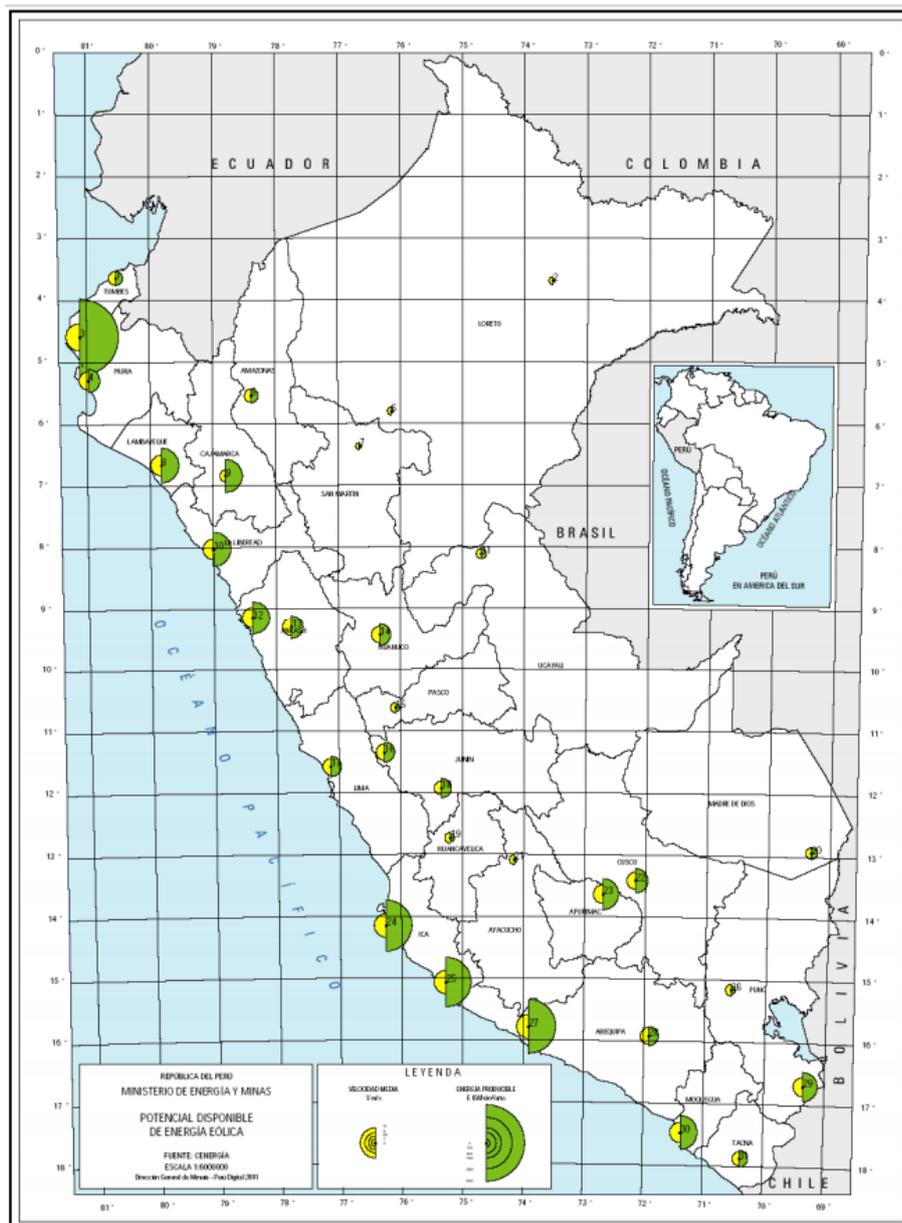


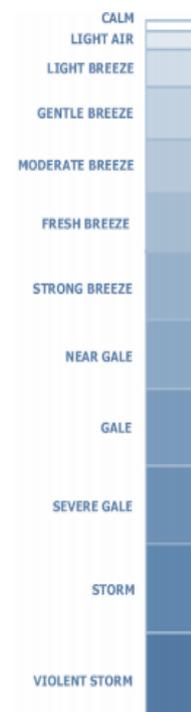
Figura N° 1. Potencial Disponible de Energía Eólica.

Fuente: CENERGIA

## ANEXO N° 2

### ESCALA DE VELOCIDADES DEL VIENTO

ESCALA DE VELOCIDADES DE VIENTO			
VELOCIDADES DE VIENTO A 10 m DE ALTURA		ESCALA BEAUFORT	VIENTO
m/s	nudos		
0.0 – 0.4	0.0 -0.9	0	Calma
0.4 – 1.8	0.9 – 3.5	1	Ligero
1.8 – 3.6	3.5 -7.0	2	
3.6 – 5.8	7 – 11	3	
5.8 – 8.5	11 - 17	4	Moderado
8.5 - 11	17 - 22	5	Fresco
11 – 14	22 – 28	6	Fuerte
14 – 17	28 – 34	7	
17 – 21	34 – 41	8	Temporal
21 – 25	41 – 48	9	
25 – 29	48 – 56	10	Fuerte Temporal
29 - 34	56 – 65	11	
>34	>65	12	Huracán



*Tabla N° 1. Escala de Velocidades del Viento.*

*Fuente: CENERGIA*

### ANEXO N° 3 ESCALA DE VELOCIDADES DEL VIENTO



Figura N° 2. Rosa de Vientos  
Fuente: Instituto Nacional Canarias (2008)

Rosa de los vientos

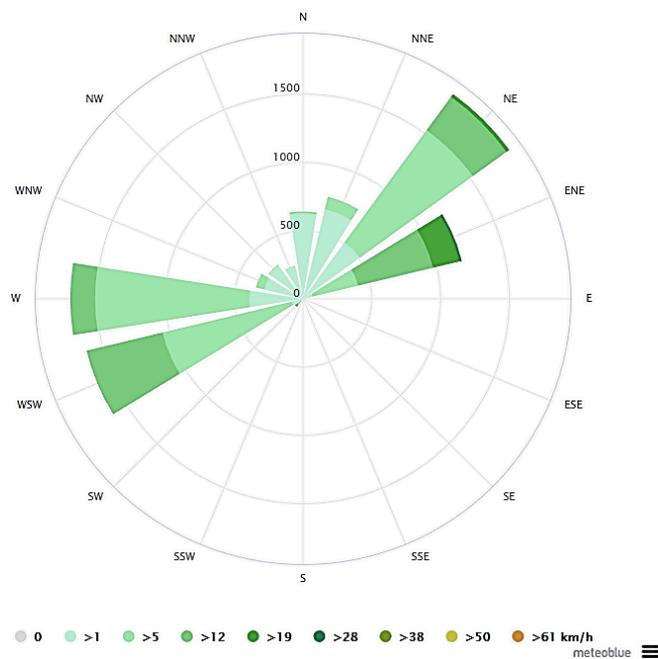


Figura N° 3. Rosa de Vientos de Pacasmayo  
Fuente: Accuweather.com

## ANEXO N° 4

### CLASIFICACIÓN DE AEROGENERADORES

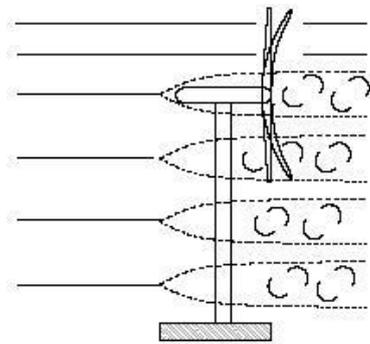


Figura N° 4. Aerogenerador a Sotavento

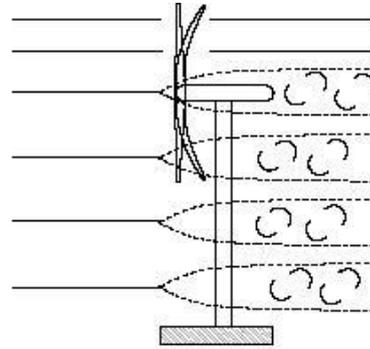


Figura N° 5. Aerogenerador a Barlovento



Figura N° 6. Aerogenerador con Rotor  
Darrieus



Figura N° 7. Aerogenerador con Rotor  
Giromil



Figura N° 8. Aerogenerador con Rotor  
Savonius



Figura N° 9. Aerogenerador con Rotor  
Windside

## ANEXO N° 5

### AEROGENERADOR V2 VENGER



*Figura N° 10. Aerogenerador V2 Venger*

*Fuente: Venger Wind*

<b>EJE</b>	Vertical
<b>ROTOR</b>	Vertical
<b>CLASE</b>	I
<b>MODELO</b>	V2 Venger
<b>POTENCIA</b>	4.5 W
<b>ALTURA</b>	5.7 m
<b>DIÁMETRO</b>	6.20
<b>PESO</b>	665 Kg
<b>NIVEL DE RUIDO</b>	< 25 dB

*Tabla N° 2. Especificaciones Técnicas - Aerogenerador V2 Venger*

*Fuente: Venger Wind*

## ANEXO N° 6

### PARÁMETROS DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO PARA CLASES DE TURBINAS DE VIENTO

Parámetro	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV	Clase S
Velocidad de referencia, $U_{ref}$ (m/s)	50.00	42.50	37.50	30.0	Valores a ser especificados por el diseñador
Velocidad anual promedio, $U_{ave}$ (m/s)	10.00	8.50	7.50	6.00	

Tabla N° 3. Parámetros de la Velocidad del Viento para Clases de Turbinas de Viento

Fuente: International Electrotechnical Commission (IEC)

## ANEXO N° 7

### CLASIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE UNA INSTALACIÓN EÓLICA DE ACUERDO A SU FACTOR DE CARGA

Factor de Capacidad (Fc)	Calificación
Menos de 0.2	Inaceptable
0.2 - 0.25	Aceptable
0.25 – 0.30	Bueno
0.3 – 0.4	Muy Bueno
0.4 – 0.5	Excelente
Mayor de 0.5	Extraordinario

*Tabla N° 4. Clasificación Del Funcionamiento de una Instalación Eólica de acuerdo a su  
Factor de Carga*

*Fuente: Centro de Estudio de Tecnologías Energéticas Renovables (CETER)*

### ANEXO N° 8

#### UBICACIÓN DEL AEROGENERADOR - RED DE UNA TURBINA EÓLICA

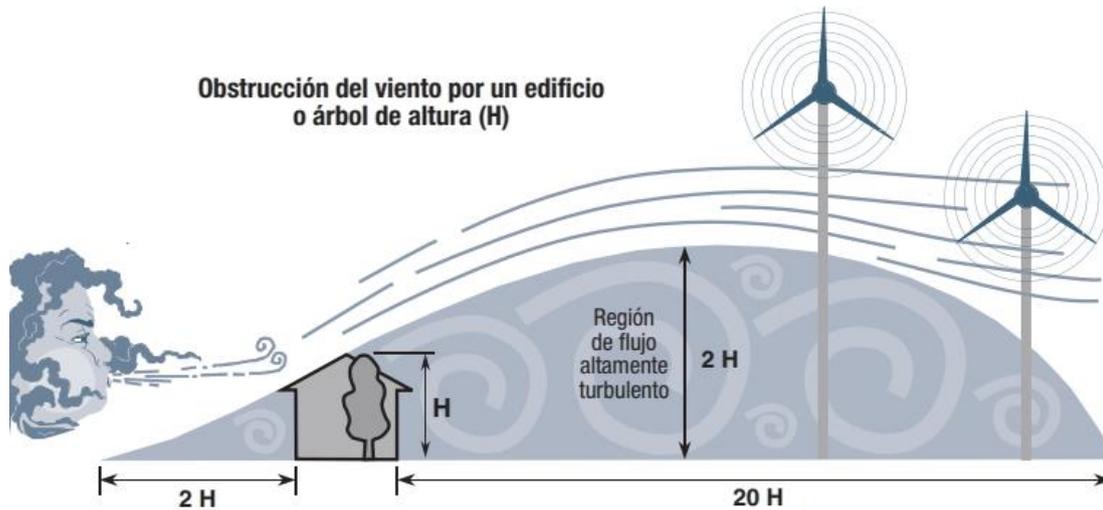


Figura N° 10. Ubicación del Aerogenerador

Fuente: Departamento de Energía, EE. UU.

Una turbina eólica interconectada a la red reduce el consumo de energía que se hace a la compañía eléctrica.

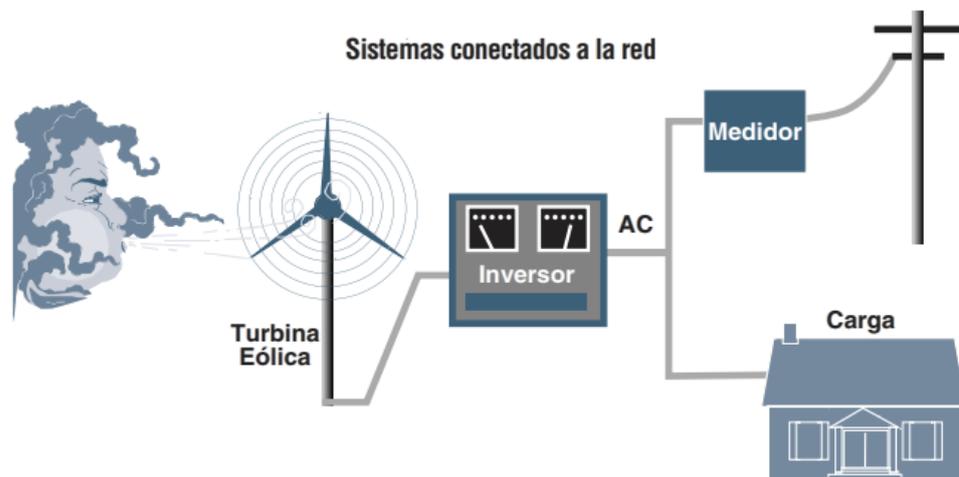


Figura N° 11. Red de una Turbina Eólica

Fuente: Departamento de Energía, EE. UU.

ANEXO N° 9

CONSUMO ENERGÉTICO DE OFICINAS

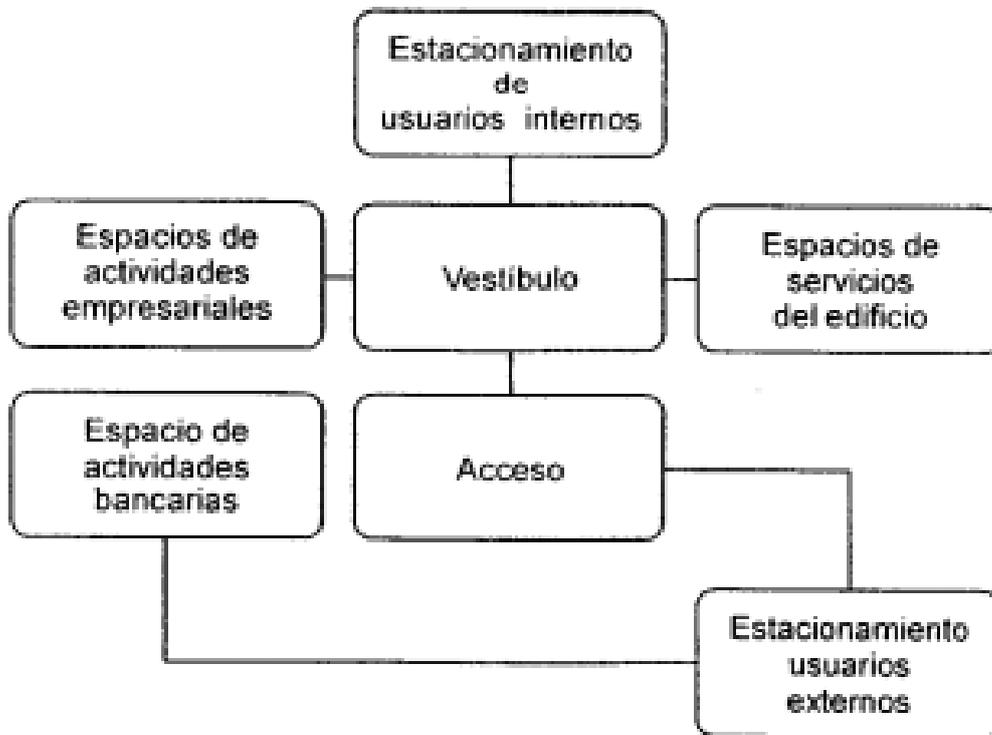
Categoría o tipo de artefacto y su potencia nominal en W		Potencia nominal del aparato	Nº de aparatos	Horas utilizado diariamente	Consumo en kwh
	Lámparas de bajo consumo y tubos fluorescentes	9 W			
		11 W			0
		15 W			0
		20 W			0
	Lámparas incandescentes	25 W			0
		40 W			0
		60 W			0
		75 W			0
	Calefactores de cuarzo, halógenas o aire caliente	1600 W			0
		1300 W			0
		1100 W			0
	Calefacción	1000 W			0
		1500 W			0
	Termos eléctricos	1500 W			0
	Televisores	90 W			0
		125 W			0
	Cargador celular	13 W			0
	Equipo musical	150 W			0
	Radio pequeña	11 W			0
	Computador	50 W			0
	Impresora	500 W			0
	Scanner	300 W			0
	Fax	120 W			0
	Refrigeradores, freezer o refrigeradores con freezer	170 W			0
		250 W			0
					0
					0
<b>Consumo Total Aproximado (Kwh)</b>					<b>0</b>

Tabla N° 5. Consumo Energético de Oficinas

Fuente: Guía del Consumidor de Energía Eléctrica en Viviendas y Oficinas – Sosa y Siem

**ANEXO N° 10**

**DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO: CENTRO EMPRESARIAL**



*Figura N° 12. Diagrama de Funcionamiento: Centro Empresarial*

*Fuente: Plazola*

## ANEXO N° 11 TIPOS DE OFICINAS



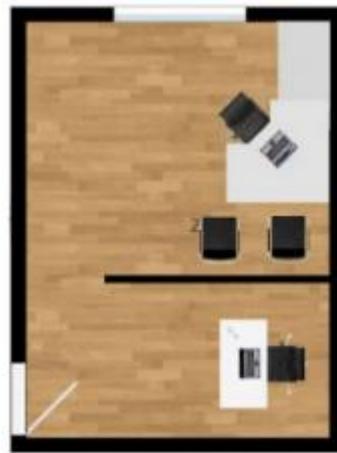
*Figura N° 13. Oficina Abierta*

*Fuente: Mautino (2017)*



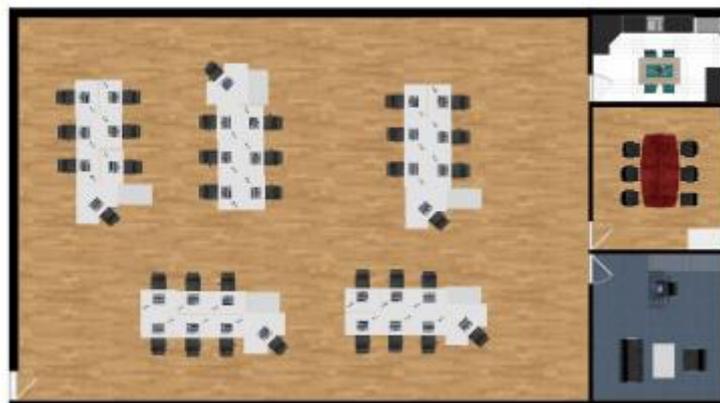
*Figura N° 14. Oficina Cerrada*

*Fuente: Mautino (2017)*



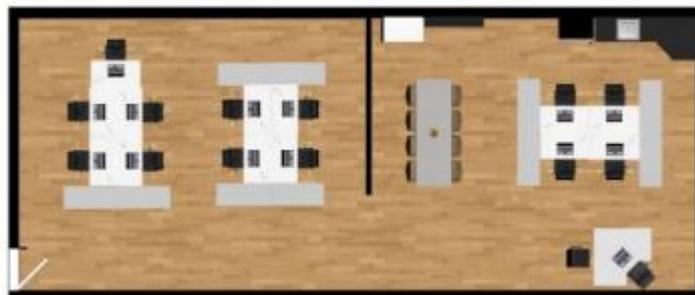
*Figura N° 15. Oficina Independiente*

*Fuente: Mautino (2017)*



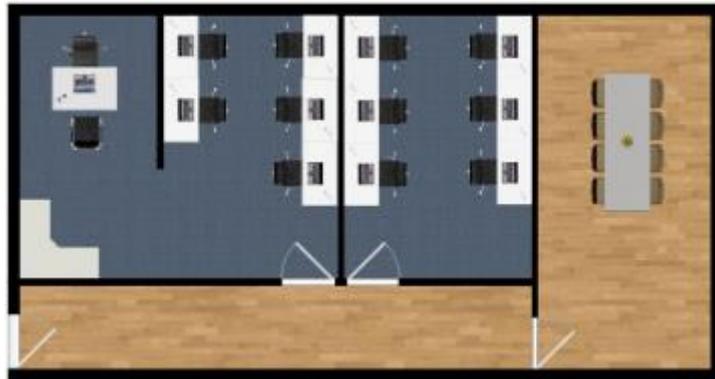
*Figura N° 16. Oficina Ejecutiva*

*Fuente: Mautino (2017)*



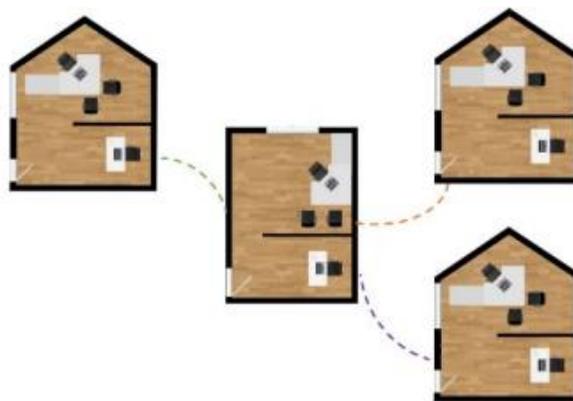
*Figura N° 17. Oficina Modular*

*Fuente: Mautino (2017)*



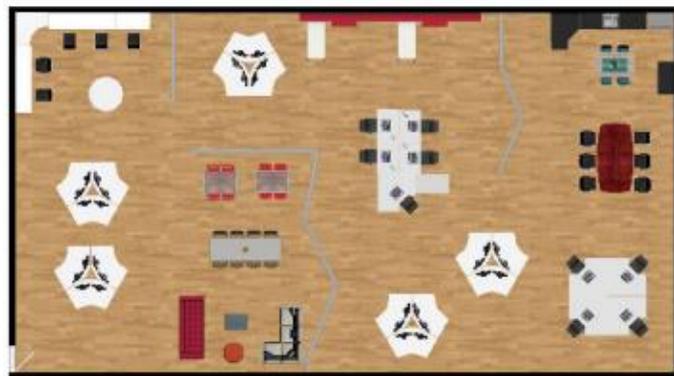
*Figura N° 18. Oficina Corporativa*

*Fuente: Mautino (2017)*



*Figura N° 19. Oficina Virtual*

*Fuente: Mautino (2017)*



*Figura N° 20. Oficina Coworking*

*Fuente: Mautino (2017)*

ANEXO N° 11

ÁREAS DE EDIFICIOS DE OFICINAS PARA EMPRESAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS

ESTUDIO DE AREAS. OFICINA PARA EMPRESAS MENORES			ESTUDIO DE AREAS DE EDIFICIOS DE OFICINAS PARA EMPRESAS MEDIAS		
Zonas	Area local (m <sup>2</sup> )	Total zonas (m <sup>2</sup> )	Zonas	Area local (m <sup>2</sup> )	Total zonas (m <sup>2</sup> )
<b>Zonas exteriores</b>		<b>7 850</b>	<b>Zonas exteriores</b>		<b>9 226</b>
Pasos a descubierto	20		Pasos a cubierto	21	
Plazas de acceso	200		Plazas de acceso	211	
Andadores	50		Andadores	50	
Estacionamiento (200 cajones)	2 500		Estacionamiento (280 cajones)	3 500	
Circulaciones	2 500		Circulaciones	3 500	
Jardines	1 550		Parador	55	
Explanadas	1 030		Terminal	55	
			Jardines	1 100	
<b>Zonas de servicios generales</b>		<b>272</b>	Explanadas	734	
Vestibulos de acceso	150		<b>Zonas de servicios generales</b>		<b>606</b>
Módulo de información	16		Vestibulo de acceso	406	
Servicios sanitarios para hombres (1excusado, 1lavabo) y para mujeres (1excusado/1lavabo)	48		Módulo de informacion	16	
Escale:ras	14		Servicios sanitarios para hombres:		
Elevadores	16		1 excusado,		
Almacén de limpieza	8		1mingitorio,		
Control de redes	5		1 lavabo;		
Unidad de emergencias	10		para mujeres		
Unidad de vigilancia	5		2 excusados,		
			1 lavabo	10	
<b>Zonas privadas</b>		<b>6 520</b>	Escalera escultórica	14	
Vestibulos (40/12m <sup>2</sup> )	480		Elevadores panorámicos (2)	30	
Unidad de información y comunicación (40/10m <sup>2</sup> )	400		Almacén de utensilios para limpieza (6/5 m <sup>2</sup> )	40	
Salas de espera (40/8m <sup>2</sup> )	320		Control de redes (15/5 m <sup>2</sup> )	75	
Terrazas de exhibición (40/16m <sup>2</sup> )	640		Unidad de emergencia	10	
Mostradores (40/10m <sup>2</sup> )	400		Unidad de vigilancia	5	
Area secretarial (40/20m <sup>2</sup> )	800		<b>Zonas privadas (50)</b>		<b>12 600</b>
Archivo (40/6m <sup>2</sup> )	240		Vestibulos (50/18 m <sup>2</sup> )	900	
Papeleria y publicidad (40/6m <sup>2</sup> )	240		Unidad de información y comunicación (50/12 m <sup>2</sup> )	600	
Salas de espera (40/8m <sup>2</sup> )	320		Salas de espera (50/14 m <sup>2</sup> )	700	
Privados 3(40/12m <sup>2</sup> )	1440		Salas de exhibición (50/32 m <sup>2</sup> )	1 600	
Secretarias (40/15m <sup>2</sup> )	600		Cubiculos 4 (50/6 m <sup>2</sup> )	1 200	
Salas de trabajo (40/16m <sup>2</sup> )	640		Servicios sanitarios para el publico (50/10 m <sup>2</sup> )	500	
<b>Zonas complementarias</b>		<b>38</b>	Area secretarial (50/14 m <sup>2</sup> )	700	
Servicios de mantenimiento	9		Archivo (50/14 m <sup>2</sup> )	700	
Bodega	5		Papeleria y publicidad (50/6 m <sup>2</sup> )	300	
Estar-dormir	12		Servicios sanitarios para los empleados (50/10 m <sup>2</sup> )	500	
Baño	4		Salas de espera (50/12 m <sup>2</sup> )	600	
Cocina	8		Privados 4 (50/14 m <sup>2</sup> )	2 800	
<b>Total</b>		<b>14 680</b>	Salas de juntas (50/20 m <sup>2</sup> )	1 000	
			Servicios sanitarios para ejecutivos (50/10 m <sup>2</sup> )	500	
			<b>Zonas complementarias</b>		<b>38</b>
			Servicios de mantenimiento	9	
			Bodega	5	
			Estar-dormir	12	
			Baño	4	
			Cocina	8	
			<b>Total</b>		<b>22 470</b>

Figura N° 21. Áreas de Edificios de Oficinas para Empresas Medias y Mayores

Fuente: Plazola

**ANEXO N° 12**

<b>NAOS - CAMPUS EMPRESARIAL</b>		<b>CASO ARQUITECTÓNICO N° 1</b>	
			
<b>DATOS GENERALES</b>	<b>UBICACIÓN</b>		Bogotá, Colombia
	<b>PROFESIONALES ENCARGADOS</b>		Camilo Garavito, Carlos Núñez
	<b>AFORO</b>		-
	<b>COSTO</b>		-
	<b>AÑO</b>		2017
	<b>ORIENTACIÓN</b>		Norte
	<b>ÁREA</b>		18.277 m <sup>2</sup>
	<b>USO</b>		Edificio de Oficinas
<b>IDEA PROYECTUAL</b>		El diseño del edificio de oficinas nace como respuesta a las variables climatológicas del lugar, utilizando los recursos naturales de manera eficiente.	
<b>FORMA / ESTRUCTURA</b>	<b>FORMA</b>	<b>PRINCIPIOS ORDENADORES</b>	Trama, asimetría, ritmo, repetición, diseño ortogonal, jerarquía por la centralidad del espacio principal, presencia de un eje vertical que funciona como circulación principal.
		<b>EMPLAZAMIENTO</b>	Apoyado
		<b>POSICIONAMIENTO</b>	Apilamiento
		<b>GEOMETRÍA</b>	Euclidiana
	<b>CONCEPTO</b>	La forma corresponde principalmente a la adaptación con el terreno y su entorno. Las formas curvas de las esquinas responden a la configuración de las vías que rodean el	

			edificio, creando espacios verdes que albergan cauchos sabaneros. *
	<b>ESTRUCTURA</b>		Placas, vigas y losas de concreto armado
<b>FUNCIÓN</b>	<b>CIRCULACIÓN</b>	<b>APROXIMACIÓN AL EDIFICIO</b>	Entrada principal por la vía frente al parque y más concurrida *
		<b>ACCESO</b>	Ingreso generado por el retranqueo del volumen, jerarquizando el lobby de entrada *
		<b>CONFIGURACIÓN DEL RECORRIDO</b>	La circulación principal está ubicada en medio del edificio, directo al ingreso principal, y así evitar largos recorridos internos.
	<b>ORGANIZACIÓN ESPACIAL</b>		Organización agrupada
	<b>ZONIFICACIÓN</b>		El edificio cuenta con 7 niveles. El primer nivel consta del lobby, estacionamientos, auditorios y comercio hacia el exterior. El resto de niveles está conformado por oficinas. *
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>SOSTENIBILIDAD</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para maximizar la entrada de la iluminación natural, utiliza ventanales de piso a techo.</li> <li>• El recurso para controlar el calor exterior es por medio del uso de celosías y también para lograr un óptimo confort térmico en el interior están colocadas en los cielorrasos unas rejillas por debajo de la losa de concreto. *</li> <li>• La presencia de área verde en gran parte del edificio responde a la extensión del gran parque ubicado en frente.</li> <li>• Cuenta con un sistema de recolección de agua de lluvia reutilizadas para el riego y los aparatos sanitarios.</li> </ul>

Tabla N° 6. Caso Arquitectónico de Estudio: Naos – Campus Empresarial

**ANEXO N° 13**

808 EMPRESARIAL		CASO ARQUITECTÓNICO N° 2	
			
<b>DATOS GENERALES</b>	<b>UBICACIÓN</b>		Aguacatala – Medellín - Colombia
	<b>PROFESIONALES ENCARGADOS</b>		Grupo Arké
	<b>AFORO</b>		-
	<b>COSTO</b>		-
	<b>AÑO</b>		2015
	<b>ORIENTACIÓN</b>		-
	<b>ÁREA</b>		3600 m2
	<b>USO</b>		Edificio de Oficinas - Comercial
<b>IDEA PROYECTUAL</b>		El diseño del edificio de oficinas gira entorno a extender el espacio público, por ello se genera una plazoleta. Se concibe la idea de hacer que la vegetación forme parte del edificio de manera ornamental como para acondicionar los espacios interiores.	
<b>FORMA / ESTRUCTURA</b>	<b>FORMA</b>	<b>PRINCIPIOS ORDENADORES</b>	Trama, simetría, ritmo, repetición, diseño ortogonal, jerarquía de ingreso con la plazoleta, presencia de un eje vertical que funciona como circulación principal.
		<b>EMPLAZAMIENTO</b>	Deprimido
		<b>POSICIONAMIENTO</b>	Apilamiento
		<b>GEOMETRÍA</b>	Euclidiana

		<b>CONCEPTO</b>	La forma del edificio es en U, en medio está ubicada la plazoleta que servirá de espacio previo al ingreso principal del edificio. Alrededor del edificio se amplía el espacio público para confort del peatón y se utiliza vegetación.
	<b>ESTRUCTURA</b>		Placas, vigas y losas de concreto armado
<b>FUNCIÓN</b>	<b>CIRCULACIÓN</b>	<b>APROXIMACIÓN AL EDIFICIO</b>	Entrada principal por la vía más concurrida hacia una plazoleta para luego llegar al ingreso
		<b>ACCESO</b>	Acceso centralizado
		<b>CONFIGURACIÓN DEL RECORRIDO</b>	La circulación principal está ubicada en medio del edificio, directo al ingreso principal, y así evitar largos recorridos internos en los niveles superiores. En el primer nivel, los locales comerciales tienen acceso desde las calles o desde la plazoleta.
	<b>ORGANIZACIÓN ESPACIAL</b>		Organización lineal
	<b>ZONIFICACIÓN</b>		El edificio cuenta con 8 niveles más 2 sótanos. Entre pisos cuenta con dos niveles con dobles alturas que corresponden a las oficinas. En el primer nivel se encuentran los locales comerciales, la sala múltiple y sala de reuniones. En los siguientes niveles se encuentran las oficinas con dobles alturas. Finalmente en la azotea hay un amplio espacio de integración al aire libre.
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>SOSTENIBILIDAD</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para maximizar la entrada de la iluminación natural, utiliza ventanales de piso a techo.</li> <li>• La presencia de área verde en gran parte del edificio responde a la extensión del gran parque ubicado en frente.</li> <li>• La plazoleta en medio crea un espacio de control de asoleamiento de los niveles inferiores.</li> </ul>

Tabla N° 7. Caso Arquitectónico de Estudio: 808 Empresarial

**ANEXO N° 14**

<b>AUDITORIO DEL MUSEO YVES SAINT LAURENT</b>		<b>CASO ARQUITECTÓNICO N° 3</b>	
			
<b>LOCALIZACIÓN</b>	<b>UBICACIÓN</b>	Marruecos	
	<b>PROFESIONALES ENCARGADOS</b>	Studio KO	
	<b>AFORO</b>	-	
	<b>COSTO</b>	-	
	<b>AÑO</b>	2017	
	<b>ORIENTACIÓN</b>	-	
	<b>ÁREA</b>	4000 m2	
	<b>USO</b>	Auditorio	
	<b>IDEA PROYECTUAL</b>	El auditorio forma parte del Museo Yves Saint Laurent, ubicado en medio del terreno. Se quiere lograr que el auditorio sea versátil para diferentes actividades que se puedan desarrollar en él, tomando en cuenta la acústica, estética, ergonometría y circulaciones.	
<b>FORMA / ESTRUCTURA</b>	<b>FORMA</b>	<b>PRINCIPIOS ORDENADORES</b>	Trama, simetría, diseño no ortogonal, jerarquía.
		<b>EMPLAZAMIENTO</b>	Apoyado
		<b>POSICIONAMIENTO</b>	Apilamiento

		<b>GEOMETRÍA</b>	Euclidiana
		<b>CONCEPTO</b>	La forma del edificio es de acuerdo a la un estudio de acústica, al ser un auditorio.
	<b>ESTRUCTURA</b>		Placas, vigas y losas de concreto armado
<b>FUNCIÓN</b>	<b>CIRCULACIÓN</b>	<b>APROXIMACIÓN AL EDIFICIO</b>	Entrada principal frente al museo
		<b>ACCESO</b>	Acceso a los extremos
		<b>CONFIGURACIÓN DEL RECORRIDO</b>	La circulación principal está ubicada hacia los extremos del edificio, desde donde los espectadores suben gradas para llegar a sus respectivos asientos.
	<b>ORGANIZACIÓN ESPACIAL</b>		Organización lineal
	<b>ZONIFICACIÓN</b>		Auditorio, dos salas de exposiciones y un atrio de ingreso.
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>ACONDICIONAMIENTO</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acústica: Paneles difusores de sonido ubicado alrededor del auditorio, muros acústicos ajustables.</li> <li>• Iluminación: LED. Sistema Paradigm para el control de la luz.</li> </ul>

*Tabla N° 8. Caso Arquitectónico de Estudio: Auditorio Del Museo Yves Saint Laurent*

ANEXO N° 15

<b>NUEVA SEDE SOCIAL DE CAJA DE BADAJOZ</b>	<b>CASO ARQUITECTÓNICO N° 4</b>
---	---------------------------------



<b>LOCALIZACIÓN</b>	<b>UBICACIÓN</b>		Badajoz, Extremadura, España
	<b>PROFESIONALES ENCARGADOS</b>		Estudio Lamela Arquitecto
	<b>AFORO</b>		-
	<b>COSTO</b>		-
	<b>AÑO</b>		2011
	<b>ORIENTACIÓN</b>		-
	<b>ÁREA</b>		51717 m <sup>2</sup>
	<b>USO</b>		Edificio de Oficinas
<b>IDEA PROYECTUAL</b>			El diseño del edificio debe representar a la entidad. Así como ser acorde a su entorno al crear espacios públicos.
<b>FORMA / ESTRUCTURA</b>	<b>FORMA</b>	<b>PRINCIPIOS ORDENADORES</b>	Trama, asimetría, ritmo, repetición, diseño ortogonal, jerarquía de ingreso con la volumetría.
		<b>EMPLAZAMIENTO</b>	Apoyado
		<b>POSICIONAMIENTO</b>	Plegadura

		<b>GEOMETRÍA</b>	Euclidiana
		<b>CONCEPTO</b>	La forma del edificio da vista hacia el río. El complejo está formado por un edificio de oficinas de gran altura y otro edificio que crea la sensación de ser una extensión del suelo.
	<b>ESTRUCTURA</b>		Placas, vigas y losas de hormigón armado
<b>FUNCIÓN</b>	<b>CIRCULACIÓN</b>	<b>APROXIMACIÓN AL EDIFICIO</b>	Ingreso jerarquizado por la plegadura del volumen, directo hacia una gran plaza
		<b>ACCESO</b>	Acceso desde un extremo del volumen
		<b>CONFIGURACIÓN DEL RECORRIDO</b>	Desde el ingreso principal los espacios están ubicados de manera independiente a una circulación principal. Cada zona cuenta con una circulación vertical independiente.
	<b>ORGANIZACIÓN ESPACIAL</b>		Organización lineal
	<b>ZONIFICACIÓN</b>		El edificio cuenta oficinas, auditorio, guardería, gimnasio, enfermería, entidad bancaria, restaurante, centro de formación, cafetería y zonas de exposiciones.
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>SOSTENIBILIDAD</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la fachada están colocadas unas lamas trapezoidales de aluminio orientadas de manera aleatoria para poder controlar la incidencia solar desde distintos ángulos.</li> <li>• La inclinación de un costado del volumen genera sombras.</li> </ul>

Tabla N° 9. Caso Arquitectónico de Estudio: Nueva Sede Social De Caja De Badajoz

ANEXO N° 16

OFICINAS PRADO NORTE / ARROYO SOLIS AGRAZ		CASO ARQUITECTÓNICO N° 5	
			
LOCALIZACIÓN	UBICACIÓN		Ciudad de México, D.F., Mexico
	PROFESIONALES ENCARGADOS		Arroyo Solis Agraz
	AFORO		-
	COSTO		-
	AÑO		2016
	ORIENTACIÓN		Sur oeste
	ÁREA		223 m2
	USO		Oficinas
IDEA PROYECTUAL		Transformar la planta libre del último piso del edificio en una zona de oficinas.	
FORMA / ESTRUCTURA	FORMA	PRINCIPIOS ORDENADORES	Módulo, ritmo, transparencia
		EMPLAZAMIENTO	Apoyado
		POSICIONAMIENTO	Simple
		GEOMETRÍA	No euclidiana
		CONCEPTO	La forma se adapta a la planta libre del edificio.

	<b>ESTRUCTURA</b>		Placas, vigas y losas de acero. La estructura interna es ligera de acero.
<b>FUNCIÓN</b>	<b>CIRCULACIÓN</b>	<b>APROXIMACIÓN AL EDIFICIO</b>	Ingreso por una escalera lineal o dos ascensores.
		<b>ACCESO</b>	Acceso hacia la recepción de las oficinas
		<b>CONFIGURACIÓN DEL RECORRIDO</b>	Los espacios están ubicados a cada lado del pasadizo central.
	<b>ORGANIZACIÓN ESPACIAL</b>		Organización lineal
	<b>ZONIFICACIÓN</b>		Recepción, 4 oficinas privadas, sala de reuniones, sala de trabajo, cocineta y zona de impresiones y copias.
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>SOSTENIBILIDAD</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aislamiento acústico y térmico: Las divisiones de las oficinas están hechas de estructura de acero y vidrio templado, mamparas de vidrio lacado blanco de media altura que sirven de separación de ambientes y de pizarra.</li> <li>• Los materiales acristalados permiten la entrada de luz y ventilación natural.</li> <li>• También se utilizaron materiales como la madera de nogal, mármol de Carrara y pisos de piedra natural negra.</li> </ul>

Tabla N° 10. Caso Arquitectónico de Estudio: Oficinas Prado Norte / Arroyo Solis Agraz

ANEXO N° 17

CTICOM JAÉN		CASO ARQUITECTÓNICO N° 6	
			
LOCALIZACIÓN	UBICACIÓN		Jaén, España
	PROFESIONALES ENCARGADOS		ER Arquitectos
	AFORO		-
	COSTO		-
	AÑO		2013
	ORIENTACIÓN		-
	ÁREA		-
	USO		Oficinas
IDEA PROYECTUAL		Transformar la planta libre del último piso del edificio en una zona de oficinas.	
FORMA / ESTRUCTURA	FORMA	PRINCIPIOS ORDENADORES	Módulo, ritmo, transparencia
		EMPLAZAMIENTO	Apoyado
		POSICIONAMIENTO	Suspendido
		GEOMETRÍA	No euclidiana
	CONCEPTO	La forma se posiciona sobre el terreno para dar realce al volumen	
ESTRUCTURA		Placas, vigas y losas de acero.	
FUNCIÓN	CIRCULACIÓN	APROXIMACIÓN AL EDIFICIO	Ingreso por una escalera en medio del volumen suspendido
		ACCESO	Acceso hacia el área de atención
		CONFIGURACIÓN DEL RECORRIDO	Los espacios están ubicados a cada lado del pasadizo central.
	ORGANIZACIÓN ESPACIAL		Organización lineal
ZONIFICACIÓN		Administración, archivo, nuevas tecnologías, recepción, comunicaciones, sala de juntas, oficinas principal, sala multifunción, dirección, 3 laboratorios, 3 despachos.	
IMPACTO AMBIENTAL	SOSTENIBILIDAD		-

Tabla N° 11. Caso Arquitectónico de Estudio: CTICOM Jaén

ANEXO N° 18

LA LIBERTAD: SUPERFICIE, POBLACIÓN ESTIMADA Y DENSIDAD POBLACIONAL  
SEGÚN PROVINCIAS Y DISTRITOS, 2012

Provincia y distrito	Superficie		Población estimada (Habitantes)	Densidad (Habitantes por kilómetro cuadrado)
	(Kilómetros cuadrados)	%		
Bolívar	1 718,86	100,00	16 910	10
Bolívar	740,58	43,09	4 894	7
Bambamarca	165,20	9,61	3 806	23
Condormarca	331,26	19,27	2 164	7
Longotea	192,88	11,22	2 303	12
Uchumarca	190,53	11,08	2 862	15
Ucuncha	98,41	5,73	881	9
<b>Chepén</b>	<b>1 142,43</b>	<b>100,00</b>	<b>84 037</b>	<b>74</b>
Chepén	287,34	25,15	48 318	168
Pacanga	583,93	51,11	21 661	37
Pueblo Nuevo	271,16	23,74	14 058	52
<b>Julcán</b>	<b>1 101,39</b>	<b>100,00</b>	<b>32 400</b>	<b>29</b>
Julcán	208,49	18,93	12 405	59
Calamarca	207,57	18,85	6 067	29
Carabamba	254,28	23,09	6 870	27
Huaso	431,05	39,14	7 058	16
<b>Otuzco</b>	<b>2 110,77</b>	<b>100,00</b>	<b>92 237</b>	<b>44</b>
Otuzco	444,13	21,04	26 952	61
Agallpampa	258,56	12,25	10 020	39
Charat	68,89	3,26	2 996	43
Huaranchal	149,65	7,09	5 177	35
La Cuesta	39,25	1,86	708	18
Mache	37,32	1,77	3 203	86
Paranday	21,46	1,02	727	34
Salpo	192,74	9,13	6 372	33
Sinsicap	452,95	21,46	8 640	19
Usquil	445,82	21,12	27 442	62
<b>Pacasmayo</b>	<b>1 126,67</b>	<b>100,00</b>	<b>101 954</b>	<b>90</b>
San Pedro de Lloc	698,42	61,99	16 680	24
Guadalupe	165,37	14,68	41 985	254
Jequetepeque	50,98	4,52	3 735	73
Pacasmayo	30,84	2,74	27 410	889
San José	181,06	16,07	12 144	67

Figura N° 22. La Libertad: Superficie, Población Estimada y Densidad Poblacional según Provincias y Distritos, 2012

Fuente: Compendio Estadístico 2012 – INEI

## ANEXO N° 19

### LA LIBERTAD: TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

Provincia	Tasa de crecimiento promedio anual (%)	
	1981 - 1993	1993 - 2007
<b>Total</b>	<b>2,2</b>	<b>1,7</b>
Trujillo	3,2	2,2
Ascope	0,2	0,6
Bolívar	1,7	-0,1
Chepén	1,5	1,8
Julcán	-	-0,8
Otuzco	0,3	0,4
<b>Pacasmayo</b>	<b>2,5</b>	<b>1,3</b>
Pataz	0,7	1,5
Sánchez Carrión	2,1	1,6
Santiago de Chuco	-1,6	0,7
Gran Chimú	0,5	0,3
Virú	3,5	5,7

*Figura N° 23. Tasa de Crecimiento Poblacional: La Libertad*

*Fuente: Compendio Estadístico 2012 – INEI*

**ANEXO N° 20**

**LA LIBERTAD: POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA OCUPADA CENSADA,  
POR TAMAÑO DE EMPRESA, SEGÚN PROVINCIA, 2007**

Provincia	Total de PEA ocupada	Total	Tamaño de la empresa ( % )			
			De 1 a 5 personas	De 6 a 10 personas	De 11 a 50 personas	De 51 a más personas
<b>Total</b>	<b>562 442</b>	<b>100,0</b>	<b>66,5</b>	<b>10,1</b>	<b>9,4</b>	<b>14,0</b>
Trujillo	314 322	100,0	62,8	11,3	11,1	14,8
Ascope	37 753	100,0	62,2	10,9	11,3	15,6
Bolívar	4 179	100,0	86,2	5,1	3,9	4,7
Chepén	26 367	100,0	65,8	14,8	12,1	7,2
Julcán	7 779	100,0	95,0	2,5	1,2	1,2
Otuzco	27 924	100,0	92,5	3,4	2,2	1,9
<b>Pacsamayo</b>	<b>31 286</b>	<b>100,0</b>	<b>63,0</b>	<b>14,9</b>	<b>12,2</b>	<b>9,9</b>
Pataz	22 338	100,0	68,5	5,9	5,0	20,6
Sánchez Carrión	34 771	100,0	88,4	4,1	2,8	4,7
Santiago de Chuco	15 276	100,0	67,5	4,7	5,3	22,5
Gran Chimú	10 101	100,0	78,9	5,2	4,4	11,6
Virú	30 346	100,0	50,3	10,1	8,5	31,1

Fuente: INEI-Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

*Figura N° 24. La Libertad: Población Económicamente Activa Ocupada Censada, Por  
Tamaño De Empresa, Según Provincia, 2007*

*Fuente: Compendio Estadístico 2012 – INEI*

## ANEXO N° 21

### RELACIÓN DE OCUPACIÓN Y LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS - PROVINCIA DE PACASMAYO

OCUPACIÓN SEGÚN AGRUPACION	ACTIVIDADES ECONOMICAS																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Miembros poder ejec. y leg. direct. adm. pub	-	-	-	1	-	-	-	1	2	-	1	1	1	16	28	-	2	-	-
Profes. científicos e intelectuales	36	2	7	57	2	44	16	11	28	7	15	4	207	43	1726	158	84	-	1
Técnicos de nivel medio	59	1	7	135	10	62	42	25	110	42	63	27	290	26	9	177	130	2	8
Jefes y empleados de oficina	25	3	3	76	9	10	17	13	38	58	109	62	250	264	65	39	37	-	40
Trabj. de serv.pers. y vend.del comerc.	-	-	-	52	-	-	96	170	2958	617	2	-	224	33	-	27	114	1	-
Agricult trabajador calific.agrop. y pesq.	2334	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obrero y oper. De minas,cant.ind.manuf.	4	-	29	1665	10	130	479	3	140	2	20	-	11	-	1	3	2	-	2
Obreros construcc.,conf., papel, fab.,	60	2	6	275	12	1147	41	4	15	2	2363	1	43	18	1	4	8	-	3
Trabaj.no calific.serv.,peon,vend.,amb.,	7502	232	10	154	19	690	25	25	1115	397	466	3	184	119	20	22	363	873	28
Otra ocupaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	199	-	-	-	-	-
Total	10020	298	62	2415	62	2083	716	252	4406	1125	3039	98	1210	718	1850	430	740	876	82

1. Agricultura 2. Pesca 3. Minería 4. Manufactura 5. Servicios Básicos 6. Construcción 7. Venta, mant.y rep.vehiculos 8. Comercio por mayor  
9. Comercio por menor 10. Hoteles y restaurantes 11. Transp. y comunicaciones 12. Intermediación financiera 13 Servicios empresariales  
14. Administración Publica 15. Enseñanza 16. Servicios sociales y de salud 17. Otras actividades comunitarias 18. Servicios domésticos  
19. Actividad económica no especificada

Fuente: censos nacionales, población y vivienda, 2007  
Elaboración: Consorcio Raymondi.

*Figura N° 25. Relación de Ocupación y las Actividades Económicas - Provincia de  
Pacasmayo*

*Fuente: Plan de Acondicionamiento Territorial – Provincia de Pacasmayo*

**ANEXO N° 22**

**LA LIBERTAD: NÚMERO DE OFICINAS DE INSTITUCIONES FINANCIERAS, SEGÚN  
PROVINCIA, 2005 Y 2011**

Provincia	2005	2011
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>155</b>
<b>Empresas Bancarias</b>	<b>25</b>	<b>69</b>
Ascope	1	1
Chepén	3	5
Pacasmayo	2	3
Pataz	-	1
Trujillo	19	57
Virú	-	2
<b>Instituciones no bancarias</b>	<b>25</b>	<b>86</b>
Ascope	2	11
Chepén	3	12
Otuzco	1	3
Sánchez Carrión	2	4
Trujillo	15	43
Virú	1	7
Gran Chimú	-	1
Pacasmayo	-	2
Pataz	-	1
Santiago de Chuco	1	2

Nota: considera a la Banca Múltiple, Cajas Municipales, Cajas Rurales, Edpymes y Financieras.  
Fuente: Baco Central de Reserva del Perú. Síntesis Económica de La Libertad.

*Figura N° 26. Número de Oficinas de Instituciones Financieras, según provincia, 2005 y  
2011*

*Fuente: Compendio Estadístico 2012 – INEI*

## ANEXO N° 23

### LA LIBERTAD: EQUIPAMIENTO REQUERIDO SEGÚN RANGO POBLACIONAL

NIVELES JERÁRQUICOS	EQUIPAMIENTO CULTURAL / CATEGORÍA				
AREAS METROPOLITANAS / METROPOLI REGIONAL (500,001 - 999,999 HAB.)	BIBLIOTECA MUNICIPAL	AUDITORIO MUNICIPAL	MUSEO	CENTRO CULTURAL	TEATRO MUNICIPAL
CIUDAD MAYOR PRINCIPAL (250,001 - 500,000 HAB.)	BIBLIOTECA MUNICIPAL	AUDITORIO MUNICIPAL	MUSEO	CENTRO CULTURAL	
CIUDAD MAYOR (100,001 - 250,000 HAB.)	BIBLIOTECA MUNICIPAL	AUDITORIO MUNICIPAL	MUSEO		
CIUDAD INTERMEDIA PRINCIPAL (50,001 - 100,000 HAB.)	BIBLIOTECA MUNICIPAL	AUDITORIO MUNICIPAL			
CIUDAD INTERMEDIA (20,000 - 50,000 HAB.)	BIBLIOTECA MUNICIPAL	AUDITORIO MUNICIPAL			
CIUDAD MENOR PRINCIPAL (10,000 - 20,000 HAB.)	BIBLIOTECA MUNICIPAL	AUDITORIO MUNICIPAL			
CIUDAD MENOR (5,000 - 9,999 HAB.)		AUDITORIO MUNICIPAL			

Elaboración: Equipo Técnico Consultor – Febrero 2011.

*Figura N° 27. Equipamiento requerido según Rango Poblacional*

*Fuente: Sistema Nacional de Estándares Urbanos (2011)*

**ANEXO N° 24**

**TERRENO 1: AV. 28 DE JULIO – MALECÓN GRAU NORTE (PACASMAYO)**

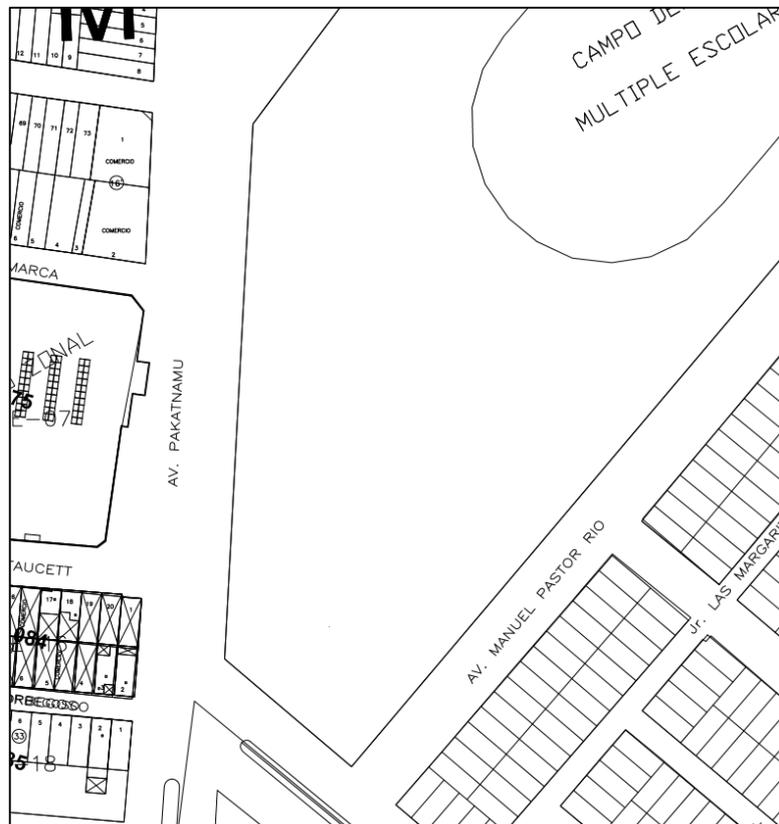


*Figura N° 90. Terreno 1: Av. 28 de Julio – Malecón Grau Norte (Pacasmayo)*

*Fuente: Plano Urbano de Pacasmayo - Municipalidad Provincial de Pacasmayo*

**ANEXO N° 25**

**TERRENO 2: AV. PAKATNAMU – AV. MANUEL PASTOR RÍO (PACASMAYO)**

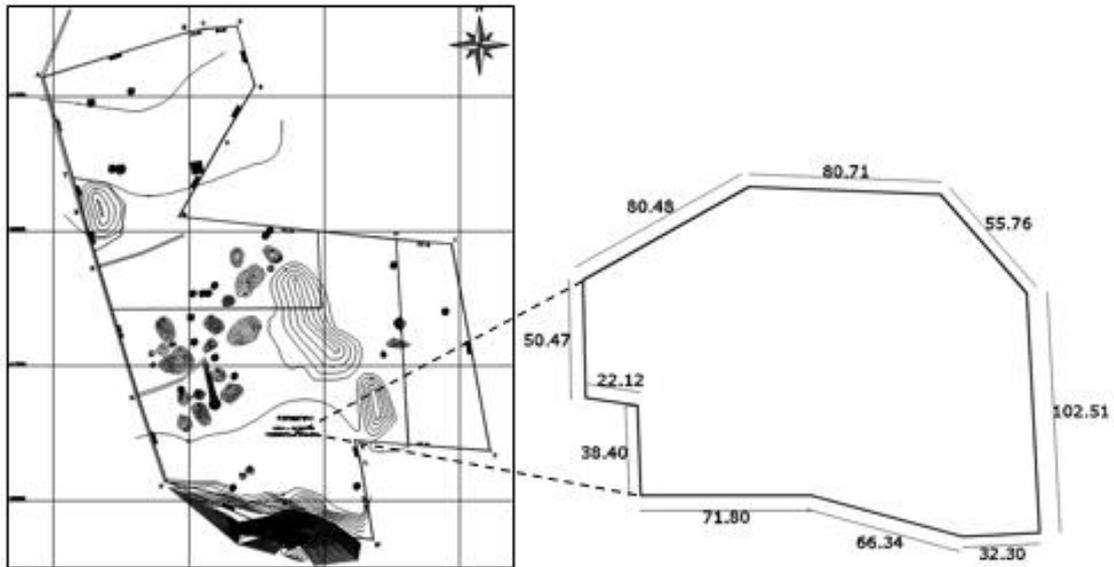


*Figura N° 91. Terreno 2: Av. Pakatnamu – Av. Manuel Pastor Río (Pacasmayo)*

*Fuente: Plano Urbano de Pacasmayo - Municipalidad Provincial de Pacasmayo*

**ANEXO N° 26**

**TERRENO 3: FUNDO JOSÉ BALBINA (SAN PEDRO DE LLOC)**



*Figura N° 92. Terreno 3: Fundo José Balbina (San Pedro De Lloc)*

*Fuente: Plano Topográfico – Fundo José Balbina*

**ANEXO N° 43**  
**PARÁMETROS URBANOS - PACASMAYO**

ZONA	DENSIDAD		AREA DE LOTE NORMA	AREA DE LOTE MINIMO M2	FRENTE DE LOTE MINIMO ml	SUBDIVISION		AREA LIBRE MINIMA				RETIROS MINIMOS	ALTURA MÁXIMA DE PISOS	ESTABLECIMIENTO	USOS PERMITIDOS
	NETA	BRUTA				AREA MINIMA	FRENTE MINIMO	VIV. %	COMER. SER. %	USO MIXTO	AREA EXIST. ml				
R3	350-500	200-300	150-350	150	8	300	16	30	(1)	(2)	(3)	2	4+AZOTEA	-----	
R2	175-350	100-200	150-300	150	8	300	16	30	(1)	(2)	(3)	2	3+AZOTEA	-----	
R1	90-180	50-100	300-600	300	10	600	20	50	---	---	---	3	2+AZOTEA	-----	
CC	90-500	50-300	100-300	100	6	200	12	30	(1)	(2)	(3)	---	4+ AZOTEA	1 CADA 100 m2	
EC	175-500	100-300	200-300	200	10	4000	20	30	(1)	(2)	(3)	----	3+ AZOTEA	1 CADA 200 m2	
Cln	175-500	100-300	450-750	150	15	900	30	30	(1)	(2)	(3)	----	3+ AZOTEA	1 CADA 150 m2	
ZHR	90-180	50-100	500	500	20	1,000	40	40	40	40	(3)	4	3+AZOTEA	1CADA 200 m2	
I2	140-280	75-150	1,500	1,500	30	3,000	60	50	50	50	(3)	4	3+ AZOTEA	1CADA 500 m2	
I1	50-190	25-100	1,000	1,000	25	2,000	50	50	50	50	(3)	4	3+ AZOTEA	1CADA 500 m2	
ZHE	175-350	100-200	100-300	100	6	200	12	30	(1)	(2)	95	---	3+ AZOTEA		

Tabla N° 12. Parámetros Urbanos - Pacasmayo

Fuente: Plan Director de Pacasmayo

**ANEXO N° 28**

**INDICADORES Y METAS. PLAN CONCERTADO DE LA PROVINCIA DE  
PACASMAYO AL AÑO 2021**

Código	Indicador	Línea de Base Provincial	Metas	
			2016	2021
16	VBP agrícola provincial (Millones de S/.)			
17	Porcentaje de áreas con cultivos orientados a la exportación		5	10
18	Porcentaje de la participación provincial en la producción pesquera regional			
19	Nº de empresas asociadas a la Cámara de Comercio de Pacasmayo		50	70

*Figura N° 93. Indicadores Y Metas. Plan Concertado De La Provincia De Pacasmayo Al Año 2021*

*Fuente: Análisis Regional Empresarial – Región La Libertad 2015*

**ANEXO N° 29**

**PEQUEÑAS EMPRESAS SEGÚN PROVINCIA – REGIÓN LA LIBERTAD – AÑO 2017  
(CÁMARA DE COMERCIO Y PRODUCCIÓN DE PACASMAYO)**

**PEQUEÑAS EMPRESAS – REGIÓN LA LIBERTAD, SEGÚN  
PROVINCIA – AÑO 2017**

<b>PEQUEÑAS EMPRESAS</b>		
<b>PROVINCIA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE</b>
TRUJILLO	195	90.28%
ASCOPE	1	0.46%
CHEPÉN	3	1.39%
PACASMAYO	4	2.16%
SANCHEZ CARRIÓN	3	1.39%
GRAN CHIMÚ	1	0.46%
VIRÚ	2	0.93%
<b>TOTAL</b>	<b>209</b>	<b>100.00%</b>

*Figura N° 94. Cantidad de Pequeñas Empresas según Provincia – Región La Libertad – Año 2017 (Cámara de Comercio y Producción de Pacasmayo)*

*Fuente: Análisis Regional Empresarial – Región La Libertad 2017*

**ANEXO N° 30**

**MEDIANAS EMPRESAS SEGÚN PROVINCIA – REGIÓN LA LIBERTAD – AÑO 2015  
(CÁMARA DE COMERCIO Y PRODUCCIÓN DE PACASMAYO)**

<b>MEDIANAS EMPRESAS</b>		
<b>PROVINCIA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE</b>
TRUJILLO	37	100%
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>

*Figura N° 95. Cantidad de Medianas Empresas según Provincia – Región La Libertad – Año 2015 (Cámara de Comercio y Producción de Pacasmayo)*

*Fuente: Análisis Regional Empresarial – Región La Libertad 2017*

TÍTULO	PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES
<p><b>ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL DISEÑO DE UN CENTRO EMPRESARIAL EN PACASMAYO</b></p>	<p>¿De qué manera las estrategias de eficiencia energética orientada al uso de energía eólica pueden ser aplicadas en el diseño de un Centro Empresarial en Pacasmayo?</p>	<p>Las estrategias de eficiencia energética pueden ser aplicadas en el diseño de un Centro Empresarial en Pacasmayo en tanto utilicen aerogeneradores de baja potencia orientados a sotavento ubicados en una zona aislada del edificio.</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Establecer de qué manera las estrategias de eficiencia energética orientadas al uso de energía eólica pueden ser aplicados en la propuesta arquitectónica de un Centro Empresarial en Pacasmayo.</p> <p><b>Objetivo específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el recurso energético orientado al uso de energía limpias en la provincia de Pacasmayo</li> <li>• Precisar las estrategias de eficiencia energética vinculadas al lugar y orientadas al uso de energía eólica</li> <li>• Establecer el sistema eólico y los criterios de diseño que utilizará el proyecto arquitectónico en función a las características (velocidad del viento) de la zona.</li> </ul> <p><b>Objetivos de la Propuesta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer el programa arquitectónico de acuerdo a las necesidades empresariales de la Cámara de Comercio de Pacasmayo y los requerimientos espaciales para un Centro Empresarial.</li> <li>• Elaborar una propuesta arquitectónica de un centro empresarial en Pacasmayo utilizando el sistema eólico y los parámetros de diseño establecidos como estrategias de eficiencia energética.</li> </ul>	<p><b>Variable</b></p> <p><u>Estrategias de Eficiencia Energética</u></p> <p>Procedimientos y uso de instrumentos que tienen el objetivo de reducir el consumo de energía eléctrica en una edificación o sistema. El uso de tecnologías limpias como la energía eólica es una estrategia de la eficiencia energética (CNFL, s.f.).</p>

<p><b>ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>DEFINICIÓN</b></li> <li>2. <b>USO DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS COMO ESTRATEGIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Sustitución de equipos electrónicos y luminarias</li> <li>2.2 Sustitución de fuentes de energía</li> </ol> </li> <li>3. <b>FUENTES DE ENERGÍA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Recursos Naturales Renovables</li> <li>3.2 Recursos Naturales No Renovables</li> </ol> </li> <li>4. <b>ENERGÍAS RENOVABLES</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Energía Solar</li> <li>4.2 Energía de Biomasa</li> <li>4.3 Energía Hidroeléctrica</li> </ol> </li> <li>5. <b>ENERGÍA EÓLICA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Definición</li> <li>5.2 Desarrollo de la Energía Eólica en el Perú</li> <li>5.3 Potencial Eólico de una Zona</li> <li>5.4 Fuente de Energía no Contaminante: El Viento           <ol style="list-style-type: none"> <li>5.4.1 La Energía del Viento</li> </ol> </li> <li>5.5 Aspectos Básicos de la Generación Eólica           <ol style="list-style-type: none"> <li>5.5.1 Definición de un aerogenerador y Tipos</li> </ol> </li> <li>5.6 Modelos de Aerogeneradores en el Mercado</li> <li>5.7 Dimensionamiento del Sistema Eólico           <ol style="list-style-type: none"> <li>5.7.1 Obtención de la Velocidad Referencial del Viento</li> <li>5.7.2 Cálculo de la Energía Producida por un Aerogenerador</li> <li>5.7.3 Cantidad de Aerogeneradores</li> </ol> </li> <li>5.8 Parámetros para el Diseño de un Mini Parque Eólico           <ol style="list-style-type: none"> <li>5.8.1 Elección del Aerogenerador</li> <li>5.8.2 Ubicación de un Aerogenerador</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>	<p><b>ENERGÍA EÓLICA</b></p> <p>Recursos Instrumentos Impacto Planificación de un proyecto eólico</p>	<p>Fichas resumen Maquetas virtuales Análisis de casos Fórmulas</p>
--	---	---