



**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIAS NACIONAL Y  
SENSIBILIZACIÓN EN LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN EL  
DISTRITO DE CHORRILLOS - LIMA

**Línea de investigación:**

**Ciudades sostenibles**

Tesis para optar el Título Profesional de Arquitecto

**Autor**

De la Cruz Franco, Víctor Hugo

**Asesor**

Castro Revilla, Humberto Manuel

ORCID: 0000-0002-4289-3789

**Jurado**

Vildoso Picón, Luis Fernando

Ríos Velarde, Jorge Antonio

Padilla García, Felicita Mercedes

**Lima - Perú**

**2024**



# 1A CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIAS NACIONAL Y SENSIBILIZACIÓN EN LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN EL DISTRITO DE CHORRILLOS

## INFORME DE ORIGINALIDAD

30%

INDICE DE SIMILITUD

25%

FUENTES DE INTERNET

17%

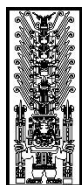
PUBLICACIONES

17%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://cdn.www.gob.pe">cdn.www.gob.pe</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	2%
4	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
5	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Fuente de Internet	2%
6	<a href="http://www.vivienda.gob.pe">www.vivienda.gob.pe</a> Fuente de Internet	2%
7	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%
8	Submitted to UDELAS: Universidad Especializada de las Americas Panama	1%



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIAS NACIONAL Y  
SENSIBILIZACIÓN EN LA GESTIÓN DEL RIESGO DE  
DESASTRES EN EL DISTRITO DE CHORRILLOS - LIMA

Línea de Investigación:

Ciudades sostenibles

Tesis para optar el Título de Arquitecto

Autor:

De la Cruz Franco, Victor Hugo

ORCID: 0009-0008-6824-1018

Asesor:

Castro Revilla, Humberto Manuel

ORCID: 0000-0002-4289-3789

Jurado:

Vildoso Picón, Luis Fernando

Ríos Velarde, Jorge Antonio

Padilla García, Felicita Mercedes

Lima – Perú

2024

### **Dedicatoria**

A mis hijas Micaela Sofía y Rafaella Constanza, a mi esposa Silvita, mi madre Adela, mi hermano Julio, mi padre Tito que está en el cielo, y a toda mi familia que siempre está a mi lado.

### **Agradecimiento**

A Dios por la oportunidad de presentar esta tesis que permitirá que obtenga el título de arquitecto con el que siempre he soñado; a mi esposa y mi madre por su amor y apoyo incondicional, a mis hijas Micaela y Rafaella porque con su sola presencia me motivan a ser mejor, a mi padre Tito, quien estaba muy pendiente de mi titulación, ahora desde el cielo me guía y me da fuerza para continuar y lograr el objetivo, a mi suegro Elmer, quien me quiso como un hijo y confió en mí siempre; a mi abuela Petronila, quien siempre me brindó su amor y cariño, a mi tío Miro quien estuvo acompañando a mi familia siempre.

## Índice

<b>Resumen</b> .....	xix
<b>Abstract</b> .....	xx
<b>I. Introducción</b> .....	1
1.1 Descripción y formulación del problema.....	2
1.1.1. Problema general.....	3
1.1.2. Problemas específicos.....	3
1.2 Antecedentes.....	4
1.3 Objetivos.....	18
1.3.1. Objetivo general.....	18
1.3.2. Objetivos específicos.....	18
1.4 Justificación e importancia.....	19
<b>II. Marco Teórico</b> .....	20
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	20
2.1.1. Niveles de emergencias.....	20
2.1.2. Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres.....	21
2.1.3. Continuidad operativa en emergencias.....	27
2.1.4. Manual sobre organización y funcionamiento para centros de operaciones de emergencias.....	29
2.1.5. Centros de Operaciones de emergencias (COE) en el Perú .....	33
2.2. Marco conceptual.....	53
2.2.1. Sistema nacional de gestión del riesgo de desastres.....	53
2.2.2. Fenomenología del territorio peruano.....	62
2.2.3. Energía solar fotovoltaica.....	111
2.3. Marco normativo e institucional.....	113

2.4. Marco referencial .....	115
2.4.1. Análisis de proyectos referenciales.....	115
2.4.2. Situación del Centro de operaciones de emergencias nacional.....	138
2.5. Marco contextual del distrito de Chorrillos.....	145
2.5.1. Aspecto geográfico territorial.....	145
2.5.1.1. Características geográficas del distrito de Chorrillos.....	145
2.5.1.2. Ejes viales.....	147
2.5.2. Aspecto demográfico.....	149
2.5.2. Aspecto socioeconómico.....	149
<b>III. Método.....</b>	<b>151</b>
3.1. Tipo de investigación.....	151
3.2. Ámbito temporal y espacial.....	151
3.2.1. Ámbito temporal.....	151
3.2.2. Ámbito espacial.....	152
3.3. Variables.....	152
3.4. Población y muestra.....	152
3.5. Instrumentos.....	152
3.6. Procedimiento.....	153
3.7. Análisis de datos.....	156
<b>IV. Resultados.....</b>	<b>157</b>
4.1. Resultados según el objetivo general.....	157
4.1.1. Dimensión territorial .....	157
4.1.1.1. Antecedentes.....	157
4.1.1.2. Ubicación y localización del proyecto.....	158

4.1.1.3. Topografía del terreno.....	161
4.1.1.4. Entorno del terreno.....	161
4.1.1.5. Accesibilidad.....	163
4.1.1.6. Levantamiento fotográfico.....	164
4.1.1.7. Ubicación del terreno respecto al nivel de mar y riesgo de tsunami.....	167
4.1.2. Dimensión urbana.....	170
4.1.2.1. Usos de suelo.....	170
4.1.2.2. Parámetros urbanísticos.....	171
4.1.2.3. Tipo de suelo.....	172
4.1.3. Dimensión funcional.....	173
4.1.3.1. Planteamiento arquitectónico.....	173
4.1.3.1. Análisis cualitativo.....	173
4.1.3.1. Usuarios.....	173
4.2.1.2. Usuarios permanentes .....	173
4.2.1.3. Usuarios temporales.....	173
4.1.3.2. Programa de necesidades.....	179
4.1.3.3. Programa de áreas.....	184
4.1.3.4. Cálculo de aforo.....	189
4.1.3.5. Cálculo de estacionamientos.....	196
4.1.3.6. Requerimiento de mobiliario.....	197
4.1.3.7. Matriz de interrelaciones.....	208
4.1.3.8. Diagrama de interrelaciones.....	214
4.1.3.9. Diagrama de zonificación general.....	221
4.1.3.10. Zonificación por pisos.....	224

4.1.3.11. Accesibilidad universal.....	228
4.1.4. Dimensión tecnológica constructiva.....	234
4.1.4.1. Tecnología sismorresistente.....	235
4.1.4.2. Sistema constructivo.....	241
4.1.4.3. Generadores de energía.....	243
4.1.4.4. Paneles solares.....	245
4.1.5. Dimensión formal espacial.....	248
4.1.5.1. Análisis comparativo de proyectos referenciales.....	248
4.1.5.2. Conceptualización.....	250
4.1.5.2.1. Análisis y conceptualización.....	250
4.1.5.2.2. Volumetría.....	254
4.1.5.2.3. Materialidad.....	255
4.1.6. Dimensión ambiental.....	258
4.1.6.1. Características climáticas de Lima.....	258
4.1.6.2. Consideraciones ambientales complementarias.....	272
4.1.6.3. Criterios de sostenibilidad.....	272
4.1.6.4. Arborización.....	274
4.2. Aplicación de los resultados.....	281
4.2.1. Planos del proyecto.....	281
4.2.2. Vistas 3D del proyecto.....	285
<b>V. Discusión de resultados.....</b>	<b>288</b>
<b>VI. Conclusiones.....</b>	<b>294</b>
<b>VII. Recomendaciones.....</b>	<b>295</b>
<b>VIII. Referencias.....</b>	<b>296</b>
<b>IX. Anexos.....</b>	<b>303</b>

9.1. Plano de ubicación.....	303
9.2. Entrevistas.....	304
9.3. Matriz de consistencia.....	322

## Índice de Tablas

Tabla 1. Organización de los COE según niveles y ámbitos jurisdiccionales.....	35
Tabla 2. Organización del COEN.....	36
Tabla 3. Información que proporciona el COE.....	43
Tabla 4. Grados en la Escala de Richter.....	78
Tabla 5. Grados en la Escala de Mercalli.....	79
Tabla 6. Escala de magnitud de Wiegel.....	89
Tabla 7. Escala de intensidad de Solovievl.....	89
Tabla 8. Personal laboral actual del COEN.....	139
Tabla 9. Variable de estudio y dimensiones del objetivo general.....	154
Tabla 10. Variable de estudio y dimensiones de los objetivos específicos.....	155
Tabla 11. Cuadro resumen de áreas según partidas registrales.....	158
Tabla 12. Parámetros urbanísticos y edificatorios.....	171
Tabla 13. Cuadro de usuarios del COEN.....	174
Tabla 14. Tipos de usuarios del COEN .....	178
Tabla 15. Cuadro de necesidades.....	180
Tabla 16. Programa de áreas.....	184
Tabla 17. Resumen de áreas construidas.....	188
Tabla 18. Cuadro de áreas y aforo.....	189
Tabla 19. Factores para cálculo de estacionamiento.....	196
Tabla 20. Cálculo de estacionamiento.....	196
Tabla 21. Cuadro de requerimiento de mobiliario .....	197
Tabla 22. Análisis comparativo de proyectos referenciales .....	249
Tabla 23. Cuadro de características climáticas .....	259
Tabla 24. Promedio de horas de sol por día.....	260

Tabla 25. Estrategias climáticas .....	263
Tabla 26. Valoración de estrategias para el proyecto según estación .....	264

## Índice de Figuras

Figura 1. Niveles de atención de emergencias.....	21
Figura 2. Organigrama del COEN.....	36
Figura 3. Diagrama de coordinación y articulación de los COE.....	39
Figura 4. Red de radio HF-VHF para las coordinaciones a nivel sectorial.....	48
Figura 5. Red de radio HF para las coordinaciones de los Centros de operaciones de emergencia regional.....	49
Figura 6. Red de radio HF del INDECI para las coordinaciones a nivel nacional.....	50
Figura 7. Red de radio HF-VHF para las coordinaciones de entidades de primera respuesta.....	51
Figura 8. Red de radio HF-VHF para la coordinación con las entidades técnicas científicas.....	52
Figura 9. Esquema de organización del SINAGERD.....	60
Figura 10. Capas de la tierra.....	64
Figura 11. Placas tectónicas.....	65
Figura 12. Proceso de subducción.....	66
Figura 13. Sección transversal de la zona de subducción .....	67
Figura 14. Límites de placas.....	68
Figura 15. Cinturón de fuego .....	69
Figura 16. Zonas de subducción, dorsales y zonas de fractura.....	70
Figura 17. Corte entre el océano Pacífico y océano Atlántico.....	70
Figura 18. Clasificación de peligros.....	71
Figura 19. Peligros generados por fenómenos de origen natural.....	72
Figura 20. Esquema de sismo originado por una falla geológica.....	73
Figura 21. Epicentro e hipocentro.....	74

Figura 22. Onda primaria .....	75
Figura 23. Onda secundaria.....	75
Figura 24. Onda Love .....	76
Figura 25. Onda Rayleigh .....	77
Figura 26. Mapa de sismicidad del Perú .....	83
Figura 27. Características de un tsunami.....	86
Figura 28. Fases de un tsunami .....	87
Figura 29. Partes de un volcán .....	93
Figura 30. Proceso de movimientos de masas.....	97
Figura 31. Desprendimientos y volcamientos.....	98
Figura 32. Deslizamientos.....	98
Figura 33. Flujos y reptaciones .....	99
Figura 34. Puntos de comparación de presión atmosférica.....	103
Figura 35. Cuadrantes establecidos para estudio del ENOS.....	103
Figura 36. Comportamiento del viento en el fenómeno “El Niño”.....	105
Figura 37. Esquema de tipos de radiación solar.....	112
Figura 38. Vista Edificio CENAPRED.....	116
Figura 39. Ingreso Edificio CENAPRED.....	117
Figura 40. Vista aérea del Edificio CENAPRED.....	117
Figura 41. Distribución de volúmenes del Edificio CENAPRED .....	118
Figura 42. Distribución del Edificio CENAPRED .....	119
Figura 43. Sede Edificio ONEMI .....	120
Figura 44. Vista edificio ONEMI de Santiago .....	121
Figura 45. Planta edificio ONEMI .....	122
Figura 46. Área de acceso del edificio ONEMI .....	122

Figura 47. Vista Edificio 112 Emergencias de Reus.....	123
Figura 48. Volumetría Edificio 112 Emergencias de Reus.....	124
Figura 49. Planta general del Edificio 112 Emergencias de Reus.....	125
Figura 50. Planta primer nivel Edificio 112 Emergencias de Reus.....	125
Figura 51. Espacios interiores integradores y receptivos .....	126
Figura 52. Vista Edificio Disaster Mitigation Research Center.....	127
Figura 53. Planta general del Edificio Disaster Mitigation Research Center .....	128
Figura 54. Plantas del Edificio Disaster Mitigation Research Center .....	129
Figura 55. Vista Edificio Disaster Mitigation Research Center.....	130
Figura 56. Vista Edificio Disaster Mitigation Research Center .....	130
Figura 57. Sección del Edificio Disaster Mitigation Research Center .....	131
Figura 58. Laboratorio en la azotea para la mitigación y experimentación de desastres .....	132
Figura 59. Suministro de agua.....	132
Figura 60. Generador de energía solar .....	133
Figura 61. Área de exhibición y experimentación.....	133
Figura 62. Paneles de exhibición para aprender sobre prevención y mitigación de desastres..	134
Figura 63. Simulador de sismos .....	134
Figura 64. Caucho laminado .....	135
Figura 65. Amortiguador de aceite.....	135
Figura 66. Deslizador lineal cruzado .....	136
Figura 67. Sección del edificio con sistema antisísmico .....	136
Figura 68. Ubicación de dispositivos de aislamiento.....	137
Figura 69. Fotografía de la sede San Borja.....	138
Figura 70. Fotografía de la sede Ministerio de Defensa – MINDEF.....	139
Figura 71. Fotografía del acceso al área de operaciones del COEN – Sede San Borja.....	140

Figura 72. Fotografía del módulo de comunicaciones – Sede San Borja.....	141
Figura 73. Fotografía del módulo de prensa – Sede San Borja.....	141
Figura 74. Fotografía del módulo de operadores – Sede San Borja.....	142
Figura 75. Fotografía del módulo de evaluador – Sede San Borja.....	142
Figura 76. Fotografía del módulo de monitoreo y análisis – Sede San Borja.....	143
Figura 77. Fotografía del módulo de interoperabilidad y logística – Sede San Borja.....	143
Figura 78. Fotografía del módulo de asistencia humanitaria – Sede San Borja.....	144
Figura 79. Fotografía de la sala de crisis– Sede San Borja.....	144
Figura 80. Mapa político del Perú.....	145
Figura 81. Provincia y departamento de Lima.....	146
Figura 82. Distrito de Chorrillos.....	146
Figura 83. Principales vías del distrito de Chorrillos.....	148
Figura 84. Urbanizaciones del distrito de Chorrillos.....	150
Figura 85. Esquema de metodología de trabajo.....	153
Figura 86. Imagen satelital del terreno y alrededores .....	159
Figura 87. Perímetro del terreno.....	160
Figura 88. Sección vial de la avenida El Sol (Corte A-A).....	161
Figura 89. Entorno del proyecto.....	162
Figura 90. Conexiones del proyecto con vías estratégicas.....	163
Figura 91. Fotografía del terreno (Av. El Sol).....	164
Figura 92. Fotografía de acceso hacia Av. El Sol .....	164
Figura 93. Fotografía de la calle Los Pumas .....	165
Figura 94. Fotografía de la calle Los Galenos .....	165
Figura 95. Fotografía de la calle Los Alarifes .....	166
Figura 96. Fotografía de la Aviación del Ejército Peruano .....	166

Figura 97. Corte del terreno hacia el mar .....	167
Figura 98. Corte del terreno hacia el mar.....	168
Figura 99. Área de inundación por tsunami.....	169
Figura 100. Plano de zonificación.....	170
Figura 101. Matriz de interrelaciones de ingreso principal – Atención al público.....	208
Figura 102. Matriz de interrelaciones del Centro de sensibilización para la gestión del riesgo de desastres y COEN.....	209
Figura 103. Matriz de interrelaciones del centro de sensibilización para la GRD .....	209
Figura 104. Matriz de interrelaciones del COEN (Primer piso).....	210
Figura 105. Matriz de interrelaciones del COEN (Segundo piso).....	211
Figura 106. Matriz de interrelaciones de áreas complementarias.....	212
Figura 107. Matriz de interrelaciones de biblioteca.....	212
Figura 108. Matriz de interrelaciones de cafetería.....	213
Figura 109. Matriz de interrelaciones de servicios generales.....	213
Figura 110. Diagrama de interrelaciones de ingreso principal – Atención al público.....	214
Figura 111. Diagrama de interrelaciones de centro de sensibilización para la GRD.....	215
Figura 112. Diagrama de centro de sensibilización para la GRD.....	216
Figura 113. Diagrama de interrelaciones del área de servicio.....	216
Figura 114. Diagrama de interrelaciones de áreas complementarias.....	217
Figura 115. Diagrama de interrelaciones de biblioteca.....	217
Figura 116. Diagrama de interrelaciones de cafetería.....	218
Figura 117. Diagrama de interrelaciones de servicios generales.....	218
Figura 118. Diagrama de interrelaciones general del primer piso.....	219
Figura 119. Diagrama de interrelaciones general del segundo piso.....	220
Figura 120. Diagrama de interrelaciones general del tercer piso.....	220

Figura 121. Diagrama de zonificación general del primer piso.....	221
Figura 122. Diagrama de zonificación general del segundo piso.....	222
Figura 123. Diagrama de zonificación general del tercer piso.....	223
Figura 124. Planta del nivel inferior.....	224
Figura 125. Planta de primer nivel.....	225
Figura 126. Planta de segundo nivel.....	226
Figura 127. Planta de tercer nivel.....	227
Figura 128. Rampas para accesibilidad universal .....	228
Figura 129. Condiciones mínimas para los cubículos para personas con discapacidad.....	229
Figura 130. Servicios higiénicos que garantizan la accesibilidad universal .....	230
Figura 131. Condiciones mínimas para los ascensores .....	231
Figura 132. Ascensores que garantizan la accesibilidad universal.....	232
Figura 133. Condiciones mínimas para los espacios de estacionamiento.....	232
Figura 134. Condiciones mínimas para los espacios de zona de espectadores.....	233
Figura 135. Espacios de zona de espectadores en auditorio .....	234
Figura 136. Composición del sistema de aisladores sísmicos .....	236
Figura 137. Piso técnico para mantenimiento y registro .....	236
Figura 138. Piso técnico para los aisladores sísmicos.....	237
Figura 139. Composición de aislador sísmico.....	237
Figura 140. Aislador elastomérico .....	238
Figura 141. Aislador pendular de fricción “FPS” .....	239
Figura 142. Tapajuntas sísmicas para piso .....	240
Figura 143. Tapajuntas de espuma para muros exteriores.....	240
Figura 144. Esquema de funcionamiento de estructura con aisladores sísmicos .....	241
Figura 145. Vigas de acero con placas colaborantes .....	242

Figura 146. Vaciado de concreto en placas colaborantes.....	242
Figura 147. Columnas de concreto con cerchas metálicas .....	243
Figura 148. Área de generadores eléctricos.....	244
Figura 149. Generador de energía estacionario.....	244
Figura 150. Esquema de funcionamiento de los paneles solares.....	245
Figura 151. Partes de un panel solar.....	246
Figura 152. Área para colocación de paneles solares.....	247
Figura 153. Plano del santuario arqueológico de Pachacamac.....	251
Figura 154. Dios Pachacamac esculpido en madera .....	252
Figura 155. Conceptualización del proyecto .....	253
Figura 156. Proceso volumétrico .....	254
Figura 157. Muros de piedra en Pachacamac.....	255
Figura 158. Acabados de barro y color en Pachacamac.....	256
Figura 159. Acabados de concreto expuesto y de piedra.....	256
Figura 160. Acabados de piso en piedra laja.....	257
Figura 161. Madera en estructuras livianas y revestimientos.....	257
Figura 162. Vidrios en el proyecto.....	258
Figura 163. Asoleamiento y trayectoria solar.....	261
Figura 164. Rosa de viento en el distrito de Chorrillos.....	262
Figura 165. Dirección del viento en el distrito de Chorrillos.....	262
Figura 166. Ventilación cruzada.....	265
Figura 167. Orientación del edificio respecto al viento .....	266
Figura 168. Uso de techos y ventanas altas .....	266
Figura 169. Teatina para escape de aire caliente y renovación de aire.....	267
Figura 170. Ubicación de árboles.....	267

Figura 171. Asoleamiento y orientación de la edificación con respecto al sol .....	268
Figura 172. Uso de aleros para el control de la radiación.....	269
Figura 173. Uso de vidrios con control solar .....	270
Figura 174. Esquema de cortasoles .....	270
Figura 175. Esquema de protecciones solares móviles.....	271
Figura 176. Uso de pérgolas para el control de la radiación .....	271
Figura 177. Acacia semperflorens (Acacia) .....	275
Figura 178. Acacia semperflorens (Acacia) .....	275
Figura 179. Acacia macracantha (Huarango).....	276
Figura 180. Acacia macracantha (Huarango).....	277
Figura 181. Jacaranda mimosifolia (Jacarandá).....	278
Figura 182. Jacaranda mimosifolia (Jacarandá).....	278
Figura 183. Tipuana Tipu (Tipa) .....	279
Figura 184. Tipuana Tipu (Tipa) .....	280
Figura 185. Vista desde la plaza hundida al volumen principal (fachada zigzag).....	285
Figura 186. Vista aérea hacia el volumen principal .....	285
Figura 187. Vista peatonal desde “Alameda de la Resiliencia” hacia el volumen principal..	286
Figura 188. Vista de composición volumétrica .....	286
Figura 189. Vista de pórtico de ingreso .....	287

## Resumen

Esta tesis busca definir cómo deben ser los criterios o características para la infraestructura adecuada del “Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos”, cuyas actividades son el monitoreo de emergencias, recopilación y administración de información; asimismo, encargarse de la difusión y fortalecimiento del conocimiento en gestión del riesgo de desastres, toda vez que, la cultura de prevención, permite que las personas se concienticen sobre el riesgo y puedan estar preparadas ante la ocurrencia de desastres. Además, se considerará las dimensiones de índole territorial, funcional, formal espacial, ambiental y de tecnología constructiva, trabajando en la propuesta cuyo fin es satisfacer las necesidades de los usuarios del “Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos”. En ese sentido, el proyecto surge de la necesidad de contar con una edificación que funcione de manera permanente e ininterrumpida por las actividades trascendentales que cumple, además de ser el centro de toma de decisiones a la hora de un desastre; ser un lugar donde se fortalezca la cultura de prevención y se promueva el conocimiento de la gestión del riesgo de desastres, sensibilizando a la población en general, a fin de que se incremente su capacidad de resiliencia, para lo cual mediante la implementación de la metodología adecuada se encontrará las características y elementos necesarios para ello.

*Palabras clave:* Gestión del riesgo de desastres, monitoreo de emergencias, cultura de prevención, resiliencia.

## **Abstract**

This thesis seeks to define what the criteria or characteristics should be for the adequate infrastructure of the “National Emergency Operations Center and awareness in disaster risk management in the district of Chorrillos”, whose activities are emergency monitoring, collection and administration. of information; Likewise, be responsible for the dissemination and strengthening of knowledge in disaster risk management, since the culture of prevention allows people to become aware of the risk and be prepared for the occurrence of disasters. In addition, the territorial, functional, formal, spatial, environmental and construction technology dimensions will be considered, working on the proposal whose purpose is to satisfy the needs of the users of the “National Emergency Operations Center and raising awareness in the management of the risk of disasters in the district of Chorrillos”. In that sense, the project arises from the need to have a building that functions permanently and uninterruptedly due to the transcendental activities it carries out, in addition to being the center of decision-making at the time of a disaster; be a place where the culture of prevention is strengthened and knowledge of disaster risk management is promoted, raising awareness among the general population, so that their resilience capacity is increased, for which through the implementation of the methodology suitable you will find the characteristics and elements necessary for it.

*Keywords:* Disaster risk management, emergency monitoring, culture of prevention, resilience.

## **I. Introducción**

La gestión del Riesgo de Desastres es trascendental en una sociedad como la nuestra, que desde siempre ha estado expuesta a la materialización de peligros de origen natural, que ocasionan desastres de diversas magnitudes.

Esta investigación se centra en proponer un proyecto arquitectónico que permita el correcto funcionamiento del “Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres” (COEN) el mismo que posibilitará que se desarrollen sus actividades de manera eficiente y a su vez fortalezca el conocimiento en la gestión del riesgo de desastres, lo mismo que logrará incrementar la capacidad de resiliencia de los usuarios; funcionando de manera ininterrumpida y permanente, antes, durante y después de un desastre.

## **1.1 Descripción y Formulación del Problema**

### ***Descripción del problema***

El Perú está ubicado en el cinturón de fuego del Pacífico, zona de mayor actividad sísmica y volcánica del mundo; que comprende países como Chile, Filipinas, Japón, México, Nueva Zelanda y Taiwán. Además de ello, nuestro país sufre de manera cíclica los embates de fenómenos meteorológicos como el “Fenómeno del Niño y la Niña”, los cuales hemos enfrentado innumerables veces a lo largo de nuestra historia; por ejemplo “El Niño Costero” ocurrido el año 2017, que afectó gran parte del norte del país. Asimismo, se producen huaycos y deslizamientos de masas debido a intensas precipitaciones pluviales; generando daño e incrementándose éste por la carencia de una planificación territorial en la que se articulen los aspectos ambientales, urbanos, económicos y sociales con la gestión del riesgo de desastres, lo cual conllevaría a tener un desarrollo sostenible.

Es importante que para poder enfrentar los desastres, el Perú cuente con un Centro de Operaciones de emergencias Nacional cuya infraestructura cubra las actividades de recopilación e intercambio de información, así como cumplir con las necesidades de los usuarios y el fortalecimiento de capacidades de respuesta.

En el caso de Lima, existe un COEN, el mismo que funciona en dos locales separados debido al espacio insuficiente: La sede principal, ubicada en Calle Rodín N° 135 distrito de San Borja y la sede del Ministerio de Defensa del Perú – MINDEF, ubicada en Av. de la Peruanidad s/n, Edificio Quiñones, distrito de Jesús María; albergando al personal del COEN y los representantes de los diferentes sectores o ministerios, respectivamente. Ello genera una problemática para el correcto desempeño de funciones, ya que si se encontrasen en un solo local con la infraestructura apropiada, sería más eficiente y articulada la gestión del COEN; el cual tiene entre sus funciones el monitoreo de peligros, emergencias y desastres, administración e intercambio de la información, para la oportuna toma de decisiones de las autoridades del

Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres - SINAGERD, en sus respectivos ámbitos jurisdiccionales.

Ante lo expuesto, se evidencia la necesidad de contar con un COEN con la infraestructura apropiada, que pueda albergar a todo el personal necesario y permita que se cumplan con todas sus funciones y responsabilidades en el marco del SINAGERD y normativa correspondiente, de manera que se fortalezcan las capacidades de respuesta de las personas ante la ocurrencia de desastres y coadyuvando a que se genere la capacidad de resiliencia en la sociedad peruana.

### ***Planteamiento del Problema***

#### **1.1.1. Problema general.**

**¿Cómo debe ser el diseño arquitectónico de Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos?**

**1.1.2. Problemas específicos.** En base al problema general se desprenden los siguientes problemas específicos:

- ¿Qué características o elementos debe tener un Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos para que se garantice su funcionamiento permanente e ininterrumpido durante y después de un desastre?

- ¿Cómo debe ser la materialidad y el aspecto formal del Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos de tal manera que contribuya a su permanencia en el tiempo?

- ¿Qué características o estrategias arquitectónicas se deben implementar en el Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos de acuerdo a las condiciones ambientales del lugar?

## 1.2 Antecedentes

Para desarrollar la presente tesis se realizó el análisis de cuatro trabajos nacionales y cinco internacionales de investigación y documentos relacionados al tema:

### *Ámbito Nacional*

Manzano (2022) realizó la tesis de pregrado: “*Centro de Operaciones de Emergencia Regional en Piura*”, en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – Lima. Esta tesis tiene como objetivos lograr el diseño de un Centro de operaciones de emergencias que tenga un papel integrador en la ciudad en el aspecto urbano, formando parte de un circuito cultural, asimismo, busca generar conocimiento en la gestión del riesgo de desastres y que considere tecnologías constructivas para que no se vea afectado ante la ocurrencia de un desastre.

En ese sentido, concluye en que la edificación sería construida con un sistema sismorresistente, contaría con espacios de sensibilización, educación e investigación, identificando usuarios temporales, como visitas y permanentes como los mismos usuarios del Centro de Operaciones de Emergencia Regional (COER) de Piura.

Para el diseño arquitectónico usa algunos criterios como flexibilidad, versatilidad y modularidad, toda vez que, en esta propuesta se considera que el COER se pueda instalar en el mismo lugar de la emergencia, con capacidad para adaptarse a la cantidad de población damnificada; asimismo, revisa las características climáticas de la zona para plantear una propuesta arquitectónica, cuya infraestructura a través de la orientación, volumetría, configuración y materiales se adapte al emplazamiento, de manera que se pueda otorgar espacios de calidad para los usuarios.

Pompa y Narvaez (2022) realizaron la tesis de pregrado: “*Centro de Operaciones de Emergencias y Ayuda Humanitaria en San Martín de Porres, Lima*”, en la Universidad Privada del Norte – Lima. Esta tesis inicia con una mirada al estado situacional en el año 2019, respecto a la implementación de los Centros de Operaciones de Emergencia a nivel nacional,

encontrando que casi la mitad de las entidades públicas no contaban a esa fecha con un Centro de Operaciones de Emergencias Distrital (COED) en su institución, asimismo, realiza el propio análisis en el distrito de San Martín de Porres, y en él plantea la construcción de un COED, el mismo que aparte de contar con las funciones establecidas en la normativa correspondiente, propone incluir un centro de atención médica, una zona de centro de monitoreo para el monitoreo de peligros, un auditorio, una zona de aulas de capacitación, y una zona de hospedaje para albergar damnificados y de ser necesario a brigadistas, voluntarios, entre otros.

En el proyecto se ha analizado el emplazamiento y el impacto que generaría el COED en San Martín de Porres, considerando su ubicación estratégica, por la cercanía a vías principales para una rápida salida de vehículos, asimismo, se analizó el viento y asoleamiento, implementando algunas estrategias de diseño como el uso de celosías, sol y sombra y techos aterrizados con cobertura vegetal. La composición se trabajó como conjunto de volúmenes con un perfil predominantemente horizontal, buscando un balance entre la función y la forma.

Salazar (2019) realizó la tesis de pregrado: *“Diseño de un Centro de Operaciones de emergencias local subterráneo para reducir los riesgos de desastres en el distrito de Pachacamac, Lima”*, en la Universidad de San Martín de Porres – Lima. Esta tesis se sustenta en la necesidad de mejorar la infraestructura del Centro de Operaciones de emergencias del distrito de Pachacamac, por lo que propone que la infraestructura debe ser diseñada respetando los lineamientos para un funcionamiento eficiente en los tres niveles de gobierno; propone una infraestructura semienterrada, la misma que incluye un almacén adelantado de bienes de ayuda humanitaria; asimismo, destaca la importancia del Centro de operaciones de emergencias local en la disminución de la vulnerabilidad del distrito.

Para la propuesta del COED del distrito de Pachacamac se realizó un análisis del terreno, a fin de determinar la mejor diagramación estructural, aspecto que tiene la principal relevancia en este proyecto por el uso que desempeña, presentando los cálculos estructurales

correspondientes, por lo que, para la propuesta arquitectónica se sustenta básicamente en la función, considerando los ambientes normativos, distribuyéndolos de la mejor manera, considerando la accesibilidad universal con el uso de una rampa de acceso y las dimensiones apropiadas para ello, asimismo, sobre el COED plantea una plaza, la misma que como espacio público se integra al entorno. Finalmente, propone el uso de equipamiento como el de un generador eléctrico que garantice el funcionamiento permanente del COED.

Herrera (2021) realizó la tesis de pregrado: “*Centro de emergencia local y gestión de riesgo ante desastres naturales en el distrito de Chaclacayo, Lima*”, en la Universidad Femenina del Sagrado Corazón – Lima. El proyecto se sustenta en la necesidad de contar con un establecimiento en el que se recopile información, se fortalezca el conocimiento en la gestión del riesgo de desastres mediante áreas de sensibilización y simulación, y sea un centro de toma de decisiones cuando ocurra un desastre. Este centro permitirá la correcta articulación del gobierno local con las instituciones involucradas en la atención de desastres; asimismo, coadyuvará a reducir la vulnerabilidad en la sociedad y aumentar su resiliencia.

El proyecto está concebido desde una concepción orgánica, que a su vez busca enfatizar la seguridad en el diseño; asimismo, considera la ubicación de la edificación, buscando aprovechar de manera eficiente la ventilación e iluminación natural. Está diseñado en concreto armado, considerando que debe ser sismorresistente y debe garantizar el funcionamiento ininterrumpido de la edificación. Además de ello, considera importante contar con los espacios y áreas reglamentarias para un COED local, asimismo, las áreas verdes para ser un espacio laboral de calidad; contará con un espacio para helipuerto y una sub estación eléctrica, grupo electrógeno para la provisión de energía y funcionamiento ininterrumpido del COED Chaclacayo.

Asimismo, para el diseño arquitectónico se consideró los materiales y acabados que armonicen con la tipología rústica del distrito de Chaclacayo, planteando zonas propiamente

para el COED, para la gestión del riesgo de desastres en el distrito, sensibilización en la gestión del riesgo de desastres con una sala de exposición y foyer, y zonas con áreas complementarias como una cafetería, almacenes de alimentos, ropa, entre otros, vestidores, tópico y parqueo; logrando cubrir las necesidades de los usuarios y las funciones que debe cumplir el COED Chaclacayo.

Watanabe (2015) realizó el artículo científico: “*Gestión del riesgo de desastres en ciudades de américa latina, Lima- Perú*”. Este artículo menciona las experiencias vividas en América Latina, identificando fortalezas y debilidades de las acciones y políticas de los países; asimismo, destaca la importancia de la Gestión del Riesgo de Desastres en las políticas, planes y gestión urbana; las mismas que contribuyen a construir la resiliencia como característica de la sociedad.

Este documento se basa en el diagnóstico de políticas públicas implementadas en América Latina en las siguientes áreas: Identificación del riesgo, reducción del riesgo y gobernabilidad y protección financiera.

Sobre la identificación del riesgo:

Para el beneficio de la planificación urbana y el desarrollo en la región, hay nueva y mejor información sobre la dinámica, frecuencia, naturaleza y causas de potenciales peligros a nivel regional, nacional y local. El diagnóstico detallado del riesgo ha sido un elemento clave en los programas integrales de GRD y también como base para la toma de decisión de gobiernos, negocios y ciudadanos. Asimismo, los sistemas de monitoreo y de información han mejorado gracias a la colaboración institucional y las redes descentralizadas.

En toda la región hay diversas experiencias de diagnóstico del riesgo y sistemas de información con resultados positivos, por ejemplo:

En muchas ciudades se han elaborado inventarios de desastres, daños y pérdidas para categorizar los desastres naturales y sus impactos. DesInventar es un sistema de información regional que recoge y difunde información sobre desastres recopilada de datos existentes, fuentes periodísticas e informes institucionales. Está disponible para la mayoría de los países de América Latina con excepción de Brasil, Surinam y Uruguay. DesInventar ha sido el pionero en la recolección y difusión de información detallada sobre la variabilidad del riesgo a nivel territorial en diversas ciudades de la región. (Watanabe, 2015, p. 10)

Sobre este punto, la Ley 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) establece que la estimación del riesgo comprende las acciones y procedimientos que se realizan para generar conocimiento de los aspectos vinculados a los desastres, como, por ejemplo, analizar la vulnerabilidad, realizar escenarios de riesgo, monitorear peligros, acopio y difusión del riesgo de desastres, ello permite, para que desde un punto de vista prospectivo se desarrollen planes de ordenamiento territorial que permita evitar que generen riesgos futuros, así como la mitigación de los existentes.

Respecto a la reducción del riesgo:

Los gobiernos de América Latina han incorporado el enfoque de GRD en los procesos de planificación territorial para implementar planes integrales de desarrollo vecinal en zonas de alto riesgo, que incluyen programas de reasentamiento. Asimismo, han incorporado el análisis del riesgo en el diseño de proyectos, las estrategias de inversión y las decisiones sobre futuros proyectos de desarrollo urbano. (Watanabe, 2015, p. 11)

Además de lo expuesto, se destaca también la importancia de la reducción del riesgo como política pública, incorporando leyes específicas para integrar la Gestión del Riesgo de

Desastres con la planificación territorial, de la mano con la implementación de variedades de programas que incentiven la alternativa de una vivienda segura y bien ubicada; lo mismo que contribuye a fortalecer los procesos de reasentamiento y a reducir la vulnerabilidad de las familias.

Sobre la gobernabilidad y protección financiera:

Los países de la región han impulsado reformas legales e institucionales para transformar los métodos tradicionales de respuesta a emergencias en sistemas multisectoriales e interinstitucionales de reducción de riesgos. (Watanabe, 2015, p.12)

Al respecto, en el caso de nuestro país, podemos encontrar a los Programas Presupuestales Estratégicos vinculados a la Gestión del Riesgo de Desastres y otros, a los que la Ley 29664 define como instrumentos de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres; siendo un ejemplo importante el del Programa Presupuestal 068: Programa Presupuestal de Reducción de la Vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres – PREVAED; en ese sentido, las entidades públicas de los distintos niveles de gobierno evalúan su capacidad financiera y presupuestaria para la atención de desastres.

El enfoque de sistemas enfatiza procesos e instrumentos que facilitan la cooperación interdisciplinaria entre distintos actores para integrar la GRD en las esferas del desarrollo. Las estrategias abordan cada fase del ciclo de los desastres: prevención, preparación, respuesta y recuperación. (Watanabe, 2015, p. 12)

En esa línea de ideas, se debe precisar que extrapolando lo mencionado en la cita textual precedente, en el caso de nuestro país, la Ley 29664, establece siete procesos en la gestión del riesgo de Desastres: i) Estimación, ii) Prevención, iii) Reducción, iv) Preparación, v) Respuesta, vi) Rehabilitación y vii) Reconstrucción; además de ellos, es importante acotar la implementación de sistema de gestión del riesgo de desastres en países latinoamericanos, como se detalla a continuación.

Se crearon las siguientes instancias de sistemas nacionales de gestión de riesgo: Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres en Perú (SINAGERD), Sistema Nacional de Protección Civil en Panamá (SINAPROC), Centro Nacional de Prevención de Desastres en México (CENAPRED), Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia (UNGRD), Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres en Guatemala (Conred), Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias en Costa Rica (CNE). Los gobiernos locales desempeñan un papel clave en la implementación del enfoque de GRD, ya que son responsables de diseñar e implementar estrategias y acciones dentro de sus jurisdicciones y de garantizar que los programas y políticas coincidan con los lineamientos y objetivos establecidos en los sistemas nacionales de GRD.

Entre otras medidas, estos sistemas han priorizado acciones para la transferencia de competencias, responsabilidades y fondos públicos a los gobiernos locales para la gestión del riesgo. Para lograr esto, los gobiernos locales de toda la región se han beneficiado con el fortalecimiento de capacidades para la gestión de desastres a través de capacitación y asistencia técnica para que puedan integrar la mitigación de desastres y la reducción del riesgo en los procesos de desarrollo de su ciudad. (Watanabe, 2015, pp 12-13)

Finalmente, en este trabajo de investigación podemos evidenciar la similitud en la implementación de la gestión del riesgo de desastres en Latinoamérica, asimismo, eso nos lleva a caer en cuenta de la importancia de contar con la infraestructura adecuada para lograr cumplir con las tareas de monitoreo, recopilación y difusión de la información necesaria para la toma de decisiones trascendentales ante un desastre.

### ***Ámbito Internacional***

Saavedra (2020) realizó la tesis de pregrado: “*Centro de Operaciones de Emergencia de Renca, Chile*”, en la Universidad de Chile, Chile. El proyecto Centro de Operaciones de Emergencias de Renca, se trata de un centro especializado para la atención de emergencias, coordinación y gestión en caso de desastres, sirviendo de espacio para la estrategia política, logística y operacional; así como toma de decisiones y centro para el fortalecimiento de capacidades para actuar frente a emergencias.

Plantea una edificación que sea adaptable para la ampliación de la misma en caso sea necesario; asimismo, busca que el funcionamiento de la edificación no se vea interrumpido ante cualquier contingencia, empleando generadores de energía, además de ello, contempla un sistema de alarmas contra incendios, sistema de comunicaciones, seguridad de la información, sistema integral de seguridad y automatización.

El proyecto se emplaza en un gran parque y busca potenciar la zona convirtiendo a la edificación en un referente de la comunidad, que se acerque a ella y a la vez exprese seguridad siendo imponente en el lugar, integrándose satisfactoriamente al entorno urbano.

Contempla un diseño arquitectónico formado por una composición volumétrica que parte de las funciones que se desarrollan en el Centro de Operaciones, tomando como referencia a las zonas de salud, uso principal y permanente del centro, administrativa y de seguridad, cumpliendo incluso la función de refugio temporal; por lo que a través de su volumetría busca ser versátil y flexible, es decir, tiene la capacidad de extenderse o crecer de acuerdo a las necesidades a cubrir según la magnitud de desastre que ocurra.

Cárdenas y Torres (2020) realizaron la tesis de maestría: “*Planificación para la construcción del Centro de Operaciones de Emergencias para el departamento del Quindío, Colombia*”, en la Universidad EAFIT, Colombia. El proyecto Centro de Operaciones de Emergencias para el departamento del Quindío se emplaza en el Municipio de Armenia en el

departamento del Quindío; se encarga de promover y coordinar todo lo relacionado con la gestión del riesgo de desastres, articulando con las diferentes jurisdicciones y con las instituciones vinculadas a la respuesta de emergencias y atención de desastres; asimismo, busca ser un centro que tenga tres componentes, una estación de bomberos, un centro logístico para emergencias y un parque temático que cuente con simuladores de sismos, erupciones volcánicas y huaycos, entre otros, para fortalecer el conocimiento en la gestión del riesgo de desastres.

Además de ello, se plantea una edificación que sea sismorresistente y que cuente con la tecnología más avanzada en sistemas de comunicación, información y satelital que permita cumplir con los objetivos y actividades que se desarrollan en el centro.

Soliz (2013) realizó la tesis de pregrado: “*Centro de Operaciones de Emergencias, Bolivia*”, en la Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. El proyecto Centro de Operaciones de Emergencias busca ser un centro en el que se tome decisiones trascendentales cuando ocurren desastres e implementar el sistema de alerta temprana, con una infraestructura acorde a las actividades de coordinación y prevención de riesgos.

El proyecto en el aspecto formal se basa en formas geométricas básicas, circulares y lineales, valorando el aspecto cultural y natural del emplazamiento; además de ello, busca lograr en su diseño el máximo confort y seguridad, utiliza estrategias arquitectónicas para lograr una correcta iluminación y ventilación, valiéndose también de recursos como la vegetación, a la cual le da un importante lugar y protagonismo; y orientación de la edificación. Está concebido para ser de concreto armado, cuenta con áreas de monitoreo y control de emergencias, área para la toma de decisiones, aulas, auditorio y biblioteca para el fortalecimiento del conocimiento en la gestión de riesgos, áreas complementarias como sala de descanso, gimnasio y sala de juegos, y finalmente un helipuerto en la parte superior de la edificación.

Bautista, et al. (2016) realizaron el artículo científico: “*Uso del Centro Virtual de Operaciones en Emergencias y Desastres ante fenómenos perturbadores de origen natural, México*”. En este artículo se encuentra que el Centro Virtual de Operaciones en Emergencias y Desastres (CVOED) es un sistema informático o plataforma virtual que permite el monitoreo y control permanente de los peligros; permite la comunicación ininterrumpida entre entidades e instituciones, las mismas que de acuerdo a las recomendaciones brindadas, activan sus protocolos de alerta y atención de desastres.

En el artículo se analiza el caso del huracán “Newton” en su paso por México; de tal modo que este sistema permitió la comunicación e intercambio de información entre los involucrados en tiempo real, reportando el avance del huracán, así como los daños ocasionados en las localidades por las que pasó; logrando que las instituciones coordinen y tomen decisiones de manera oportuna para la atención del desastre. Finalmente, el artículo destaca la importancia de la implementación de este sistema en la evolución de las atenciones de emergencias en el país, logrando en este caso puntual, entre algunos aspectos, asegurar la continuidad de las operaciones y que no haya pérdidas humanas.

Bresciani (2012) realizó el libro: “*De la emergencia a la política de gestión de desastres: La urgencia de institucionalidad pública para la reconstrucción, Chile*”. Este libro, en su segundo capítulo “Emergencia y reconstrucción: el antes y después del terremoto y tsunami del 27F en Chile” cuenta las experiencias vividas en Chile a causa del terremoto de 8.8 MW ocurrido el 27 de febrero del año 2010; asimismo, ratifica la importancia de Gestión del Riesgo de Desastres vinculándola directamente con la planificación territorial.

Al respecto, el citado documento, nos pone en contexto, indicando lo siguiente:

Su condición telúrica y geográfica ha creado una historia urbana caracterizada por desastres naturales y procesos de reconstrucción recurrentes. No obstante, ello, tanto en Chile como en muchos otros países, los desastres naturales suelen ser tratados como

eventos extraordinarios para los cuales los gobiernos no siempre están preparados. La historia demuestra el grave error de no considerar los desastres naturales y sus efectos como parte de una política pública permanente. (Bresciani, 2012, p. 40)

Chile al igual que el Perú tiene una vasta historia sísmica, ya que como lo mencionamos al inicio de esta tesis, se encuentra también en el cinturón de fuego del Pacífico, hecho que genera la gran cantidad de sismos que ocurren en ese país y el impacto que tiene en su población e infraestructura.

La catástrofe del 2010 en Chile fue significativa en daños a edificaciones, equipamientos sociales e infraestructuras, con una extensión territorial que afectó a más del 80% de la población nacional en un área que incluye a 239 municipios, 50 ciudades y más de 900 pueblos. El desastre tuvo también un fuerte impacto sobre los sectores sociales más vulnerables, dejando sin hogar a más de 110.000 familias (4% de la población de la zona de la catástrofe) y dañando otras 100.000 viviendas más.

Estas condiciones de magnitud, dispersión administrativa y territorial, diversidad de daños y degradación social, han puesto a prueba la institucionalidad del Estado chileno para responder a los desastres con eficiencia y efectividad, dejando en evidencia muchas debilidades del sistema institucional y los instrumentos públicos existentes previos al 27 de febrero del 2010. (Bresciani, 2012, p. 40)

Al respecto, si bien en los últimos años no hemos tenido en la capital un sismo de esa magnitud, es importante mencionar que, al año siguiente de ocurrido este sismo, en el Perú se creó la Ley 29664, dispositivo legal que creó el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en el marco de la cual se ha venido implementando en nuestro país en los tres niveles de gobierno, esperando que estemos organizados ante un desastre.

En ese sentido, este artículo hace mención la experiencia vivida por el país del Sur frente al desastre en cuatro etapas de respuesta del Estado: prevención, respuesta, rehabilitación y reconstrucción.

Respecto a la prevención, se indica lo siguiente:

La etapa de prevención es la más importante en términos de política pública permanente, pues agrupa todas las acciones orientadas a reducir los costos e impactos de los desastres sobre las personas y propiedades, ya sea con acciones de educación e información, como de planificación territorial y regulación de la construcción. (Bresciani, 2012, p. 41)

Al respecto, aquí podemos evidenciar la importancia de la cultura de prevención, que nuestras autoridades conozcan los mecanismos de la gestión del riesgo de desastres y que la población, quienes, en base al principio de autoayuda establecido en la Ley 29664, son los primeros en dar respuesta inmediata brindando apoyo a las personas afectadas.

Por otro lado, en la experiencia chilena, uno de los aspectos más críticos ha sido la falta de mapas de riesgo y su aplicación en la actualización de los planes urbanos, tal como se evidencia en el siguiente párrafo:

En Chile, uno de los aspectos más críticos de esta etapa ha sido la falta de mapas de riesgos y su aplicación a la actualización de los planes reguladores comunales e intercomunales. Todas las zonas inundadas por efectos del tsunami o con problemas en la calidad de los suelos que tendieron a amplificar los efectos del terremoto, no estaban debidamente incluidas en la planificación urbana, en gran parte por la falta de estudios. (Bresciani, 2012, p. 42)

En el documento, al afirmar que uno de los puntos más críticos ha sido la falta de mapa de riesgos, nos demuestra que nuestras instituciones, y sobre todo los gobiernos locales, deben generar y promover el conocimiento de los peligros y vulnerabilidad de su localidad,

empleando escenarios de riesgo, difundiéndolo a la población y planificando de manera prospectiva el territorio.

Respecto a la respuesta, se indica lo siguiente:

Inmediatamente después de ocurrida la emergencia, la etapa de respuesta suele concentrarse en las primeras labores de evacuación, rescate y atención a los afectados, en dar seguridad general a la población y restablecer el orden. En esta etapa se realizan las primeras evaluaciones y catastros del daño, determinando la magnitud del desastre, las zonas mayormente afectadas y el número de damnificados, información vital sobre la cual se basa el diseño de los planes y programas de reconstrucción.

En Chile, esta etapa es ejecutada por la Red de Protección Civil por medio del Plan Nacional de Protección Civil que es un “sistema integrado por organismos, servicios e instituciones, tanto del sector público como del privado, incluyendo a las entidades de carácter voluntario y a la comunidad organizada, bajo la coordinación de la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior, ONEMI”. Las tareas de evaluación son parte de este Plan, el cual contempla informes con grados crecientes de detalle, denominados informes ALFA y DELTA, desarrollados principalmente por los municipios y la ONEMI mediante fichas especiales. (Bresciani, 2012, p. 42)

Si hacemos un símil o extrapolamos las actividades mencionadas a nuestro territorio, ante la ocurrencia de un desastre, los gobiernos locales se encargan de levantar la información de sus localidades, empleando la Evaluación de daños y análisis de necesidades – EDAN, la misma que se encuentra definida en el artículo 2 del Decreto Supremo N° 048-2011-PCM como “la identificación y registro cualitativo y cuantitativo, de la extensión, gravedad y localización de los efectos de un evento adverso” (PCM, 2011, p. 3).

El EDAN, de acuerdo a lo establecido en la Resolución Ministerial N° 171-2018-PCM, dispositivo legal que aprueba el Manual EDAN-PERÚ, está dividido en tres etapas: i)

Evaluación rápida, ii) Empadronamiento familiar y medios de vida y iii) Consolidación de información, cada una ellas tiene formatos específicos, los cuales son llenados cuando ocurre un desastre; esta información consolidada se sube a un sistema denominado Sistema de información Nacional para la respuesta y rehabilitación – SINPAD, el mismo que se encuentra definido en el artículo 5 de Resolución Ministerial N°327-2019-PCM de la siguiente manera:

Es un sistema informático compuesto por una serie de servicios que están organizados en diferentes módulos, entre los cuales se encuentra el Módulo COE, que tiene como finalidad la gestión de la información relacionada a la Gestión Reactiva, por parte de los integrantes del SINAGERD. (Presidencia del Consejo de Ministros [PCM], 2019, p. 5)

Al respecto, es importante precisar que esta información es procesada por el COED, se traslada al COER y llega al COEN, es por ello, que es importante mencionar este flujo del manejo de la información en los casos de desastre.

Respecto a la rehabilitación, se indica lo siguiente:

Superada la etapa de respuesta, la etapa de rehabilitación se centra en restablecer los servicios básicos como agua, electricidad, salud, comunicaciones o despeje de caminos, y en realizar el diagnóstico de los daños para la formulación de los planes de asistencia social y los planes de reconstrucción. (Bresciani, 2012, p. 42)

Sobre esta etapa, podemos evidenciar la similitud que existe con nuestra normativa principal en la gestión del riesgo de desastres, toda vez que, se trata de restablecer los servicios básicos e infraestructura, basados en la información levantada en la etapa de respuesta.

Respecto a la reconstrucción, se indica lo siguiente:

La etapa de reconstrucción es la más larga de todas, y dependiendo de la magnitud y escala del desastre, y de la vulnerabilidad de la población afectada, puede tomar varios años, en algunos casos, más de una década. (Bresciani, 2012, p. 43)

Este documento nos indica que la finalidad última de la reconstrucción no es solo restablecer las condiciones previas al desastre, sino que es asegurarse que menos comunidades y personas vuelvan a ser víctimas de desastres, generando nuevas condiciones para un mejor y más sustentable desarrollo futuro, siendo esta la premisa nacional considerada en el proceso de reconstrucción posterior al 27 de febrero de 2010 en el país chileno. En ese sentido, coincide con lo planteado en la Ley 29664, toda vez que, establece a la reconstrucción como un proceso en el que se evita la generación del riesgo futuro.

### **1.3 Objetivos**

Los objetivos del presente estudio están en relación directa a las preguntas de investigación, formuladas como problema general y problemas específicos.

#### ***1.3.1. Objetivo General***

Identificar cómo debe ser el diseño arquitectónico de la nueva sede del Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos.

#### ***1.3.2. Objetivos Específicos***

- Identificar las características o elementos que debe tener un Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos para que se garantice su funcionamiento permanente e ininterrumpido durante y después de un desastre.
- Identificar cómo debe ser la materialidad y el aspecto formal del Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos de tal manera que contribuya a su permanencia en el tiempo.
- Reconocer las características o estrategias arquitectónicas que se deben implementar en el Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos de acuerdo a las condiciones ambientales del lugar.

#### **1.4 Justificación e Importancia**

El Perú es un país con alta probabilidad de sufrir desastres originados por fenómenos naturales. Tiene alto nivel de sismicidad debido a que se encuentra en el cinturón de fuego del pacífico; asimismo, nos encontramos sobre la placa continental denominada “sudamericana”, la misma que al chocar con la placa oceánica denominada “Nazca”, genera constantemente movimientos sísmicos y actividad volcánica; esto hace necesario que como profesionales estemos preparados para enfrentar todo tipo de escenario catastrófico por el bien de nuestras familias y nuestro país.

En ese sentido, es necesario tener un centro nacional especializado preparado para enfrentar emergencias a nivel nacional, en el que se puedan desarrollar las actividades del COEN como la administración de información de emergencias a nivel nacional y en el que se tomen decisiones trascendentales en un contexto de desastre.

Por otro lado, es importante mencionar que la cultura de prevención no solamente permite que las personas sepan qué hacer cuando ocurre algún desastre; el conocimiento de la gestión del riesgo de desastres va incluso más allá, por ejemplo, el que se conozca sobre el tema permitiría a la población tomar mejores decisiones, como considerar las precauciones para ubicar sus viviendas en zonas seguras, solicitar asesoría profesional y mano de obra calificada para la construcción de éstas. Asimismo, ello contribuiría a la formalidad y ordenamiento de la ciudad, entre otras buenas prácticas derivadas de la gestión del riesgo de desastres.

Ante lo expuesto, lo que se busca en esta tesis, es aportar a definir la infraestructura adecuada para un Centro especializado en el monitoreo de emergencias; el mismo que se encargue de la difusión y fortalecimiento del conocimiento en gestión del riesgo de desastres.

## II. Marco Teórico

### 2.1. Bases Teóricas de La Investigación

#### 2.1.1. Niveles de Emergencias

De acuerdo a lo indicado en el Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, dispositivo legal que aprueba el reglamento de la Ley 29664, Capítulo III. Mecanismos de coordinación, decisión, comunicaciones y gestión de la información, en situaciones de impacto de desastres, Artículo 43. Niveles de emergencia y capacidad de respuesta, se precisa lo siguiente:

La tipificación de la atención de emergencias por medio de niveles, permite identificar la capacidad de respuesta para atender las emergencias y desastres.

La atención de emergencias y daños por desastres se clasifican en cinco (05) niveles de la siguiente manera:

**Niveles 1; 2 y 3. Alcance Local y Regional:** Comprende aquellas situaciones que son atendidas directamente, por los Gobiernos Locales o el Gobierno Regional, con sus propios recursos disponibles.

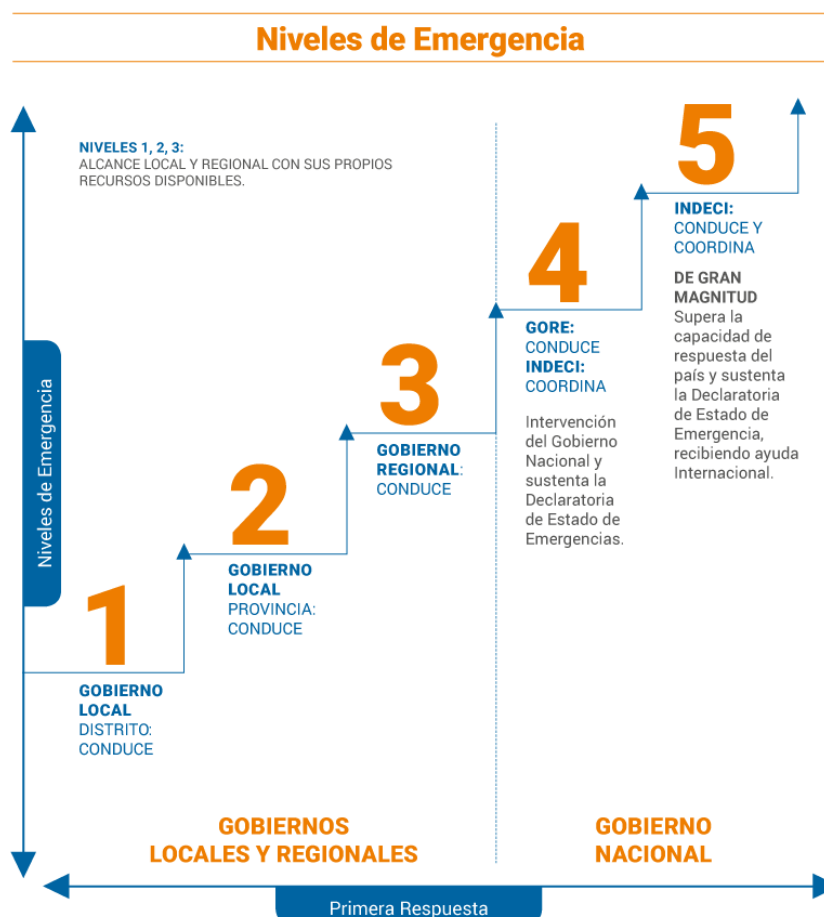
**Nivel 4. Intervención del Gobierno Nacional:** Comprende aquellos niveles de impacto de desastres, que superan la capacidad de respuesta regional y sustentan la Declaratoria de Estado de Emergencia. En este caso, interviene el Gobierno Nacional con los recursos nacionales disponibles y la coordinación del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

**Nivel 5. De Gran Magnitud:** Comprende aquellos niveles de impactos de desastres, cuya magnitud o circunstancias afecten la vida de la Nación, y supera o pueda superar la capacidad de respuesta del país y sustentan la Declaratoria de Estado de Emergencia Nacional. Interviene el Gobierno Nacional con los recursos nacionales disponibles, y de ser necesario, con el apoyo de la ayuda internacional. En este caso, el

INDECI coordina y conduce las operaciones de Respuesta y Rehabilitación. (PCM, 2011, pp 17-18)

**Figura 1**

*Niveles de atención de emergencias*



*Nota.* Tomado de INDECI [Fotografía], por INDECI, 2018, (<https://www.indeci.gob.pe/respuesta/niveles-de-emergencia/>). CC BY 2.0

### **2.1.2. Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres**

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, se establece directrices para la implementación y sostenimiento de la Gestión del Riesgo de Desastres a nivel de Estados y transversalmente a todos los actores involucrados, desde las instituciones gubernamentales hasta la sociedad civil; asimismo, está compuesto por objetivos, metas y componentes como prioridades de acción y principios rectores. El Marco de Sendai es el

instrumento sucesor del Marco de Acción de Hyogo cuya vigencia fue en el periodo del año 2005 al 2015.

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, fue aprobado en la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, celebrada del 14 al 18 de marzo de 2015 en Sendai, Miyagui (Japón). (Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres [UNISDR], 2015, p. 9)

El Marco de Sendai tiene como alcance lo siguiente:

El Marco de Sendai se aplicará a los riesgos de desastres de pequeña y gran escala, frecuentes y poco frecuentes, súbitos y de evolución lenta, debidos a amenazas naturales o de origen humano, así como a las amenazas y los riesgos ambientales, tecnológicos y biológicos conexos. Tiene por objeto orientar la gestión del riesgo de desastres en relación con amenazas múltiples en el desarrollo a todos los niveles, así como en todos los sectores y entre un sector y otro. (UNISDR, 2015, p. 11)

El Marco de Sendai en el periodo de 2015 al 2030 tiene como resultado previsto lo siguiente:

La reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países. (UNISDR, 2015, p. 12)

A su vez, para alcanzar el resultado esperado busca tener el siguiente objetivo:

Prevenir la aparición de nuevos riesgos de desastres y reducir los existentes implementando medidas integradas e inclusivas de índole económica, estructural, jurídica, social, sanitaria, cultural, educativa, ambiental, tecnológica, política e institucional que prevengan y reduzcan el grado de exposición a las amenazas y la

vulnerabilidad a los desastres, aumenten la preparación para la respuesta y recuperación y refuercen de ese modo la resiliencia. (UNISDR, 2015, p. 12)

El Marco de Sendai tiene siete metas globales o mundiales, que servirán como indicadores para lograr el resultado y objetivo trazado, los cuales son los siguientes:

1. Reducir considerablemente la mortalidad mundial causada por desastres para 2030, y lograr reducir la tasa de mortalidad mundial causada por desastres por cada 100.000 personas en el decenio 2020-2030 respecto del período 2005-2015.

2. Reducir considerablemente el número de personas afectadas a nivel mundial para 2030, y lograr reducir el promedio mundial por cada 100.000 personas en el decenio 2020-2030 respecto del período 2005-2015.

3. Reducir las pérdidas económicas causadas directamente por los desastres en relación con el producto interno bruto (PIB) mundial para 2030.

4. Reducir considerablemente los daños causados por los desastres en las infraestructuras vitales y la interrupción de los servicios básicos, como las instalaciones de salud y educativas, incluso desarrollando su resiliencia para 2030.

5. Incrementar considerablemente el número de países que cuentan con estrategias de reducción del riesgo de desastres a nivel nacional y local para 2020.

6. Mejorar considerablemente la cooperación internacional para los países en desarrollo mediante un apoyo adecuado y sostenible que complemente las medidas adoptadas a nivel nacional para la aplicación del presente Marco para 2030.

7. Incrementar considerablemente la disponibilidad de los sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples y de la información y las evaluaciones sobre el riesgo de desastres transmitidas a las personas, y el acceso a ellos, para 2030. (UNISDR, 2015, p. 12)

El Marco de Sendai está basado en trece principios, considerando la normativa, legislación y contexto de cada país, así como las obligaciones y acuerdos internacionales, siendo ellos los siguientes:

1. Cada Estado tiene la responsabilidad primordial de prevenir y reducir el riesgo de desastres, incluso mediante la cooperación internacional, regional, subregional, transfronteriza y bilateral. La reducción del riesgo de desastres es un problema común de todos los Estados y la medida en que los países en desarrollo puedan mejorar y aplicar eficazmente las políticas y medidas nacionales de reducción del riesgo de desastres, en el contexto de sus respectivas circunstancias y capacidades, puede mejorar aún más por medio de la cooperación internacional sostenible.

2. Para la reducción del riesgo de desastres es necesario que las responsabilidades sean compartidas por los gobiernos centrales y las autoridades, los sectores y los actores nacionales pertinentes, como corresponda según sus circunstancias y sistemas de gobernanza nacionales.

3. La gestión del riesgo de desastres está orientada a la protección de las personas y sus bienes, salud, medios de vida y bienes de producción, así como los activos culturales y ambientales, al tiempo que se respetan todos los derechos humanos, incluido el derecho al desarrollo, y se promueve su aplicación.

4. La reducción del riesgo de desastres requiere la implicación y colaboración de toda la sociedad. Requiere también empoderamiento y una participación inclusiva, accesible y no discriminatoria, prestando especial atención a las personas afectadas desproporcionadamente por los desastres, en particular las más pobres. Deberían integrarse perspectivas de género, edad, discapacidad y cultura en todas las políticas y prácticas, y debería promoverse el liderazgo de las mujeres y los jóvenes. En este

contexto, debería prestarse especial atención a la mejora del trabajo voluntario organizado de los ciudadanos.

5. La reducción y la gestión del riesgo de desastres dependen de los mecanismos de coordinación en todos los sectores y entre un sector y otro y con los actores pertinentes a todos los niveles, y requiere la plena participación de todas las instituciones ejecutivas y legislativas del Estado a nivel nacional y local y una articulación clara de las responsabilidades de los actores públicos y privados, incluidas las empresas y el sector académico, para asegurar la comunicación mutua, la cooperación, la complementariedad en funciones y rendición de cuentas y el seguimiento.

6. Si bien la función propiciadora, de orientación y de coordinación de los gobiernos nacionales y federales sigue siendo esencial, es necesario empoderar a las autoridades y las comunidades locales para reducir el riesgo de desastres, incluso mediante recursos, incentivos y responsabilidades por la toma de decisiones, como corresponda.

7. La reducción del riesgo de desastres requiere un enfoque basado en múltiples amenazas y la toma de decisiones inclusiva fundamentada en la determinación de los riesgos y basada en el intercambio abierto y la divulgación de datos desglosados, incluso por sexo, edad y discapacidad, así como de la información sobre los riesgos fácilmente accesible, actualizada, comprensible, con base científica y no confidencial, complementada con los conocimientos tradicionales.

8. La elaboración, el fortalecimiento y la aplicación de las políticas, planes, prácticas y mecanismos pertinentes deben buscar que exista coherencia, como corresponda, entre las agendas para el desarrollo y el crecimiento sostenibles, la seguridad alimentaria, la salud y la seguridad, la variabilidad y el cambio climático, la

gestión ambiental y la reducción del riesgo de desastres. La reducción del riesgo de desastres es esencial para lograr el desarrollo sostenible.

9. Si bien los factores que pueden aumentar el riesgo de desastres pueden ser de alcance local, nacional, regional o mundial, los riesgos de desastres tienen características locales y específicas que deben comprenderse para determinar las medidas de reducción del riesgo de desastres.

10. Enfrentar los factores subyacentes al riesgo de desastres mediante inversiones públicas y privadas basadas en información sobre estos riesgos es más rentable que depender principalmente de la respuesta y la recuperación después de los desastres, y contribuye al desarrollo sostenible.

11. En la fase de recuperación, rehabilitación y reconstrucción después de los desastres, es fundamental prevenir nuevos desastres y reducir el riesgo de desastres mediante el principio de “reconstruir mejor” e incrementar la educación y la sensibilización públicas sobre el riesgo de desastres.

12. Una alianza mundial eficaz y significativa y el mayor fortalecimiento de la cooperación internacional, incluido el cumplimiento de los compromisos respectivos en materia de asistencia oficial para el desarrollo por parte de los países desarrollados, son esenciales para una gestión eficaz del riesgo de desastres.

13. Los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo, los países en desarrollo sin litoral y los países africanos, así como los países de ingresos medianos y otros países que enfrentan problemas específicos de riesgo de desastres, necesitan apoyo suficiente, sostenible y oportuno, incluso con financiación, transferencia de tecnología y creación de capacidad de los países desarrollados y los asociados, ajustado a sus necesidades y prioridades, según las definan ellos mismos. (UNISDR, 2015, pp 13-14)

Finalmente, el Marco de Sendai, a fin de lograr el resultado esperado y el objetivo principal, recomienda que los Estados, a nivel nacional e internacional implementen medidas en todos los sectores enfocándose en cuatro prioridades:

Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres.

Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo.

Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.

Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción. (UNISDR, 2015, p. 14)

### ***2.1.3. Continuidad Operativa en Emergencias***

La Resolución Ministerial N° 320-2021-PCM, dispositivo legal que aprueba los “Lineamientos para la Gestión de la continuidad operativa y la formulación de los planes de continuidad operativa de las entidades públicas de los tres niveles de gobierno”, tiene como objetivo lo siguiente:

Establecer los procedimientos para la implementación de la Gestión de la Continuidad Operativa y la formulación de los Planes de continuidad operativa en las entidades públicas de los tres niveles de gobierno, con el fin de continuar funcionando ante un desastre o cualquier evento que interrumpa prolongadamente sus operaciones. (PCM, 2021, p. 4)

En ese sentido, la PCM (2021) indica que su finalidad es “fortalecer la implementación de la Gestión de la continuidad operativa en las entidades públicas de los tres niveles de gobierno”. (p. 4)

Para ello, el mencionado dispositivo legal, en sus disposiciones generales establece algunas definiciones:

**a) Actividades Críticas.** Están constituidas por las actividades que la Entidad ha identificado como indispensables y que no pueden dejar de realizarse.

**b) Gestión de la Continuidad Operativa del Estado.** Proceso continuo que debe formar parte de las operaciones habituales de la Entidad Pública con el objetivo de que siga cumpliendo con su misión, mediante la implementación de mecanismos adecuados, con el fin de continuar brindando servicios necesarios a la población ante la ocurrencia de un desastre o evento que produzca una interrupción prolongada de sus operaciones.

**c) Grupo de Comando.** Es el conjunto de profesionales que se encarga de la elaboración del Plan de Continuidad operativa de la entidad y de la toma de decisiones respecto a la implementación de dicho plan.

**d) Plan de Continuidad Operativa.** Instrumento a través del cual se implementa la continuidad operativa, tiene como objetivo garantizar que la entidad ejecute las actividades críticas identificadas previamente. Contiene la identificación de riesgos y recursos, acciones para la continuidad operativa y el cronograma de ejercicios.

**e) Plan de Recuperación de los Servicios de Tecnología de Información.** Plan que forma parte del Plan de Continuidad Operativa, el cual busca inicialmente restaurar los servicios de tecnología de información necesarios para ejecutar las actividades críticas identificadas, permitiendo una posterior recuperación de las condiciones previas a su ocurrencia. (PCM, 2021, p. 5)

El desarrollo e implementación de la Gestión de la Continuidad Operativa del Estado, se desarrolla a través de los siguientes componentes:

**Identificación de Riesgos y Recursos.** Se toma en cuenta la misión de la entidad, los procesos que soportan el cumplimiento de esta; así como servicios, proveedores y recursos y se determina los peligros de origen natural o inducidos por la acción humana que podrían impactar a la entidad causando una interrupción prolongada de sus operaciones.

**Desarrollo e Implementación de la Gestión de la Continuidad Operativa.**

Comprende la Gestión de crisis y el Plan de Continuidad Operativa, con el fin de enfrentar con éxito un desastre o cualquier evento de interrupción prolongada de las operaciones de la entidad.

**Ejercicios y Actualización del Plan de Continuidad Operativa.** Los ejercicios son organizados por la unidad orgánica responsable de la gestión operativa, sin que ello interrumpa el normal funcionamiento de la entidad, y el plan debe actualizarse ante cualquier cambio interno o externo que afecte a la entidad, cambios en la infraestructura tecnológica, cambios geográficos de las oficinas, modificaciones en la organización procedentes de la ejecución de los simulacros y simulaciones, bajo responsabilidad del Grupo de Comando.

**Integración de la Gestión de la Continuidad Operativa a la Cultura**

**Organizacional.** Comprende evaluar el grado de conocimiento del personal de la entidad sobre la gestión de continuidad operativa, diseñar e implementar planes de capacitación y entrenamiento, monitorear permanentemente el nivel de entendimiento de la gestión de continuidad operativa y supervisar la implementación de misma. (PCM, 2021, pp 6-8)

***2.1.4. Manual sobre Organización y Funcionamiento para Centros de Operaciones de Emergencias***

Este manual creado en el año 2009 por la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja propone una guía para organizar centros de operaciones de

emergencia dentro de la perspectiva de un Sistema de Manejo y Control de Operaciones de Emergencia, denominado “MACOE”, brindando información sobre los aspectos más importantes que deben ser considerados para desarrollar procesos de organización de un COE.

El presente documento indica lo siguiente:

El MACOE constituye un sistema efectivo que facilita la coordinación intersectorial, interinstitucional e interagencial, unificando criterios y estableciendo objetivos comunes que se transformaran en acciones conjuntas, combinadas y sostenidas; para ello se auxilia de los principios del proceso administrativo. (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2009, p. 9)

El sistema MACOE es un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos, procedimientos y protocolos de carácter intersectorial, interinstitucional, interagencial y territorial (nacional, departamental, municipal), cuya finalidad es la administración de situaciones de emergencia en términos de control, según su jurisdicción de manera efectiva.

El COE es un componente del MACOE que interactúa con otras herramientas de control, tales como: Salas de Situación, Puestos de Comando, y Centros de Operaciones de otros niveles territoriales; todos ellos aplicando un proceso coordinado de toma de decisiones según su jurisdicción. (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2009, pp 9-10)

Asimismo, define al COE de la siguiente manera:

Componente del Sistema Nacional para emergencias y desastres, responsable de promover, planear y mantener la coordinación y operación conjunta, entre diferentes niveles, jurisdicciones y funciones de instituciones involucradas en la respuesta a emergencias y desastres. (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2009, p. 32)

Considera como funciones típicas que caracterizan al COE a las siguientes:

Planeación político estratégica. Durante una emergencia o desastre hay decisiones que deban ser tomadas por los niveles políticos, de allí que esta función consistente en la planeación general de mecanismos para que los niveles políticos reciban información oportuna y pertinente con el objeto de que puedan tomar las decisiones que les competen.

Coordinación interinstitucional. Función consistente en el establecimiento de canales de comunicación interinstitucionales, planes y programas de respuesta, así como normas, manuales, procedimientos y otras herramientas que definan con anticipación, cuál es la misión de cada institución, vinculada a la respuesta.

Control de operaciones (Procesos básicos de decisión). El control de operaciones, es la función principal del modelo de COE, su importancia más relevante es en el área de operaciones, toda vez, que la información proveniente del área de comunicaciones, sea expedita y confiable, y las decisiones que lleguen al nivel político, serán menores en número, aunque mayores en importancia.

Comunicación e informática. Función consistente en el establecimiento de procesos de comunicación, para captura de información, envío de instrucciones a unidades operativas, recepción de informes de situación y control de operaciones en general.

Información pública. Función consistente, en la oportuna divulgación de información, relativa a un evento que haya requerido la activación del COE.

La información entregada a la prensa o personas interesadas, debe ser clara, oportuna y suficiente para satisfacer la demanda, así como para provocar determinadas actitudes y conductas en la comunidad.

Atención a visitantes. Función consistente en la recepción de personas interesadas en las funciones del COE que requieran explicaciones sobre la situación, procesos llevados a cabo, necesidades y otros datos de su interés.

Logística y otras tareas de apoyo. Función consistente en la satisfacción de las necesidades de funcionamiento del COE y su personal, por ejemplo: Alimentos, insumos diversos, así como áreas y mobiliario apropiados, para que el personal desarrolle sus funciones eficientemente.

Evaluación. Función consistente en la comparación de los resultados obtenidos en cada área del COE, con respecto a los resultados esperados en la planificación previa. La evaluación abarcará tanto componentes cuantitativos, como cualitativos y se enfocará en el mejoramiento de los procesos en forma permanente.

Con frecuencia, no se evalúa el trabajo de un COE, menos aún, en forma sistemática. Conviene desde la coordinación, fijar indicadores que permitan un control de operaciones y una evaluación integral de procesos y resultados. Asimismo, en cada área del COE, conviene una realimentación con participación de los responsables de cada proceso o función. Esto permite, no solo descargar algunas tensiones, sino aprovechar al máximo la experiencia adquirida. (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2009, pp 39-46)

Finalmente, este manual detalla cómo se debería organizar un COE, considerando partir de un Sistema Nacional existente, y teniendo en cuenta diversas fases para ello, como la aproximación inicial del proyecto a las autoridades técnico políticas, diagnóstico para identificar las necesidades de organización y funcionamiento, formulación de la organización funcional del COE, validación y divulgación de la organización funcional del COE.

### **2.1.5. Centros de Operaciones de Emergencias (COE) en el Perú**

Respecto a las definiciones del COE, en los numerales 50.1 y 50.2 del artículo N° 50 del Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, dispositivo legal que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664, se precisa lo siguiente:

Artículo 50.1.- Los Centros de Operaciones de Emergencia - COE - son órganos que funcionan de manera continua en el monitoreo de peligros, emergencias y desastres, así como en la administración e intercambio de la información, para la oportuna toma de decisiones de las autoridades del Sistema, en sus respectivos ámbitos jurisdiccionales.

Artículo 50.2.- El INDECI elaborará una normativa para la coordinación articulada de los COE en todos los niveles de gobierno y la propondrá al ente rector para su aprobación. (PCM, 2011, p. 10)

Respecto a las funciones del INDECI relacionadas al COEN se tiene que de acuerdo al artículo N° 81 del Decreto Supremo 043-2013-PCM, Reglamento de Organización y Funciones del INDECI, se precisa lo siguiente:

Artículo 81°.- **Del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional.** El Centro de Operaciones de Emergencia Nacional - COEN es un instrumento del SINAGERD para la Gestión Reactiva, que funciona de manera continua en el monitoreo de peligros, emergencias y desastres, así como en la administración e intercambio de información procesada para la oportuna toma de decisiones en el ámbito nacional.

Depende de la Jefatura del INDECI y está a cargo de un Coordinador designado por Resolución Jefatural. (PCM, 2013, p. 21).

Conforme a lo establecido en el artículo 5 de la Resolución Ministerial N° 258-2021-PCM, dispositivo legal que aprueba los “Lineamientos para la Organización y Funcionamiento de los Centros de Operaciones de Emergencia – COE”, los requisitos mínimos para el funcionamiento de los COE son los siguientes:

Formar parte de la estructura organizacional de cada entidad pública (INDECI, Ministerio, Gobierno Regional o Gobierno Local) con dependencia directa de la máxima autoridad, debiendo funcionar de manera permanente las 24 horas los 365 días del año, en el seguimiento y monitoreo de peligros, peligros inminentes, emergencias y desastres.

Contar con infraestructura física exclusiva o espacio físico asignado, recursos logísticos y potencial humano con formación profesional y/o técnica, que cuente con experiencia en gestión de información y gestión del riesgo de desastres; asimismo, contar con presupuesto para su funcionamiento e implementación. (PCM, 2021, p. 6).

Respecto a la clasificación de los COE, en los diferentes niveles de gobierno, el numeral

6.1. del artículo 6 del mencionado dispositivo legal define lo siguiente:

Los COE se clasifican de la siguiente manera:

Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN)

Centro de Operaciones de Emergencia Sectorial (COES)

Centro de Operaciones de Emergencia Regional (COER)

Centro de Operaciones de Emergencia Local (COEL)

- Centro de Operaciones de Emergencia Provincial (COEP)
- Centro de Operaciones de Emergencia Distrital (COED)

En el ámbito de la provincia de Lima Metropolitana por tener un régimen especial la Municipalidad Metropolitana de Lima implementa un Centro de Operaciones de Emergencia Regional. (PCM, 2021, p. 8).

Ante lo expuesto, los COE se organizan de acuerdo a sus niveles y ámbitos jurisdiccionales, tal como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Organización de los COE según niveles y ámbitos jurisdiccionales*

<b>ÁMBITO</b>	<b>TIPO</b>	<b>RESPONSABLE</b>
<b>NACIONAL</b>	Centro de Operaciones de Emergencia Nacional - COEN	Jefe del INDECI
<b>SECTORIAL</b>	Centro de Operaciones de Emergencia Sectorial - COES	Ministros
<b>REGIONAL</b>	Centro de Operaciones de Emergencia Regional- COER	Gobernadores Regionales
<b>LOCAL</b>	Centro de Operaciones de Emergencia Local - COEL	Alcaldes Provinciales y Distritales

*Nota.* Resolución Ministerial N° 258-2021-PCM, Artículo 5. Disposiciones Generales. Numeral 5.1. De la Organización. "Lineamientos Técnicos para el Funcionamiento de Centros de Operaciones de Emergencia - COE".

Respecto a la organización de los COE, en los diferentes niveles de gobierno, el numeral 6.2. del artículo 6 del mencionado dispositivo legal define lo siguiente:

Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN)

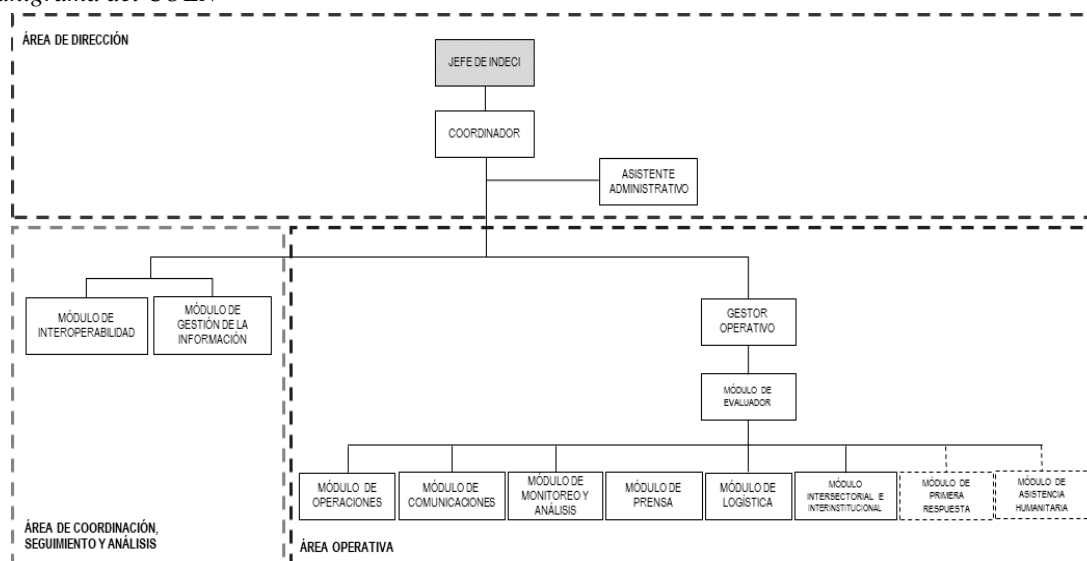
El COEN como instrumento del SINAGERD es responsable de proporcionar la información técnica disponible que requiera el Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres para la toma de decisiones para lo cual, a través del INDECI propone al ente rector los criterios para la participación de las diferentes entidades públicas en éste y administra sus instalaciones. Asimismo, brinda el apoyo técnico y estratégico necesario a los Centros de Operaciones de Emergencia.

El COEN como órgano del INDECI, propone su organización e implementación de acuerdo a la siguiente estructura. (PCM, 2021, pp 9).

**Tabla 2***Organización del COEN*

ÁREA	Nº	CARGOS/MÓDULOS
	1	Jefe del COEN (Jefe del INDECI)
ÁREA DE DIRECCIÓN	2	Coordinador
	3	Asistente Administrativo
	4	Módulo de interoperabilidad
ÁREA DE COORDINACIÓN, SEGUIMIENTO Y ANÁLISIS	5	Módulo de gestión de la información
	6	Gestor operativo
	7	Módulo del evaluador
	8	Módulo de operaciones
ÁREA OPERATIVA	9	Módulo de Logística
	10	Módulo de prensa
	11	Módulo intersectorial e interinstitucional
	12	Módulo de primera respuesta
	13	Módulo de monitoreo y análisis
	14	Módulo de comunicaciones
	15	Módulo de asistencia humanitaria

*Nota.* Resolución Ministerial N° 258-2021-PCM, Artículo 5. Disposiciones Generales. Numeral 5.1. De la Organización. "Lineamientos Técnicos para el Funcionamiento de Centros de Operaciones de Emergencia - COE".

**Figura 2***Organigrama del COEN*

*Nota.* Anexo N° 02. Organigrama de los COE. Tomado de Resolución Ministerial N° 258-2021-PCM -

"Lineamientos Técnicos para el Funcionamiento de Centros de Operaciones de Emergencia - COE", (p.25), por

PCM, 2021, PCM.

Respecto a los estándares de implementación de los COEN, el numeral 6.3. del artículo 6 del mencionado dispositivo legal define lo siguiente:

Debe contar con recursos humanos, equipamiento, recursos logísticos y una infraestructura idónea; con espacios físicos necesarios que permitan realizar la gestión de la información y el monitoreo y seguimiento de la información sobre peligros, peligros inminentes, emergencias y desastres de manera eficiente y oportuna para la toma de decisiones de las autoridades del SINAGERD del nivel nacional. (PCM, 2021, p. 10).

Respecto a la coordinación y articulación de los COE, en los diferentes niveles de gobierno, el numeral 6.5 del artículo 6 de la Resolución Ministerial N°258-2021-PCM, establece lo siguiente:

El COEN es responsable de promover y mantener las coordinaciones con los COES, COER, COEL y las diferentes instituciones involucradas en el monitoreo de peligros, con el fin de hacer seguimiento y proporcionar información consolidada, validada y oportuna para la toma de decisiones del Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (CONAGERD), en caso corresponda. El COEN de acuerdo a sus necesidades se comunica directamente con cualquiera de los COE.

El COES es responsable de coordinar e intercambiar información validada relacionada a peligros, peligros inminentes, emergencias y desastres con el COEN, de acuerdo a su competencia.

Los COES a fin de coadyuvar a la gestión de información de su ámbito de competencia, según responsabilidad y necesidad establecen Espacios de Monitoreo y Seguimiento Sectorial (EMSS). Dichos espacios deberán establecer un enlace operativo con los Centros de Operaciones de Emergencia distritales, provinciales y regionales correspondientes.

Los COES para la implementación de módulos no considerados en la estructura mínima, deberán tomar en cuenta lo señalado en el numeral 5.1 de la Resolución Ministerial N° 258-2021-PCM y presentar un informe técnico de sustento al INDECI.

El COER es responsable de coordinar e intercambiar información validada relacionada a peligros, peligros inminentes, emergencias y desastres con el COEN; así como, con los COEL de su jurisdicción. Debe coordinar permanentemente con los Espacios de Monitoreo y Seguimiento Sectorial, para el registro de las emergencias en el SINPAD.

El COEP, es responsable de coordinar e intercambiar información validada relacionada a peligros, peligros inminentes, emergencias y desastres con el COER; así como, con los COED de su jurisdicción y el COEN.

El COED es responsable de coordinar e intercambiar información validada relacionada a peligros, peligros inminentes, emergencias y desastres con el COEP, así como con el COEN.

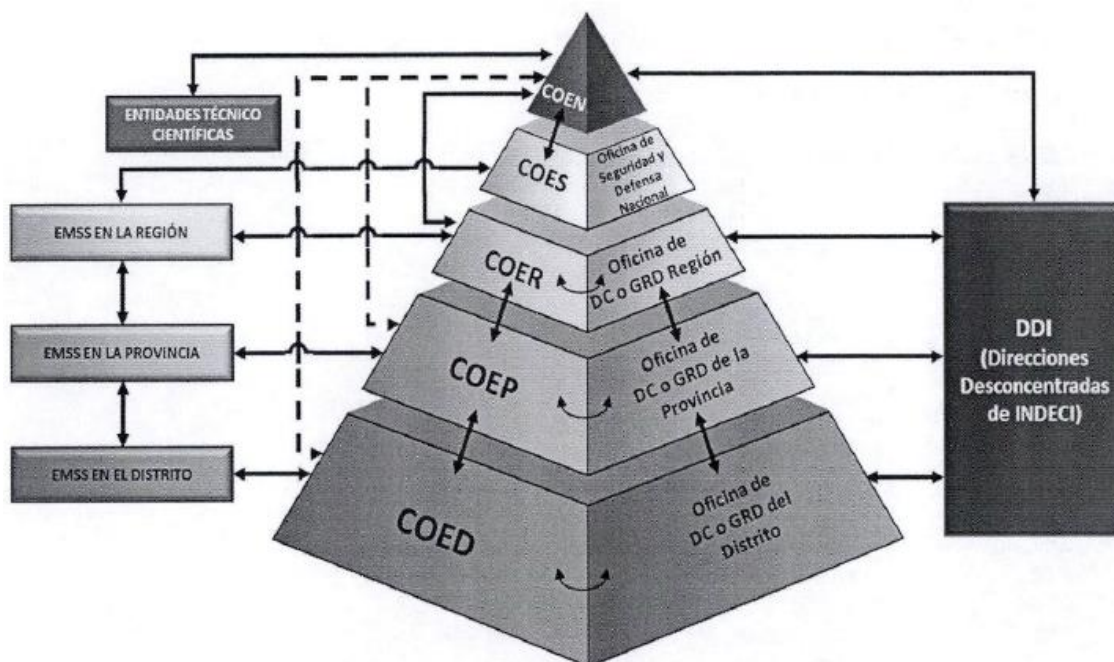
El monitoreo de peligros, peligros inminentes, emergencias y la administración de los Centros Poblados y Comunidades, mientras no cuenten con los recursos necesarios, será ejecutado y consolidado por los COED, con la participación de las autoridades respectivas.

Los COE intercambian información con los Grupos de Intervención Rápida para Emergencias y Desastres (GIRED), Centro de Apoyo Logístico Adelantado (CALA), Puesto de Comando Avanzado (PCA) y Unidad Móvil de Comunicaciones para Emergencia (UMCE), según corresponda. (PCM, 2021, pp 19-20)

La Coordinación y articulación de los COE para el reporte e intercambio de información se da de acuerdo a lo indicado en la Figura 3.

Figura 3

Diagrama de coordinación y articulación de los COE



Nota. Anexo N° 01. Coordinación y articulación de los COE. Tomado de *Resolución Ministerial N° 258-2021-PCM - "Lineamientos Técnicos para el Funcionamiento de Centros de Operaciones de Emergencia - COE"*, (p.24), por PCM, 2021, PCM.

Respecto a la **organización** de los COE, el artículo 5 de la Resolución Ministerial N°258-2021-PCM, establece que los COE cuentan con una estructura funcional que consideran áreas, las cuales están conformadas por puestos y módulos, para la coordinación, monitoreo y procesamiento de información de acuerdo al nivel de gobierno, de acuerdo al siguiente detalle:

**1. Jefe del COE.** Es la máxima autoridad de la entidad responsable de instituir Centros de Operaciones de Emergencia (COE) en los tres niveles de gobierno.

**2. Coordinador del COE.** Es el funcionario nombrado por el jefe del COE con probada experiencia en el manejo de situaciones de emergencia, encargado de dirigir, administrar, supervisar, evaluar y coordinar las acciones relacionadas con las actividades del COE.

**3. Módulo del Evaluador.** Dirige, supervisa y coordina las actividades de los módulos del COE, responsable de emitir y difundir la información. Depende directamente del Coordinador del COE.

**4. Módulo de Operaciones.** Monitorea, almacena, valida, procesa, consolida y registra la información de la evaluación de daños y las acciones realizadas por las entidades del SINAGERD en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), según corresponda.

**5. Módulo de Monitoreo y Análisis.** Monitorea, evalúa, analiza y realiza el seguimiento de la información proveniente de las instituciones técnico científicas, nacionales e internacionales, y de los Sistemas de Alerta Temprana – SAT, sobre fenómenos que puedan ocasionar emergencias o desastres; y, elabora boletines informativos, alertas multipeligro o alarmas, para su difusión a los integrantes del SINAGERD.

**6. Módulo de Logística.** Coordina, consolida y evalúa la información de los requerimientos logísticos y acciones de atención; y mantiene actualizada la información sobre la ubicación y stock de los almacenes existentes en su jurisdicción.

**7. Módulo de Prensa.** Monitorea los diferentes medios de comunicación y redes sociales sobre información de peligros, peligros inminentes, emergencias y desastres para impulsar el seguimiento, así como elabora notas de prensa para su difusión a la población previa validación del Evaluador.

**8. Módulo de Comunicaciones.** Administra los medios de comunicación disponibles estableciendo redes funcionales, garantizando su operatividad y disponibilidad manteniendo enlace permanente con las entidades que conforman el SINAGERD de acuerdo a su ámbito o competencia.

**9. Módulo de Primera Respuesta.** Coordina y consolida la información de las actividades de las entidades de primera respuesta en la zona afectada y brinda información para el análisis de necesidades especializadas. (PCM, 2021, pp 4-5).

Adicionalmente, el numeral 5.1.2 de la Resolución Ministerial N°258-2021-PCM, considera como parte de la estructura funcional del COEN a lo siguiente:

**1.Gestor operativo.** Responsable de supervisar el funcionamiento del Módulo del Evaluador; así como coordinar y articular con los módulos de interoperabilidad y Gestión de la información, con la finalidad de brindar información precisa y oportuna al Coordinador del COEN.

**2.Módulo de Interoperabilidad.** Responsable de realizar el seguimiento permanente a la capacidad operativa de los COE y a las metas físicas de los instrumentos de gestión; así como, de brindar asistencia técnica para la institucionalización, implementación, funcionamiento y articulación de la información sobre peligros, peligros inminentes, emergencias y desastres de los COE en los tres niveles de gobierno.

**3.Módulo de Gestión de la Información.** Analiza, consolida, genera datos estadísticos y sintetiza la información sobre peligros, peligros inminentes, emergencias y desastres brindada por los módulos del COEN y registrada en el SINPAD; asimismo elabora reportes de actividades, resúmenes ejecutivos, ayudas memorias e informes técnicos aprobados por el Coordinador del COEN, para la jefatura del INDECI, con la finalidad de contribuir a la toma de decisiones de las entidades públicas de los tres niveles de gobierno.

**4.Módulo de Intersectorial e Interinstitucional.** Recopila, monitorea, consolida y coordina la información de daños, así como las acciones sectoriales e

institucionales para una eficiente atención de la población. Coordina y articula con los Centros de Operaciones de Emergencias Sectoriales.

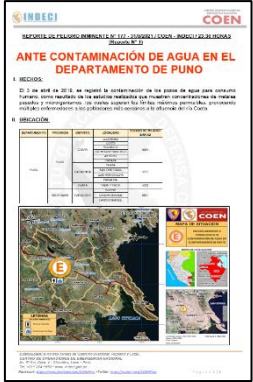
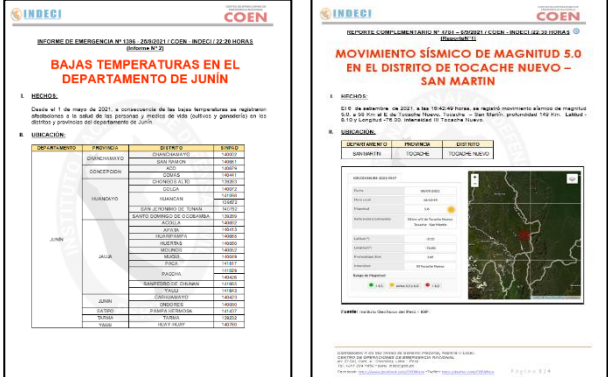
**5.Módulo de Asistencia Humanitaria.** Monitorea y canaliza las necesidades para la asistencia humanitaria provenientes de las instituciones nacionales e internaciones y/o empresas públicas y privadas, países y organismos cooperantes y ONG`s, así como su recepción y distribución en coordinación con el Ministerio de Relaciones Exteriores y con la Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (SUNAT). Este módulo se activa en nivel de emergencia 5. (PCM, 2021, pp 5-6).

Respecto a la información de los COE, el numeral 5.3 del artículo 5 de la Resolución Ministerial N°258-2021-PCM, establece lo siguiente:

Corresponde al COE proporcionar información sobre monitoreo de peligros, peligros inminentes, emergencias y desastres, para la toma de decisiones de las autoridades en acciones vinculadas a la gestión reactiva, mediante los productos indicados en la Tabla 3.

Tabla 3

Información que proporciona el COE

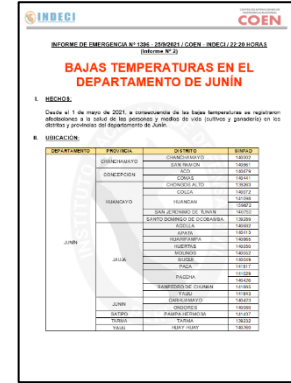
PRODUCTOS	CONTENIDO	ENCARGADO	IMAGEN DE PRODUCTO
<b>REPORTE DE PELIGRO INMINENTE</b>	Información de la identificación de un peligro inminente (debidamente registrado en el SINPAD mediante el formato de ficha para el registro de información sobre peligro inminente) que pueda ocasionar daños a la vida, salud de la población, medios de vida e infraestructura pública y acciones de mitigación realizadas.	Módulo de operaciones	
<b>REPORTE DE EMERGENCIA</b>	Información preliminar sustentada en el EDAN PERÚ y registrada en el SINPAD de hechos, ubicación, daños y acciones iniciales de respuesta ante la emergencia.	Módulo de operaciones	

PRODUCTOS	CONTENIDO	ENCARGADO	IMAGEN DE PRODUCTO
-----------	-----------	-----------	--------------------

**INFORME DE EMERGENCIA**

Información complementaria de hechos, ubicación, daños y acciones de respuesta realizadas (solo aplica para el COEN).

Módulo de operaciones



**NOTA DE PRENSA**

Información resumida y difundida de reportes, informes de emergencia, boletines y avisos.

Módulo de Prensa



PRODUCTOS	CONTENIDO	ENCARGADO	IMAGEN DE PRODUCTO
-----------	-----------	-----------	--------------------

**INVENTARIO DE RECURSOS**

Información de stock de almacenes nacionales, regionales y adelantados.

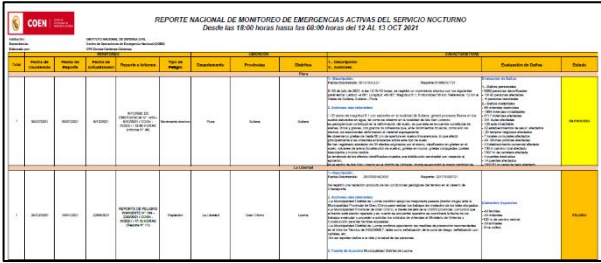

Módulo de Logística

**BOLETÍN INFORMATIVO**

Información sobre indicaciones brindadas a las autoridades y población en general para salvaguardar su integridad en base a la información de peligros y peligros inminentes emitidos por las entidades técnico científicas.

Módulo de Monitoreo y Análisis



PRODUCTOS	CONTENIDO	ENCARGADO	IMAGEN DE PRODUCTO
<p><b>REPORTE DE MONITOREO Y ALERTA TEMPRANA</b></p>	<p>Información resumida de alertas tempranas y hechos ocurridos, acciones realizadas y consignas del Evaluador de turno.</p>	<p>Módulo de Evaluador</p>	
<p><b>RESUMEN EJECUTIVO DE EMERGENCIA</b></p>	<p>Información técnica resumida y analizada de los hechos y acciones realizadas (solo aplica para el COEN).</p>	<p>Módulo de Gestión de la Información</p>	

*Nota.* Adaptado de Resolución Ministerial N° 258-2021-PCM, Artículo 5. Disposiciones Generales. Numeral 5.3. De la Información que proporciona el COE. "Lineamientos Técnicos para el Funcionamiento de Centros de Operaciones de Emergencia - COE".

Compartir información real y oportuna entre los COE en los tres niveles de gobierno, con la finalidad de coadyuvar a la toma de decisiones de las autoridades en sus respectivos ámbitos jurisdiccionales. (PCM, 2021, pp 4-5)

**Respecto a los Sistemas de Comunicaciones de los COE**, el numeral 5.4 del artículo 5 del mencionado dispositivo legal, se establece que, con la finalidad de asegurar las comunicaciones entre los COE, así como con las demás entidades competentes del SINAGERD; los COE deben considerar lo siguiente:

Contar con medios de comunicación como teléfono fijo, celular, satelital, entre otros, para realizar la transmisión de la información.

Contar con sistemas de comunicación alternos conformados por radios que operen en el rango de frecuencias de las bandas HF, VHF y UHF.

Contar con sistemas de comunicación redundantes y disponer de sistemas de energía autónomos (grupos electrógenos- paneles solares-baterías) que aseguren las comunicaciones en emergencia.

Los sistemas radiales deberán incluir equipos de radio que operen en el rango de frecuencias de las bandas HF, VHF y UHF de acuerdo con la existencia de estos equipos en su localidad. Del mismo modo, dependiendo de su localidad, deberán disponer de equipos de radio en la banda aérea y/o banda marina.

Los sistemas satelitales de acuerdo con su región deben disponer del ancho de banda con la capacidad de establecer y mantener las comunicaciones en situaciones críticas para soportar combinación de voz, data y video (internet y video conferencia).

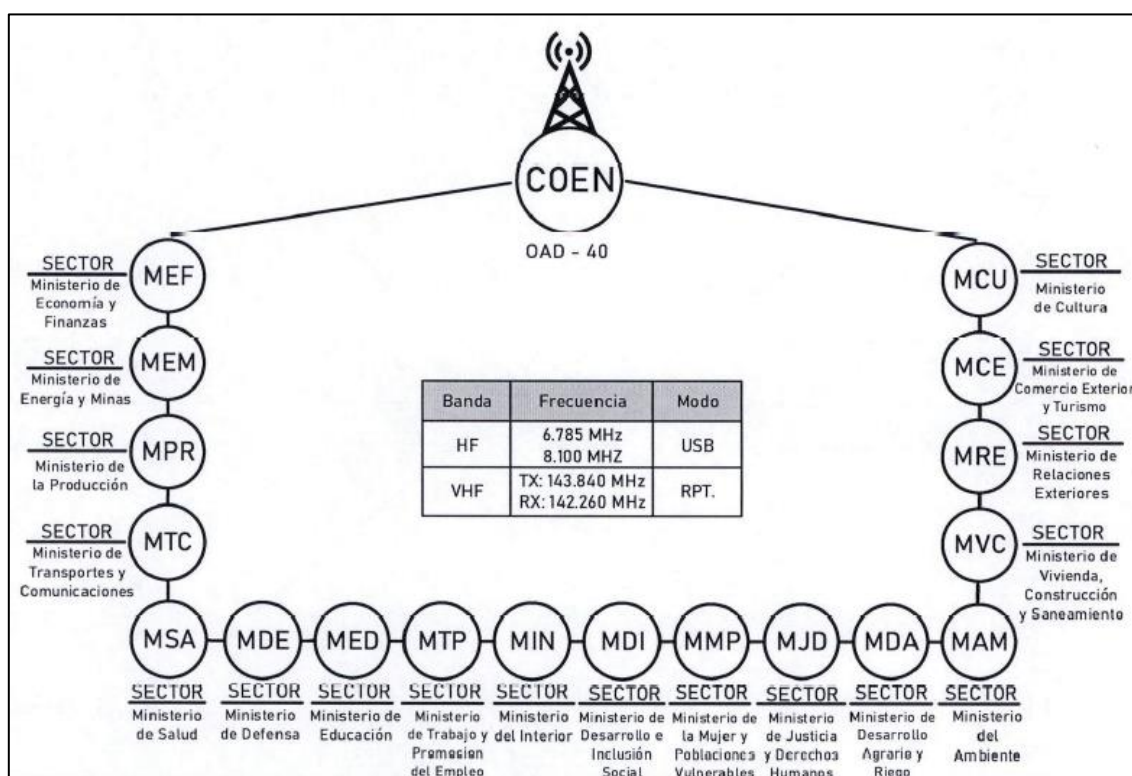
Los sistemas de telefonía incluyen los teléfonos celulares móviles (4G-3G), teléfonos IP y/o teléfonos satelitales.

Los COER y COED administran los sistemas de difusión y comunicación de los Sistemas de Alerta Temprana que el INDECI proporcione, debiendo informar mensualmente al COEN sobre su funcionamiento. (PCM, 2021, pp 7-8)

A continuación, podemos observar los esquemas de comunicación del COEN con los sectores y otras instituciones con sus respectivas frecuencias de banda, utilizados para los reportes diarios y en emergencias.

**Figura 4**

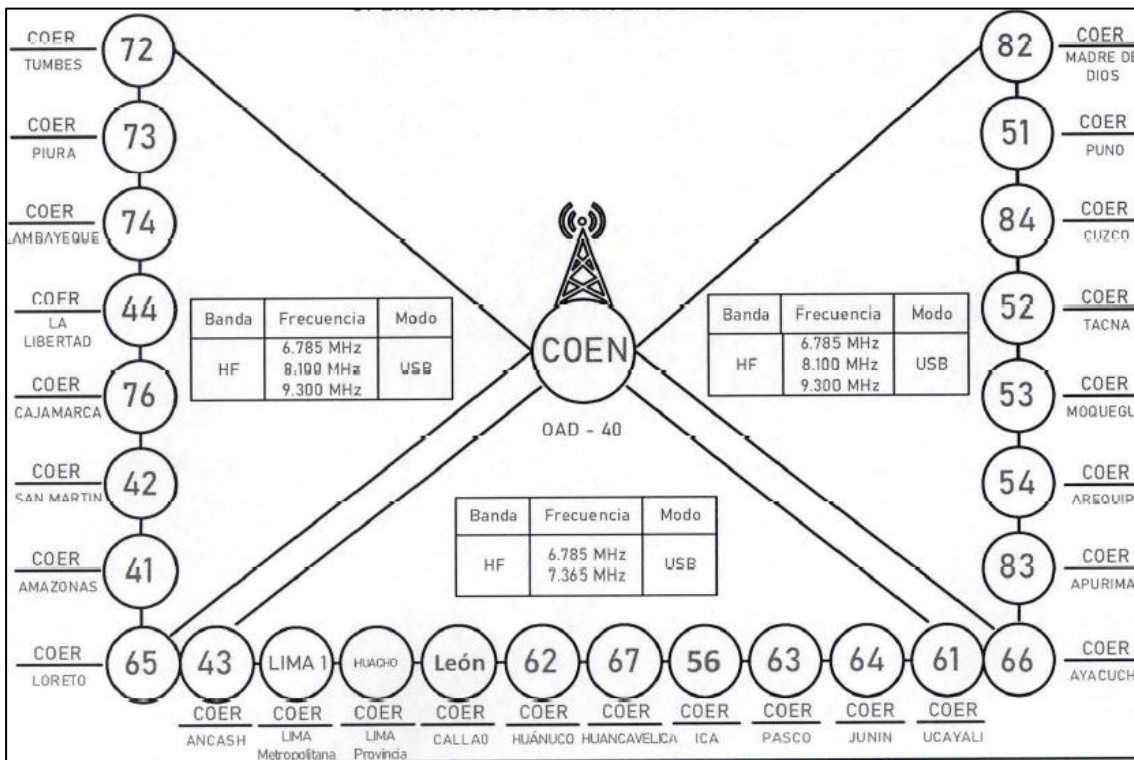
*Red de radio HF-VHF para las coordinaciones a nivel sectorial*



*Nota.* Anexo N° 03. Red de comunicaciones de los Centros de Operaciones de emergencia. Tomado de *Resolución Ministerial N° 258-2021-PCM - "Lineamientos Técnicos para el Funcionamiento de Centros de Operaciones de Emergencia - COE"*, (p.24), por PCM, 2021, PCM.

**Figura 5**

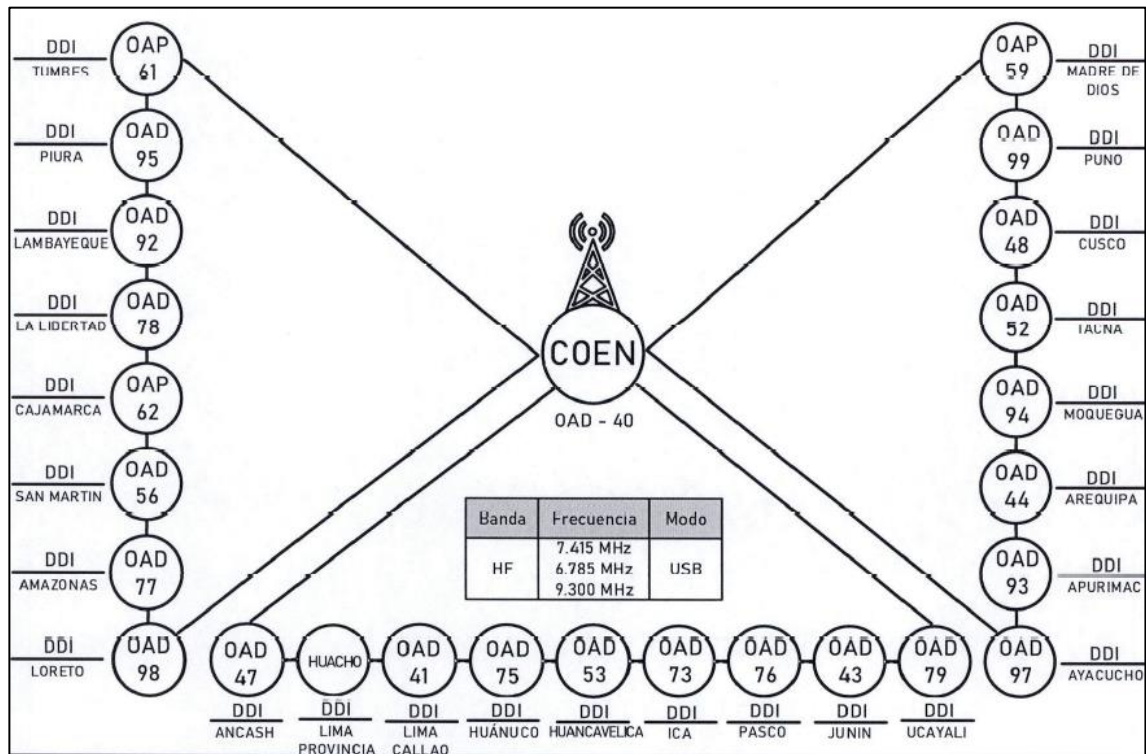
*Red de radio HF para las coordinaciones de los Centros de Operaciones de Emergencia Regional*



*Nota.* Anexo N° 03. Red de comunicaciones de los Centros de Operaciones de emergencia. Tomado de *Resolución Ministerial N° 258-2021-PCM - "Lineamientos Técnicos para el Funcionamiento de Centros de Operaciones de Emergencia - COE"*, (p.24), por PCM, 2021, PCM.

**Figura 6**

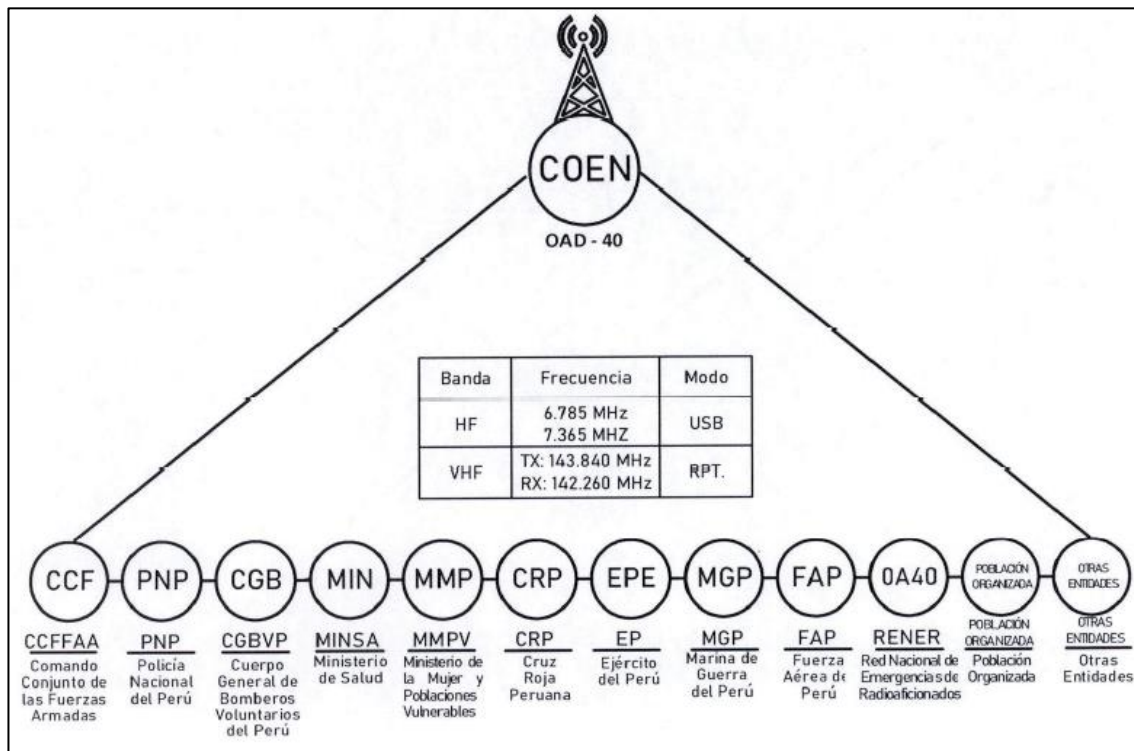
*Red de radio HF del INDECI para las coordinaciones a nivel nacional*



*Nota.* Anexo N° 03. Red de comunicaciones de los Centros de Operaciones de emergencia. Tomado de *Resolución Ministerial N° 258-2021-PCM - "Lineamientos Técnicos para el Funcionamiento de Centros de Operaciones de Emergencia - COE"*, (p.24), por PCM, 2021, PCM.

**Figura 7**

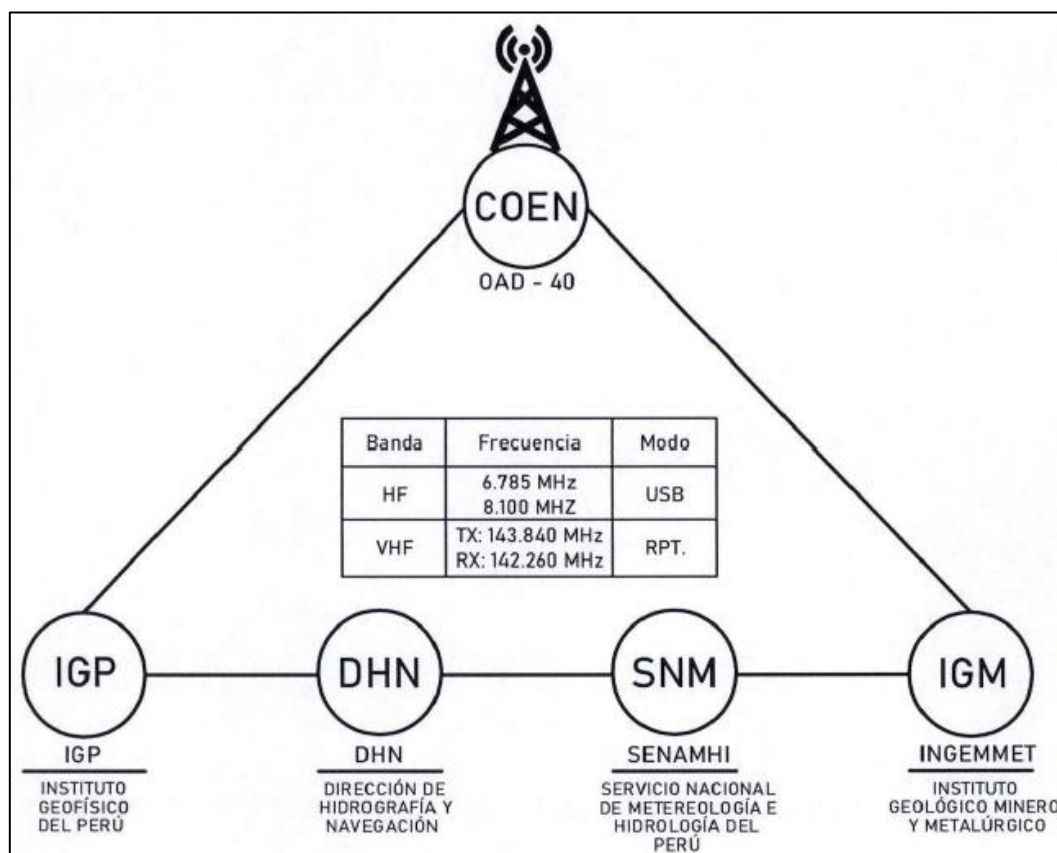
*Red de radio HF-VHF para las coordinaciones de entidades de primera respuesta*



*Nota.* Anexo N° 03. Red de comunicaciones de los Centros de Operaciones de emergencia. Tomado de *Resolución Ministerial N° 258-2021-PCM - "Lineamientos Técnicos para el Funcionamiento de Centros de Operaciones de Emergencia - COE"*, (p.24), por PCM, 2021, PCM.

**Figura 8**

*Red de radio HF-VHF para la coordinación con las entidades técnicas científicas*



*Nota.* Anexo N° 03. Red de comunicaciones de los Centros de Operaciones de emergencia. Tomado de *Resolución Ministerial N° 258-2021-PCM - "Lineamientos Técnicos para el Funcionamiento de Centros de Operaciones de Emergencia - COE"*, (p.24), por PCM, 2021, PCM.

Para que se lleven a cabo estas comunicaciones, el COEN debe contar con antenas horizontales y una antena logarítmica, a fin de garantizar la correcta comunicación en casos de desastre.

Finalmente, sobre las herramientas de apoyo de los COE, el numeral 5.5 del artículo 5 del mencionado dispositivo legal, establece que los COE para registrar y recabar información consideran lo siguiente:

El Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD, el cual es un sistema informático administrado por el INDECI que tiene como finalidad

la gestión de la información de peligros inminentes y emergencias por parte de los integrantes del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.

Páginas web, plataformas, entre otros de las entidades técnico científicas que contienen información sobre peligros y peligros inminentes, que contribuye al monitoreo de los mismos con la finalidad de difundir los boletines informativos y alertar a las autoridades y a la población. (PCM, 2021, p. 8)

## **2.2. Marco Conceptual**

### ***2.2.1. Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres***

La Ley 29664, dispositivo legal que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD, la define de acuerdo al siguiente detalle:

El SINAGERD se creó como un sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres. (Presidencia de la República, Congreso de la República y Presidencia del Consejo de Ministros, 2011, p. 1)

Como bien se ha expuesto, la gestión del riesgo de desastres es transversal a todas las instituciones del estado y del ámbito privado, abarcando a todos los actores de nuestra sociedad, así como a la civil; en ese sentido, es de vital importancia que todos ellos conozcan el tema, se incentive y promueva la cultura de prevención para estar preparados ante la ocurrencia de algún desastre.

Asimismo, el artículo N° 3 del dispositivo legal indicado, lo define de la siguiente manera:

Gestión del Riesgo de Desastres es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible.

La Gestión del Riesgo de Desastres está basada en la investigación científica y de registro de informaciones, y orienta las políticas, estrategias y acciones en todos los niveles de gobierno y de la sociedad con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado. (Presidencia de la República, Congreso de la República y Presidencia del Consejo de Ministros, 2011, p. 1)

La gestión del riesgo de desastres debe estar inmersa en los procesos de cada institución del estado en los tres niveles de gobierno, asimismo, ellos deben aplicarla en su política y procesos de ordenamiento territorial de manera prospectiva, evitando que se generen riesgos a futuro y mitigando los existentes, de tal manera que se puedan enlazar los aspectos económicos, sociales y de crecimiento poblacional, en ese sentido es importante conocer algunas definiciones enmarcadas en la gestión del riesgo de desastres, como las que se encuentran en el artículo 2 del Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, dispositivo legal que aprueba el reglamento de la Ley 29664, de acuerdo al siguiente detalle:

**Análisis de la vulnerabilidad:** Proceso mediante el cual se evalúa las condiciones existentes de los factores de la vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia, de la población y de sus medios de vida.

**Cultura de prevención:** Es el conjunto de valores, principios, conocimientos y actitudes de una sociedad que le permiten identificar, prevenir, reducir, prepararse,

reaccionar y recuperarse de las emergencias o desastres. La cultura de la prevención se fundamenta en el compromiso y la participación de todos los miembros de la sociedad.

**Damnificado/a:** Condición de una persona o familia afectada parcial o íntegramente en su salud o sus bienes por una emergencia o desastre, que temporalmente no cuenta con capacidades socioeconómicas disponibles para recuperarse.

**Desastre:** Conjunto de daños y pérdidas, en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica y medio ambiente, que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro o amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales, sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias, pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción humana.

**Desarrollo sostenible:** Proceso de transformación natural, económico social, cultural e institucional, que tiene por objeto asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano, la producción de bienes y prestación de servicios, sin deteriorar el ambiente natural ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones.

**Emergencia:** Estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la acción humana que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada.

**Evaluación de daños y análisis de necesidades (EDAN):** Identificación y registro cualitativo y cuantitativo, de la extensión, gravedad y localización de los efectos de un evento adverso.

**Identificación de peligros:** Conjunto de actividades de localización, estudio y vigilancia de peligros y su potencial de daño, que forma parte del proceso de estimación del riesgo.

**Peligro:** Probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos.

**Medidas estructurales:** Cualquier construcción física para reducir o evitar los riesgos o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a los peligros.

**Medidas no estructurales:** Cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, la capacitación y la educación.

**Primera respuesta:** Es la intervención más temprana posible, de las organizaciones especializadas, en la zona afectada por una emergencia o desastre, con la finalidad de salvaguardar vidas y daños colaterales.

**Resiliencia:** Capacidad de las personas, familias y comunidades, entidades públicas y privadas, las actividades económicas y las estructuras físicas, para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse, del impacto de un peligro o amenaza, así como de incrementar su capacidad de aprendizaje y recuperación de los desastres pasados para protegerse mejor en el futuro.

**Riesgo de desastre:** Es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro.

**Vulnerabilidad:** Es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. (PCM, 2011, pp 2-3)

Este primer componente del marco teórico de la presente tesis, es el punto de partida para entender que la gestión del riesgo de desastres nos compete y es nuestro deber conocerla como sociedad civil, asimismo, tener clara la importancia de su implementación en los tres niveles de gobierno, en cada institución del estado y la empresa privada.

Ahora bien, respecto a los lineamientos del SINAGERD, de acuerdo al artículo N°5 de la Ley 29664, se establece lo siguiente:

La Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres es el conjunto de orientaciones dirigidas a impedir o reducir los riesgos de desastres, evitar la generación de nuevos riesgos y efectuar una adecuada preparación, atención, rehabilitación y reconstrucción ante situaciones de desastres, así como a minimizar sus efectos adversos sobre la población, la economía y el ambiente. (Presidencia de la República, Congreso de la República y Presidencia del Consejo de Ministros, 2011, p. 2)

Entre los lineamientos de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres más relacionados a nuestro proyecto, tenemos los siguientes:

La Gestión del Riesgo de Desastres debe ser parte intrínseca de los procesos de planeamiento de todas las entidades públicas en todos los niveles de gobierno. De acuerdo al ámbito de sus competencias, las entidades públicas deben reducir el riesgo de su propia actividad y deben evitar la creación de nuevos riesgos. (Presidencia de la República, Congreso de la República y Presidencia del Consejo de Ministros, 2011, p. 2)

La generación de una cultura de la prevención en las entidades públicas, privadas y en la ciudadanía en general, como un pilar fundamental para el desarrollo sostenible, y la

interiorización de la Gestión del Riesgo de Desastres. El sistema educativo nacional debe establecer mecanismos e instrumentos que garanticen este proceso. (Presidencia de la República, Congreso de la República y Presidencia del Consejo de Ministros, 2011, p. 2)

La promoción, el desarrollo y la difusión de estudios e investigaciones relacionadas con la generación del conocimiento para la Gestión del Riesgo de Desastres. (Presidencia de la República, Congreso de la República y Presidencia del Consejo de Ministros, 2011, p. 2)

El numeral N° 6.1 del artículo N°6 de la mencionada Ley, señala que la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres se establece sobre la base de los siguientes componentes:

**Gestión prospectiva:** Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el fin de evitar y prevenir la conformación del riesgo futuro que podría originarse con el desarrollo de nuevas inversiones y proyectos en el territorio.

**Gestión correctiva:** Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el objeto de corregir o mitigar el riesgo existente.

**Gestión reactiva:** Es el conjunto de acciones y medidas destinadas a enfrentar los desastres ya sea por un peligro inminente o por la materialización del riesgo. (Presidencia de la República, Congreso de la República y Presidencia del Consejo de Ministros, 2011, p. 3)

Asimismo, el numeral 6.2, del artículo N°6 indica que la implementación de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres se logra mediante el planeamiento, organización, dirección y control de las actividades y acciones relacionadas con los siguientes procesos:

**Estimación del riesgo:** Acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, analizar la vulnerabilidad y establecer los

niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la Gestión del Riesgo de Desastres.

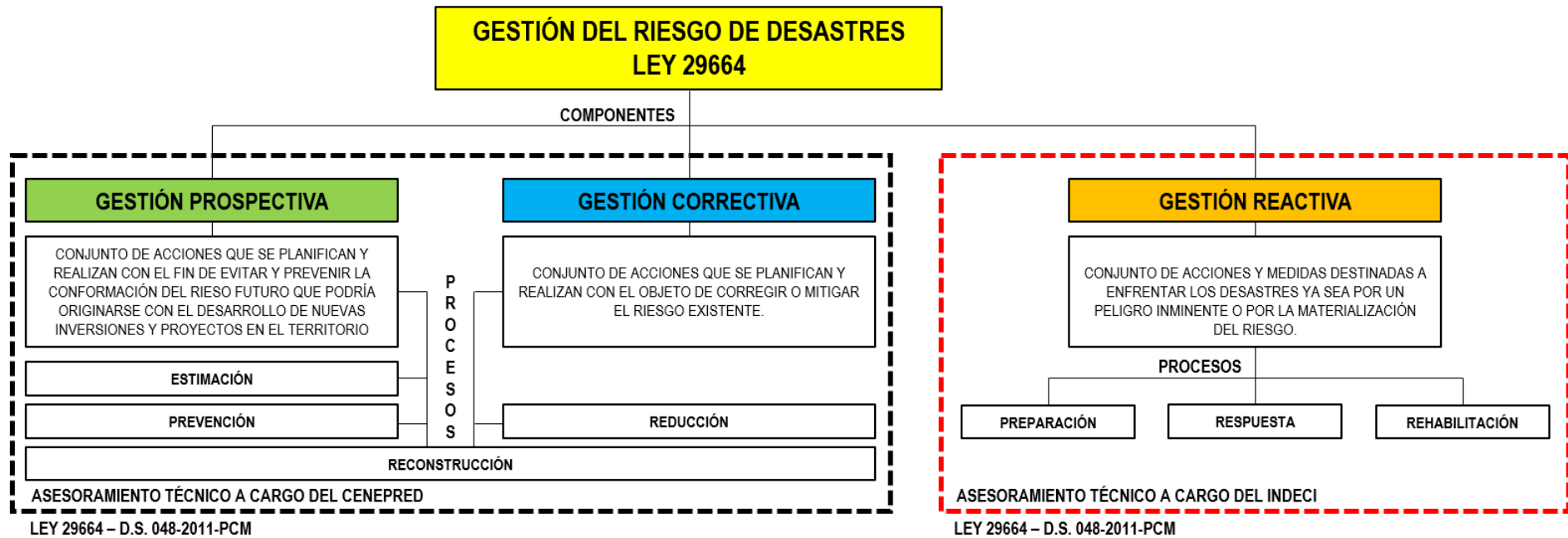
**Prevención y reducción del riesgo:** Acciones que se orientan a evitar la generación de nuevos riesgos en la sociedad y a reducir las vulnerabilidades y riesgos existentes en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible.

**Preparación, respuesta y rehabilitación:** Acciones que se realizan con el fin de procurar una óptima respuesta de la sociedad en caso de desastres, garantizando una adecuada y oportuna atención de personas afectadas, así como la rehabilitación de los servicios básicos indispensables, permitiendo normalizar las actividades en la zona afectada por el desastre.

**Reconstrucción:** Acciones que se realizan para establecer condiciones sostenibles de desarrollo en las áreas afectadas, reduciendo el riesgo anterior al desastre y asegurando la recuperación física, económica y social de las comunidades afectadas. (Presidencia de la República, Congreso de la República y Presidencia del Consejo de Ministros, 2011, p. 3)

**Figura 9**

*Esquema de organización del SINAGERD*



*Nota.* Elaboración propia

Respecto a la composición del SINAGERD, el artículo N° 9 establece lo siguiente:

El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), está compuesto por:

- a) La Presidencia del Consejo de Ministros, que asume la función de ente rector
- b) El Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – CONAGERD
- c) El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED)
- d) El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)
- e) Los Gobiernos regionales y gobiernos locales
- f) El Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN)
- g) Las entidades públicas, las Fuerzas Armadas, la Policía Nacional del Perú, las entidades privadas y la sociedad civil. (Presidencia de la República, Congreso de la República y Presidencia del Consejo de Ministros, 2011, p. 3)

Respecto al Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, el artículo N° 13 de la Ley N°29664, establece lo siguiente:

El INDECI es un organismo público ejecutor, con calidad de pliego presupuestal, adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros con las siguientes funciones:

- a) Asesorar y proponer al ente rector el contenido de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en lo referente a preparación, respuesta y rehabilitación.
- b) Desarrollar, coordinar y facilitar la formulación y ejecución del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en lo que corresponde a los procesos de preparación, respuesta y rehabilitación, promoviendo su implementación.
- c) Realizar y coordinar las acciones necesarias a fin de procurar una óptima respuesta de la sociedad en caso de desastres, garantizando una adecuada y oportuna atención de personas afectadas, así como la rehabilitación de los servicios básicos indispensables.

- d) Conducir y coordinar, con las entidades públicas responsables, las acciones que se requieran para atender la emergencia y asegurar la rehabilitación de las áreas afectadas.
- e) Elaborar los lineamientos para el desarrollo de los instrumentos técnicos que las entidades públicas puedan utilizar la planificación, organización, ejecución y seguimiento de las acciones de preparación, respuesta y rehabilitación.
- f) Coordinar con el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional y proponer al ente rector los criterios de participación de las diferentes entidades públicas en éste. Asimismo, brindar el apoyo técnico y estratégico necesario a los Centros de Operaciones de Emergencia de los gobiernos regionales y locales.
- g) Coordinar con los Centros de Operaciones de Emergencia de los gobiernos regionales y gobiernos locales la evaluación de daños y el análisis de necesidades en caso de desastre y generar las propuestas pertinentes para la declaratoria del estado de emergencia.
- h) Supervisar la implementación del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres en lo referido a los procesos de preparación, respuesta y rehabilitación.
- i) Promover que las entidades públicas desarrollen e implementen políticas, instrumentos y normativas relacionadas con la preparación, respuesta y rehabilitación.  
(Presidencia de la República, Congreso de la República y Presidencia del Consejo de Ministros, 2011, p. 5)

### ***2.2.2. Fenomenología del Territorio Peruano***

Es de vital importancia conocer la fenomenología del Perú, a fin de entender la necesidad de contar con un COEN con la infraestructura adecuada, por lo que a continuación vamos a conocer los peligros que existen en nuestro país, su origen y datos importantes de sus ocurrencias en nuestra historia.

Antes de desarrollar esta parte de la tesis, es importante conocer algunos aspectos de nuestro planeta, los mismos que son el origen de muchos de los peligros que desarrollaremos más adelante.

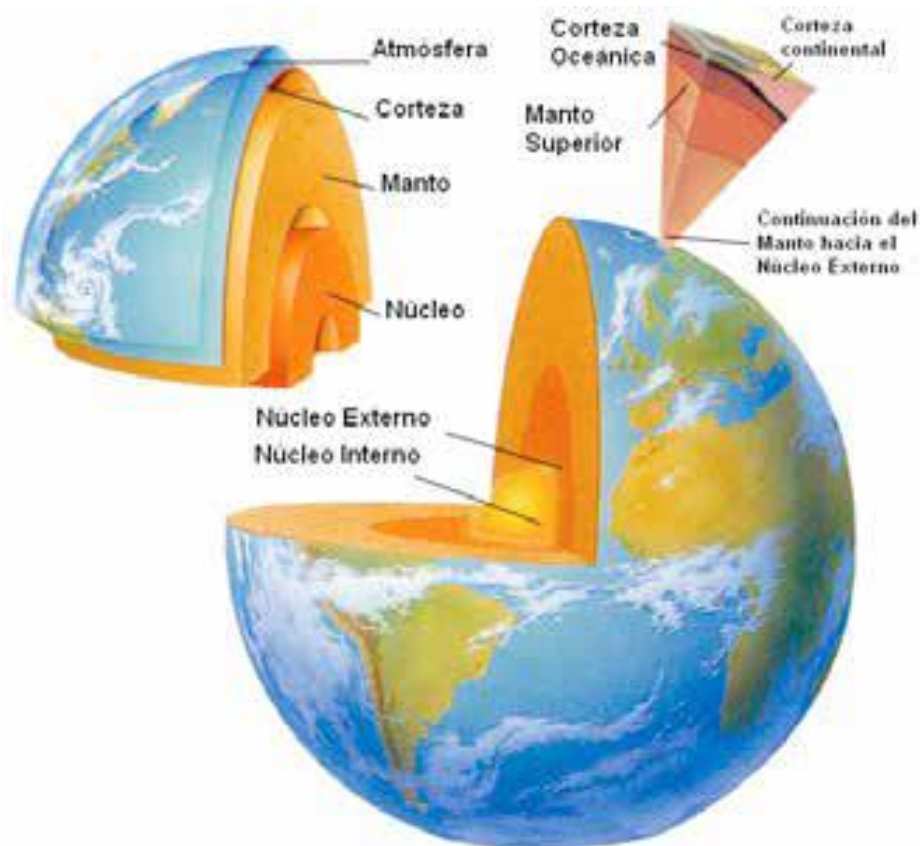
**La Tectónica de Placas.** Para esta parte de la presente tesis es importante conocer la composición o estructura de nuestro planeta, la cual está compuesta de la siguiente manera:

**Corteza.** Esta capa es aquella expuesta a la intemperie, en la que nosotros vivimos, formada por material de roca sólida. Su espesor varía entre 14 y 60 km. Aunque este espesor parezca grande, es tan solo el equivalente al grosor comparable con el de la cáscara de una naranja.

**Manto.** Esta capa se encuentra debajo de la corteza, y está formada de material rocoso altamente deformable (magma o lava). Este es el material que expulsan durante las erupciones los volcanes. El manto tiene un espesor de 2,900 km y constituye el 87% del volumen de la Tierra.

**Núcleo Exterior.** Esta capa está formada por hierro líquido, se encuentra debajo del manto y tiene un espesor de 2,000 km, se comporta con características de fluido, es decir por él no se propagan las ondas S.

**Núcleo Interior.** El centro de la Tierra está formado por una esfera de material en estado sólido, siendo su espesor de 1,390 km, en esta capa la velocidad de las ondas sísmicas aumenta, propagándose dos tipos de ondas: P y S. (DHN, 2013, p. 10)

**Figura 10***Capas de la tierra*

*Nota:* Capas de la tierra. Tomado de *Tsunamis en Perú* (p. 10), por DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN – MARINA DE GUERRA DEL PERÚ, 2013, Marina de Guerra del Perú.

La litósfera o corteza terrestre está dividida en placas que pueden estar en la corteza terrestre, es decir que son placas continentales, o en el océano, cubierta de por el mar, por lo que serían placas oceánicas. En la litósfera encontramos quince (15) placas principales o mayores y cuarenta y tres (43) placas secundarias o menores; entre las principales encontramos a las siguientes:

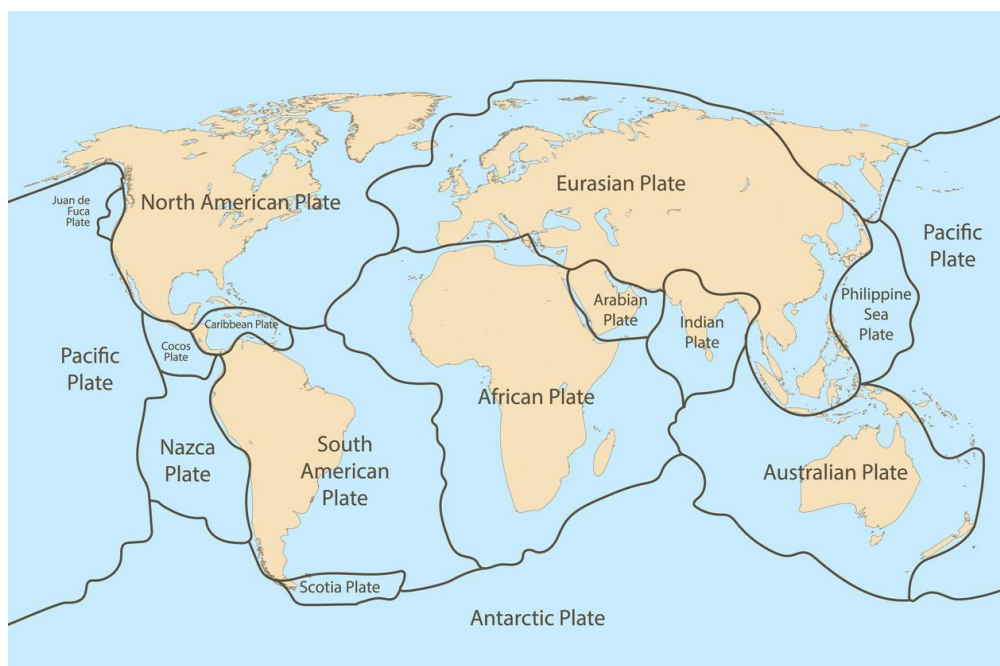
Placa Africana, Placa Antártica, Placa Arábiga, Placa Australiana, Placa de Cocos, Placa del Caribe, Placa Escocesa (Scotia), Placa Euroasiática, Placa Filipina, Placa

Indo-Australiana, Placa Juan de Fuca, Placa de Nazca, Placa del Pacífico, Placa Norteamericana, Placa Sudamericana. (UNESCO, 2010, p. 17)

Como podemos ver en la figura 11, se muestra que la corteza abarca los continentes y el océano, de tal manera que ellas forman parte de las placas tectónicas, las que en muchos casos se encuentran en los bordes de países con el océano y así como pueden encontrarse en medio de ellos, produciendo fallas geológicas. En ese sentido, se puede apreciar que la ubicación de nuestro país está en el borde de las placas, por ello, como bien se ha ido comentando, tenemos una alta actividad sísmica y volcánica.

### Figura 11

*Placas tectónicas*



*Nota.* Tomado de *Qué son las placas tectónicas* [Fotografía], por Ecología verde, 2022, (<https://www.ecologiaverde.com/que-son-las-placas-tectonicas-3647.html>). CC BY 2.0

**Límites de Placas.** Las placas tectónicas no son estáticas, se desplazan constantemente, separándose friccionándose y chocándose entre ellas en los límites o bordes de las mismas, generando accidentes geográficos, volcanes y movimientos sísmicos en esas zonas. Nuestro

país se encuentra en la placa sudamericana (placa de tipo continental), la misma que en la parte más próxima a nuestro país se encuentra al lado de la placa de Nazca (placa de tipo oceánica).

Cuando ocurre el desplazamiento de placas, se originan estos tres (03) tipos de límites:

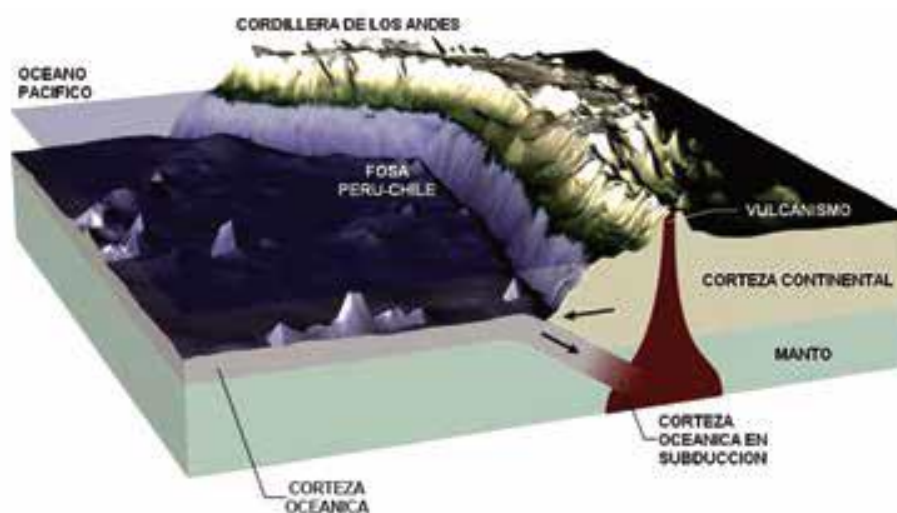
**Límites Convergentes.** Ocurre cuando las placas chocan y una se hunde en el manto debajo de la otra, a este fenómeno se le llama “subducción”. Este fenómeno es lo que usualmente genera los movimientos sísmicos en nuestro país y también es la causa de que hace millones de años se haya formado la cordillera de los Andes.

Respecto al desplazamiento de las placas en nuestro país, el Dr. Hernando Tavera, presidente del IGP nos comenta lo siguiente:

La actividad sísmica en Perú es debida principalmente al proceso de subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana, presente de Norte a Sur en su borde Oeste con una velocidad relativa de 8-10 cm/año. (Tavera, et al., 2001, p. 3)

**Figura 12**

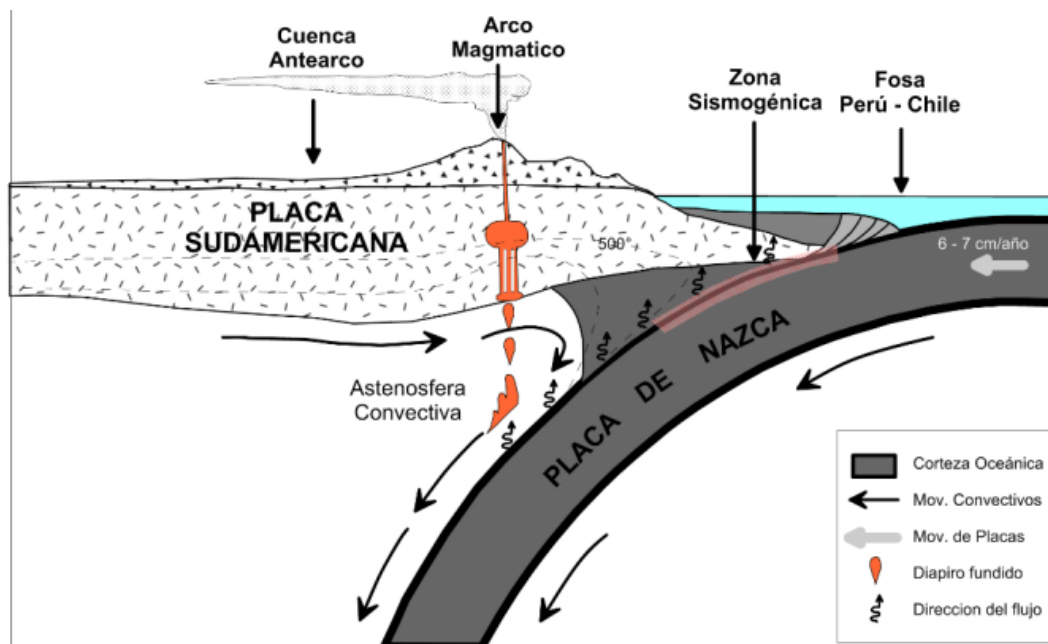
*Proceso de subducción*



*Nota:* Proceso de subducción entre la placa de Nazca y la placa sudamericana. Tomado de *Tsunamis en Perú* (p. 15), por DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN – MARINA DE GUERRA DEL PERÚ, 2013, Marina de Guerra del Perú.

Figura 13

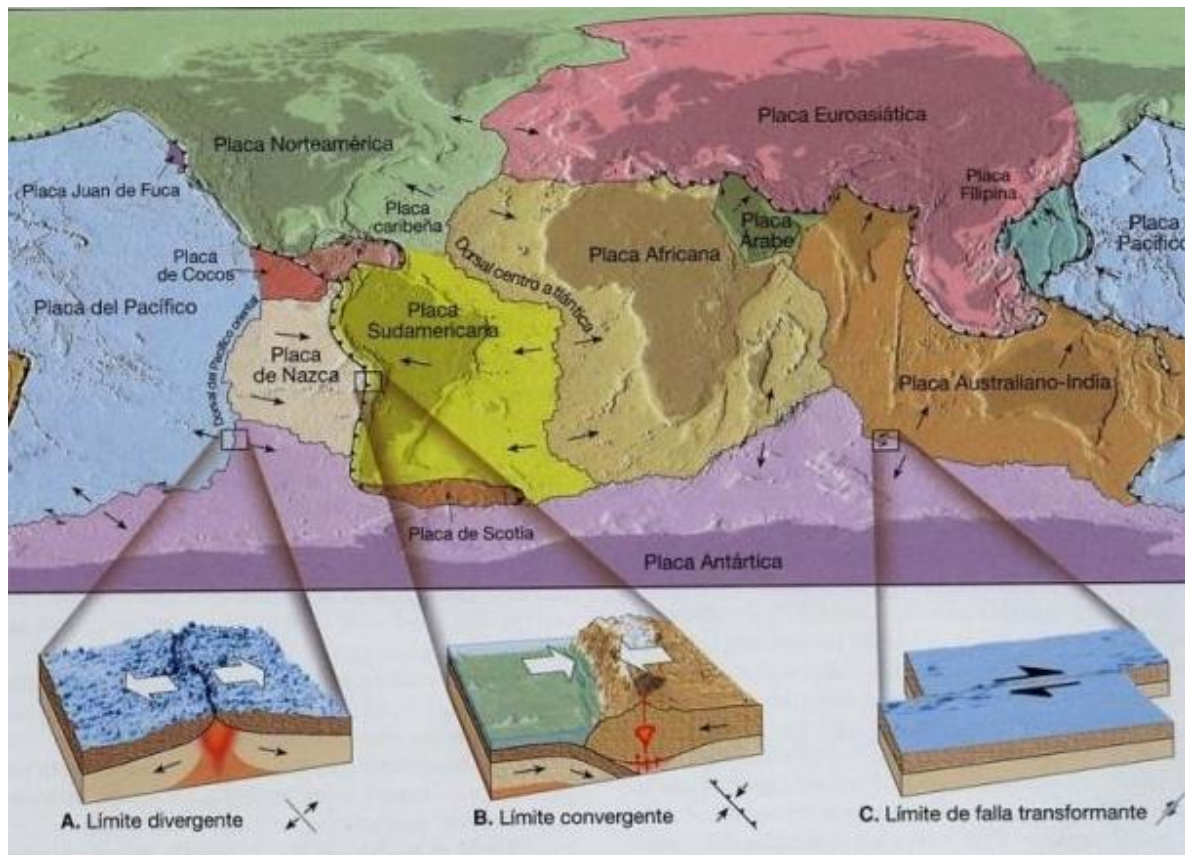
*Sección transversal de la zona de subducción*



*Nota: La convergencia de placas genera cadenas montañosas y volcánicas. Tomado de Tesis: Modelos de deformación cortical durante la fase intersísmica y su comparación con velocidades GPS para la zona de subducción del Perú (p. 38), por Eliana Amelia Mantilla Calisaya, 2018, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa - Facultad de geología, geofísica y minas - Escuela profesional de ingeniería geofísica.*

**Límites Divergentes.** Ocurre cuando las placas se desplazan de manera opuesta, separándose y generando que material interno ascienda; forma cordilleras submarinas como la “Dorsal del Pacífico oriental”.

**Límites de Falla o Fallas Transformantes.** Ocurre cuando las placas se desplazan de manera lateral y opuesta entre ellas, en estos casos no hay destrucción de corteza, sin embargo, de todos modos, se generan sismos, como el caso de la “Falla de San Andrés” en el límite de la placa del Pacífico y la placa norteamericana.

**Figura 14***Límites de placas*

*Nota.* Límites de placas por su desplazamiento. Tomado de *¿Qué tipos de bordes de placas tectónicas existen?* [Fotografía], por Universidad de Costa Rica, 2019, (<https://rsn.ucr.ac.cr/documentos/educativos/geologia/618-tipos-de-bordes-de-placas>). CC BY 2.0

### **Cinturón de Fuego del Pacífico**

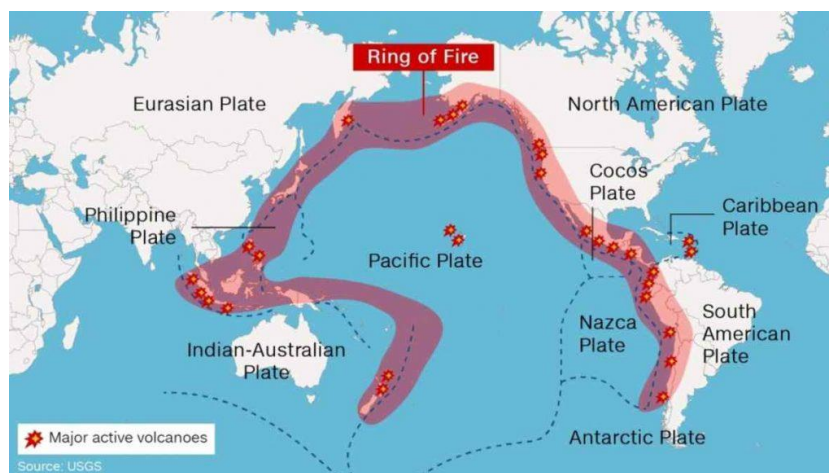
El Perú forma parte del cinturón del fuego del pacífico, zona con mayor actividad sísmica en el mundo. El Dr. Hernando Tavera, presidente ejecutivo del Instituto geofísico del Perú (IGP), comenta lo siguiente:

El Cinturón de Fuego del Pacífico es resultado de la tectónica de placas, del proceso de convergencia de la placa del Pacífico con otras que rodean países como Chile, Perú, Ecuador, Colombia, Centro y Norteamérica, Japón, Indonesia hasta llegar a Nueva Zelanda. Con una extensión aproximada de 40 000 km, en esta zona se produce cerca

del 90% de todos los sismos que ocurren cada año en el mundo y, además, se concentra más del 75% de los volcanes activos existentes en el planeta. Los terremotos y erupciones más grandes de la historia han ocurrido aquí; por ello, recibe también el nombre de Anillo de Fuego del Pacífico. (Tavera, 2020)

**Figura 15**

*Cinturón de fuego*



*Nota.* Zona de mayor actividad volcánica del mundo. Tomado de *Así es el 'Anillo de Fuego', la cuna de los terremotos más poderosos que agitan la Tierra* [Fotografía], por National Geographic, 2022, (<https://www.ngenespanol.com/el-mundo/cinturon-de-fuego-del-pacifico-que-es-y-por-que-genera-tantos-sismos/>). CC BY 2.0

Esta extensa cadena tectónica abarca cuatro territorios de manera principal: América del Norte, América del Centro, América del Sur, Asia y Oceanía.

**Norteamérica:** se extiende por la costa oeste de México, los Estados Unidos y Canadá, continúa hasta Alaska y se une con Asia en el norte del Pacífico.

**Centroamérica:** toca los territorios de Panamá, Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala y Belice.

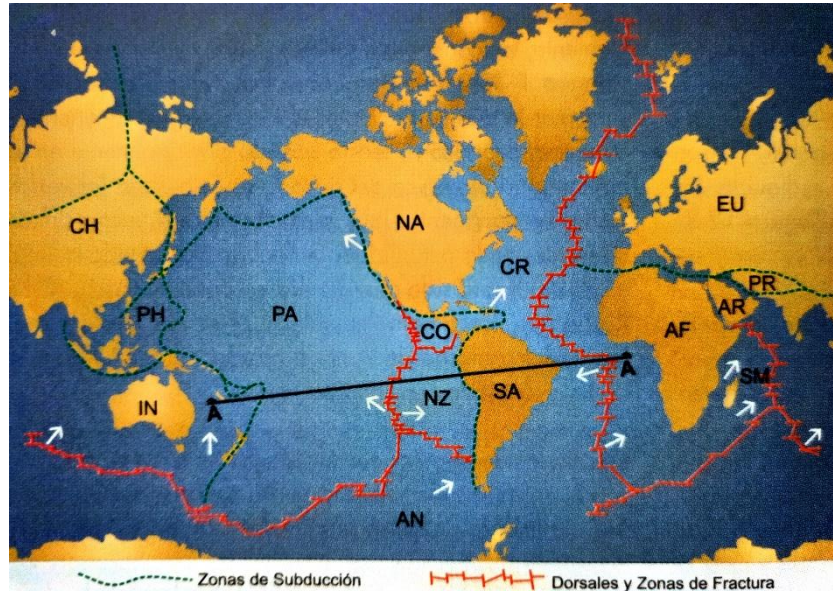
**Sudamérica:** en este territorio toca casi todo Chile y algunas partes de Argentina, Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia.

**Asia:** abarca la costa este de Rusia y continúa por otros países asiáticos como Japón, Filipinas, Taiwán, Indonesia, Singapur y Malasia.

**Oceanía:** las Islas Salomón, Tuvalu, Samoa y Nueva Zelanda son los países de Oceanía donde el Cinturón de Fuego tiene presencia. (National Geographic, 2022).

**Figura 16**

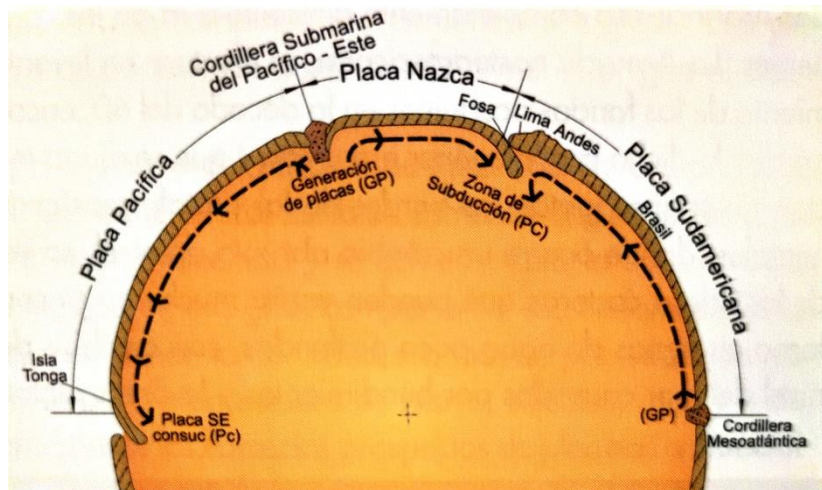
*Zonas de subducción, dorsales y zonas de fractura*



*Nota:* Tomado de *Reducción de Desastres. Vivienda en armonía con la naturaleza*. (p. 112), por Kuroiwa, 2002, Programa de las Naciones Unidas (PNUD).

**Figura 17**

*Corte entre el océano Pacífico y océano Atlántico*



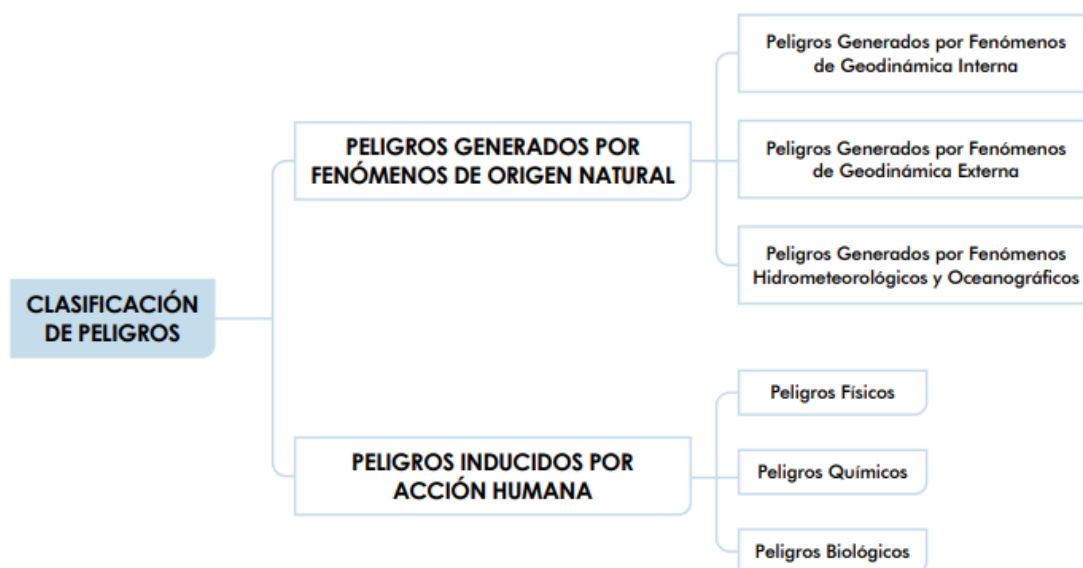
*Nota:* Tomado de *Reducción de Desastres. Vivienda en armonía con la naturaleza*. (p. 112), por Kuroiwa, 2002, PNUD.

En ese sentido, en la Figura 16, se puede ver una línea de corte A-A entre el océano Pacífico y el océano Atlántico, y en la Figura 17 se aprecia el movimiento convectivo en la zona superior del manto la misma que arrastra a las placas tectónicas.

Habiendo conocido el origen de la actividad sísmica y volcánica de nuestro territorio, podemos afirmar que, el Perú está expuesto a diversos peligros o también llamados amenazas de manera permanente, los mismos que pueden ocurrir generados por fenómenos de origen natural o inducidos por la acción humana, no obstante, es preciso señalar los diferentes peligros, que, de presentarse, el COEN deberá administrar la información para la toma de decisiones; en la Figura 18 se indica la clasificación de peligros, y en la Figura 19 se detallan los peligros generados por fenómenos de origen natural.

**Figura 18**

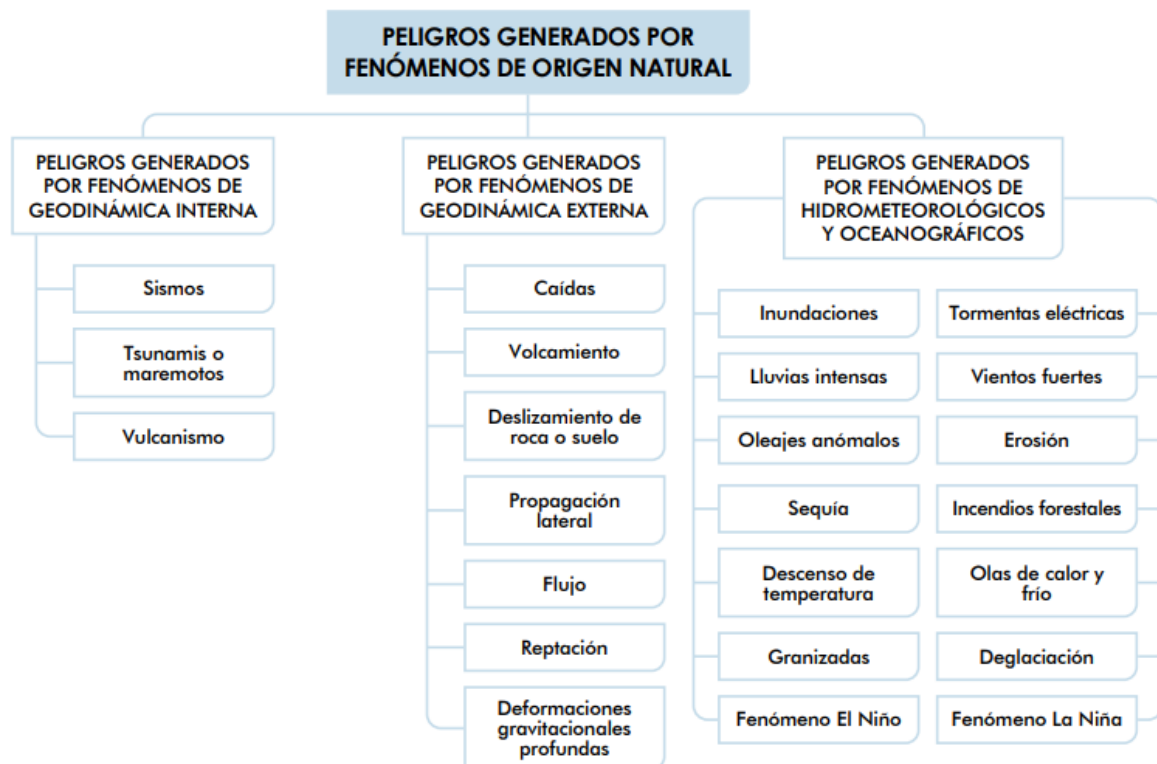
*Clasificación de peligros*



*Nota:* Tomado del *Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales* (p. 23), por CENEPRED, 2015, Biblioteca Nacional del Perú.

Figura 19

*Peligros generados por fenómenos de origen natural*



*Nota:* Tomado del *Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales* (p. 24), por CENEPRED, 2015, Biblioteca Nacional del Perú.

**Peligros Generados por Fenómenos de Geodinámica Interna de la Tierra.** A continuación, vamos a conocer los peligros cuyo origen se da por fenómenos internos de la tierra.

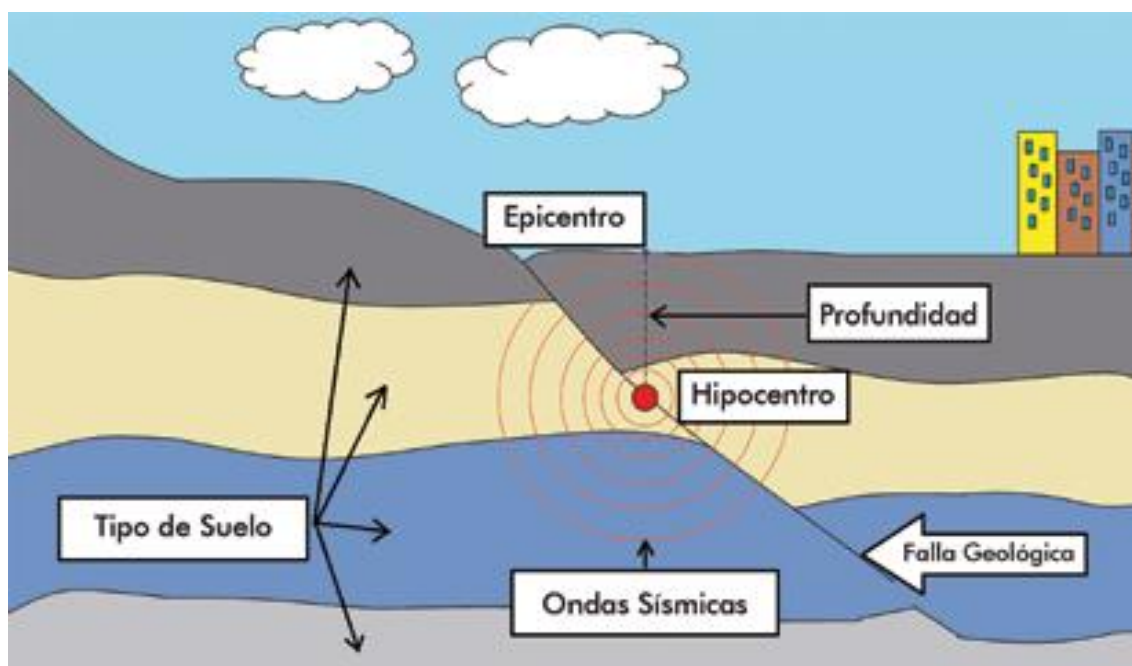
**Sismos.** Los sismos son los fenómenos naturales con los que más estamos familiarizados, por la historia que tenemos como país, y por lo que representa para las diferentes localidades del Perú, siendo que aparte de su propia naturaleza del movimiento, en algunos casos como en la costa ocasiona tsunamis, en la sierra puede ocasionar movimiento de masas y en general todo esto termina incidiendo en la vida de las personas.

A nivel científico existen diversas formas de interpretarlos, desde su magnitud, es decir la energía liberada y la intensidad, parámetro que se define en la sensación que genera en la población y los daños ocasionado por el sismo; a continuación, vamos a conocer más a detalle de los sismos.

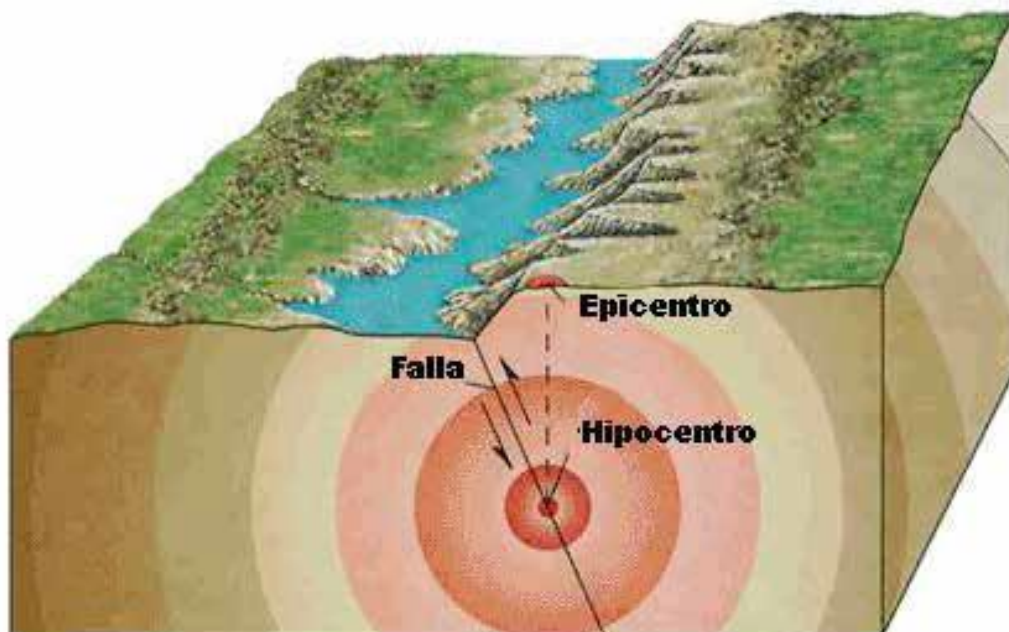
Los sismos se definen como un proceso paulatino, progresivo y constante de liberación súbita de energía mecánica debido a los cambios en el estado de esfuerzos, de las deformaciones y de los desplazamientos resultantes, regidos además por la resistencia de los materiales rocosos de la corteza terrestre, bien sea en zonas de interacción de placas tectónicas, como dentro de ellas. (CENEPRED, 2015, p. 34)

**Figura 20**

*Esquema de sismo originado por una falla geológica*



*Nota:* Tomado del *Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales* (p. 34), por CENEPRED, 2015, Biblioteca Nacional del Perú.

**Figura 21***Epicentro e hipocentro*

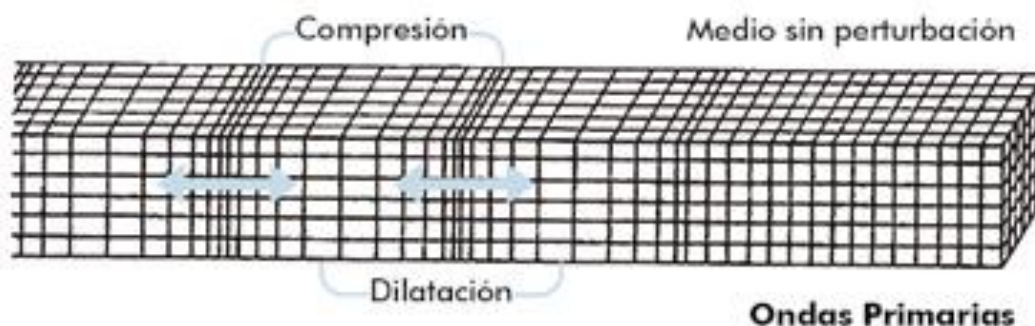
*Nota:* Esquema de ubicación de epicentro e hipocentro. Tomado de *Tsunamis en Perú* (p. 15), por DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN – MARINA DE GUERRA DEL PERÚ, 2013, Marina de Guerra del Perú.

Los sismos están compuestos de ondas sísmicas, las mismas que se propagan en un medio determinado como el suelo con movimientos específicos por cada tipo de onda.

**Ondas profundas o corpóreas.** Se propagan de manera esférica por el interior de la tierra, se forman a partir del hipocentro. (CENEPRED, 2015, p. 35)

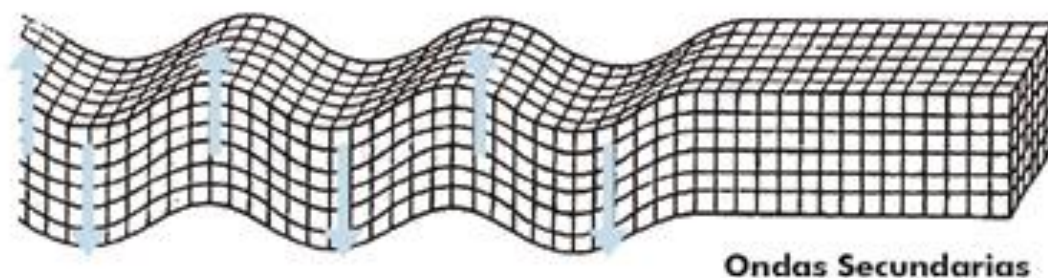
Se dividen en Ondas primarias (P) o longitudinales y Ondas secundarias (S) o transversales.

**Primarias (P) o longitudinales:** Son las más rápidas en propagarse (6 –10 km/s) y por lo tanto las primeras en ser detectadas por los sismógrafos. Se transmiten tanto en medios sólidos como fluidos. Su vibración es paralela al plano de propagación, de manera que actúan comprimiendo y dilatando el terreno. (CENEPRED, 2015, p. 35)

**Figura 22***Onda primaria*

*Nota:* Tomado del *Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales* (p. 35), por CENEPRED, 2015, Biblioteca Nacional del Perú.

**Secundarias (S) o transversales:** Son más lentas que las anteriores (4 - 7 Km/s) y solo se propagan en medios sólidos, por lo que no pueden atravesar el núcleo exterior terrestre. Vibran perpendicularmente a la dirección de propagación, cizallando los materiales. (CENEPRED, 2015, p. 36)

**Figura 23***Onda secundaria*

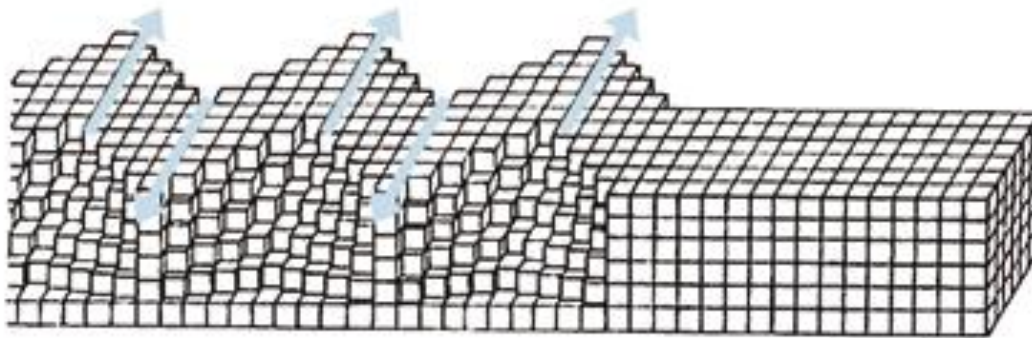
*Nota:* Tomado del *Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales* (p. 36), por CENEPRED, 2015, Biblioteca Nacional del Perú.

**Superficiales o largas:** Se transmiten en forma circular a partir del epicentro. Son las que producen los destrozos en la superficie. Son el resultado de la interacción de las ondas profundas con la superficie terrestre. (CENEPRED, 2015, p. 36)

**Love (L):** Su velocidad de propagación es de 2 - 6 Km/s, y se desplazan horizontalmente en la superficie, en forma perpendicular respecto a la dirección de propagación. (CENEPRED, 2015, p. 36)

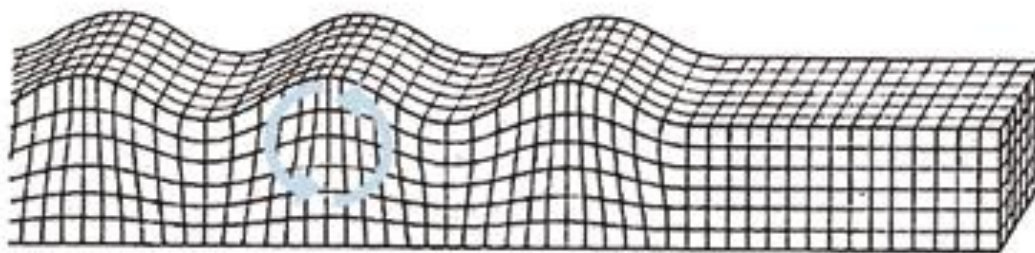
**Figura 24**

*Onda Love*



*Nota:* Tomado del *Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales* (p. 36), por CENEPRED, 2015, Biblioteca Nacional del Perú.

**Rayleigh (R):** Son las más lentas en desplazarse (1 - 5 Km/s), aunque son las que más se dejan sentir por las personas. Se propagan de manera similar a como hacen las olas del mar. Las partículas se mueven en forma elipsoidal en el plano vertical. (CENEPRED, 2015, p. 36)

**Figura 25***Onda Rayleigh*

*Nota:* Tomado del *Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales* (p. 36), por CENEPRED, 2015, Biblioteca Nacional del Perú.

**Parámetros Para Evaluación De Sismos.** Para entender y evaluar a los sismos es importante conocer los parámetros que forman parte inherente a estos fenómenos naturales, como las siguientes definiciones:

**Hipocentro:** Es el punto en la profundidad de la tierra donde se libera la energía en un sismo, origen de las ondas sísmicas.

**Epicentro:** Es el punto de la superficie de la tierra directamente sobre el hipocentro. Donde la intensidad del sismo es mayor.

**Magnitud:** Es una dimensión (valor numérico) que depende de la energía producida por el foco sísmico en forma de ondas sísmicas.

**Intensidad:** Es un parámetro que evalúa los efectos producidos (daños y pérdidas) por el sismo en una zona geográfica determinada.

**Profundidad (Km):** Es un parámetro que ayuda a clasificar el sismo en función de la profundidad.

**Superficiales:** Se originan dentro de los primeros 70 Km.

**Intermedios:** Entre los 70 Km y 300 Km.

**Profundos:** El hipocentro se encuentra a más de 300 Km. (CENEPRED, 2015, p. 42)

Es importante precisar que respecto a la magnitud se manejan dos (02) tipos de escalas, la escala de Richter, representado por las siglas (ML), usado desde 1935 y la escala de Momento, representado por las siglas (Mw), usado a partir de 1979, sobre ello, la Dirección de Hidrografía y Navegación de La Marina de Guerra del Perú indica lo siguiente:

**Magnitud local (ML):** Ideada por Charles Richter, se fundamenta en que la amplitud de las ondas sísmicas es una medida de la energía liberada en el foco. La magnitud local o escala de Richter es sólo aplicable para sismos locales y regionales ( $d < 600$  km) menores a 7.0, debido a la saturación de la escala. (DHN, 2013, p.14)

En ese sentido, Trujillo et al. (2010) indica que “la escala de Richter, establecida en 1935, apunta a medir la cantidad de energía liberada. No crece de una manera lineal: un grado más puede significar una liberación de energía quince veces mayor que el anterior, por ejemplo”. (p.4)

**Tabla 4**

*Grados en la escala de Richter*

<b>Magnitud</b>	<b>Efectos del Terremoto</b>
<b>Menos de 3.5</b>	Generalmente no se siente, pero es registrado
<b>3.5 - 5.4</b>	A menudo se siente, pero solamente causa daños menores
<b>5.5 - 6.0</b>	Ocasiona daños ligeros a edificios
<b>7.0 - 7.9</b>	Terremoto mayor. Causa graves daños
<b>8 o mayor</b>	Gran terremoto. Destrucción total a comunidades cercanas

*Nota.* “Los Terremotos: Una Amenaza Natural Latente” - Trujillo P., Carlos Hdo.; Ospina López, Ricaurte; Parra Lara, Hernando

**Magnitud de momento (Mw):** Está relacionado con el momento sísmico (Mo) de un terremoto. Este parámetro describe mejor la idea del tamaño de un sismo. Los terremotos de gran tamaño o tsunamigénicos, mayores a 7.0 Mw, son mejor cuantificados por esta escala, debido a que no se satura. (DHN, 2013, p.14)

Ahora bien, por otro lado, tenemos la escala de Mercalli, que mide la intensidad, al respecto, en “Los Terremotos: Una Amenaza Natural Latente”, los autores mencionan lo siguiente:

Otro enfoque tiene la popular escala que creó el italiano Giuseppe Mercalli en 1902, y que fue modificada por otros sismólogos en 1931. **No se basa en los registros sismográficos sino en los efectos del terremoto:** daños en las estructuras y sensaciones percibidas por las personas. (Trujillo et al., 2010, p.4)

**Tabla 5**

*Grados en la escala de Mercalli*

Nivel	Descripción
<b>Grado I</b>	Sacudida sentida por muy pocas personas
<b>Grado II</b>	Sacudida sentida sólo por pocas personas en reposo, especialmente en los pisos altos de los edificios
<b>Grado III</b>	Sacudida sentida claramente en los interiores, especialmente en los pisos altos de los edificios, muchas personas no lo asocian con un temblor.
<b>Grado IV</b>	Sacudida sentida durante el día por muchas personas en los interiores, por pocas en el exterior. Por la noche algunas despiertan.
<b>Grado V</b>	Sacudida sentida por todo el mundo; muchos despiertan.
<b>Grado VI</b>	Sacudida sentida por todo mundo; muchas personas atemorizadas huyen hacia afuera. Algunos muebles pesados cambian de sitio. Daños ligeros. Advertido por todos. La gente huye al exterior. Daños sin importancia en edificios de buen diseño y construcción. Daños ligeros en estructuras ordinarias bien construidas; daños considerables en las débiles o mal planeadas.
<b>Grado VII</b>	Daños ligeros en estructuras de diseño especialmente bueno; considerable en edificios ordinarios con derrumbe parcial; grande en estructuras débilmente construidas. Daño considerable en las estructuras de diseño bueno; las armaduras de las estructuras bien planeadas se desploman; grandes daños en los edificios sólidos, con derrumbe parcial. El terreno se agrieta. Las tuberías subterráneas se rompen.
<b>Grado VIII</b>	La mayor parte de las estructuras de mampostería y armaduras se destruyen; agrietamiento considerable del terreno. Considerables deslizamientos. Casi ninguna estructura de mampostería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el terreno. Las tuberías subterráneas quedan fuera de servicio. Hundimientos y derrumbes en terreno suave. Gran torsión de vías férreas.
<b>Grado IX</b>	Destrucción total. Ondas visibles sobre el terreno. Perturbaciones de las cotas de nivel (ríos, lagos y mares). Objetos lanzados en el aire hacia arriba.
<b>Grado X</b>	
<b>Grado XI</b>	
<b>Grado XII</b>	

*Nota.* “Los Terremotos: Una Amenaza Natural Latente” - Trujillo P., Carlos Hdo.; Ospina López, Ricaurte;

Parra Lara, Hernando

Finalmente, podemos concluir que, respecto a los niveles de medición de un sismo, tenemos a las escalas de Richter y Magnitud momento que miden la energía liberada por el evento sísmico y la escala de Mercalli modificada, que expresa las sensaciones de las personas e incluso detalla algunos eventos que pudiesen ocurrir con la infraestructura local.

**Principales Sismos Ocurridos En Nuestro País.** Nuestro país presenta una alta sismicidad por el constante movimiento de las placas tectónicas, por lo que a continuación se mencionará algunos de los sismos más trascendentales ocurridos a lo largo de nuestra historia.

*Lima, 13 de Noviembre de 1655 (14:38 Horas).* Enrique Silgado Ferro en su libro “Historia de los sismos más notables ocurridos en el Perú (1513-1974), nos comenta lo siguiente:

Hubo un fuerte movimiento de tierra que derribó muchas casas y edificios en Lima, abriéndose grietas en la Plaza Mayor y cerca del Convento de Guadalupe; el Padre Buendía relata: "sábado 13 de noviembre a las 2 y media de la tarde se comenzó a sacudir violentamente la tierra que todos temieron perecer en el estrago, las paredes más robustas se mecían y doblaban como si fueran débiles juncos al soplo del viento; las cruces más bien firmes en las peanas, al repetido vaivén desmintieron de la fijeza de sus lugares; las campanas y esquilonas, se doblaban en desordenado clamor, la tierra en parte rajada, se abría en grietas horribles y bocas. (Silgado, 1978, p. 23)

De acuerdo a la creencia popular, la devoción al “Señor de los Milagros” tiene su origen en el sismo de 1655, toda vez que, la imagen del “Cristo Morado” quedó intacta en medio de todo el desastre ocurrido.

*Lima, 28 de Octubre de 1746 (22:30 Horas)*. Enrique Silgado Ferro en su libro “Historia de los sismos más notables ocurridos en el Perú (1513-1974), nos comenta lo siguiente:

Octubre 28, a 22:30. Terremoto en Lima, y tsunami en el Callao. Probable intensidad X-XI MM. De las 3,000 casas existentes distribuidas en 150 manzanas, sólo 25 quedaron en pie. Cayeron a tierra los principales y más sólidos edificios, la Catedral, el arco a la entrada del puente que llevaba la estatua de Felipe IV. Cayeron igualmente monasterios, conventos, hospitales y muchas otras construcciones. (Silgado, 1978, p. 28)

Por otro lado, el Centro Peruano-Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres – CISMID, nos comenta lo siguiente:

El 28 de octubre de 1746, a las 10:30 pm, Lima fue azotada por el mayor movimiento sísmico reportado hasta la fecha. Aunque no existen registros científicos, según Beck y Nishenko (1990) por las crónicas que cuentan los daños que dejó el siniestro, podría haber tenido una magnitud de momento Mw entre 8.5 a 9.0. LLano y Zapata (1748) sostienen que tuvo una larga duración, de 3-4 min.

Al terremoto y tsunami le siguieron réplicas y plagas, que se originaron a partir del derrumbe de la ciudad. En ese entonces, el padre Pedro Lozano (1748) de la Compañía de Jesús escribió: «Jamás se vio consternación igual a la que se esparció entonces en Lima. Se miraban todos como perdidos sin remedio: continuaban siempre los temblores, y hasta el 29 de noviembre se contaron más de cerca de 200 temblores». (CISMID, 2019)

***Arequipa, 23 de Junio de 2001 (15:33 Horas)***. El Instituto Geofísico del Perú – IGP, a través del documento “El Terremoto de Arequipa del 23 de junio de 2001”, nos comenta lo siguiente:

El día sábado 23 de junio de 2001 y cerca de las 15 horas con 33 minutos (hora local), un terremoto de magnitud mb igual a 6.9 ( $M_s=7.9$ ) afectó toda la región Sur de Perú, incluyendo las ciudades de Arica e Iquique en Chile y La Paz en Bolivia. El epicentro del terremoto fue localizado en la región Sur y cerca de la línea de costa; esto es, a 82 km al NW de la localidad de Ocoña, Departamento de Arequipa. (Tavera, et al., 2001, p. 5)

Durante las primeras 24 horas de haber ocurrido el terremoto de Arequipa del 23 de junio, el IGP ha registrado un total de 123 réplicas, muchas de las cuales han producido intensidades entre III y V en MM en la ciudad de Arequipa. Como es normal, el número de réplicas viene disminuyendo paulatinamente. (Tavera, et al., 2001, p. 5)

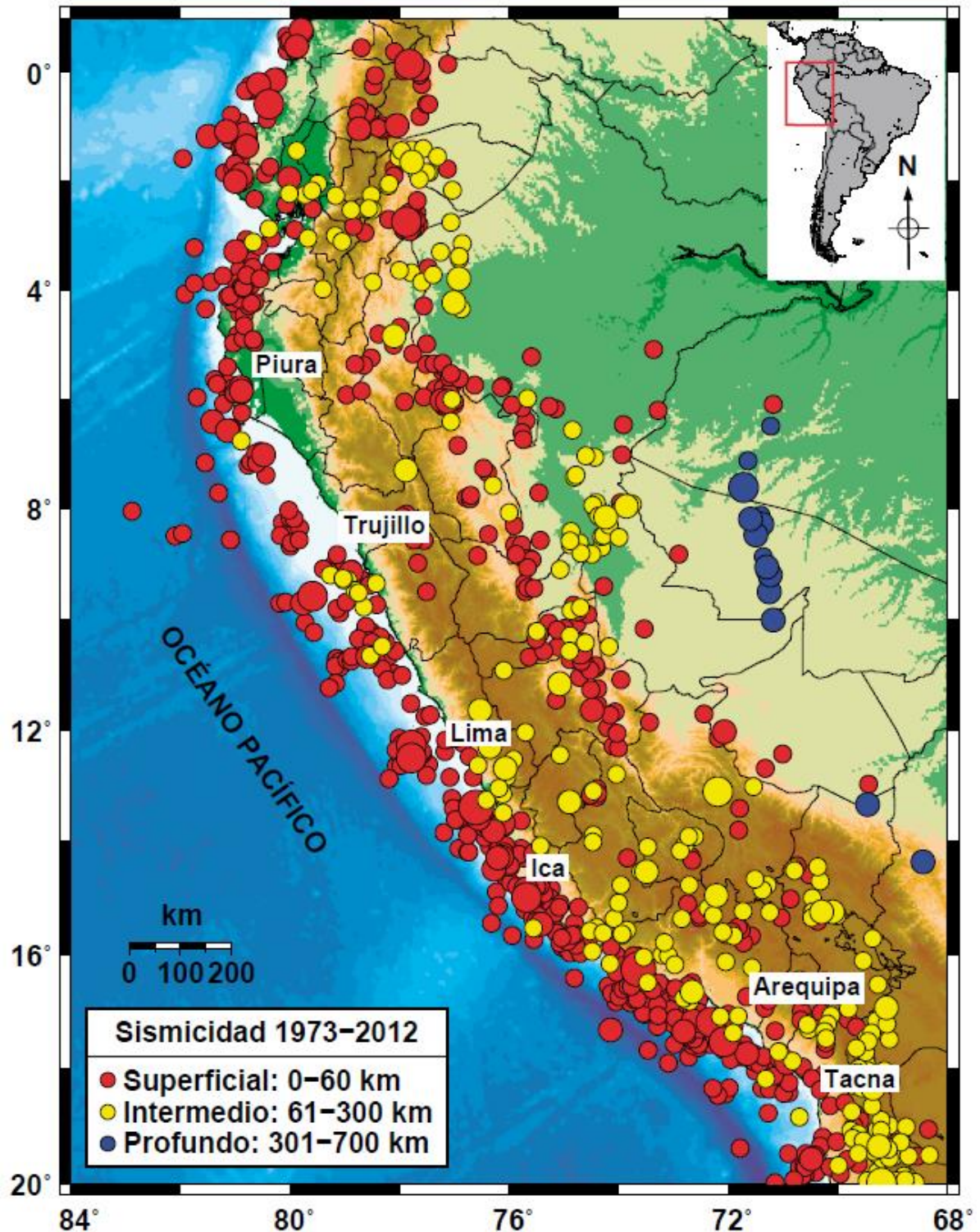
***Pisco-Ica, 15 de Agosto de 2007 (18:40 Horas)***. El Instituto Geofísico del Perú – IGP, a través del documento “El Sismo de Pisco del 15 de agosto, 2007 (7.9Mw) Departamento de Ica - Perú”, nos comenta lo siguiente:

(...) el epicentro del sismo del 15 de agosto se ubica a 60 km al Oeste de la ciudad de Pisco (Ica), con foco localizado a una profundidad de 40 km; por lo tanto, el sismo tuvo su origen en el proceso de convergencia de las placas de Nazca y Sudamericana. (Tavera, et al., 2007, p.5)

Conforme a lo mencionado en esta parte en la que se ha desarrollado el tema de sismos, en la Figura 26 podemos ver la sismicidad que ha tenido nuestro país en el periodo de 1973 al 2012; en el gráfico salta a la vista la alta incidencia de movimiento en toda la parte del encuentro de las placas, la franja costera y un gran porcentaje en la zona sur donde existen volcanes, una incidencia media en la zona central y va bajando la incidencia en la parte oriental.

Figura 26

Mapa de sismicidad del Perú



*Nota:* Mapa de sismicidad del Perú en el periodo de 1973 al 2012. Los datos sísmicos provienen del USGS. Tomado de *Tsunamis en Perú* (p. 19), por DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN – MARINA DE GUERRA DEL PERÚ, 2013, Marina de Guerra del Perú.

Finalmente, en los últimos cien años, en el mundo solamente han ocurrido cinco sismos de magnitud igual o mayor que 9.00 Mw, Kamchatka-Rusia 9.00 Mw (4 de noviembre de 1952), Valdivia- Chile 9.50 Mw (22 de mayo de 1960), Alaska-Estados Unidos 9.20 Mw (27 de marzo de 1964), Banda Aceh -Indonesia 9.10 Mw (26 de diciembre de 2004) y Tohoku-Japón 9.00 Mw (11 de marzo de 2011), por lo que conforme a lo antes expuesto, que suceda un sismo de esa magnitud en nuestro país es una gran posibilidad; para ello, debemos estar preparados y contar con la infraestructura que coadyuve a enfrentar ese suceso de manera adecuada.

**Tsunamis.** Nuestro litoral está expuesto a la ocurrencia de tsunamis sobre todo después de un sismo que tenga el foco en el fondo marino, ante ello, debemos conocerlos, entender su origen y cómo están compuestos.

Fenómeno que ocurre en el mar, generado principalmente por un disturbio sísmico que impulsa y desplaza verticalmente la columna de agua originando un tren de ondas largas, con un periodo que va de varios minutos hasta una hora, que se propaga a gran velocidad en todas direcciones desde la zona de origen, y cuyas olas al aproximarse a las costas alcanzan alturas de grandes proporciones, descargando su energía sobre ellas con gran poder, infligiendo una vasta destrucción e inundación.

Este fenómeno natural que se desarrolla en el océano, afecta las zonas costeras a través de diferentes manifestaciones como inundaciones, modificaciones geomorfológicas de la costa y del lecho marino. (CENEPRED, 2015, p. 47)

La Dirección de Hidrografía y Navegación de La Marina de Guerra del Perú indica lo siguiente:

Tsunami es una palabra de origen japonés, es usada internacionalmente y designa el fenómeno oceánico que nosotros conocemos como maremoto. En japonés “Tsu”, significa puerto y “Nami”, significa ola. Literalmente significa: Olas en el

puerto; este fenómeno natural presenta la característica de no causar daños en alta mar, pero es destructivo en las costas. (DHN, 2013, p. 17)

Las principales causas de generación de tsunamis son:

**Sismo con epicentro en el mar:** Los terremotos son la principal causa de los tsunamis. Para que un terremoto origine un tsunami el fondo marino debe ser movido abruptamente en sentido vertical.

No todos los terremotos generan tsunamis, sino sólo aquellos de magnitud considerable, que ocurren bajo el lecho marino y que son capaces de deformarlo.

**Deslizamiento submarino.**

**Explosión volcánica submarina**

**Caída de un asteroide al océano.** (DHN, 2013, p. 17)

Los tsunamis se clasifican, de acuerdo a la distancia epicentral, en:

**Tsunami de origen lejano o transoceánico.** Presenta las siguientes características:

- Se generan distancias mayores de 1000 km.- Pueden generar destrucción al llegar a las costas.

- La primera ola del tsunami tarda en llegar a nuestras costas entre 5 a 24 horas de producido el sismo.

**Tsunami de origen cercano.** Presenta las siguientes características:

- Se generan en las proximidades de las costas.

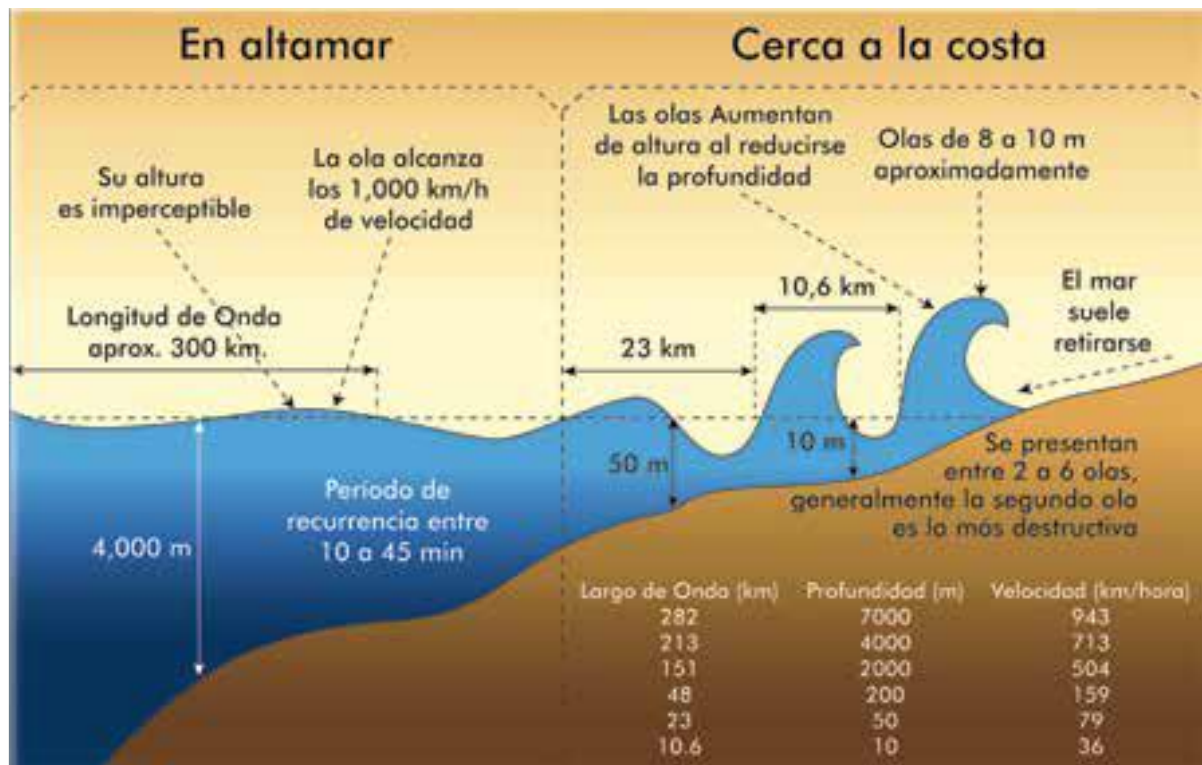
- Pueden ocasionar destrucción al llegar a las costas.

- Son los más peligrosos, debido a que la primera ola puede llegar a la costa entre 10 a 60 minutos de producido el sismo, dependiendo de la ubicación del epicentro.

Ante un tsunami de origen cercano es muy importante mantenerse preparado y evacuar hacia zonas seguras en el menor tiempo posible, ya que el arribo de olas hacia las costas puede ser relativamente rápido. (DHN, 2013, p. 18)

Figura 27

*Características de un tsunami*

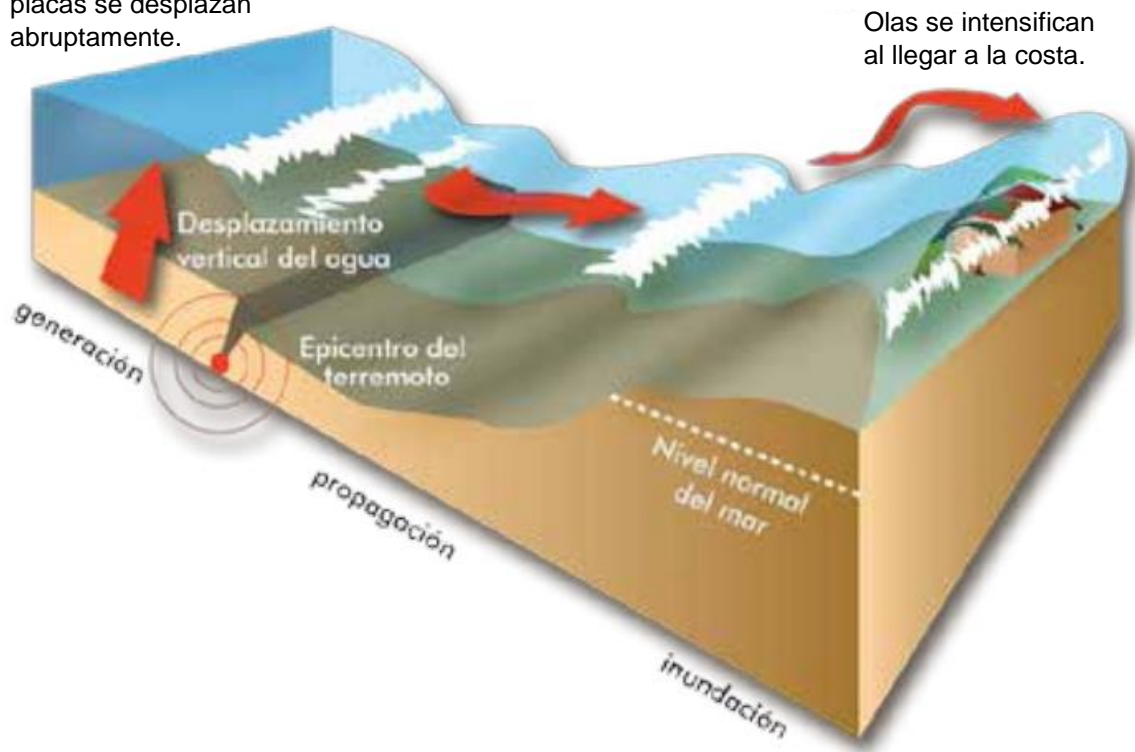


*Nota:* Características de un tsunami en altamar y cerca a la costa. Tomado de *Tsunamis en Perú* (p. 19), por DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN – MARINA DE GUERRA DEL PERÚ, 2013, Marina de Guerra del Perú.

**Figura 28**

**Fases de un tsunami**

Lecho marino se alza, las placas se desplazan abruptamente.



*Nota:* Fases de un tsunami: Generación, propagación e inundación. Adaptado de *Tsunamis en Perú* (p. 19), por DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN – MARINA DE GUERRA DEL PERÚ, 2013, Marina de Guerra del Perú.

Los tsunamis presentan fases las cuales se describen a continuación:

**Fase de generación.** La etapa de generación de un maremoto se inicia con la deformación del fondo oceánico, producido por el terremoto tsunamigénico. Si se considera al océano como un fluido incompresible, se producirá un empuje hacia arriba (efecto pistón), moviendo grandes volúmenes de fluido sobre la superficie. Esto será la condición inicial de la siguiente fase.

**Fase de propagación.** De inmediato la fuerza recuperadora de la gravedad contribuye a la formación de ondas gravitacionales que se propagan en todas las direcciones. La velocidad de estas ondas es proporcional a la raíz cuadrada de la profundidad del océano (batimetría) por la que se propaga. Así, por ejemplo, en aguas del océano profundo, las ondas pueden viajar a velocidades comprendidas entre los 500 a 1000 km/h. En otras palabras, esta onda puede desplazarse a la velocidad de un avión jet. En cambio, cuando las ondas llegan a las costas, la profundidad disminuye y su velocidad se reduce a unas decenas de km/h, entonces la altura de la onda aumenta, pudiendo llegar con una fuerza destructiva y violenta.

**Fase de inundación.** Cuando la onda llega a la costa, su velocidad se reduce pero su altura se incrementa. La altura alcanzada por el tsunami al arribar a la costa se debe a la interacción de varios factores físicos y morfológicos tales como: características de las ondas en mar abierto, batimetría, pendiente del fondo marino, configuración del contorno de la costa, difracción, refracción, reflexión, dispersión, entre otros.

Estos factores determinan que el arribo del tsunami a la costa sea un proceso complejo, lo cual genera diferencias notables de altura máxima de inundación (run-up), aún a cortas distancias a lo largo de ella. La estimación del área inundada en zonas costeras, producidas por ondas de tsunami, es de vital importancia para la previsión y mitigación del peligro de inundación por tsunami. (DHN, 2013, p. 19)

Existen también otros parámetros de evaluación de los tsunamis, como escalas de magnitud de Wiegel y la escala de intensidad de Soloviev, al respecto, el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales elaborado por el CENEPRED, presenta lo detallado en la Tabla 6 y Tabla 7.

**Tabla 6***Escala de magnitud de Wiegel*

<b>Grado de Tsunami</b>	<b>Altura de la Ola (H)*</b>	<b>Run Up (M)**</b>	<b>Descripción de los Daños</b>
0	1 – 2	1 - 15	No produce daño.
1	2 - 5	2 – 3	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.
2	5 - 10	4 - 6	Hombres, barcos y casas son barridos.
3	10 - 20	8 - 12	Daños extendidos a lo largo de 400 km de la costa.
4	Mayor a 30	16 - 24	Daños extendidos sobre más de 500 km a lo largo de la línea costera.

(\*) *Corresponde a la diferencia de nivel entre la cresta de la ola y el valle. (\*\*) Es el lugar de la costa donde los efectos del tsunami son máximos.*

*Nota.* Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – CENEPRED.

**Tabla 7***Escala de intensidad de Soloviev*

<b>Intensidad</b>	<b>Altura Run Up (M)</b>	<b>Descripción del Tsunami</b>
I	1	<b>Muy Ligero.</b> Olas débiles pueden ser perceptibles solo en mareógrafos. <b>Ligero.</b> Olas observadas por personas que viven a lo largo de la costa y familiarizados con el comportamiento del océano. en costas muy planas las olas son generalmente observadas.
II	1	<b>Algo grandes. Generalmente observadas.</b> Inundaciones en costas de pendientes suaves. veleros ligeros arrastrados fuera de la costa. moderado daño a estructuras livianas situadas cerca de las costas. En estuarios, hay reversión del flujo a cierta distancia arriba del torrente de los ríos.
III	1	<b>Grandes.</b> Inundaciones de la costa de cierta profundidad. ligero azote de objetos en tierra. Terraplenes y diques dañados. Dañadas estructuras livianas cerca de las costas.
IV	4	ligeramente dañadas estructuras sólidas en las costas. Grandes buques de pesca y pequeños barcos hundidos en tierra llevados fuera del océano. Costas ensuciadas con basura flotando.

<b>Intensidad</b>	<b>Altura Run Up (M)</b>	<b>Descripción del Tsunami</b>
V	8	<p><b>Muy grande.</b> Inundación general de la costa a cierto nivel. Dañados muelles y otras estructuras pesadas cerca del mar. Destruídas ligeras estructuras. Severa limpieza de tierra cultivada y ensuciamiento de la costa con objetos flotando, peces y otros animales del mar muertos. con la excepción de grandes naves, todos los buques son arrastrados a tierra o hacia el mar. Grandes socavamientos en estuarios. Trabajos dañados en puertos. Personas ahogadas, ondas acompañadas por un fuerte rugido.</p> <p><b>Desastrozo.</b> Destrucción parcial o completa de estructuras hechas por el hombre a cierta distancia de la costa. Inundación de costas a gran nivel de profundidad.</p>
VI	16	<p>Dañadas severamente grandes naves. Árboles arrancados de raíz o partidas por las olas. Ocurren muchas muertes.</p>

*Nota.* Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – CENEPRED.

**Principales Tsunamis Ocurridos en Nuestro País.** Como lo hemos expuesto, al ocurrir sismos de gran magnitud hay una tendencia a que la consecuencia sea la generación de tsunamis, por lo que a continuación mencionaré algunos de los tsunamis más recordados en nuestra historia.

*Lima, 28 de Octubre de 1746 (22:30 Horas).* Enrique Silgado Ferro en su libro “Historia de los sismos más notables ocurridos en el Perú (1513-1974), nos comenta lo siguiente:

Los barcos que se encontraban anclados en la bahía, unos quedaron sumergidos, otros pasando por encima de las murallas fueron arrojados a tierra; siguieron una serie de olas sísmicas como vaciantes. Se relata que el mar avanzó como hasta una legua tierra adentro. De 4,000 habitantes de que se componía la población del Callao, sólo pudieron salvar unos 200. Del puerto no quedó sino vestigios; cascajos y arenas se depositaron sobre sus escombros.

Fueron arrasadas por el tsunami en la costa, las pequeñas poblaciones de Guañape (8°5 S) y Pta. Caballas (15° S.). (Silgado, 1978, p. 31)

La Dirección de Hidrografía y Navegación de La Marina de Guerra del Perú indica lo siguiente:

Tsunami en el Callao, destruido por dos grandes olas, una de las cuales alcanzó más de 10 m de altura (en el Callao). De los 5,000 habitantes del Callao solo se salvaron 200; probablemente sea el maremoto más destructivo registrado a la fecha en la región central de Perú; 19 barcos, incluidos los de guerra fueron destruidos y uno de ellos fue varado a 1.5 km tierra adentro. Destrucción en los puertos de Chancay y Huacho. Magnitud estimada en 9.0 Mw. (DHN, 2013, p. 20)

***Arequipa, 23 de Junio de 2001 (15:33 Horas)***. Como resultado del sismo de Arequipa, se produjo un tsunami que ingresó a nuestras costas en una distancia mayor a un kilómetro, afectando a los distritos de Ocoña, Camaná, Quilca y Matarani.

La Dirección de Hidrografía y Navegación de La Marina de Guerra del Perú indica lo siguiente:

Cabe mencionar que el tsunami impactó la costa en el momento en el que la marea alcanzaba su nivel más bajo. La propagación transoceánica del tsunami se registró en los mareógrafos de Hawai, Japón, Australia, Nueva Zelanda, y Chile, con alturas entre 5 y 20 cm. En el mareógrafo del Callao Perú, el tsunami se registró a los 90 min después del sismo con una altura máxima de 40 cm. (DHN, 2013, p. 40)

***Pisco-Ica, 15 de Agosto de 2007 (18:40 Horas)***. A causa del sismo se generó un tsunami que afectó las localidades de la Bahía de Pisco, Tambo de Mora y la península de Paracas.

La Dirección de Hidrografía y Navegación de La Marina de Guerra del Perú indica lo siguiente:

Los establecimientos permanentes más cercanos a Rancherío y Lagunillas fueron fuertemente afectados por las olas. En Lagunillas, el tsunami inundó hasta 2 km tierra adentro con máximo run-up de hasta 4 m en el límite de inundación y alturas de run-up de 5 a 6 m en el lugar en que se encontraba el pueblo en la línea de costa. Más de veinte barcos fueron arrastrados a tierra y depositados hasta 1.3 km tierra adentro. En la ciudad de Paracas, se había dañado un embarcadero debido a la licuefacción del suelo causando el descenso de pilotes diferenciales de hasta 0.3 m, mientras que la cubierta flotante del embarcadero se elevaba debido al tsunami y fijaba a una elevación de 2.5 m. (DHN, 2013, p. 46)

**Volcanes.** Uno de los peligros que afectan constantemente a la población, por su inminente o incierta erupción o los movimientos telúricos que ocasionan, por ejemplo, en Arequipa con los volcanes Misti y Sabancaya y en Moquegua con el volcán Ubinas, provocan que en sus ciudades más próximas se sientan sismos a cada momento, en ese sentido, es importante conocer los principales que tenemos en nuestro país, así como los episodios de erupción que cuenta nuestra historia.

Los volcanes son estructuras geológicas formadas alrededor de un orificio de forma circular conocido como cráter y por donde son expulsados los materiales volcánicos provenientes del interior de la Tierra.

El proceso eruptivo de un volcán se inicia con la existencia, por debajo de la superficie de la Tierra de una cámara magmática en la cual existe roca fundida debido a la presencia de altas temperaturas y presiones. Esta roca fundida recibe el nombre de magma y que debido a su baja densidad asciende a la superficie a través de un conducto

conocido como chimenea para luego ser expulsado por el cráter y que al fluir por la superficie recibe el nombre de lava. (CENEPRED, 2015, p. 59)

**Partes de un Volcán.** Para entender a los volcanes es importante conocer sus partes, como las siguientes definiciones:

**Cámara Magmática:** Zona donde se produce y almacena el magma (roca fundida) del volcán y que posteriormente es expulsado a la superficie y donde recibe el nombre de lava.

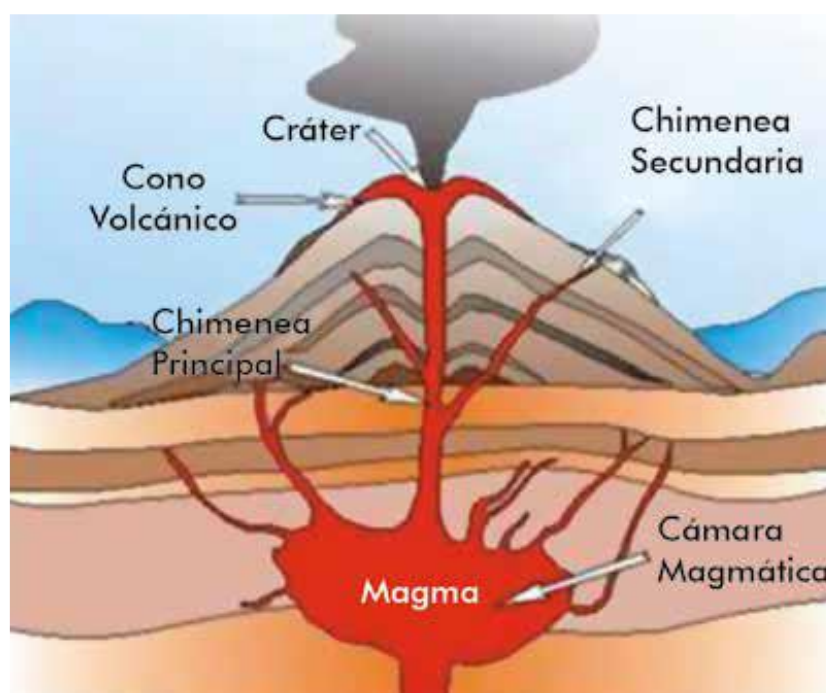
**Chimenea:** Es el conducto por donde asciende el magma hasta llegar al cráter.

**Cráter:** Lugar por donde el volcán expulsa los materiales volcánicos (lavas, gases, vapores, cenizas, etc.) durante una erupción.

**Cono volcánico:** Se forma por el conjunto de materiales volcánicos expulsados y que posteriormente caen alrededor del cráter del volcán. (CENEPRED, 2015, p. 59)

**Figura 29**

*Partes de un volcán*



*Nota:* Tomado del *Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales* (p. 60), por CENEPRED, 2015, Biblioteca Nacional del Perú.

La salida de magma a la superficie se produce en tres formas: líquido (lavas), gases y proyección de fragmentos sólidos (piroclastos, de piros: fuego y clasto: fragmento). (CENEPRED, 2015, p. 61)

*Líquido (Lavas).* Son rocas de composición homogénea emitidas en forma líquida durante una erupción volcánica. Las propiedades físicas de la lava (especialmente la viscosidad), la variación de temperatura durante su recorrido, el volumen de material emitido y las características del terreno por el que discurre, influyen sobre la morfología final que adquieren.

Las lavas muy fluidas se extienden cubriendo grandes extensiones con un pequeño espesor. Las lavas viscosas poseen mayor altura, pero recorren distancias menores y el caso extremo son las lavas muy viscosas que se quedan sobre el propio centro de emisión, formando un domo.

Son rocas de composición homogénea emitidas en forma líquida durante una erupción volcánica. Las propiedades físicas de la lava (especialmente la viscosidad), la variación de temperatura durante su recorrido, el volumen de material emitido y las características del terreno por el que discurre, influyen sobre la morfología final que adquieren. (CENEPRED, 2015, p. 61)

*Los gases.* contenidos en el magma, se emiten a elevada temperatura y ascienden en forma de una columna convectiva, hasta llegar a la altura en la que columna y atmósfera tienen la misma temperatura, cesando el ascenso. Los componentes principales del gas volcánico son: agua (H<sub>2</sub>O, casi el 80% del total), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>), y ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S) y ya en mucha menor proporción hidrógeno (H<sub>2</sub>), cloro (Cl), flúor (F), etc. (CENEPRED, 2015, p. 62)

***Piroclastos.*** Productos emitidos por un volcán durante una fase de explosión. Se originan en lavas sin solidificar y en fragmentos de lava de erupciones anteriores. Entre ellos cabe destacar las cenizas, lapilli y bombas volcánicas. (CENEPRED, 2015, p. 62)

Ante lo expuesto, es importante mencionar que, se dan casos que cuando los elementos o productos emitidos por la erupción volcánica se juntan con el agua de lluvia, generan depósitos de lahares, los cuales se deslizan por la superficie a velocidades variables, causando daños a su paso.

Conforme a lo indicado en el documento “Investigación sobre volcanes activos en el sur del Perú” elaborado por el IGP, son siete (07) los volcanes activos, distribuidos de la siguiente manera: Misti y Sabancaya en el departamento de Arequipa, Ubinas, Huaynaputina y Ticsani en Moquegua; y Tutupaca y Yucamane en Tacna.

Al respecto, tomando en cuenta esa información, sobre el volcán Ubinas ubicado en el distrito del mismo nombre, provincia de Sánchez Cerro del departamento de Moquegua, INGEMMET (2011) refiere que “Este volcán es considerado como el más activo del sur de Perú por sus 24 eventos de alta actividad fumarólica y actividad explosiva moderada, registrados desde el año de 1550 hasta la actualidad” (p.6).

Por otro lado, respecto al impacto de daños ocasionados por la erupción volcánica del volcán Huaynaputina de Moquegua, en el documento “Geología y evaluación de peligros del volcán Ubinas” elaborado por el INGEMMET, se encuentra lo siguiente:

En la época histórica, los efectos más trágicos sucedidos en el sur peruano fueron generados por la erupción explosiva del volcán Huaynaputina en el año de 1600 d.C, durante el cual murieron más de 1500 personas y se destruyeron más de 10 poblados menores localizados en sus inmediaciones. (INGEMMET, 2011, p. 8)

Asimismo, Thouret et al., (1999) menciona que “La erupción del volcán Huaynaputina sepultó decenas de pueblos, de la misma manera que lo hizo el volcán Vesubio con las ciudades de Pompeya y Erculano en el año 79 d.C.” (p.1)

Finalmente, como se evidencia en la presente tesis, los peligros como las erupciones volcánicas son eventos recurrentes en nuestro territorio, sobre todo en el sur del país, con los cuales tenemos que convivir, para ello la población debe estar preparada y las instituciones que intervienen en la gestión del riesgo de desastres, deben contar con los medios e infraestructura apropiada para el intercambio y registro de información, para las acciones inmediatas y toma de decisiones por parte de las autoridades, para ello, el Centro de Operaciones de Emergencias Nacional juega un papel muy importante, por lo que esta tesis se busca obtener la propuesta arquitectónica idónea para que se desarrollen sus actividades.

**Peligros Generados por Fenómenos de Geodinámica Externa.** A continuación, vamos a conocer los peligros cuyo origen se da por fenómenos externos de la tierra.

***Movimientos de Masas.*** Los movimientos de masas son fenómenos naturales que ocurren de manera frecuente en nuestro país, por la geografía de nuestro país y la ocurrencia de precipitaciones pluviales intensas; por lo que es importante citarlos en la presente tesis, el CENEPRED, a través del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales indica lo siguiente:

Los movimientos en masa en laderas, son procesos de movilización lenta o rápida que involucran suelo, roca o ambos, causados por exceso de agua en el terreno y/o por efecto de la fuerza de gravedad.

Los deslizamientos consisten en un descenso masivo o relativamente rápido, a veces de carácter catastrófico, de materiales, a lo largo de una pendiente. El deslizamiento se efectúa a lo largo de una superficie de deslizamiento, o plano de cizalla, que facilita la acción de la gravedad.

La pérdida de cobertura vegetal y forestal favorece a la meteorización y el consecuente desplazamiento mecánico del material por factores desencadenantes. (CENEPRED, 2015, p. 68)

**Figura 30**

*Proceso de movimientos de masas*



*Nota:* Tomado del *Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales* (p. 68), por CENEPRED, 2015, Biblioteca Nacional del Perú.

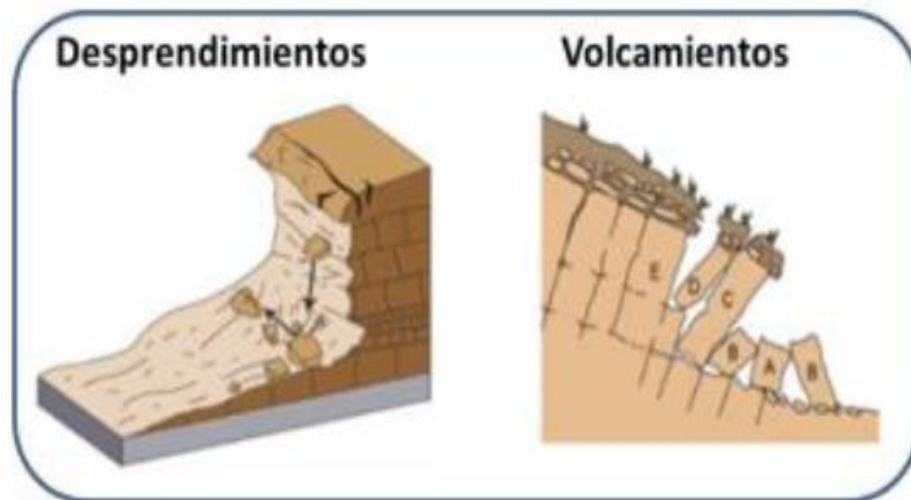
Los tipos de movimientos de masas son los siguientes:

***Desprendimientos y Volcamientos.*** Uno o varios bloques de suelo o roca se desprenden de una ladera.

***Deslizamientos.*** Movimiento rápido de material a lo largo de la ladera sobre un plano o superficie inclinada.

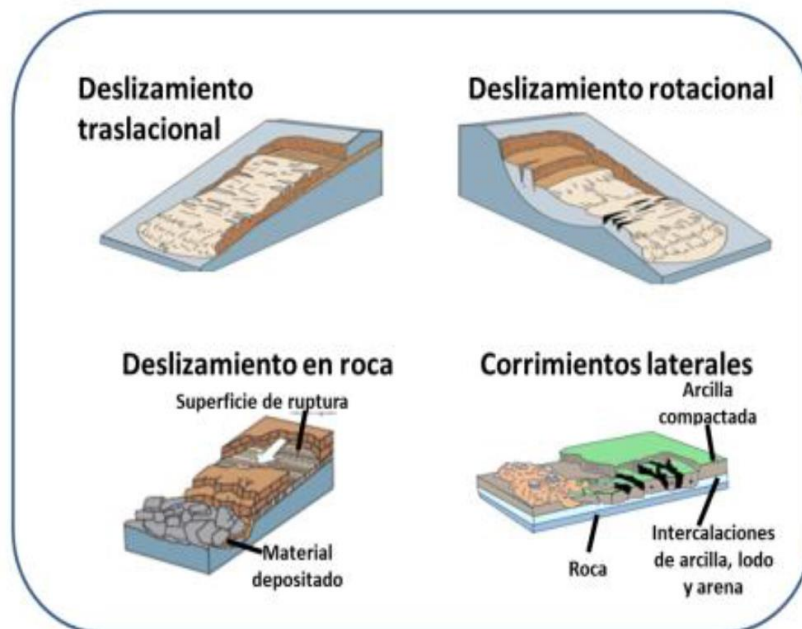
***Flujos y Reptaciones.*** Movimiento del material que se presenta por acción de la gravedad generando desplazamiento. (SENAMHI, 2015, p. 42)

Figura 31

*Desprendimientos y volcamientos*

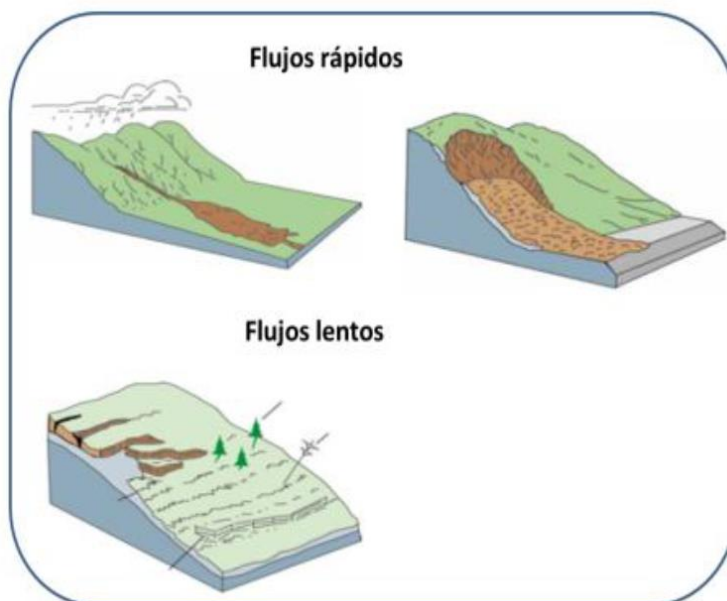
*Nota:* Adaptado del *Movimiento en masa por lluvias intensas en el Perú* (p. 36), por SENAMHI, 2017, Ministerio del Ambiente.

Figura 32

*Deslizamientos*

*Nota:* *Tipos de deslizamientos.* Adaptado del *Movimiento en masa por lluvias intensas en el Perú* (p. 36), por SENAMHI, 2017, Ministerio del Ambiente.

Figura 33

*Flujos y reptaciones*

*Nota: Tipos de flujos y reptaciones. Adaptado del Movimiento en masa por lluvias intensas en el Perú (p. 36), por SENAMHI, 2017, Ministerio del Ambiente.*

**Parámetros para Movimientos de Masas.** Para entender y evaluar a los movimientos de masas es importante conocer los parámetros que forman parte inherente a estos fenómenos naturales, como las siguientes definiciones:

**Textura de suelo:** Grado de consistencia, conforme al tamaño de las partículas o los granos que la constituyen. Parámetro importante para la valoración de la retención de agua o amplificación de ondas sísmicas.

**Pendiente:** Inclinación o gradiente de altura del terreno (ladera), generalmente se expresa en porcentaje.

**Erosión:** Proceso de denudación que comprende el desgaste de la superficie terrestre mediante procesos físicos y/o químicos.

**Estratigrafía:** Disposición de las rocas (orientación y ángulo de inclinación), espesor y composición de los estratos, lo que determina el grado de estabilidad.

**Velocidad de desplazamiento:** Movimiento de los productos de meteorización pendiente abajo, o movimiento masivo de rocas o material suelto.

**Geología:** Estudia la forma exterior e interior de la tierra, de la naturaleza de las materias que la componen y su formación, de los cambios y alteraciones que experimentan desde su origen. (CENEPRED, 2015, p. 42)

Uno de los movimientos de masas más recordados es el ocurrido en el distrito de Yungay, por lo que a continuación conoceremos más de este evento.

**Yungay-Huaraz - Ancash, 31 de Mayo de 1970.** En el documento Casos históricos de movimientos en masa que causaron grandes daños en Perú del INGEMMET, encontramos lo siguiente de este evento recordado por la magnitud de los daños ocasionados y el impacto que tuvo en la población y la ciudad de Yungay.

El 31 de mayo de 1970, ocurrió un movimiento en masa de gran escala y altamente complejo ocurrido en el valle del río Santa, Cordillera Blanca; este evento ya había tenido un antecedente ocurrido el año 1962, durante el cual un flujo de detritos y hielo generado por la caída de parte de la cara occidental del pico norte del Nevado Huascarán (6654 m.s.n.m.) se encauzó por el valle del río Shacsa y alcanzó el río Santa, destruyendo a su paso al poblado de Ranrahirca y a varios caseríos el cual se asentaban sobre su cono de deyección, este evento dejó un saldo de 4 000 personas muertas.

El evento de 1970 fue desencadenado por un terremoto de  $M \sim 7,9$  ocurrido en el mar peruano frente a la localidad de Chimbote a una distancia epicentral de 130 km, que produjo la caída de rocas y hielo glacial también del pico norte del Nevado Huascarán, la cumbre más alta de los Andes peruanos. Este evento extremadamente rápido en su viaje vertiente abajo, incorporó grandes volúmenes de nieve y material morrénico de las vertientes del nevado, transformándose en un flujo de detritos que bajó por el río Shacsa.

La gran cantidad de material acarreado por el flujo produjo reboces fuera del cauce, llegando a pasar sobre la población de Yungay, enterrando al pueblo y sus

habitantes. La mayor cantidad del material acarreado por el flujo fue depositado sobre el abanico de Ranrahirca; parte del flujo de detritos entro al cauce del río Santa y alcanzó el Océano Pacífico, ubicado a 160 km de distancia.

Este evento de gran magnitud causó la pérdida de vida de un estimado de 18 000 personas, que incluye víctimas ubicadas sobre las vertientes arriba de Yungay, la totalidad de la población de Yungay y las ubicadas sobre el abanico de Ranrahirca. El flujo de detritos en su recorrido hasta el Océano Pacífico (160 km) causó daños considerables a la infraestructura vial y férrea, destruyó el puente de Chaquecocha. También afecto el aeropuerto de la localidad de Caraz el cual fue cubierto de detritos; el embalse de derivación en la central hidroeléctrica Cañón del Pato fue destruido, en Huallanca varias viviendas ubicadas cerca del borde del río Santa se derrumbaron por el socavamiento de las bases de las terrazas sobre las que se asentaban. (Vilchez, sf, pp 1-2)

**Peligros Generados por Fenómenos Hidrometeorológicos.** A continuación, vamos a conocer los peligros cuyo origen se da por fenómenos hidrometeorológicos.

**Fenómeno El Niño.** Este fenómeno natural es uno de los que más daños causa cuando ocurre, es recurrente, cíclico y predecible; comprende muchas variaciones meteorológicas que traspasan al continente y repercuten en otros países, como por ejemplo en nuestro país, Colombia y Ecuador con intensas precipitaciones pluviales, así como en Australia, donde la sequía puede ocasionar incendios forestales, es decir, su impacto es de escala mundial.

De acuerdo a la doctrina, “El Niño” ha ocurrido desde siempre, mas no se ha logrado crecer como ciudad considerando la existencia de los eventos que ocurren como consecuencia de este fenómeno, como son las inundaciones y los huaycos, por citar algunos, por lo que cada vez que ocurre este fenómeno, se producen muchos daños en la población, sus viviendas y la infraestructura urbana y vial, prueba de ello es que, aún como país no nos hemos logrado

recuperar del último fenómeno, denominado Niño Costero, de tipo extraordinario ocurrido en el año 2017, mucho menos se ha culminado con las medidas estructurales, como obras de mitigación a nivel nacional.

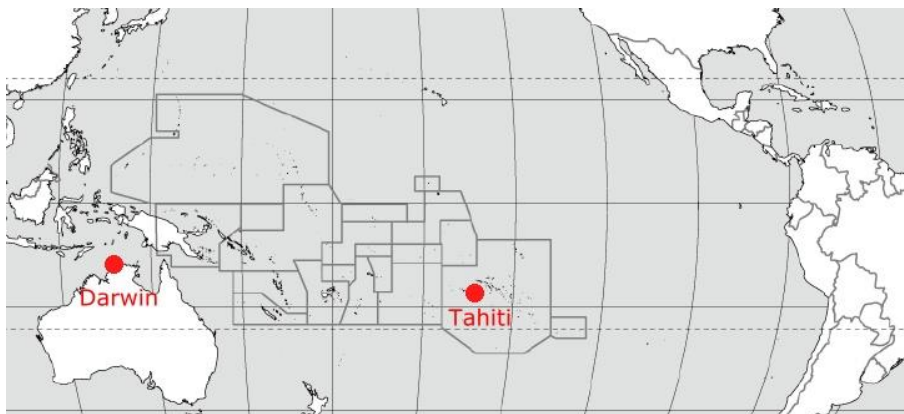
Respecto al nombre del citado fenómeno, el documento “El Fenómeno El Niño en el Perú” del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI, presenta una explicación originada en la población del norte del país.

A fines del siglo XIX, los pescadores del norte del Perú apreciaron que todos los años hacia finales de diciembre, cerca de la Navidad, solía ocurrir un incremento de la temperatura del agua del mar, la cual era observable a lo largo de la costa norte. Atribuyeron este calentamiento a la llegada de una corriente marina de aguas cálidas a la que llamaron la corriente de “El Niño”. (SENAMHI, 2014, p. 8)

Ahora, sobre al significado, SENAMHI (2014) indica que “se denomina “El Niño” al incremento de la Temperatura Superficial del agua del Mar (TSM) en el litoral de la costa oeste de Sudamérica con ocurrencia de lluvias intensas” (p.9); asimismo, precisa lo siguiente:

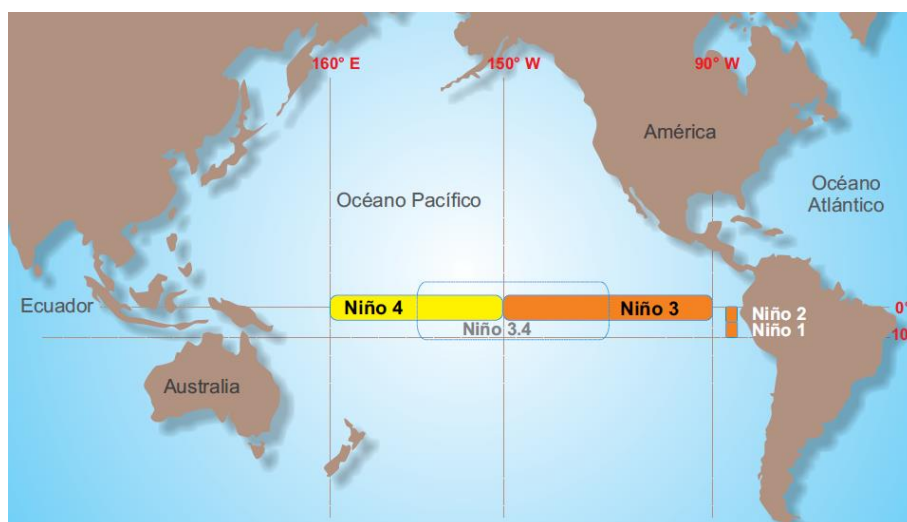
El Niño – Oscilación del Sur (ENOS) es un evento natural de la variabilidad climática en el que se interrelacionan el océano y la atmósfera en la región tropical del Océano Pacífico. Este término se hizo conocido a partir de los años ochenta, cuando la comunidad científica demostró que había una interacción entre el océano y la atmósfera que lo explicaba. La fase cálida del ENOS corresponde a El Niño (calentamiento oceánico e IOS negativo), mientras que la fase fría del ENOS, corresponde a La Niña (enfriamiento oceánico e IOS positivo).

Al respecto, en el documento se encuentra la definición de IOS, SENAMHI (2021), lo define como “ Índice que se obtiene de la diferencia de presión atmosférica entre la isla de Tahití y Darwin (Australia)” (p.15).

**Figura 34*****Puntos de comparación de presión atmosférica***

*Nota.* Mapa del Pacífico Sur, mostrando Darwin en Australia y Tahití, una de las islas del Pacífico. Tomado de *La Oscilación del Sur & la historia de El Niño* [Fotografía], por Environmental science published for everybody round the earth, - ESPERE, 2023, (<https://open.uj.edu.pl/mod/page/view.php?id=2334>). CC BY 2.0

Es importante indicar que para el estudio del Fenómeno El Niño, los científicos han establecido cuatro cuadrantes, el 1 y el 2 referido a la costa oriental del océano Pacífico y el 3 y 4 del centro del Pacífico, para estudiar los vientos y la temperatura superficial del mar, entre otros aspectos, tal como se evidencia en la Figura 35.

**Figura 35*****Cuadrantes establecidos para estudio del ENOS***

*Nota.* Las cuatro regiones del Océano Pacífico en las que los científicos centran su atención para estudiar los vientos, las temperaturas de la superficie del mar y las precipitaciones. Tomado de *El Fenómeno El Niño en el Perú* (p.9) por SENAMHI, 2014, Ministerio del Ambiente.

En el mencionado documento, encontramos la siguiente explicación respecto al proceso que precede o genera que ocurra el fenómeno “El Niño”:

Cuando los vientos alisios (que soplan de este a oeste a lo largo del ecuador) se debilitan en varias zonas del Pacífico ecuatorial, pueden generarse ondas Kelvin oceánicas ecuatoriales cálidas (ondas de gravedad modificadas por la rotación de la tierra) que se propagan hacia las costas sudamericanas. Esto da como resultado el hundimiento de la termoclina y un incremento en las anomalías de las temperaturas tanto en la superficie del mar como debajo de ella.

Las ondas Kelvin se forman cerca de Indonesia (Pacífico occidental) en una zona denominada como “piscina caliente”, el área más grande de aguas cálidas de nuestro planeta. Estas ondas viajan hacia el este en dirección a Sudamérica, profundizando la termoclina. Su velocidad de propagación es en promedio de 2 a 3 m/s, por lo que su arribo desde el centro del Pacífico ecuatorial hasta nuestras costas demora unos dos meses. (SENAMHI, 2014, p. 16)

Según SENAMHI (2014), se precisa que la termoclina “es la capa de agua que divide las masas de agua fría profundas de las masas de aguas cálidas superiores. Esta capa se profundiza como consecuencia de la propagación de la onda Kelvin hacia Sudamérica” (p.16).

Como podemos apreciar en la Figura 36, en condiciones normales los vientos alisios llevan el agua templada al oeste y las aguas frías de la corriente de Humboldt suben; y cuando sucede el fenómeno “El Niño”, las aguas frías bajan y la temperatura del mar aumenta, modificando la termoclina; asimismo, se generan las intensas lluvias en el lado oriental del pacífico.

Figura 36

### Comportamiento del viento en el fenómeno “El Niño”

#### EL FENÓMENO

##### CONDICIONES NORMALES

Los vientos alisios empujan el agua templada de la superficie hacia el oeste desde las costas de América del sur

##### Pacífico occidental:

El agua del mar se calienta varios grados y se eleva un metro en comparación con el lado oriental



**Pacífico oriental:**  
El agua fría, rica en nutrientes, de la **Corriente de Humboldt** sube (surgencia) y reemplaza el agua cálida de la superficie

##### CON EL NIÑO

##### Pacífico occidental:

Los vientos alisios se debilitan y permiten que las aguas cálidas se desplacen hacia el este



**Pacífico oriental:**  
El agua cálida detiene la surgencia de las aguas. Las lluvias aumentan en todo Perú y en el occidente de América. La pesca se ve seriamente afectada

*Nota.* El fenómeno. Tomado de *Causas océano-atmosféricas de El Niño* [Fotografía], por Universidad Privada del Norte, 2015, (<https://blogs.upn.edu.pe/ingenieria/2015/09/30/causas-oceano-atmosfericas-de-el-nino/>). CC BY 2.0

**Principales Fenómenos El Niño Ocurridos en Nuestro País.** Habiendo conocido acerca del fenómeno, su formación y características, a continuación, detallaré algunos de los que han ocurrido en nuestro país.

**Época Preincaica.** El SENAMHI en el documento “El Fenómeno El Niño en el Perú”, indica lo siguiente:

El Niño como tal, es conocido desde que civilizaciones preincas como los Moche, los Lima y los Nazca se asentaron en las costas del Perú antiguo. La geomorfología, los estudios de sedimentos y la paleontología señalan que el Fenómeno El Niño ocurre por lo menos desde hace 40,000 años. Además, estas investigaciones arqueológicas demuestran que cambios drásticos del clima afectaron la costa central del Perú (Cultura Lima, aproximadamente 400 d.C.)

La situación resultó ser especialmente dramática para la nación Moche en la costa norte del Perú (200 – 700 d.C.). Todo indica que, durante las primeras décadas del siglo VII de nuestra era, esta próspera civilización sufrió los estragos de un prolongado e implacable episodio El Niño. (SENAMHI, 2014, p. 24)

Lo antes expuesto, evidencia que este fenómeno ocurre desde siempre, y en la antigüedad, las antiguas civilizaciones también convivieron con ello, no sabemos si para llegar a los vestigios arquitectónicos que conocemos hoy en día, hubo otros que fueron destruidos por este fenómeno y les enseñó donde construir para que no sean afectados, lo cierto es que de una u otra manera lograron saber dónde ubicar sus ciudadelas y centros importantes que hasta hoy se mantienen en pie.

***La Libertad, Noviembre de 1867, Siglo XIX.*** En el citado documento encontramos un fragmento escrito por el investigador italiano Antonio Raimondi, el cual detalla lo siguiente:

En una noche el mes de noviembre de 1867 se oyeron en varios pueblos de la costa Norte algunas detonaciones a manera de cañonazos. En el puerto de Guañape tuvo lugar este fenómeno con cielo claro y sereno; las detonaciones se oyeron hacia el mar viendo como del norte y eran precedidas de una luz muy viva que iluminaba toda la playa; y según algunos se notaba a larga distancia en el mar al Noroeste una luz fija. Este fenómeno empezó a las 7 de la noche y duró hasta las 2 de la mañana.

En Trujillo se experimentó lo mismo, pero con cielo nublado. Más al norte, en el pueblo de Magdalena de Cao, se oyeron truenos, seguidos de un fuerte aguacero, que fue tan copioso que dio lugar a que el agua corriese por las calles, fenómeno rarísimo en la costa del Perú.

Por la larga duración del fenómeno que se observó en el puerto de Guañape y que fue de 7 horas, no puede ser debido a una simple tempestad como la que se experimentó en Magdalena de Cao, y todo hace presumir que haya habido en alta mar

alguna erupción submarina y que la tempestad que tuvo lugar en Magdalena de Cao no haya sino un efecto de este último.

Sea lo que fuere, lo cierto es que este fenómeno fue seguido de un cambio de la dirección de la corriente marina, de una elevación en la temperatura del mar, de una mortandad en los peces cuyos cadáveres eran arrojados en cantidad a la playa. (SENAMHI, 2014, p. 7)

Este testimonio, podría representar uno de los primeros datos científicos a detalle de los efectos del Fenómeno El Niño, evidenciando el comportamiento del clima y de la variación de la temperatura del mar, así como demostrar la recurrente afectación en la zona norte del país, en este caso en el departamento de La Libertad.

**1982-1983.** Este fenómeno El Niño, fue denominado “Extraordinario” por los importantes daños que causó en el país, al respecto, la institución rectora de la salud en el Perú de aquella época, en “El Fenómeno El Niño 1997-1998 en Perú” indica lo siguiente:

En el norte peruano llovió intensamente desde diciembre de 1982 hasta junio de 1983 y esto incrementó el caudal de los principales ríos de la costa causando grandes inundaciones, así como la reactivación y formación de muchas quebradas. La alteración climática también se manifestó con graves sequías en la región altiplánica sur del país.

Se estima que en la zona norte se registraron 831.915 damnificados y en la zona sur 435.815, haciendo un total de 1.267.730 personas afectadas en todo el Perú; de ellas, 587.120 quedaron sin vivienda. En cuanto a perjuicios económicos, las industrias pesqueras sufrieron una gran pérdida por la escasez de anchoveta y sardina, especies que se trasladaron hacia el sur del continente; se perdieron extensas zonas de cultivo; resultaron seriamente averiadas las vías de comunicación; hubo miles de damnificados por la destrucción de viviendas, daños en la infraestructura física estatal de los sectores

de la salud y la educación, y se registró una gran sequía en la Sierra Sur que produjo cuantiosas pérdidas agropecuarias.

Las pérdidas directas causadas por ENOS se estimaron en US\$ 1.000 millones, de los cuales 800 corresponden al Norte, como consecuencia de las lluvias excesivas, y 200 millones a la Sierra sur, por efectos de la sequía. (Ministerio de Salud, et al, s.f, pp.235-236)

Asimismo, respecto a la mortandad, Ministerio de Salud, et al (s.f.) indica que “se considera que 512 personas perdieron la vida por manifestaciones directas del fenómeno y que 8.500 murieron por efectos indirectos: accidentes y enfermedades diversas”. (p.237); aparte de ello, el citado documento cuenta los impactos a nivel mundial, de acuerdo al siguiente detalle:

Sequías: en Sudáfrica, Sri Lanka (Ceilán), India, Filipinas, Indonesia, Australia, el sur de Perú, el oriente de Bolivia, México y América Central.

Lluvias fuertes e inundaciones: en Bolivia, Ecuador, el norte de Perú, Cuba y los estados norteamericanos sobre el Golfo de México.

Huracanes: en Tahití, Hawai. (Ministerio de Salud, et al, s.f, p.235)

Finalmente, de acuerdo a lo expuesto en el último párrafo, se evidencia que los daños que producen este tipo de fenómenos no son solamente en la zona norte del país, si no en el sur del Perú y a nivel mundial, produciendo otro tipo de fenómenos derivados de los cambios climatológicos que éste produce.

**1997-1998.** Este fenómeno El Niño, fue calificado también como “Extraordinario” al igual que el de 1982, al respecto, el documento “El Fenómeno El Niño 1997-1998 en Perú” indica lo siguiente:

En el Perú, ENOS comienza a causar daños con las primeras lluvias intensas, a partir del 6 de diciembre de 1997, en el norte del país, específicamente en los departamentos

de Tumbes y Piura, trastornos que se extienden luego al resto del país. (Ministerio de Salud, et al, s.f, p.253)

Asimismo, respecto a las características climatológicas alteradas, y al impacto de los daños generados, describe lo siguiente:

Inundaciones, debido al desborde de los cauces, cuya capacidad de carga es superada por acción de las crecientes. Los departamentos que más sufrieron por este motivo fueron: Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, Ancash, Lima, Ica, Arequipa, Cusco y Ucayali.

Aludes y huaycos (aluviones) por la ruptura y desplazamiento, por lo común violentos, de pequeñas o grandes masas de suelo, que causaron víctimas humanas y daños económicos considerables. Los departamentos más afectados fueron Cusco y Cajamarca.

Aumento de la temperatura del mar, con incidencia directa en la pesca por el desplazamiento de los peces, que constituyen la mayor riqueza del Perú. Ello se reflejó en la caída de las exportaciones de este rubro, del orden del 76%. (Ministerio de Salud, et al, s.f, p.253)

Las lluvias se intensificaron a partir de la cuarta semana de diciembre de 1997, llegando a superar ampliamente sus valores normales tanto en la Costa, como en la Sierra norte y central. En la costa norte se registraron lluvias entre moderadas e intensas en Tumbes y Piura, llegando a totalizar entre 300 y 600 mm en Tumbes, donde el nivel normal para ese mes es 1 mm. En Piura se registraron lluvias desde 78 hasta 200 mm, incrementándose los valores en el interior del departamento, como en Chulucanas, donde se registraron hasta 408 mm, siendo lo normal para ese mes 1,3 mm. (Ministerio de Salud, et al, s.f, pp.253-254)

Los saldos de daños, según Ministerio de Salud, et al, (s.f.) fueron los siguientes: “374 muertos, 412 heridos, 591,615 damnificados 109,902 viviendas afectadas o destruidas, 81,231 Ha afectadas o destruidas 313 desastres, 5 Centros de salud destruidos y 162 afectados”. (p.255)

Finalmente, una vez más, estos fenómenos han dejado muchos daños en su desarrollo en nuestro país, sobre todo cuando es de tipo extraordinario como este caso.

**2017.** El año 2017 se produjo un Fenómeno calificado como extraordinario y adicionalmente a ello se le denominó Costero, en ese sentido, en el documento Lecciones Aprendidas del Fenómeno El Niño Costero 2017 en el Perú del INDECI, encontramos lo siguiente:

Entre enero y abril del 2017, más de 1.7 millones de personas fueron damnificadas o afectadas a nivel nacional con mayor impacto en las regiones de Piura, Lambayeque, La Libertad y Áncash. Los daños a la infraestructura y viviendas tienen un valor estimado de USD 4,000 millones. (INDECI, 2018, p.25)

Asimismo, los saldos de daños, según INDECI (2018) fueron los siguientes: “29,821 viviendas colapsadas y 25,361 inhabitables, 283,152 personas damnificadas y 1’432,867 afectados, 159 fallecidos, 18 desaparecidas y 467 heridos, 937 establecimientos de salud afectados y 61 colapsados/ inhabitables, 41,886 hectáreas de cultivos perdidas y 93,190 hectáreas afectadas” (p.26) entre otros daños a la infraestructura educativa y de comunicaciones como puentes y carreteras destruidas.

Finalmente, una vez más se ha demostrado la recurrencia de este fenómeno y la magnitud de su impacto en nuestra sociedad, por lo que, lo mejor que podemos hacer es conocerlos y aprender de las lecciones que nos ha dejado su paso.

### **2.2.3. Energía Solar Fotovoltaica.**

Para este proyecto es primordial contar con una tecnología como la que se obtiene de la energía solar, para asegurar la continuidad del funcionamiento del sistema eléctrico del local durante un desastre, considerando incluso la falla del generador eléctrico o grupo electrógeno, por lo que, se considerará aplicar en lo máximo que se pueda para optimizar el uso de los recursos y realizar un diseño más eficiente. Sobre este aspecto, encontramos las siguientes definiciones:

La energía solar fotovoltaica es la energía procedente del Sol que se convierte en energía eléctrica de forma directa, sin ninguna conversión intermedia. Se produce mediante generadores fotovoltaicos compuestos por módulos fotovoltaicos conectados entre sí que a su vez están compuestos por unidades básicas denominadas células solares o fotovoltaicas.

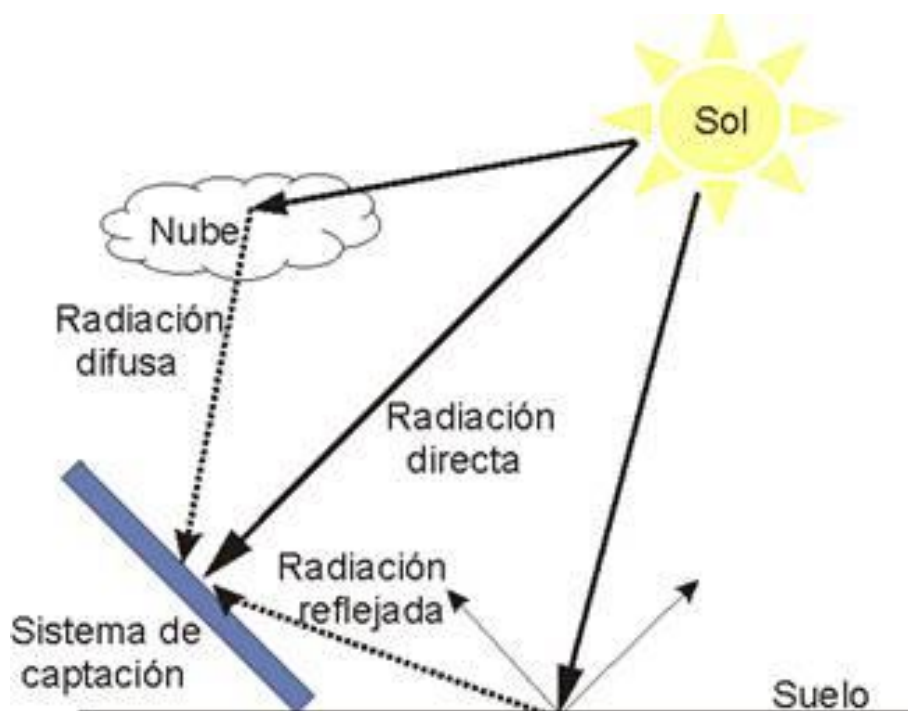
El conjunto de módulos fotovoltaicos que componen un generador forma una superficie plana que tiene que ser expuesta a la luz del Sol para producir energía eléctrica. La inclinación y la orientación adecuadas de dicha superficie son fundamentales para conseguir una conversión eficiente de energía solar en energía eléctrica. (Adler, et al, 2013, p. 3)

La radiación solar atraviesa la atmósfera antes de llegar a la superficie terrestre y se altera por el aire, la suciedad, el vapor de agua, los aerosoles en suspensión, y otros elementos de la atmósfera.

La radiación solar sobre la superficie terrestre tiene variaciones temporales, siendo unas aleatorias, como la nubosidad, y otras previsibles, como son los cambios estacionales o el día y la noche, provocadas por los movimientos de la Tierra. La radiación solar sobre un receptor se clasifica en tres componentes: directa, difusa y reflejada o de albedo.

Figura 37

Esquema de tipos de radiación solar



Nota. Componentes de la radiación solar terrestre. Tomado de *Radiación directa, difusa y reflejada*. [Fotografía], por Arquitectura eficiente, 2014, (<https://pedrojherandez.com/2014/03/08/radiacion-directa-difusa-y-reflejada/>). CC BY 2.0

Radiación directa: la forman los rayos recibidos directamente del Sol.

Radiación difusa: procedente de toda la bóveda del cielo, excluyendo el disco solar, la forman los rayos dispersados por la atmósfera en dirección al receptor (por ejemplo, en un día completamente nublado toda la radiación recibida es difusa).

Radiación reflejada o de albedo: reflejada por la superficie terrestre hacia el receptor. Depende directamente de la naturaleza de las montañas, lagos, edificios, etc. que rodean al receptor. La suma de todas las radiaciones descritas recibe el nombre de radiación global que es la radiación solar total que recibe la superficie de un receptor. (Adler, et al, 2013, p. 12)

Este documento nos indica que a toda la suma de las radiaciones se le denomina radiación global, siendo importante considerar que, en Lima, hay una gran incidencia de

radiación difusa, por la constante capa de nubes que cubre la capital, sin embargo, como se evidencia en la literatura, ello no es impedimento para la captación de la radiación y generación de la energía fotovoltaica.

Para cuantificar la radiación solar se utilizan dos magnitudes que corresponden a la potencia y a la energía de la radiación que llegan a una unidad de superficie, se denominan irradiancia e irradiación y sus definiciones y unidades son las siguientes:

Irradiancia: potencia o radiación incidente por unidad de superficie. Indica la intensidad de la radiación solar. Se mide en vatios por metro cuadrado (W/m<sup>2</sup>).

Irradiación: integración o suma de las irradiancias en un periodo de tiempo determinado. Es la cantidad de energía solar recibida durante un periodo de tiempo. (Adler, et al, 2013, p. 10-12)

Finalmente, como se mencionó líneas arriba, este tipo de energía se utilizará en el caso de que ocurra algún desastre que impida el uso de la energía eléctrica o la del grupo electrógeno, de tal manera de que el funcionamiento de la edificación esté cubierto y garantizado en todas las situaciones.

### **2.3. Marco Normativo e Institucional**

#### ***Ámbito Nacional***

- Ley N° 29664, publicada el 8 de febrero de 2011. Ley que crea el SINAGERD.
- Ley N° 29896, publicada el 7 de julio de 2012. Ley que establece la implementación de lactarios en las instituciones del sector público y del sector privado promoviendo la lactancia materna.
- Ley N° 30779, de fecha 05 de junio de 2018, mediante la cual se declara de interés nacional y urgente necesidad pública el fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

- Ley N° 30787, de fecha 09 de junio de 2018, Ley que incorpora la aplicación del enfoque de derechos en favor de las personas afectadas o damnificadas por desastres.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, publicado el 6 de mayo de 2011; dispositivo legal que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664.
- Decreto Supremo 043-2013-PCM, publicado el 19 de abril de 2013; mediante el cual, se aprueba el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) del INDECI.
- Decreto Supremo N° 034-2014-PCM, de fecha 13 de mayo de 2014, que aprueba el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres – PLANAGERD 2014 – 2021.
- Decreto Supremo N° 038-2021-PCM, dispositivo legal que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050, de carácter multisectorial.
- Decreto Supremo N° 023-2021-MIMP, publicado el 26 de julio de 2021, dispositivo legal que aprueba el reglamento de la Ley N° 29896.
- Resolución Ministerial N° 258-2021-PCM, publicada el 4 de noviembre de 2021, en la que se aprueban los "Lineamientos para la Organización y Funcionamiento de Centros de Operaciones de Emergencia - COE".

### *Ámbito Internacional*

- Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015 – 2030.
- Estrategia Andina de Gestión Del Riesgo De Desastres.

### *Normas Reglamentarias*

El diseño del proyecto “**Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos**” se basará en las siguientes normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E):

- Norma Técnica A.010 – Condiciones generales de diseño.
- Norma Técnica A.020 - Vivienda
- Norma Técnica A.040 – Educación.

- Norma A.080 – Oficinas.
- Norma A.090 – Servicios comunales.
- Norma A.100 – Recreación y Deportes.
- Norma Técnica A.120 – Accesibilidad universal en edificaciones.
- Norma A.130 – Requisitos de seguridad.
- Norma Técnica G.040 – Definiciones del RNE.
- Norma Técnica E.031 Aislamiento Sísmico del RNE
- Norma Técnica Peruana 350. 043-1

## **2.4. Marco Referencial**

En el presente marco referencial se considera el análisis de proyectos referenciales y la situación actual del COEN en el Perú.

### ***2.4.1. Análisis de Proyectos Referenciales***

En esta parte de la tesis analizaremos algunos proyectos referenciales y revisaremos los aspectos de conceptualización, forma y función:

#### **1. Edificio Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)**

##### **Datos Generales.**

Ubicación. Avenida Delfín Madrigal 665, colonia Pedregal de Santo Domingo, alcaldía Coyoacán, Ciudad de México- México

Área. 3,979.00 m<sup>2</sup>

Gestores: Gobierno de México, Gobierno de Japón y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Año de construcción: 1988

**Figura 38**

*Vista Edificio CENAPRED*



*Nota.* Tomado de *Misión y visión del Centro Nacional de Prevención de Desastres* [Fotografía], por Gobierno de México, 2023, (<https://www.gob.mx/cenapred/articulos/mision-y-vision-del-centro-nacional-de-prevencion-de-desastres-cenapred>). CC BY 2.0

**Conceptualización.** El edificio del CENAPRED, tiene formas ortogonales y volúmenes rotados en planta, compactos y proyectan solidez.

**Aspecto Formal.** Tiene un volumen principal de forma de paralelepípedo, presenta volúmenes complementarios que se conectan entre sí, con intersecciones que le brindan movimiento a la composición. Cuenta con un ingreso principal bien marcado y ventanas longitudinales.

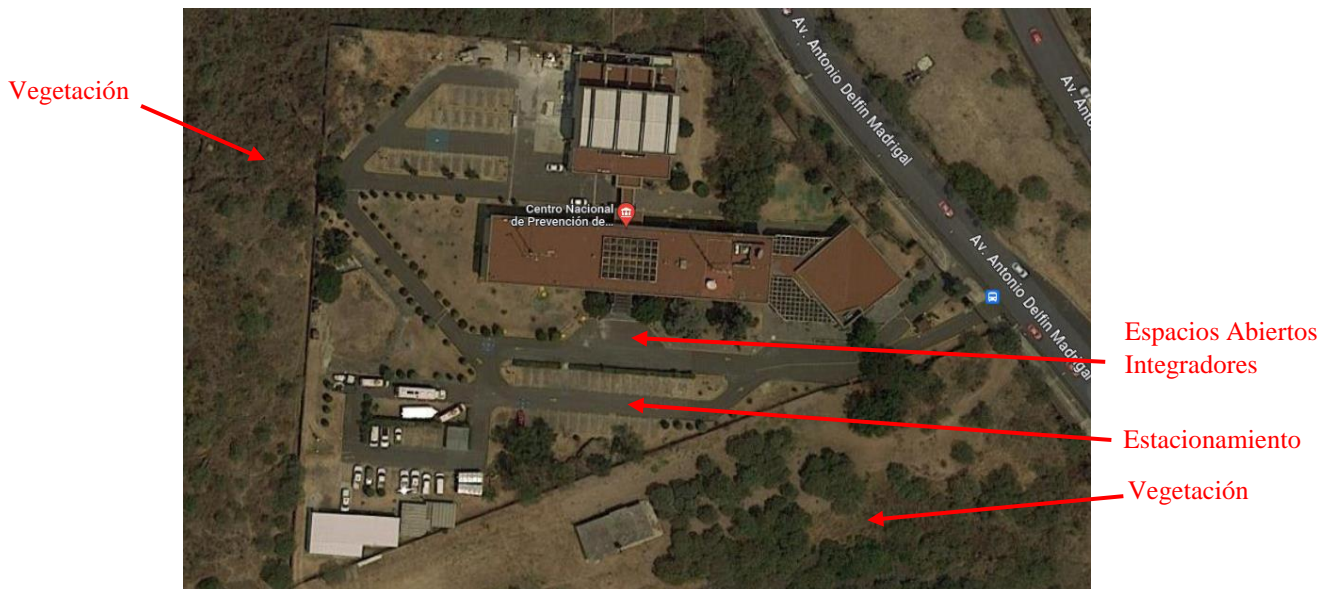
**Aspecto Funcional.** Cuenta con espacios abiertos que rodean los volúmenes que a su vez integran actividades y funciones.

**Análisis Tecnológico constructivo.** Es de concreto armado y acabado de concreto expuesto.

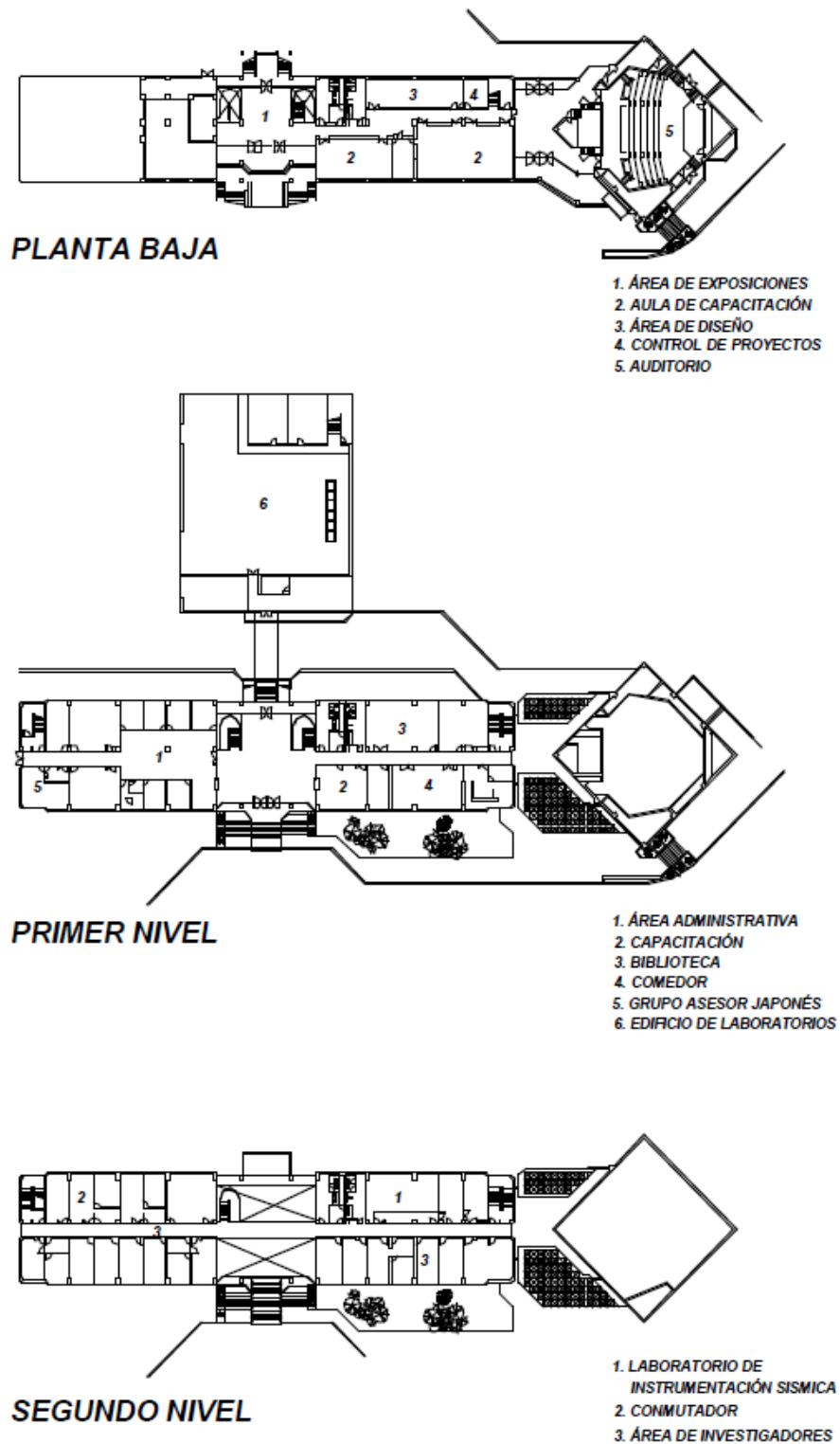
**Análisis Final.** El edificio del CENAPRED nació en respuesta al sismo del año 1985 ocurrido en México, por lo que en su diseño se implementó formas robustas, ortogonales y que proyecten solidez y seguridad, y a su vez, integrándose a su entorno.

**Figura 39***Ingreso Edificio CENAPRED*

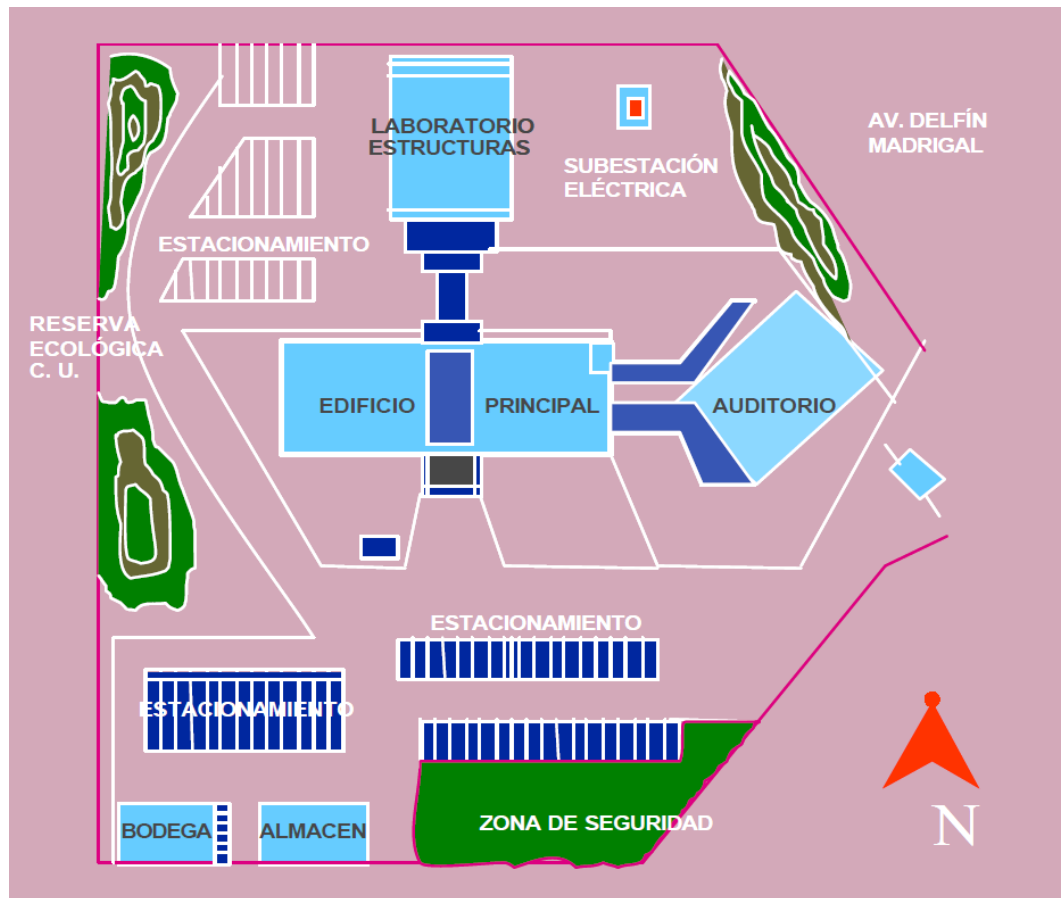
*Nota.* Tomado de *Preguntas Frecuentes sobre los servicios que ofrece el CENAPRED* [Fotografía], por Gobierno de México, 2023, (<https://www.gob.mx/cenapred/acciones-y-programas/preguntas-frecuentes-134169>). CC BY 2.0

**Figura 40***Vista aérea del Edificio CENAPRED*

*Nota.* Imagen elaborada por software Google Maps

**Figura 41***Distribución del Edificio CENAPRED*

*Nota:* Tomado del *Boletín Centro Nacional de Prevención de Desastres* (p. 7), por CENAPRED, 2015, Secretaría de Gobernación de México.

**Figura 42***Distribución de volúmenes del Edificio CENAPRED*

*Nota:* Tomado del *Boletín Centro Nacional de Prevención de Desastres* (p. 6), por CENAPRED, 2015, Secretaría de Gobernación de México.

## **2. Edificio de la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior (ONEMI)**

### **Datos Generales.**

Ubicación. Santiago - Chile

Área. 5,947.00 m<sup>2</sup>

Proyectistas: Teodoro Fernández Arquitectos

Año de construcción: 2015

**Figura 43***Sede Edificio ONEMI*

*Nota.* Tomado de *Edificio ONEMI* [Fotografía], por ArchDaily, 2023, (<https://www.archdaily.pe/pe/771298/edificio-onemi-teodoro-fernandez-arquitectos/55c0261ae58ece0a2b000159-edificio-onemi-teodoro-fernandez-arquitectos-foto>). CC BY 2.0

**Conceptualización.** El edificio de la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior (ONEMI) de Santiago, tiene formas ortogonales, como paralelepípedos, compactos y proyecta ser una especie de búnker, asimismo tiene una torre que es su símbolo en el entorno urbano.

**Aspecto Formal.** De forma ortogonal, tiene una fachada por todo su perímetro, es una volumetría con carácter y presencia. Se integra muy bien al emplazamiento, toda vez que su apariencia da la idea que se trata del volumen arquitectónico principal de la zona, manteniendo todas las visuales en 360°.

**Aspecto Funcional.** Cuenta con espacios abiertos que integran actividades y funciones, cubriendo las necesidades del centro y las propias de los usuarios, las estructuras empleadas, permiten generar plantas libres para aprovechar al máximo el espacio y el

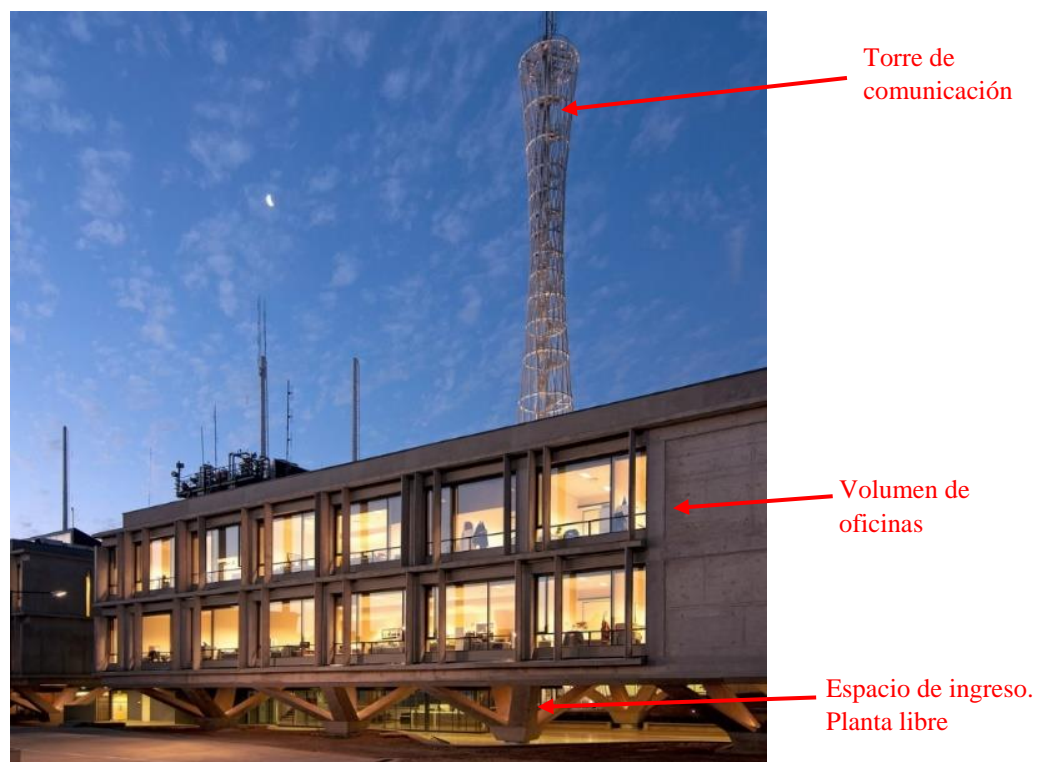
desarrollo de las funciones de los usuarios. Asimismo, la planta libre del primer nivel permite integrar el exterior con el interior del edificio.

**Análisis Tecnológico constructivo.** Es de concreto armado y de acabado de concreto expuesto. Tiene estructuras tipo árbol con un sistema aislantes sísmicos para el funcionamiento permanente de la edificación.

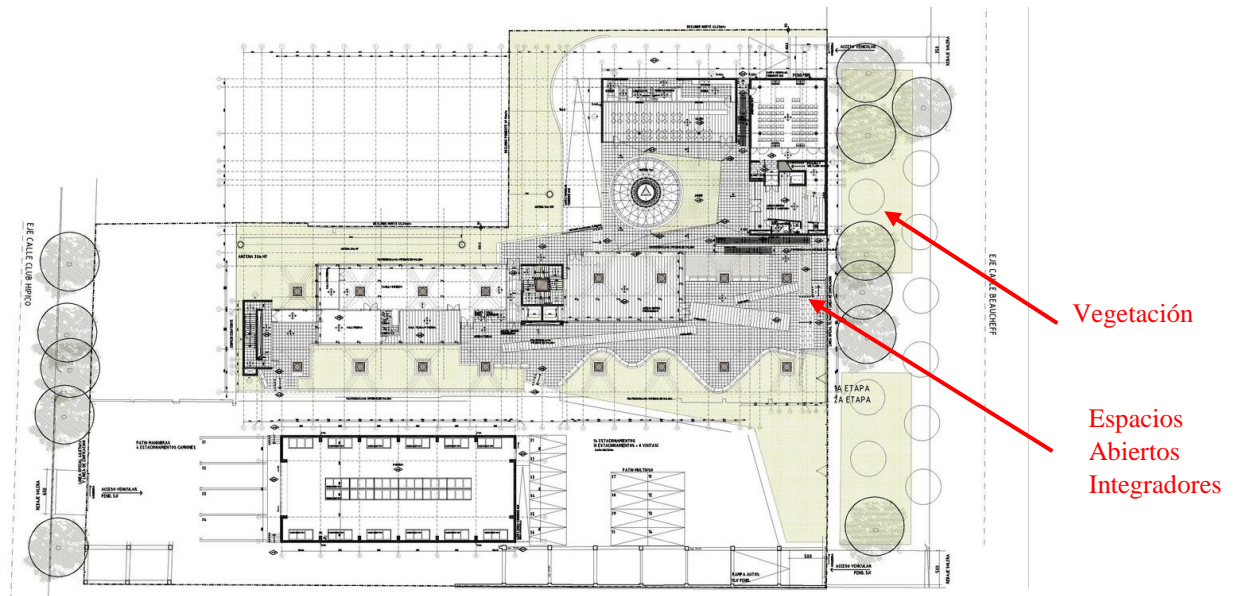
**Análisis Final.** El edificio ONEMI de Santiago, se emplaza satisfactoriamente en la zona, integrándose con el entorno, convirtiéndose en el volumen principal y de mayor jerarquía de la zona.

#### Figura 44

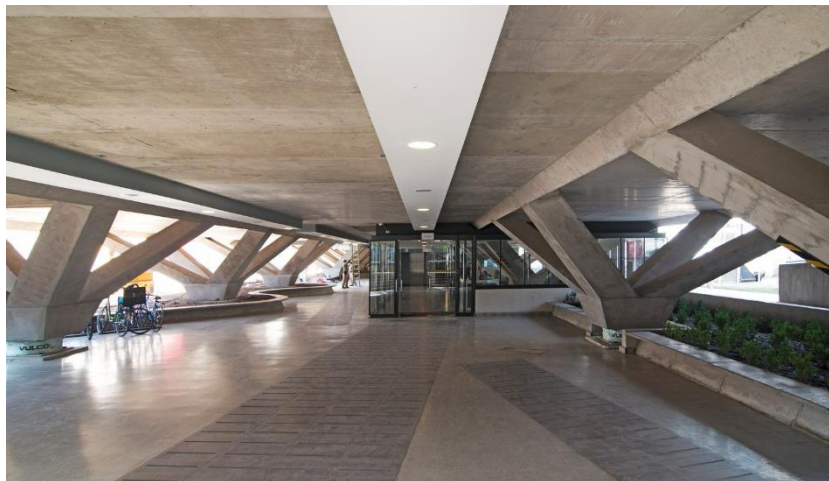
*Vista edificio ONEMI de Santiago*



*Nota.* Tomado de Edificio ONEMI [Fotografía], por ArchDaily, 2023, ([https://www.archdaily.pe/pe/771298/edificio-onemi-teodoro-fernandez-arquitectos/57298685e58ece7cc100008a-onemi-building-teodoro-fernandez-arquitectos-photo?next\\_project=no](https://www.archdaily.pe/pe/771298/edificio-onemi-teodoro-fernandez-arquitectos/57298685e58ece7cc100008a-onemi-building-teodoro-fernandez-arquitectos-photo?next_project=no)). CC BY 2.0

**Figura 45***Planta edificio ONEMI*

*Nota.* Tomado de Edificio ONEMI [Fotografía], por ArchDaily, 2023, ([https://www.archdaily.pe/pe/771298/edificio-onemi-teodoro-fernandez-arquitectos/57298439e58ece7cc1000086-edificio-onemi-teodoro-fernandez-arquitectos-planta-general?next\\_project=no](https://www.archdaily.pe/pe/771298/edificio-onemi-teodoro-fernandez-arquitectos/57298439e58ece7cc1000086-edificio-onemi-teodoro-fernandez-arquitectos-planta-general?next_project=no)). CC BY 2.0

**Figura 46***Área de acceso del edificio ONEMI*

*Nota.* Tomado de Edificio ONEMI [Fotografía], por ArchDaily, 2023, ([https://www.archdaily.pe/pe/771298/edificio-onemi-teodoro-fernandez-arquitectos/57298671e58ecf9640000a7-onemi-building-teodoro-fernandez-arquitectos-photo?next\\_project=no](https://www.archdaily.pe/pe/771298/edificio-onemi-teodoro-fernandez-arquitectos/57298671e58ecf9640000a7-onemi-building-teodoro-fernandez-arquitectos-photo?next_project=no)). CC BY 2.0

### 3. Edificio 112 Emergencias de Reus

#### Datos Generales.

Ubicación. Ciudad de Reus, provincia de Tarragona, Cataluña - España

Área. 14,985.00 m<sup>2</sup>

Proyectistas: ACXT Arquitectos

Año de construcción: 2010

#### Figura 47

*Vista Edificio 112 Emergencias de Reus*



*Nota.* Tomado de *Edificio 112 / ACXT Arquitectos* [Fotografía], por ArchDaily, 2023, (<https://www.archdaily.pe/pe/02-125303/edificio-112-acxt-arquitectos/512c70dbb3fc4b11a700db37-edificio-112-acxt-arquitectos-foto>). CC BY 2.0

Conceptualización. El edificio 112 Emergencias de Reus se concibió en tres capas, una denominada zócalo que se adapta a la topografía del terreno, la zona pública y la zona operativa, la cual fue trabajada como un gran volumen que otorgue jerarquía a la edificación.

Aspecto Formal. Cuenta con un zócalo que sirve de anclaje al terreno, el mismo que se adapta a la forma de la topografía, luego el volumen principal, que es la parte operativa,

circunda toda la edificación, buscando las visuales continuas y un dominio del territorio; asimismo, maneja un volumen sobresaliente donde se manejan las telecomunicaciones, el mismo que contrasta y se complementa con el gran volumen principal en la composición. Tiene una composición con desniveles que permiten lograr visuales integrales y accesos entre espacios del exterior e interior.

**Aspecto Funcional.** Cuenta con espacios abiertos que integran actividades y funciones, asimismo, logra darle una gran iluminación a los ambientes y confort a los usuarios.

**Análisis Tecnológico constructivo.** Es de concreto armado y estructuras metálicas y de acabado de concreto expuesto. El volumen principal está concebido como una gran viga estructural para poder permitirle tener grandes luces.

**Análisis Final.** El proyecto 112 Emergencias, logra emplazarse de una manera armoniosa con el entorno, asimismo, logra que la edificación demuestre jerarquía y control, por las actividades que se desarrollan en él, de manera eficiente.

#### Figura 48

*Volumetría Edificio 112 Emergencias de Reus*

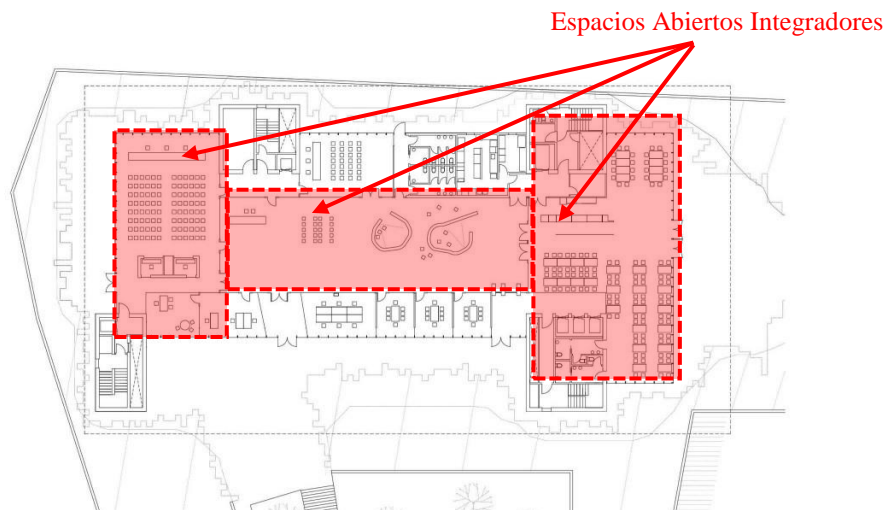


*Nota.* Tomado de *Edificio 112 / ACXT Arquitectos* [Fotografía], por ArchDaily, 2023, (<https://www.archdaily.pe/pe/02-125303/edificio-112-acxt-arquitectos/512c70e1b3fc4b11a700db38-edificio-112-acxt-arquitectos-foto>). CC BY 2.0

**Figura 49***Planta general del Edificio 112 Emergencias de Reus*

Composición volumétrica en los cuatro (04) frentes.

Nota. Imagen elaborada por software Google Earth

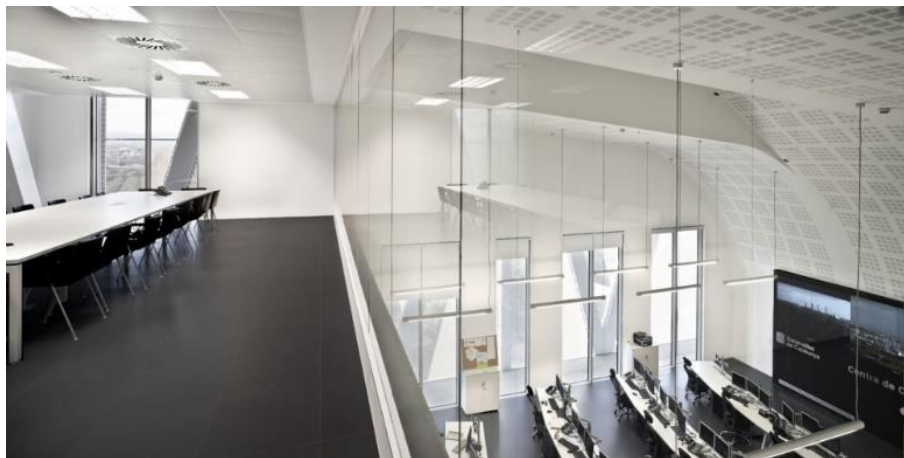
**Figura 50***Planta primer nivel Edificio 112 Emergencias de Reus*

PLANTA 1 1:300

Nota. Tomado de *Edificio 112* / ACXT Arquitectos [Fotografía], por ArchDaily, 2023, ([https://www.archdaily.pe/pe/02-125303/edificio-112-acxt-arquitectos/512c7087b3fc4b11a700db27-edificio-112-acxt-arquitectos-planta?next\\_project=no](https://www.archdaily.pe/pe/02-125303/edificio-112-acxt-arquitectos/512c7087b3fc4b11a700db27-edificio-112-acxt-arquitectos-planta?next_project=no)). CC BY 2.0

**Figura 51***Espacios interiores integradores y receptivos*

Espacios  
integradores  
con visuales  
desde  
ambientes  
superiores.



*Nota.* Tomado de *Edificio 112 / ACXT Arquitectos* [Fotografía], por ArchDaily, 2023, ([https://www.archdaily.pe/pe/02-125303/edificio-112-acxt-arquitectos/512c70c9b3fc4b11a700db34-edificio-112-acxt-arquitectos-foto?next\\_project=no](https://www.archdaily.pe/pe/02-125303/edificio-112-acxt-arquitectos/512c70c9b3fc4b11a700db34-edificio-112-acxt-arquitectos-foto?next_project=no)). CC BY 2.0

En las Figura 49 se puede apreciar la importancia de que en los centros relacionados a las atenciones de emergencias se integren los ambientes conectándose con dobles alturas o balcones.

**4. Disaster Mitigation Research Center****Datos Generales.**

Ubicación. Furo – Cho, Chikusa – Ku, Nagoya - Japón

Área. 2,897.83.00 m<sup>2</sup>

Proyectistas: Facility Management Department, Nagoya University, Nikken Sekkei Ltd.

Año de construcción: 2013-2014

**Figura 52**

*Vista Edificio Disaster Mitigation Research Center*



*Nota.* Tomado de *The Disaster Mitigation Research Building—a hub for research, response, and preparedness* [Fotografía], por Disaster Mitigation Research Center, 2023, (<https://www.gensai.nagoya-u.ac.jp/en/building.html>). CC BY 2.0

**Conceptualización.** El Centro de investigación de desastres de Nagoya, ha sido diseñado para reunir espacios de investigación, exploración y capacitación en la gestión del riesgo de desastres, asimismo, es una edificación que no solo proyecta seguridad, si no que ha sido construido aplicando tecnologías de sostenibilidad y sistemas antisísmicos.

**Aspecto Formal.** Cuenta con una planta triangular con trazos ortogonales internos y de tipo escalonado en el perímetro, asimismo, se logra integrar bien con el entorno, cuenta con unos volados cubiertos con unas persianas que otorgan sombra para control del asoleamiento.

**Aspecto Funcional.** Los espacios se encuentran bien integrados, logrando que los usuarios realicen sus actividades de manera satisfactoria, asimismo, cuenta con elementos como las persianas metálicas que permiten controlar el asoleamiento para brindar confort a los usuarios.

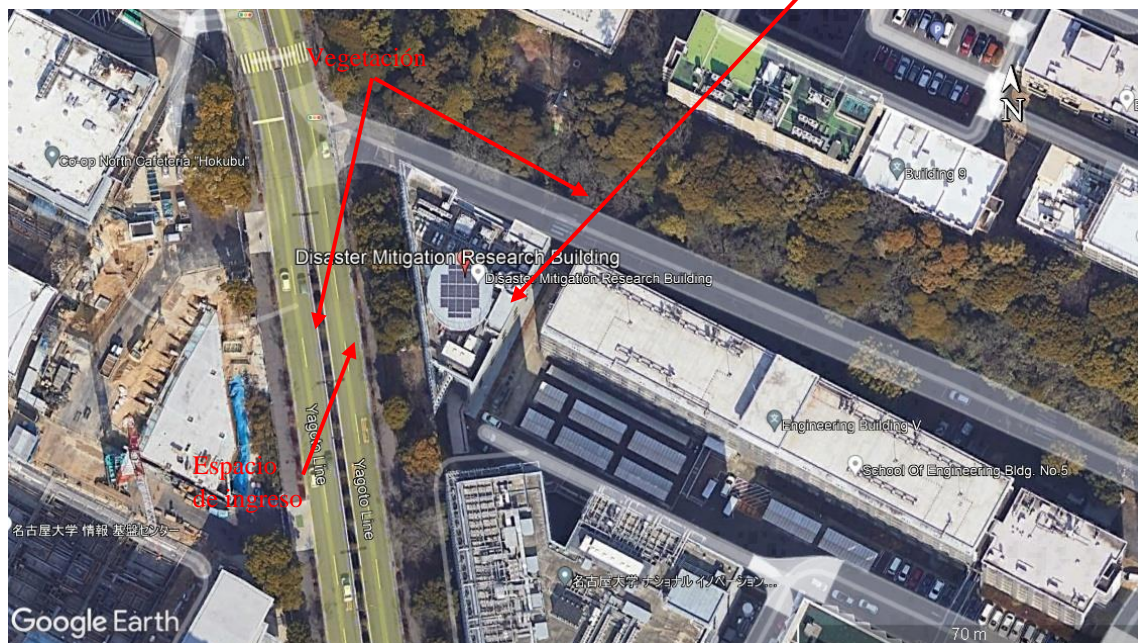
Análisis Tecnológico constructivo. Es de concreto armado y de acabado de concreto expuesto con estructuras metálicas. Tiene un sistema de aisladores y disipadores sísmicos. Asimismo, cuenta con paneles solares para el funcionamiento permanente de la edificación.

Análisis Final. El proyecto Centro de investigación de desastres de Nagoya, se emplaza en el terreno sin competir con el entorno, brinda los espacios adecuados para la investigación, experimentación y fortalecimiento de la gestión del riesgo de desastres para instituciones y la comunidad; asimismo, emplea tecnologías de sostenibilidad y antisísmica.

**Figura 53**

*Planta general del Edificio Disaster Mitigation Research Center*

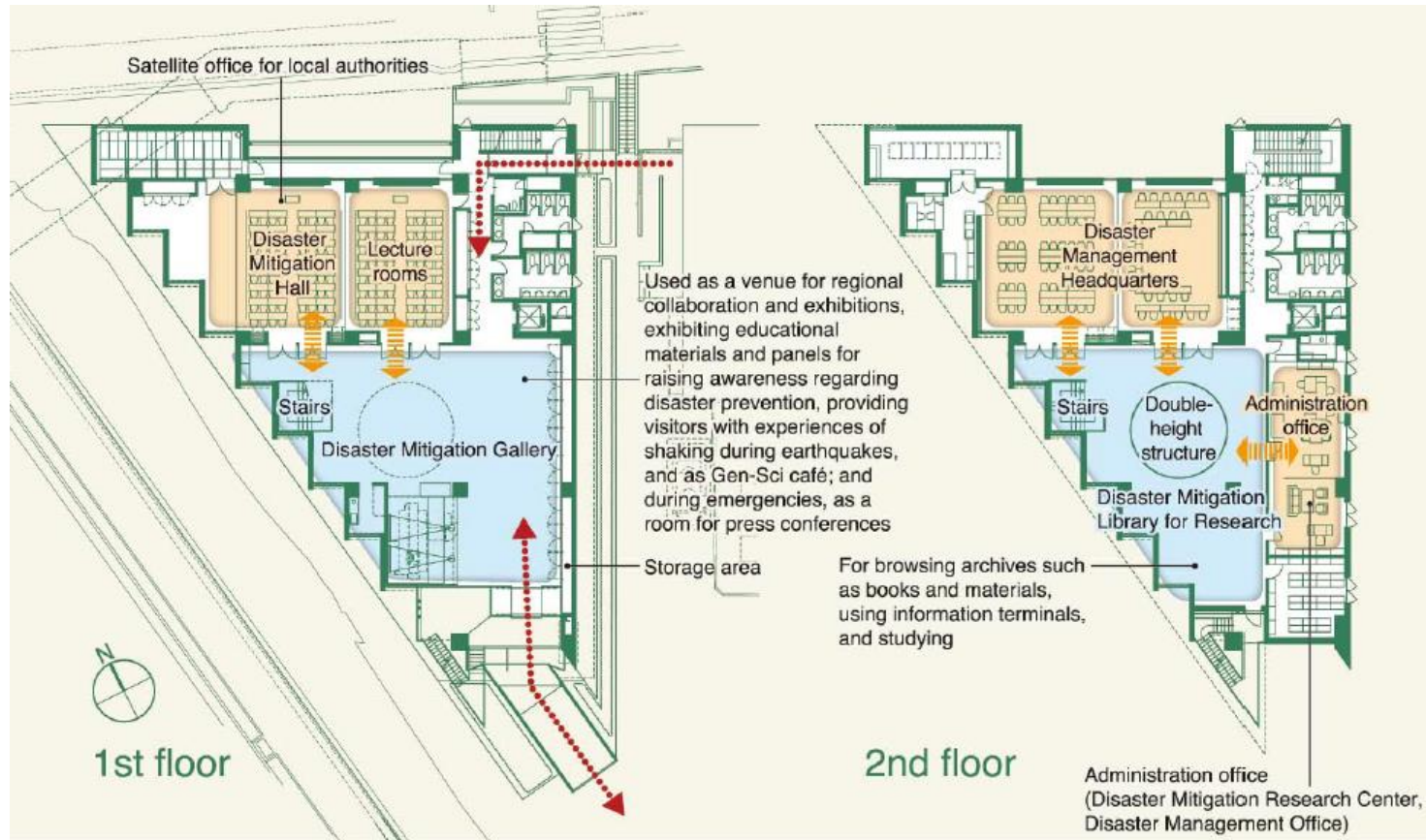
Composición volumétrica en los cuatro (04) frentes.



*Nota.* Imagen elaborada por software Google Earth

Figura 54

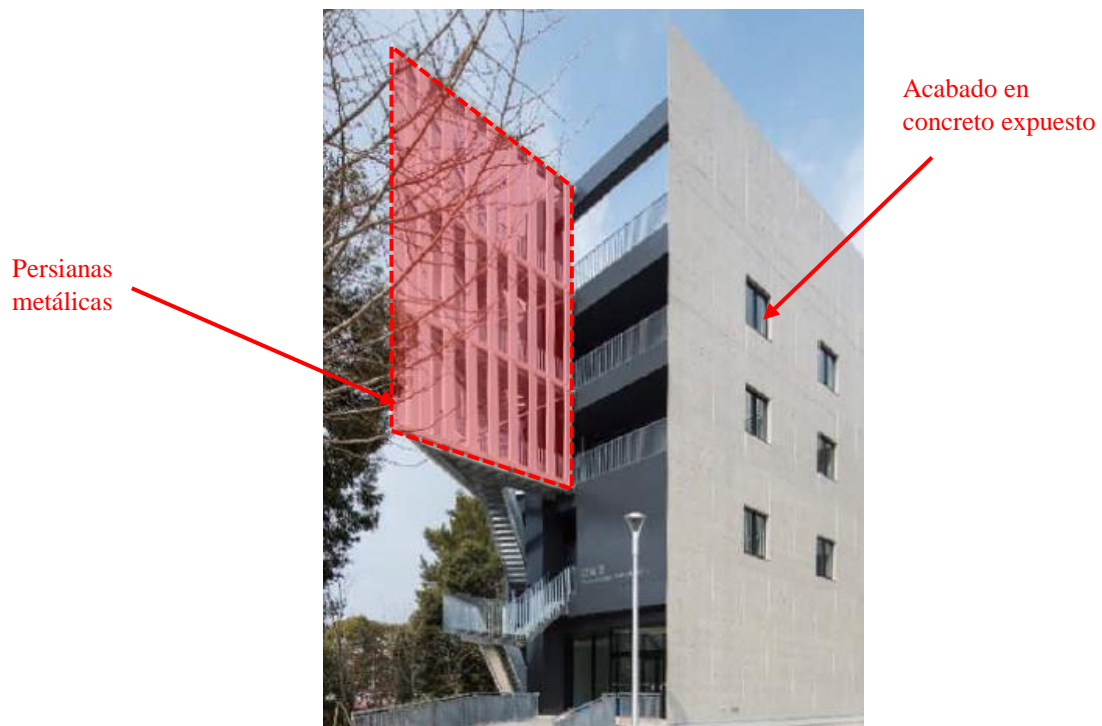
Plantas del Edificio Disaster Mitigation Research Center



Nota: Plantas de distribución. Adaptado del *Disaster Mitigation Research Building* (p. 4), por Nagoya University, 2015, Nagoya University.

**Figura 55***Vista Edificio Disaster Mitigation Research Center*

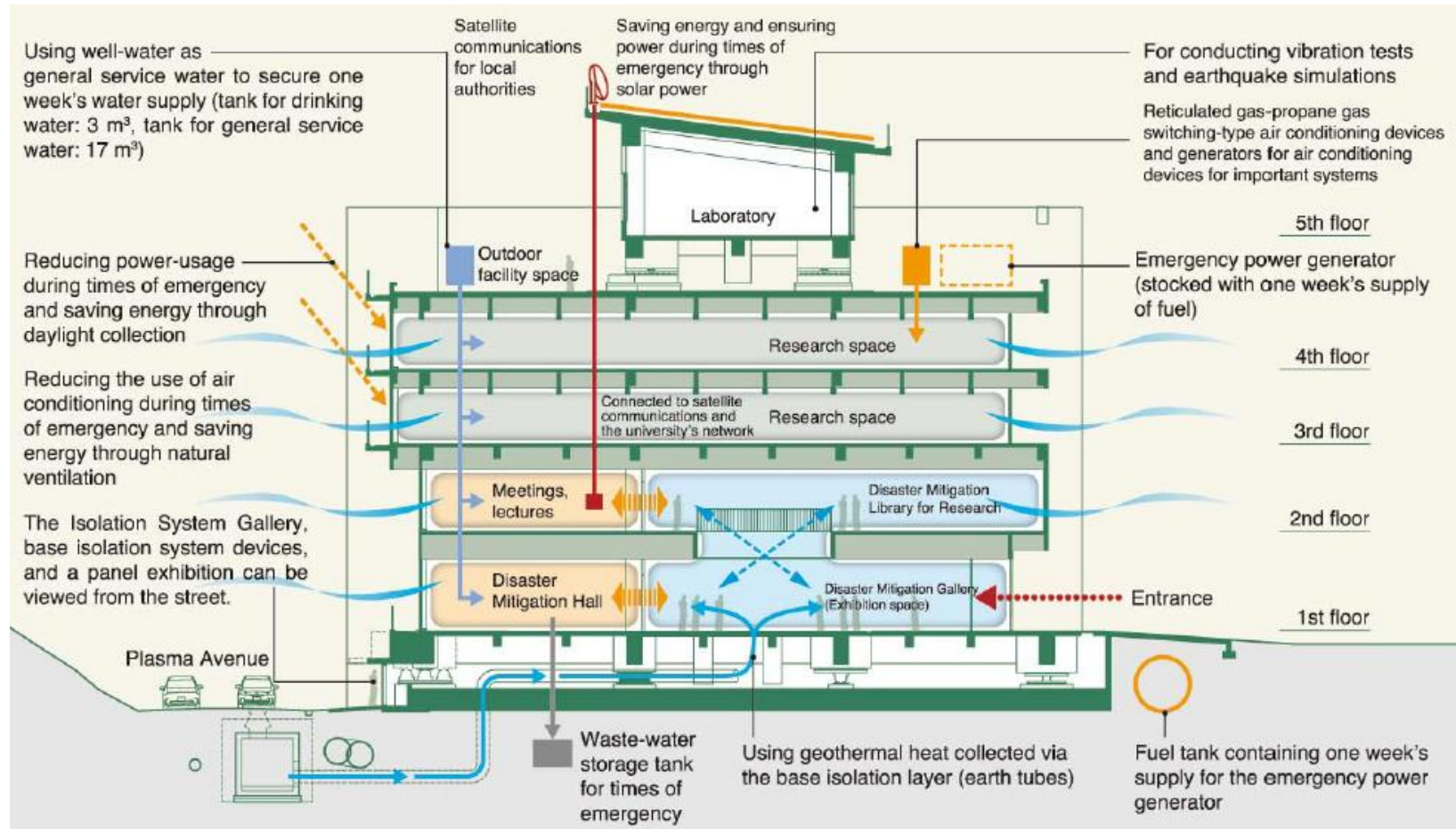
*Nota: Vista de frente con persianas metálicas. Adaptado del Disaster Mitigation Research Building (p. 2), por Nagoya University, 2015, Nagoya University.*

**Figura 56***Vista Edificio Disaster Mitigation Research Center*

*Nota: Vista. Adaptado del Disaster Mitigation Research Building (p. 2), por Nagoya University, 2015, Nagoya University.*

Figura 57

## Sección del Edificio Disaster Mitigation Research Center



Nota: Funciones por cada piso. Adaptado del Disaster Mitigation Research Building (p. 4), por Nagoya University, 2015, Nagoya University.

**Figura 58**

*Laboratorio en la azotea para la mitigación y experimentación de desastres*



*Nota.* Tomado de *The Disaster Mitigation Research Building—a hub for research, response, and preparedness* [Fotografía], por Disaster Mitigation Research Center, 2023, (<https://www.gensai.nagoya-u.ac.jp/en/building.html>). CC BY 2.0

**Figura 59**

*Suministro de agua.*



*Nota.* Tomado de *The Disaster Mitigation Research Building—a hub for research, response, and preparedness* [Fotografía], Disaster Mitigation Research Center, 2023, (<https://www.gensai.nagoya-u.ac.jp/en/building.html>). CC BY 2.0

**Figura 60**

*Generador de energía solar*



*Nota.* Tomado de *The Disaster Mitigation Research Building—a hub for research, response, and preparedness* [Fotografía], por Disaster Mitigation Research Center, 2023, (<https://www.gensai.nagoya-u.ac.jp/en/building.html>). CC BY 2.0

**Figura 61**

*Área de exhibición y experimentación*



*Nota.* Tomado de *The Disaster Mitigation Research Building—a hub for research, response, and preparedness* [Fotografía], por Disaster Mitigation Research Center, 2023, (<https://www.gensai.nagoya-u.ac.jp/en/building.html>). CC BY 2.0

**Figura 62**

*Paneles de exhibición para aprender sobre prevención y mitigación de desastres*



*Nota.* Tomado de *The Disaster Mitigation Research Building—a hub for research, response, and preparedness* [Fotografía], por Disaster Mitigation Research Center, 2023, (<https://www.gensai.nagoya-u.ac.jp/en/building.html>). CC BY 2.0

**Figura 63**

*Simulador de sismos*



*Nota:* Sintiendo el movimiento del suelo, ver imágenes y escuchar sonidos en una experiencia de terremoto simulado en el laboratorio en la azotea. Adaptado del *Disaster Mitigation Research Building* (p.9), por Nagoya University, 2015, Nagoya University.

A continuación, se muestra la tecnología empleada en la edificación para que funcione de manera ininterrumpida, asegurando y coadyuvando a su permanencia en el tiempo.

#### **Figura 64**

*Caucho laminado*



*Nota.* Tomado de *The Disaster Mitigation Research Building—a hub for research, response, and preparedness* [Fotografía], por Disaster Mitigation Research Center, 2023, (<https://www.gensai.nagoya-u.ac.jp/en/building.html>). CC BY 2.0

#### **Figura 65**

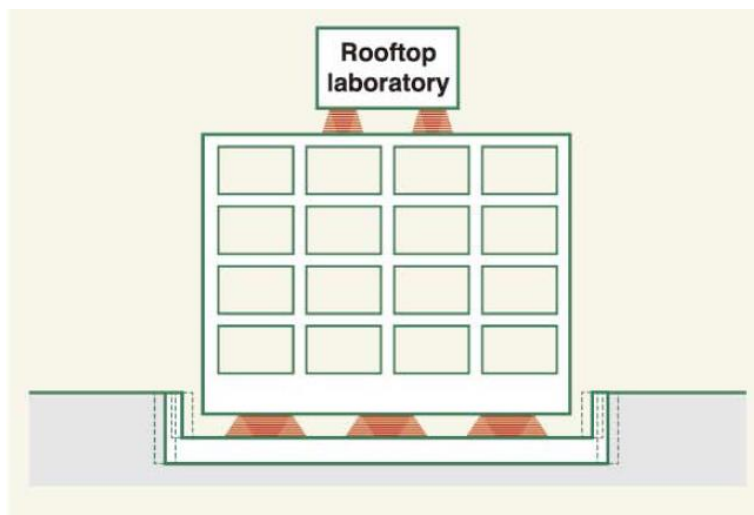
*Amortiguador de aceite*



*Nota.* Tomado de *The Disaster Mitigation Research Building—a hub for research, response, and preparedness* [Fotografía], por Disaster Mitigation Research Center, 2023, (<https://www.gensai.nagoya-u.ac.jp/en/building.html>). CC BY 2.0

**Figura 66***Deslizador lineal cruzado*

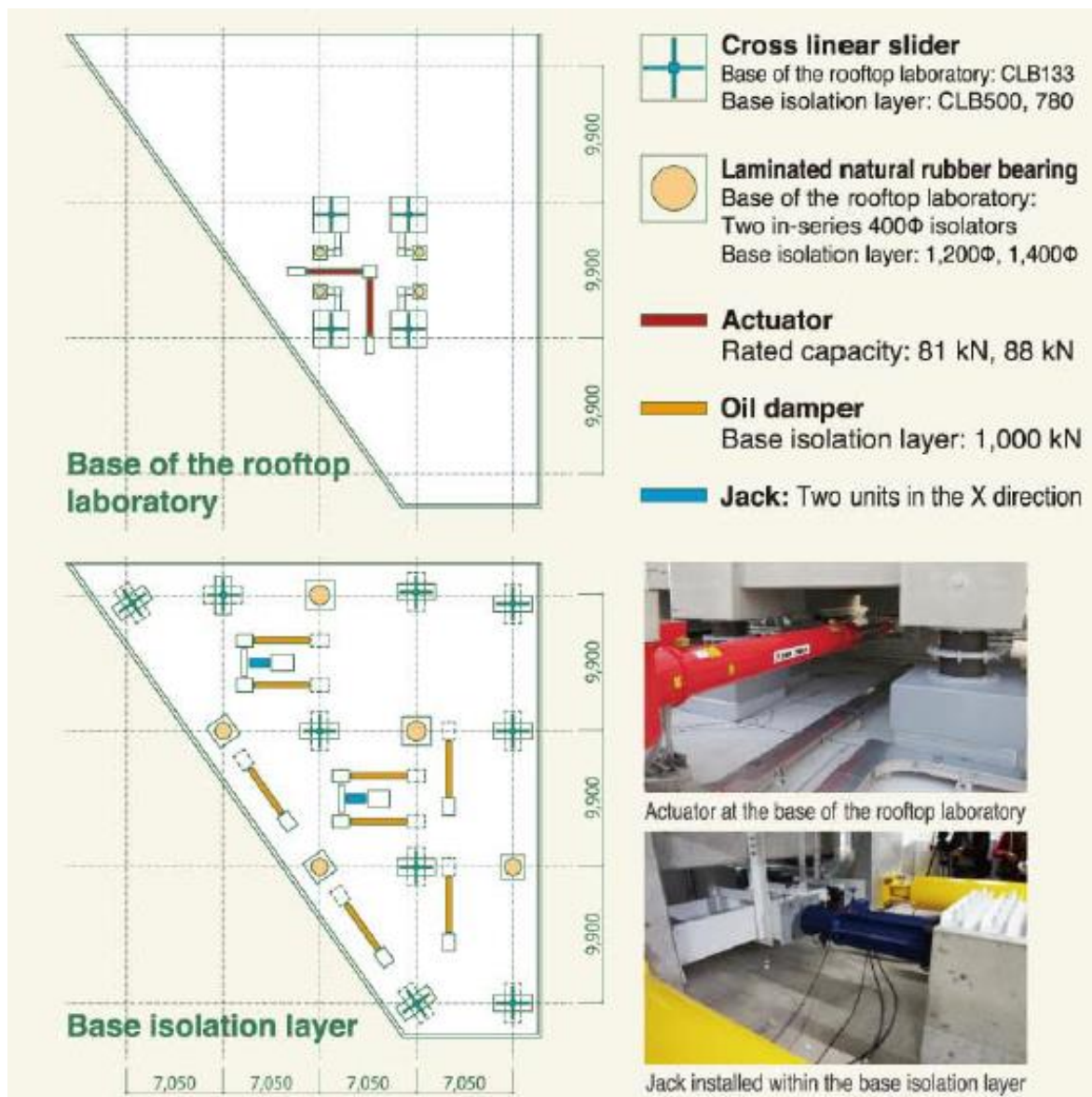
*Nota.* Tomado de *The Disaster Mitigation Research Building—a hub for research, response, and preparedness* [Fotografía], por Disaster Mitigation Research Center, 2023, (<https://www.gensai.nagoya-u.ac.jp/en/building.html>). CC BY 2.0

**Figura 67***Sección del edificio con sistema antisísmico*

*Nota:* *Sección del edificio con sistema antisísmico.* Adaptado del *Disaster Mitigation Research Building* (p. 6), por Nagoya University, 2015, Nagoya University.

Figura 68

Ubicación de dispositivos de aislamiento



*Nota: Plano de dispositivos instalados en la base del laboratorio de la azotea y en la capa de aislamiento base.*

Adaptado del *Disaster Mitigation Research Building* (p. 6), por Nagoya University, 2015, Nagoya University.

### ***2.4.2. Situación del Centro de Operaciones de Emergencias Nacional***

En esta parte de la tesis se muestra el funcionamiento actual del COEN en el Perú, conforme se mencionó en la descripción del problema, el COEN funciona en dos locales: en el distrito de San Borja y Jesús María, los cuales no cuentan con las características apropiadas para su correcto funcionamiento. En la sede del MINDEF de Jesús María se encuentran los Módulos de los 19 sectores (Ministerios de estado) con la misma cantidad de personas, recibiendo la información de cada sector correspondiente.

En ese sentido, es importante evidenciar el estado situacional de los locales de funcionamiento del COEN, tal como se muestra a continuación.

#### **Figura 69**

*Fotografía de la Sede San Borja.*



*Nota: Sede ubicada en Calle Rodín N° 135 distrito de San Borja.*

**Figura 70**

*Fotografía de la Sede Ministerio de Defensa – MINDEF*



*Nota: Sede ubicada en Av. de la Peruanidad s/n, Edificio Quiñones, distrito de Jesús María.*

En la sede de San Borja se encuentran las siguientes áreas con la respectiva cantidad de personas:

**Tabla 8**

*Personal laboral actual del COEN*

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD PERSONAL	OBSERVACIONES
1	Oficina del Coordinador del COE	1	-
2	Secretaria	1	-
3	Módulo del Evaluador	1	-
4	Módulo de Operaciones	9	-
5	Módulo Monitoreo y Análisis	2	-
6	Módulo Logística	1	-
7	Módulo Prensa	2	-
8	Módulo Intersectorial e Interinstitucional (Nivel De Emergencia 4 Y 5)	-	Se activa cuando ocurren Emergencias de Grado 4 o 5.
9	Módulo Comunicaciones	6	-
10	Módulo Asistencia Humanitaria (Nivel De Emergencia 5)	1	-

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD PERSONAL	OBSERVACIONES
11	Módulo Primera Respuesta (Nivel De Emergencia 5)	-	Se activa cuando ocurren Emergencias de Grado 4 O 5.
12	Módulo Interoperabilidad	1	-
13	Meteorólogos y Geógrafos	3	-
<b>Total</b>		<b>28</b>	

**Figura 71**

*Fotografía del acceso al área de operaciones del COEN – Sede San Borja.*



**Figura 72**

*Fotografía del módulo de Comunicaciones – Sede San Borja.*

**Figura 73**

*Fotografía del módulo de Prensa – Sede San Borja.*



**Figura 74**

*Fotografía del módulo de Operadores – Sede San Borja.*

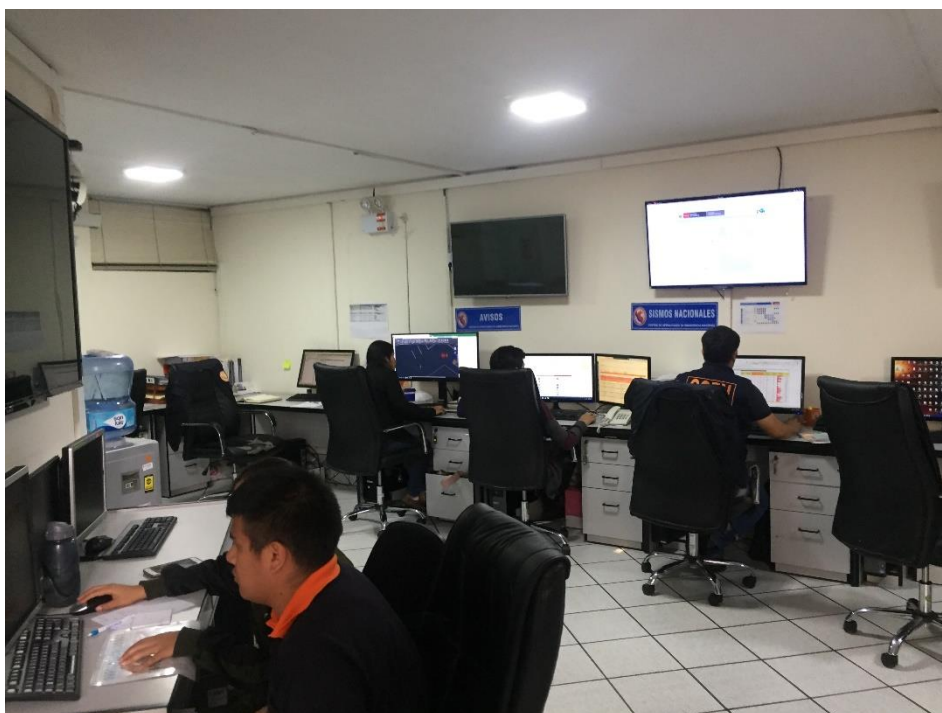
**Figura 75**

*Fotografía del módulo de evaluador – Sede San Borja*



**Figura 76**

*Fotografía del módulo de Monitoreo y Análisis – Sede San Borja*

**Figura 77**

*Fotografía del módulo de Interoperabilidad y Logística – Sede San Borja*



**Figura 78**

*Fotografía del módulo de Asistencia Humanitaria – Sede San Borja*

**Figura 79**

*Fotografía de sala de crisis– Sede San Borja*



## 2.5. Marco Contextual del distrito de Chorrillos

### 2.5.1. Aspecto Geográfico territorial

**2.5.1.1. Características geográficas del distrito de Chorrillos.** El distrito de Chorrillos se encuentra en la provincia de Lima, departamento de Lima, a una distancia de 20 km aproximadamente del Centro de la Ciudad, está ubicado a 45 msnm. Tiene una extensión de 37,00 km<sup>2</sup>. Tiene las siguientes coordenadas geográficas:

Latitud: -12.1692, Longitud: -77.0244 | 12° 10' 9" Sur, 77° 1' 28" Oeste

Municipalidad distrital de Chorrillos (s.f.). Geografía. Recuperado el 6 de setiembre de 2021 de <http://www.munichorrillos.gob.pe/distrito/ubicacion-y-poblacion>

#### Límites:

Por el Norte: Con el distrito de Barranco, por el Noreste: Con el distrito de Santiago de Surco, por el Este: Con el distrito de San Juan de Miraflores, por el Sureste: Con el distrito de Villa El Salvador y por el Oeste: Con el Océano Pacífico.

#### Figura 80

*Mapa político del Perú*



**Figura 81**

*Provincia y Departamento de Lima*

**Figura 82**

*Distrito de Chorrillos*



**2.5.1.2. Ejes viales.** El Plan de Desarrollo Concertado 2017-2021 del distrito de Chorrillos, respecto a las vías indica lo siguiente:

El porcentaje de cobertura de la red vial es del 70% en el 2015, el elemento vial estructural principal es el eje conformado por las Av. Escuela Militar, Av. Defensores del Morro, antigua Panamericana Sur y la Av. Guardia Civil, Av. Alameda Sur, Av. Chorrillos, Av. Olaya Av. Alejandro Iglesias con un corredor comercial e industrial definido en Av. Defensores del Morro, el área que disminuye sus condiciones de accesibilidad por el gran tamaño de los lotes cuenta con la Escuela Militar de Chorrillos y la Escuela de la Policía, los Pantanos de Villa, playas abiertas al público como clubes privados muy concurridos en el verano a través del circuito de playas, el Morro Solar con un Observatorio Planetario, atractivos turísticos entre las que destaca “El Complejo Turístico Agua Dulce” una zona costera compuesta por las playas “Los Pescadores”, “Agua Dulce”, “La Herradura”, “La Chira”, “Villa”, “Cocoteros”, “La Encantada”, el “Faro”, “Venecia”, “Sombrillas” la Reserva Natural “Los Pantanos de Villa”, Zonas arqueológicas de Armatambo, Marcavilca, Huaca “Los Laureles”, etc.

Las principales vías del distrito son las siguientes: Vías Expresas: Circuito de Playas, Paseo de la Republica. Vías Arteriales, Av Defensores del Morro, Av. Escuela Militar. Vías Colectoras: Av. Guardia Civil, Av. El Sol, Av. Alameda Sur, Av. Alameda Los Horizontes, Av. San Juan, Av. Alipio Ponce. (MDCH, 2016, p. 15)

**Figura 83**

*Principales vías del distrito de Chorrillos*



<b>LEYENDA</b>	
VÍA EXPRESA	— — — —
VÍA ARTERIAL	- - - -
VÍA COLECTORA	.....

### **2.5.2. Aspecto Demográfico**

De acuerdo al Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, la población en el distrito de Chorrillos es de trescientos catorce mil doscientos cuarenta y un (314,241) habitantes; de los cuales, ciento cincuenta y dos mil novecientos veintiséis (152,926) son hombres y ciento sesenta y un mil trescientos quince (161,315) son mujeres. Asimismo, existe un total de ochenta mil trescientos ochenta y seis (80,386) viviendas.

La densidad poblacional es de aproximadamente 8,798.60 habitantes por km<sup>2</sup>.  
(Municipalidad distrital de Chorrillos, s.f)

### **2.5.3. Aspecto Socio-económico**

Chorrillos presenta: una zona urbana con viviendas de material noble, las mismas que cuentan con todos los servicios básicos de una ciudad moderna; una zona periférica donde se encuentran los barrios más populosos producto de un sistema constructivo informal, pues la mayoría surgen de terrenos invadidos, empezando su construcción con material bastante precarios, pero logrando después la casa de ladrillos y cemento, como: Buenos Aires de Villa, Cocharcas, San Genaro, Las Delicias de Villa, Héroes del Pacífico, Nueva Granada, entre otros; y zonas residenciales de tipo "A" y "B", como: La Encantada, Costa Sur, Matellini, entre otras.

Chorrillos presenta: 26 Urbanizaciones, 3 Parcelaciones, 7 Habilitaciones Urbanas, 2 Lotizaciones, 5 Cooperativas de Viviendas, 20 Asociaciones de Vivienda, 2 Fondos, 4 Villas, y 107 Asentamientos Humanos. (Municipalidad distrital de Chorrillos,s.f)

El distrito de Chorrillos es uno de los distritos de Lima con mayor número de Asentamientos Humanos, donde se concentra la mayor población de Chorrillos y donde

se encuentra la población que linda con la pobreza Urbana. (Municipalidad distrital de Chorrillos, s.f)

**Figura 84**

*Urbanizaciones del distrito de Chorrillos*



### III. Método

#### 3.1. Tipo de Investigación

El estudio realizado en la presente tesis corresponde a un método de investigación descriptiva y aplicada, siendo que las acciones realizadas se enmarcan en los conceptos que éstos representan, en ese sentido, en el artículo “Tipos de investigación”, Nieto (2018) indica que “La investigación descriptiva, comprende la colección de datos para probar hipótesis o responder a preguntas concernientes a la situación corriente de los sujetos del estudio. Un estudio descriptivo determina e informa los modos de ser de los objetos” (p. 3); asimismo, sobre la investigación aplicada el autor indica lo siguiente:

Está orientada a resolver los problemas que se presentan en los procesos de producción, distribución, circulación, y consumo de bienes y servicios de cualquier actividad humana. Se denomina aplicadas; porque en base a investigación básica, pura o fundamental en las ciencias fácticas o formales se formulan problemas o hipótesis de trabajo para resolver los problemas de la vida productiva de la sociedad. (Nieto. 2018, p. 4).

Ante lo expuesto, siendo que, en la presente tesis se ha basado en el análisis de la información recopilada sobre el usuario y sus necesidades, contrastada con la infraestructura existente y con referentes internacionales; además de ello, se ha planteado problemas a modo de preguntas, por los cuales se ha determinado un objetivo general y objetivos específicos; todo ello permitirá obtener resultados que permitan determinar los espacios adecuados y finalmente el programa arquitectónico.

#### 3.2. *Ámbito Temporal y Espacial*

**3.2.1. Ámbito Temporal.** El desarrollo de la propuesta se llevó a cabo desde el mes de enero del 2018 hasta el mes de junio del 2019; tomando los antecedentes y problemática existente en el marco de la Ley del SINAGERD.

**3.2.2. Ámbito Espacial.** El proyecto se desarrolla en Lima Metropolitana, específicamente en el distrito de Chorrillos, considerando también que el terreno propuesto es de propiedad del INDECI, la ubicación estratégica del mismo y el financiamiento del Gobierno de la República Popular de China.

### **3.3. Variables**

En el marco de lo antes expuesto y considerando la formulación del problema con sus respectivos objetivos, se toma por variable el diseño arquitectónico de un “Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos”.

### **3.4. Población y muestra**

No aplica “Población y muestra” ya que no se está haciendo estudio estadístico.

### **3.5. Instrumentos**

Para el presente proyecto se ha revisado el funcionamiento de algunos centros de operaciones de emergencias a nivel internacional, así como literatura respecto al tema; y se considerará herramientas y documentación como las siguientes:

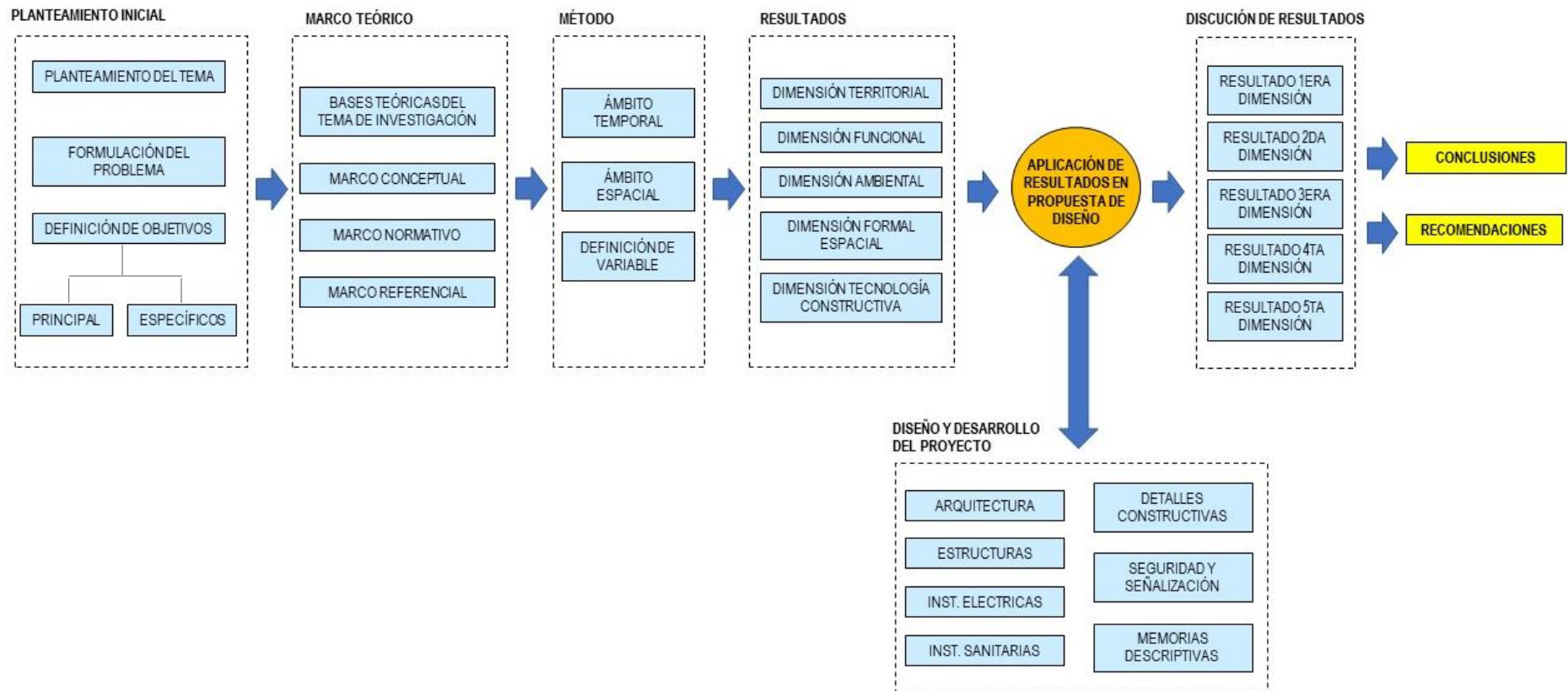
- Normativa existente
- Fotografías
- Plano topográfico del terreno
- Artículos relacionados al tema y sitios web
- Libros y revistas
- Proyectos existentes referenciales
- Entrevistas

### 3.6. Procedimiento

La metodología de trabajo para el diseño inicial y el desarrollo del proyecto de tesis COEN tendrá el siguiente esquema:

**Figura 85**

*Esquema de metodología de trabajo*



Para lograr determinar el diseño arquitectónico del COEN, en los resultados la variable se descompondrá en dimensiones de acuerdo a lo detallado en la Tabla 9.

**Tabla 9**

*Variable de estudio y dimensiones del objetivo general*

<b>Variable de Estudio</b>	<b>Dimensión</b>
Diseño arquitectónico de un “Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos”	1. Territorial
	2. Urbana
	3. Funcional
	4. Ambiental
	5. Formal espacial
	6. Tecnológica constructiva

Las dimensiones mencionadas en la tabla precedente, permitirán definir cómo debe ser el diseño del “Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos”; asimismo, estas dimensiones se desarrollarán a través de procedimientos de acuerdo al siguiente detalle:

**Dimensión territorial.** Considera la ubicación, accesibilidad y topografía del terreno.

**Dimensión urbana.** Toma en cuenta la zonificación, uso de suelos y parámetros urbanísticos.

**Dimensión funcional.** Se estudiarán las necesidades del usuario, sus características económicas, socio culturales; con esta dimensión se conseguirá el programa de áreas.

**Dimensión ambiental.** Se conocerán las características del medio donde se ubica el terreno teniendo en cuenta sus aspectos físicos, que comprende el estudio del clima incluyendo la humedad, vientos, precipitaciones pluviales y asoleamiento.

**Dimensión formal espacial.** Tiene que ver con aspectos estéticos de la forma, de índole conceptual y de los acabados de la envolvente.

**Dimensión tecnológica constructiva.** Sustenta la aplicación de sistemas constructivos y tecnologías en el proyecto, basado en las características encontradas en el terreno, ambiente y en el caso de la presente tesis, a lograr el funcionamiento permanente e ininterrumpido.

Ahora bien, en la Tabla 10 se aprecian las dimensiones o aspectos con las subdimensiones a desarrollar, las mismas que responderán al objetivo general y objetivos específicos.

**Tabla 10**

*Dimensiones y subdimensiones*

<b>Dimensión</b>	<b>Sub-Dimensión</b>
Territorial	Ubicación del terreno
	Topografía
	Accesibilidad
	Ubicación respecto al mar
Urbana	Zonificación y Usos de suelo
	Parámetros urbanísticos
Funcional	Usuarios
	Programa de áreas
	Cálculo de aforo
	Matrices y Diagramas de interrelaciones
	Zonificación
	Accesibilidad universal
Tecnológica constructiva	Tecnología sismorresistente
	Sistema constructivo
	Generadores eléctricos
	Paneles solares
Formal espacial	Conceptualización
	Volumetría
	Materialidad
Ambiental	Características climáticas
	Orientación de la edificación
	Ventilación
	Refrigeración evaporativa
	Control de la radiación
	Criterios de sostenibilidad
Arborización	

En función a los resultados definidos a través de las dimensiones se determinarán las respuestas a los objetivos planteados, para finalmente llegar a la conclusión.

Finalmente, a lo antes descrito, se desarrollará los planos de arquitectura que incluye planos de anteproyecto, proyecto, detalles constructivos, seguridad y evacuación, además de las especialidades de estructuras, instalaciones sanitarias, eléctricas y electromecánicas.

### ***3.7. Análisis de Datos***

Para el procesamiento de la información obtenida bajo la metodología de trabajo descrita en la presente tesis, se utilizan los siguientes programas especializados:

- Microsoft Word 2019: Software para la redacción de la tesis.
- Microsoft Power Point 2019: Software para la elaboración de esquemas o diagramas.
- Microsoft Excel 2019: Software para la elaboración de tablas.
- AutoCAD: Software para dibujo de planos y algunos gráficos.
- 3D Studio Max: Software para la elaboración de vistas 3D.
- Adobe Photoshop: Software para edición y retoques de las vistas 3D.

## **IV. Resultados**

Conforme a lo indicado en el “Método”, en la presente tesis, se desarrollará el análisis de acuerdo a las dimensiones, a fin de determinar las características para la variable, que en este caso es el diseño arquitectónico del **“Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos”**.

### **4.1. Resultados según el objetivo general.**

Las dimensiones según el objetivo general del proyecto son: Dimensión Territorial, Urbana, Funcional, Tecnológica Constructiva, Formal Espacial y Ambiental.

#### ***4.1.1. Dimensión Territorial***

El proyecto está localizado en el distrito de Chorrillos, provincia y departamento de Lima, en un terreno de propiedad del INDECI de un área de 22,428.19 m<sup>2</sup>.

##### **4.1.1.1. Antecedentes**

Mediante Resolución de la Comandancia General del Ejército N° 0123, de fecha 06 de marzo de 2013, el Ministerio de Defensa-Ejército del Perú, resuelve aprobar la afectación en uso a favor del INDECI, de un área de 22,428.19 m<sup>2</sup>, ubicada al frente a la Av. El Sol, colindante con las instalaciones de la Brigada de Aviación del Ejército, para ser destinado a la construcción del COEN. Asimismo, en el artículo 3° de la Resolución se resuelve proceder a realizar los actos registrales, a fin de inscribir la Independización del área afectada en uso ante la Zona Registral N° IX-Sede Lima de la Superintendencia Nacional de Registros Públicos (SUNARP)

Los terrenos materia de afectación en uso (acto de administración) por parte del Ministerio de Defensa – Ejército del Perú a favor de INDECI, se encontraban inscritos dentro de un área de mayor extensión en la Partida N° 12030556 del Registro de Predios de Lima, por

lo que, para cumplir con la Resolución de Comandancia y el convenio suscrito, se ha procedido a la Independización los dos terrenos, de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 130-2001-EF, llevándose a cabo el procedimiento de inscripciones registrales, mediante Título N° 2014-136606 se realizó la inscripción de Independización de la Partida N° 120300556 cuya área de terreno se ha reducido a 723,618.71 m<sup>2</sup>, creándose la Partida independizada N° 13188456 con un área de 13,591.44 m<sup>2</sup>.

Asimismo, mediante Título N° 2014-136605, se realizó la inscripción de Independización del terreno inscrito en la Partida N° 12421880, cuya área ha quedado reducida a 1,263.25 m<sup>2</sup>, creándose la Partida de Independización N° 13188456 con un área de 8,836.75 m<sup>2</sup>. Ahora bien, como resumen de lo antes expuesto, se presenta la Tabla 11.

**Tabla 11**

*Cuadro resumen de áreas según partidas registrales*

CUADRO RESUMEN	
PARTIDA	ÁREA (M2)
13188456	13,591.44
13195782	8,836.75
<b>13274015</b>	<b>22,428.19</b>

Finalmente se realizó la acumulación de las Partidas N° 13188456 y 13195782, generándose la Partida resultante N° 13274015 con un área de 22,428.19 m<sup>2</sup>.

**4.1.1.2. Ubicación y Localización del Proyecto.** El terreno a intervenir se encuentra ubicado en Avenida El Sol, Distrito de Chorrillos, Provincia de Lima; cuenta con un área de 22, 428.19. m<sup>2</sup> y un perímetro de 693.34 ml.

**Figura 86**

*Imagen satelital del terreno y alrededores*



Límites:

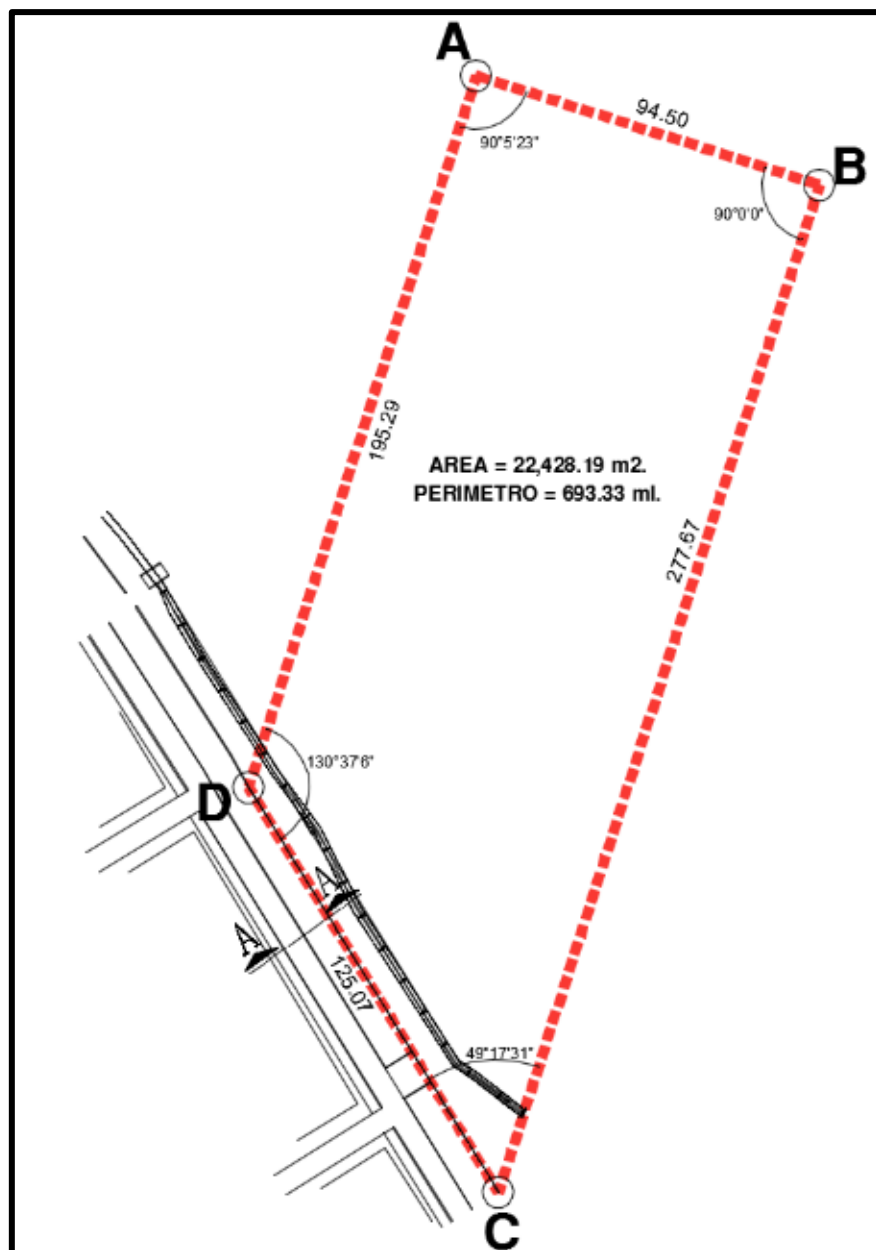
**Por el Norte:** Colinda con la pista de aterrizaje propiedad del Ministerio de Defensa – Ejército del Perú en 94.50 ml.

**Por el Sur:** Colinda con un lado del área de aterrizaje 125.07 ml con frente a la Av. El Sol.

**Por el Este:** Colinda con un lado de 277.67 ml, con propiedad del Ministerio de Defensa – Ejército del Perú.

**Por el Oeste:** Con propiedad del Ministerio de Defensa – Ejército del Perú con 196.10 ml.

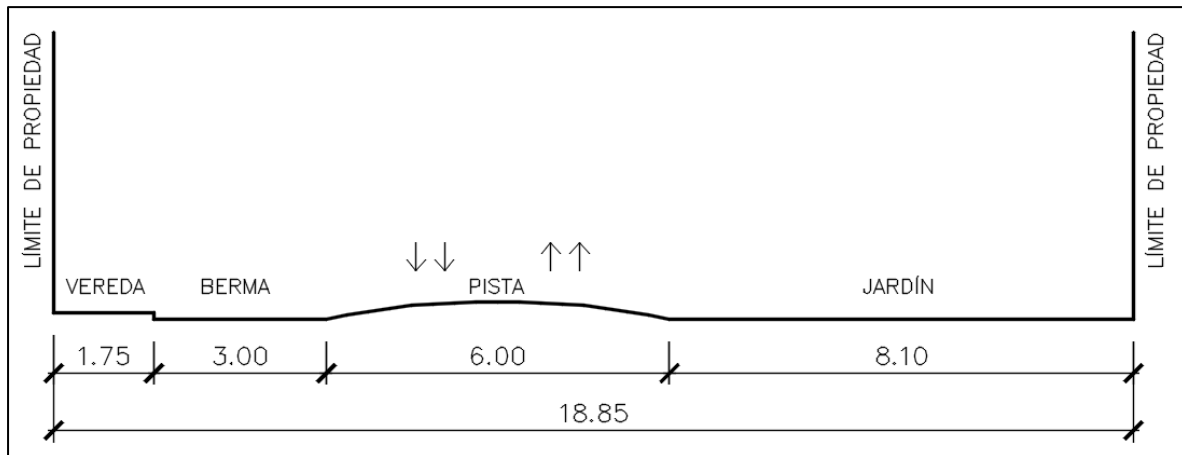
Figura 87

*Perímetro del terreno*

Ahora bien, es importante precisar que los entrevistados coinciden con la importancia de que el proyecto se encuentre cerca de la base aérea Las Palmas, siendo esta ubicación estratégica en el contexto de un desastre.

**Figura 88**

*Sección vial de la Avenida El Sol (Corte A-A)*



**4.1.1.3. Topografía del terreno.** La topografía del terreno es un aspecto muy importante en el diseño arquitectónico, toda vez que permite identificar zonas donde se tienen que aplicar desniveles, sin embargo, el terreno donde se desarrollará el proyecto del Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del Riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos, es bastante regular, con diferencias mínimas a lo largo del terreno, las mismas que se nivelarían con el movimiento de tierras, tal como lo indica la Municipalidad de Chorrillos, en el Plan de Desarrollo Concertado Chorrillos 2017-2022, el suelo del distrito es regularmente homogéneo (Municipalidad de Chorrillos, 2016).

**4.1.1.4. Entorno del terreno.** El entorno cercano del proyecto está conformado por la Base aérea de Las Palmas, lugar estratégico en casos de desastres, un Policlínico de EsSalud y un Hospital de La Solidaridad en lo que refiere a salud, y en lo que refiere a comercio se encuentra el C.C. Plaza Lima Sur y los Supermercados Metro y Tottus.

**Figura 89**

Entorno del proyecto

Ubicación del proyecto



**4.1.1.4. Accesibilidad.** El terreno tiene conexión con vías estratégicas como el Circuito de Playas, Vía Expresa y la carretera Panamericana Sur, mediante la Avenida Prolongación Huaylas, Paseo de La República y la Panamericana Sur, como se muestra en la Figura 90.

**Figura 90**

*Conexiones del proyecto con vías estratégicas*



**4.1.1.5. Levantamiento fotográfico.** Respecto al terreno a intervenir se pueden apreciar las siguientes vistas del entorno cercano y vías de acceso:

**Figura 91**

*Fotografía del terreno (Av. El Sol)*



*Nota.* Vista hacia la Av. Matellini.

**Figura 92**

*Fotografía de acceso hacia Av. El Sol*



*Nota.* Vista desde la Av. Matellini.

**Figura 93**

*Fotografía de la calle Los Pumas*



*Nota. Vista desde Av. El Sol.*

**Figura 94**

*Fotografía de la calle Los Galenos*



*Nota. Iglesia Santa María de los Ángeles (Vista desde Av. El Sol).*

**Figura 95**

*Fotografía de la calle Los Alarifes*



*Nota. Vista desde Av. El Sol.*

**Figura 96**

*Fotografía de la Aviación del Ejército Peruano*



*Nota. Vista desde Av. El Sol, al costado del terreno a intervenir.*

**4.1.1.6. Ubicación del terreno respecto al nivel de mar y riesgo de tsunami.** El terreno se encuentra aproximadamente a 45 msnm, para ello en la presente tesis, usando el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID, se ha elaborado cortes del distrito, ubicados desde el terreno a intervenir hasta el nivel del mar en distintas direcciones.

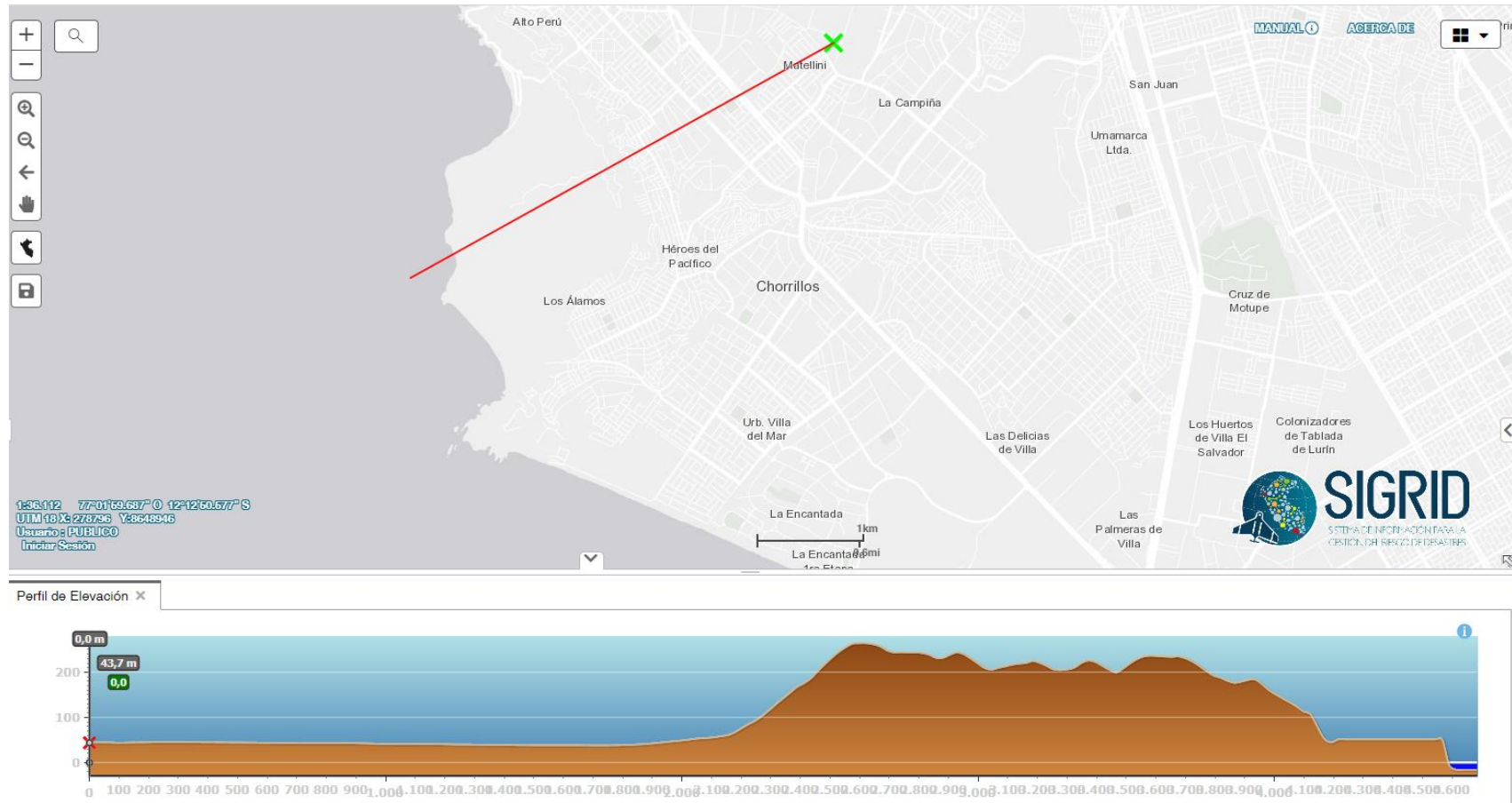
**Figura 97**

*Corte del terreno  
hacia el mar.*



Figura 98

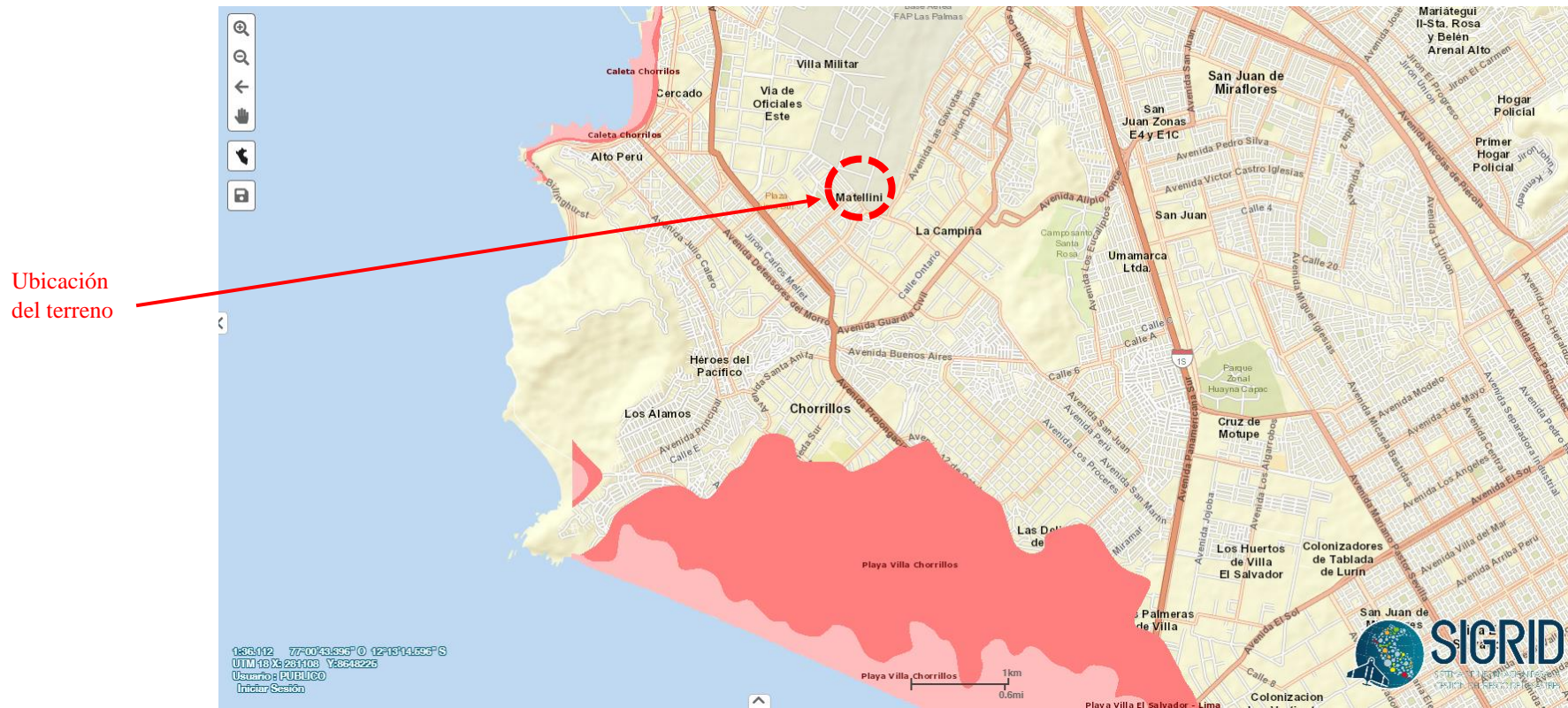
Corte del terreno hacia el mar.



Complementando a las figuras expuestas en las que se evidencia una altura significativa respecto a la ocurrencia de un tsunami, en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID, se ha verificado que ante la ocurrencia de un tsunami el terreno a intervenir no se vería afectado.

### Figura 99

Área de inundación por tsunami.



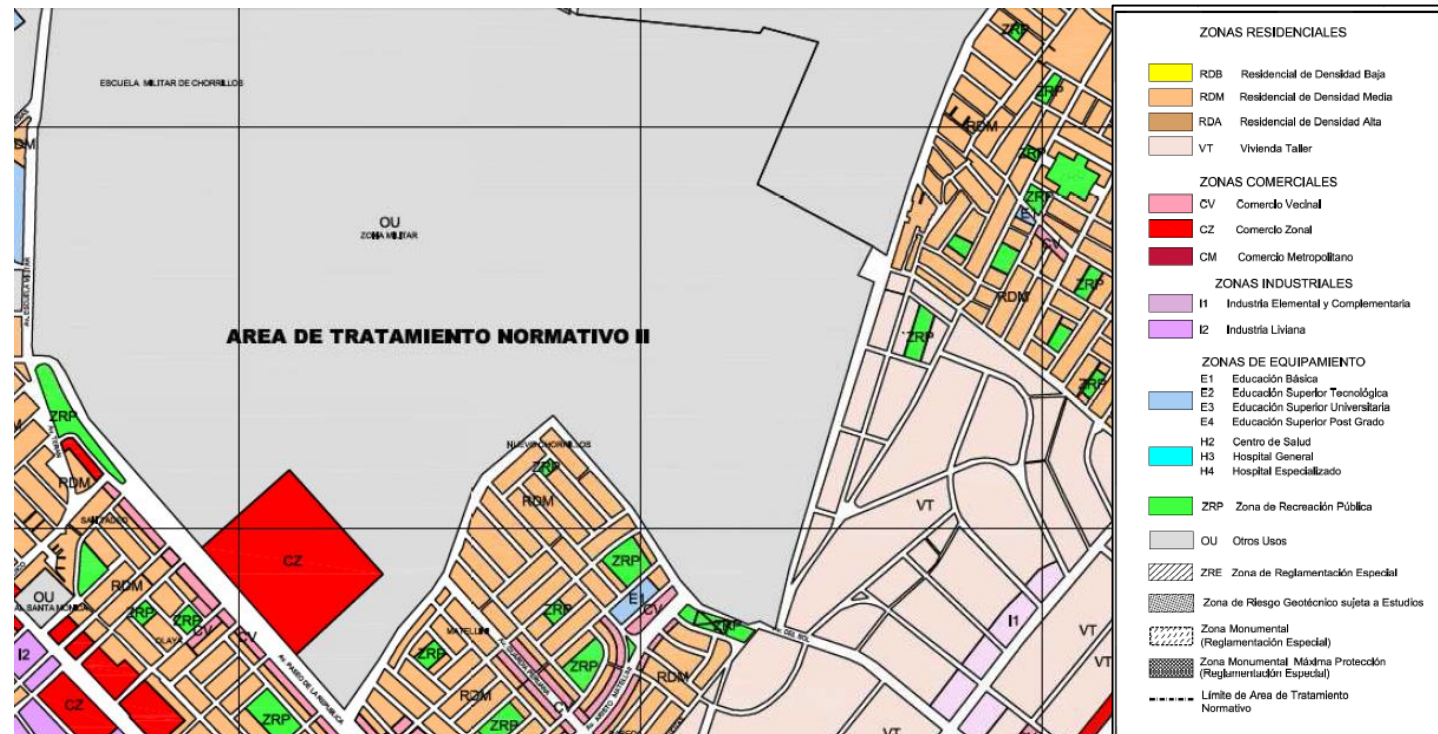
Nota: En color rosado y rojo se identifican las zonas propensas a inundación por tsunami.

#### 4.1.2. Dimensión Urbana

**4.1.2.1. Usos de suelo.** La zonificación fue aprobada por la ORDENANZA No. 1044-MML “Que aprueba el reajuste integral de la Zonificación de Los Usos Del Suelo de la Zona de Reglamentación Especial de Los Pantanos De Villa que forma parte del Área de Tratamiento Normativo IV de Lima Metropolitana y Modifica Parcialmente La Ordenanza N° 184-MML”.

**Figura 100**

*Plano de Zonificación*



*Nota:* Adaptado ORDENANZA No. 1044-MML - Municipalidad Distrital de Chorrillos

**4.1.2.2. Parámetros urbanísticos.** La información a utilizar se desprende del Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios N° 007981 emitido por la Municipalidad Distrital de Chorrillos el 29 de marzo de 2019.

**Tabla 12**

*Parámetros urbanísticos y edificatorios*

<b>Parámetros</b>	<b>Descripción</b>
Área territorial	: Distrito de Chorrillos
Área de tratamiento normativo	: II
Zonificación	: OU (Otros Usos) - RDM parámetros del entorno inmediato (unifamiliar, multifamiliar y usos permisibles según Ordenanza N° 1076-MML).
Usos permisibles y compatibles	: Administración, servicios públicos, seguridad, locales institucionales
Densidad	: Según proyecto
Área de lote normativo	: -
Área libre	: -
Altura de edificación	: -
Retiro Frontal	: -
Alineamiento de Fachada	: -
Estacionamiento	: -

*Nota.* Adaptado de Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios N° 007981.

**4.1.2.3. Tipo de suelo.** En el Informe Microzonificación sísmica del distrito de Chorrillos elaborado por el Centro peruano japonés de investigaciones sísmicas y Mitigación de desastres – CISMID, en el marco del Convenio específico de Cooperación interinstitucional entre el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (MVCS) y la Universidad Nacional de ingeniería “Estudio de microzonificación sísmica y Vulnerabilidad en la ciudad de Lima”, ubica al terreno de intervención en la zona IIA, de la cual indica lo siguiente:

La Zona II-A, corresponde a la zona del sector Norte del distrito de Chorrillos, colindante con el distrito de Barranco. El perfil estratigráfico está conformado superficialmente por estratos de arenas y limos intercalados con lentes de arcillas de espesor variable, llegando hasta profundidades menores a 10 m., subyaciendo a estos materiales y a profundidades variadas, se encuentra un estrato de grava sub- redondeada con matriz arenosa de compacidad media a densa.

La capacidad de carga admisible para una cimentación corrida de 0.60 m de ancho varía de 1.00 kg/cm<sup>2</sup> a 1.50 kg/cm<sup>2</sup> a la profundidad de cimentación de 1.20 m a 1.80 m.

En esta zona se espera un incremento moderado del nivel de peligro sísmico estimado por efecto del comportamiento dinámico del suelo. Los periodos dominantes del suelo tienen valores de 0.10 s a 0.30 s. Los valores de amplificación relativa del suelo obtenido por microtrepidaciones varían de 3.1 a 7.3 veces. (MVCS-CISMID, 2010, p. 41)

Finalmente, en este capítulo de la tesis se ha sustentado que el terreno quedó designado por la donación que hizo el Ministerio de Defensa al INDECI para el proyecto del COEN, por lo que en esta dimensión se ha analizado los aspectos relacionados a la localización del terreno.

Asimismo, se destacan algunos factores importantes de su ubicación, como la cercanía a la base aérea militar Las Palmas, por lo que se convertiría en el nexo o plataforma de llegada de las autoridades o altos mandos del ejército, marina o fuerza aérea, en el caso se movilizan en aviones o helicópteros, por lo que no sería necesario que el proyecto cuente con un helipuerto; asimismo, su ubicación permite un rápido acceso a la carretera Panamericana Sur, al circuito de playas y a la Vía Expresa (Avenida Paseo de la República).

### ***4.1.3. Dimensión Funcional***

#### **4.1.3.1. Planteamiento arquitectónico**

##### **4.1.3.1. Análisis cualitativo**

##### **4.1.3.2. Usuarios**

Los usuarios del proyecto “Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos” se dividirán en usuarios permanentes y temporales.

##### **4.1.3.3. Usuarios permanentes**

Los usuarios permanentes del COEN serán los analistas, especialistas, técnicos y funcionarios que laboren en la institución.

##### **4.1.3.4. Usuarios temporales**

Los usuarios temporales son los relacionados al fortalecimiento de capacidades en Gestión del riesgo de desastres y en la cultura de prevención, es decir, los escolares, adultos mayores y público en general.

Para el cálculo del número de usuarios se toma como referencia la cantidad actual de usuarios del COEN, y a esto se le agregará el número de usuarios correspondientes a ambientes que no se están considerados en el actual COEN.

**Tabla 13***Cuadro de usuarios del COEN*

<b>Ítem</b>	<b>Nombre del Ambiente</b>	<b>Usuarios Permanentes</b>	<b>Usuarios Temporales</b>
<b>Sótano</b>			
<b>1.00 Atención al Público</b>			
1.01	Cafetería (Comedor)	1	76
1.02	Cafetería (Terraza)	-	24
1.03	Cocina	4	-
<b>Primer Nivel</b>			
<b>2.00 Atención al Público</b>			
2.01	Foyer y Recepción	2	-
2.02	Auditorio	-	401
2.03	Biblioteca (Recepción)	1	-
2.04	Biblioteca (Sala de Lectura)	-	16
2.05	Biblioteca (Mesas en Terraza)	-	16
2.06	Biblioteca (Sala de Audiovisuales)	-	5
2.07	Biblioteca (Hemeroteca)	-	8
2.08	Antesala Auditorio	-	16
2.09	Cuarto de preparación 1	-	<b>4</b>
2.1	Cuarto de preparación 2	-	<b>5</b>
2.11	Caseta de seguridad	2	-
<b>3.00 Centro de Operaciones de Emergencias Nacional</b>			
3.01	Secretaría	1	-
3.02	Asistente Administrativo	1	-
3.03	Coordinador General del COEN	1	-
3.04	Mesa de Partes	1	-
3.05	Recepción de Acceso Privado	1	-
3.06	Área de Operaciones	26	-
3.07	Sala de Módulos	39	-
3.08	Área de Monitoreo y Análisis	7	-
3.09	Tópico	1	-
<b>4.00 Área Servicios Generales</b>			
4.01	Oficina de Mantenimiento	1	-
4.02	Maestranza	1	-
<b>Segundo Nivel</b>			
<b>5.00</b>	<b>Centro de Sensibilización para la Gestión del Riesgo de Desastres</b>		

<b>Ítem</b>	<b>Nombre del Ambiente</b>	<b>Usuarios Permanentes</b>	<b>Usuarios Temporales</b>
5.01	Auditorio (Mezaninne)	-	99
5.02	Sala Temática 1	1	21
5.03	Sala Temática 2	1	22
5.04	Sala Temática 3	1	16
5.05	Sala Temática 4	1	30
5.06	Terraza	-	39
<b>6.00</b>	<b>Centro de Operaciones de Emergencias Nacional</b>		
6.01	Oficina Jefe del INDECI	-	1
6.02	Oficina Presidente de La República	1	1
6.03	Módulo de Gestión de la Información	4	-
6.04	Sala de Crisis y Área de Asesores	-	64
6.05	Área de Comunicaciones	11	-
6.06	Hall Privado		2
	<b>Tercer Nivel</b>		
<b>7.00</b>	<b>Centro de Sensibilización para la Gestión del Riesgo de Desastres</b>		
7.01	Sala Temática 5	1	25
7.02	Sala Temática 6	1	26
7.03	Sala Temática 7	1	21
7.04	Sala Temática 8	1	22
7.05	Sala Temática 9	1	16
7.06	Aula 1	1	62
7.07	Aula 2	1	72
<b>8.00</b>	<b>Centro de Operaciones de Emergencias Nacional</b>		
8.01	Central de seguridad y cámaras	2	-
8.02	Sala de conferencias		67
<b>9.00</b>	<b>Total</b>		
		119	1,177

Del cuadro precedente podemos ver que el COEN contempla la cantidad de 119 usuarios permanentes y 1,177 usuarios temporales.

Asimismo, en la Tabla 13 se evidencia que el Presidente de La República es un usuario temporal y cuenta con una oficina con algunos ambientes complementarios, la misma que tiene un acceso independiente y privado, toda vez que, en el SINAGERD,

el Presidente lidera el CONAGERD, que es el órgano de máximo nivel de decisión política y de coordinación estratégica, para la funcionalidad de los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres en el país (Presidencia de la República, et al, 2011).

Ahora bien, para considerar el número de usuarios en un mismo momento, se asume considerar al ambiente con mayor número de usuarios que sería el auditorio para los usuarios temporales. Y para los usuarios permanentes, al tratarse de una cantidad fija, se considerará lo indicado en la Tabla 13, la suma de todos los ambientes. Es decir, se tiene:

- Usuarios temporales: Auditorio: 500 personas
- Usuarios permanentes: 119 personas

Siendo un total de 619 personas en un mismo momento en un día de máxima afluencia, como por ejemplo un día feriado, o fechas en las que se conmemoren desastres ocurridos en el país, el 31 de mayo por el terremoto y posterior alud en la ciudad de Yungay, en el departamento de Ancash y el 15 de agosto por el terremoto de Pisco del departamento de Ica, y el día 13 de octubre en el que se celebra el "Día Internacional para la Reducción del Riesgo de Desastres" a nivel internacional, y se desarrollan actividades en torno al tema.

De acuerdo a estos 500 usuarios temporales en un mismo momento se ha determinado el número de usuarios para cada ambiente de uso principal del "Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos", tal es así que se tiene:

- Cafetería: La cafetería tendrá una capacidad máxima de 100 personas, lo cual representa al 20% de usuarios en un mismo momento, en un horario de mayor afluencia.

Aforo	Índice	Área mínima
100 personas	1.5 m <sup>2</sup> /persona	150 m <sup>2</sup>

- Biblioteca: La biblioteca tendrá una capacidad máxima de 46 personas, lo cual representa al 9.2% de usuarios en un mismo momento, en un horario de mayor afluencia.

Aforo	Índice	Área mínima
46 personas	4.00 m <sup>2</sup> /persona	184 m <sup>2</sup>

- Salas temáticas: Las salas temáticas tendrán una capacidad máxima de 208 personas, lo cual representa al 41.6% de usuarios en un mismo momento, en un horario de mayor afluencia.

Aforo	Índice	Área mínima
208 personas	3.00 m <sup>2</sup> /persona	624 m <sup>2</sup>

- Sala de crisis y área de asesores: La sala de crisis y área de asesores tendrá una capacidad máxima de 64 personas, lo cual representa al 12.8% de usuarios en un mismo momento, en un horario de mayor afluencia.

Aforo	Índice	Área mínima
64 personas	Según número de asientos	64 m <sup>2</sup>

- Aulas: Las aulas tendrán una capacidad máxima de 136 personas, lo cual representa al 27.2% de usuarios en un mismo momento, en un horario de mayor afluencia.

Aforo	Índice	Área mínima
136 personas	1.5 m <sup>2</sup> /persona	204 m <sup>2</sup>

Como se aprecia en la Tabla 14 y según la clasificación indicada de usuarios permanentes y temporales, los usuarios del COEN tienen actividades características que encajan con la temporalidad o permanencia dentro del COEN.

**Tabla 14**

*Tipos de usuarios del COEN*

<b>Tipos de Usuarios</b>	<b>Actividad</b>
Temporales	Público en General
	Público Educativo
	Público Investigador
	Autoridades
	Funcionarios de otros sectores
Permanentes	Funcionarios de la institución
	Personal Administrativo
	Personal Técnicos
	Personal Servicios

Es importante conocer las características o rasgos principales de los usuarios, por lo que a continuación se detalla cada uno de ellos:

Usuarios Temporales.

*Público en General.* Población en general que tenga interés en conocer sobre la gestión del riesgo de desastres.

*Público Educativo.* En este segmento se encuentran los escolares, universitarios que desean complementar su educación sobre la gestión del riesgo de desastres, así como la fenomenología del territorio peruano.

*Público Investigador.* Profesionales vinculados a la investigación científica.

*Autoridades.* Autoridades de otros sectores (Ministerios) o instituciones, como ministros, alcaldes y el mismo presidente de la República.

*Funcionarios de otros sectores.* Funcionarios de otros sectores o instituciones como Directivos, jefes y/o asesores.

Usuarios Permanentes.

*Funcionarios. Personal con nivel jefatural, quienes son responsables o encargados de áreas o grupos humanos dentro del COEN.*

*Personal Administrativo. Personal encargado de labores administrativas, coordinación y atención al público en general dentro del COEN.*

*Personal Técnico. Personal encargado de labores técnicas de control, operaciones, monitoreo y actividades técnicas operativas en general del COEN.*

*Personal de Servicios. Personal encargado del área de mantenimiento, maestranza, tópicos y seguridad del COEN.*

#### **4.1.3.5. Programa de necesidades**

Es importante precisar que en función a lo indicado en el artículo 50.1 del Decreto Supremo N° 258-2021-PCM, los Centros de Operaciones de Emergencia – COE, cumplen con las siguientes funciones: “son órganos que funcionan de manera continua en el monitoreo de peligros, emergencias y desastres, así como en la administración e intercambio de la información, para la oportuna toma de decisiones de las autoridades del Sistema, en sus respectivos ámbitos jurisdiccionales”; por lo que en su infraestructura no contempla almacenes de ayuda humanitaria ni reservorios de ningún tipo para la población; toda vez que de ello se encarga la Municipalidad Metropolitana de Lima y cada gobierno local, a través de su almacén general y almacenes adelantados de ayuda humanitaria respectivamente.

Para el proyecto del COEN, en función a las necesidades de los usuarios y de las actividades que se realizan en esta institución, identificadas en la Tabla 13, así como en los proyectos que se ha tomado como referencia, y todo lo señalado en el Capítulo II respecto a la estructura funcional del COEN, se considerarán los ambientes indicados en la tabla 15.

**Tabla 15***Cuadro de necesidades*

<b>Zona</b>	<b>Necesidad</b>	<b>Actividad</b>	<b>Espacio Arquitectónico</b>
Atención al Público	Alimentación	Comer y beber alimentos	Cafetería (Comedor)
	Alimentación	Comer y beber alimentos	Cafetería (Terraza)
	Reunión	Reunión, descanso	Patio hundido
	Aseo, necesidades biológicas	Asearse, eliminación de excretas y micción	Servicios Higiénicos Damas de Cafetería
	Aseo, necesidades biológicas	Asearse, eliminación de excretas y micción	Servicios Higiénicos Caballeros de Cafetería
	Aseo, necesidades biológicas	Asearse, eliminación de excretas y micción	Servicios Higiénicos Personal de Cafetería
	Aseo, necesidades biológicas	Asearse, eliminación de excretas y micción	Servicios Higiénicos Discapacitados para Cafetería
	Alimentación	Comer y beber alimentos	Cocina
	Preservación de alimentos	Mantener la temperatura de los alimentos e insumos	Frigorífico
	Almacenamiento	Almacenamiento de insumos	Bodega
	Atención, ingreso y registro	Ingresar, registrarse, esperar	Foyer y Recepción
	Conocimiento	Asistir a conferencias y capacitaciones	Auditorio
	Aprendizaje	Registro	Biblioteca (Recepción)
	Aprendizaje	Leer, revisar libros	Biblioteca (Sala de Lectura)
	Aprendizaje	Leer, revisar libros	Biblioteca (Mesas en Terraza)
	Aprendizaje	Ver videos educativos, documentales	Biblioteca (Sala de Audiovisuales)
	Aprendizaje	Leer, revisar revistas	Biblioteca (Hemeroteca)
	Aseo, necesidades biológicas	Asearse, eliminación de excretas y micción	Servicios Higiénicos Damas
	Aseo, necesidades biológicas	Asearse, eliminación de excretas y micción	Servicios Higiénicos Caballeros
	Aseo, necesidades biológicas	Asearse, eliminación de excretas y micción	Servicios Higiénicos Discapacitados
Llegada	Parquear vehículos	Estacionamiento	

Zona	Necesidad	Actividad	Espacio Arquitectónico
Centro de Operaciones de Emergencias Nacional	Ingreso	Ingreso, espera	Hall
	Atención	Registro	Secretaria
	Trabajo	Asistir en temas administrativos	Asistente Administrativo
	Trabajo	Dirigir el COEN	Coordinador General del COEN
	Atención	Recepción de documentos	Mesa de Partes
	Atención	Ingreso, espera	Recepción de acceso privado
	Trabajo	Monitorea, almacena, valida, procesa, consolida y registra la información de la evaluación de daños y las acciones realizadas por las entidades del SINAGERD en el SINPAD.	Área de Operaciones
	Trabajo	Monitoreo, recopilación, procesamiento e intercambio de información.	Sala de Módulos
	Trabajo	Monitorea, evalúa, analiza y realiza el seguimiento de la información de las instituciones técnico científicas, nacionales e internacionales, y de los SAT, y elabora boletines informativos, alertas multipeligro o alarmas, para su difusión a los integrantes del SINAGERD.	Área de Monitoreo y Análisis
	Trabajo	Reunión de autoridades para toma de decisiones, coordinación.	Sala de Reuniones
	Trabajo	Seguimiento de emergencias y estados situacionales a nivel nacional	Espacio de control de Pantalla Gigante
	Atención en salud	Ser atendido, brindar primeros auxilios	Tópico
	Aseo, necesidades biológicas	Asearse, eliminación de excretas y micción	Servicios Higiénicos Damas
	Aseo, necesidades biológicas	Asearse, eliminación de excretas y micción	Servicios Higiénicos Caballeros
	Trabajo	Dirigir el funcionamiento	Oficina Jefe del INDECI
Aseo, necesidades biológicas	Asearse, eliminación de excretas y micción	Baño Oficina Jefe del INDECI	
Trabajo	Dirigir el funcionamiento y tomar decisiones	Oficina Presidente de la República	

<b>Zona</b>	<b>Necesidad</b>	<b>Actividad</b>	<b>Espacio Arquitectónico</b>
	Aseo, necesidades biológicas	Asearse, eliminación de excretas y micción	Baño Oficina Presidente de La República
	Trabajo	Monitoreo e intercambio de información	Módulo de Gestión de la Información
	Trabajo	Coordinación, reuniones, asesoría y toma de decisiones	Sala de Crisis y Área de Asesores
	Trabajo	Administra los medios de comunicación, garantizando su operatividad y disponibilidad manteniendo enlace permanente con las entidades que conforman el SINAGERD.	Área de Comunicaciones
	Ingreso	Ingresar, esperar	Hall privado para escolta del Presidente
	Aseo, necesidades biológicas	Asearse, eliminación de excretas y micción	Baño Hall privado para escolta del Presidente
	Trabajo	Albergar todo el sistema de circuito cerrado de comunicaciones, cámaras, internet.	CCTV Sistemas
	Alimentación	Comer y beber alimentos	Kitchenet
	Almacenamiento	Almacenamiento de documentos	Archivo
	Trabajo	Abastecimiento de servicios	Racks
Áreas Complementarias	Ejercitarse	Ejercitarse, relajarse	Gimnasio
	Descanso	Dormir, descansar	Zona de Descanso
	Aseo, necesidades biológicas	Asearse, eliminación de excretas y micción	Baño
	Aseo	Asearse y vestirse	Ducha y Vestidor 1
	Aseo	Asearse y vestirse	Ducha y Vestidor 2
	Descanso	Dormir, descansar	Dormitorio 1
	Descanso	Dormir, descansar	Dormitorio 2
	Descanso	Dormir, descansar	Dormitorio 3
	Salud, bienestar, necesidades biológicas	Extraer leche, lavar biberones, calentar leche, refrigerar leche	Lactario

<b>Zona</b>	<b>Necesidad</b>	<b>Actividad</b>	<b>Espacio Arquitectónico</b>
Área de Servicios Generales	Mantenimiento	Mantenimiento y soporte para el funcionamiento del COEN	Oficina de Mantenimiento
	Trabajo	Reparación de artículos, mobiliario y depósito de herramientas	Maestranza
	Almacenamiento	Almacenar herramientas, mobiliarios, artículos en general	Almacén General
	Trabajo	Abastecimiento de servicios	Cuarto de Máquinas
	Trabajo	Recolectar basura	Cuarto de Basura
	Aseo, necesidades biológicas	Asearse, eliminación de excretas y micción	Baño
	Trabajo	Abastecimiento de servicios	Sub Estación Eléctrica
	Trabajo	Abastecimiento de servicios	Grupos Electrógenos
Centro de Sensibilización Para La Gestión Del Riesgo De Desastres	Ingreso	Ingresar, esperar	Foyer
	Conocimiento	Asistir a demostraciones y capacitaciones	Sala Temática 1
	Conocimiento	Asistir a demostraciones y capacitaciones	Sala Temática 2
	Conocimiento	Asistir a demostraciones y capacitaciones	Sala Temática 3
	Conocimiento	Asistir a demostraciones y capacitaciones	Sala Temática 4
	Conocimiento	Asistir a demostraciones y capacitaciones	Sala Temática 5
	Conocimiento	Asistir a demostraciones y capacitaciones	Sala Temática 6
	Conocimiento	Asistir a demostraciones y capacitaciones	Sala Temática 7
	Conocimiento	Asistir a demostraciones y capacitaciones	Sala Temática 8
	Conocimiento	Asistir a demostraciones y capacitaciones	Sala Temática 9
	Conocimiento	Asistir a conferencias y capacitaciones	Aula 1
	Conocimiento	Asistir a conferencias y capacitaciones	Aula 2
	Distracción	Descanso, ocio	Terraza
	Aseo, necesidades biológicas	Asearse, eliminación de excretas y micción	Servicios Higiénicos Damas
Aseo, necesidades biológicas	Asearse, eliminación de excretas y micción	Servicios Higiénicos Caballeros	
Aseo, necesidades biológicas	Asearse, eliminación de excretas y micción	Servicios Higiénicos Discapacitados	

#### 4.1.3.6. Programa de áreas

Habiendo realizado el análisis precedente, en función a las necesidades de los usuarios del COEN, y las actividades que en él se realizan, se definió el programa de áreas, matrices de interrelaciones y diagramas de relaciones, todo ello dando como resultado el cuadro de áreas del proyecto. Asimismo, se tomó en cuenta los ambientes que tenían los proyectos usados como referencia en la presente tesis, como áreas de descanso, gimnasio, cafetería, biblioteca y aulas de capacitación en la gestión del riesgo de desastres, auditorio, entre otros, conforme se demuestra a continuación.

**Tabla 16**

*Programa de áreas*

Ítem	Nombre del Ambiente	Área Proyecto	Subtotal
<b>Sótano</b>			
<b>1.00</b>	<b>Atención al Público</b>		
1.01	Cafetería (Comedor)	120.12	305.42
1.02	Cafetería (Terraza)	42.35	
1.03	Servicios Higiénicos Damas	16.51	
1.04	Servicios Higiénicos Caballeros	12.62	
1.05	Servicios Higiénicos Personal	4.64	
1.06	Servicios Higiénicos Discapacitados	6.25	
1.07	Cocina	45.92	
1.08	Frigorífico	15.18	
1.09	Bodega	14.17	
1.10	Vestidor varones	6.44	
1.11	Vestidor Damas	6.44	
1.12	Cuarto de basura	14.78	
<b>Primer Nivel</b>			
<b>2.00</b>	<b>Atención al Público</b>		
2.01	Foyer y Recepción	903.86	2,013.59
2.02	Auditorio	658.22	
2.03	Antesala Auditorio	43.15	
2.04	Cuarto de preparación 1	13.09	

<b>Ítem</b>	<b>Nombre del Ambiente</b>	<b>Área Proyecto</b>	<b>Subtotal</b>
2.05	Cuarto de preparación 2	17.02	
2.06	Baño Varones	3.44	
2.07	Baño Damas	3.44	
2.08	CCTV	11.74	
2.09	Biblioteca (Recepción)	34.50	
2.10	Biblioteca (Sala de Lectura)	130.73	
2.11	Biblioteca (Mesas en Terraza)	64.91	
2.12	Biblioteca (Sala de Audiovisuales)	28.53	
2.13	Biblioteca (Hemeroteca)	36.89	
2.14	Servicios Higiénicos Damas	20.76	
2.15	Servicios Higiénicos Caballeros	20.99	
2.16	Servicios Higiénicos Discapacitados	6.25	
2.17	Caseta de seguridad	13.07	
2.18	Baño de caseta de seguridad	3.00	
<b>3.00</b>	<b>Centro De Operaciones De Emergencias Nacional</b>		
3.01	Hall	143.58	717.59
3.02	Secretaria	24.18	
3.03	Asistente Administrativo	19.50	
3.04	Coordinador General del COEN	30.00	
3.05	Mesa de Partes	11.30	
3.06	Recepción de Acceso Privado	20.35	
3.07	Área de Operaciones	76.88	
3.08	Sala de Módulos	212.79	
3.09	Área de Monitoreo y Análisis	43.84	
3.10	Sala de Reuniones	48.99	
3.11	Espacio de Control de Pantalla Gigante	36.74	
3.12	Tópico	24.84	
3.13	Servicios Higiénicos Damas	11.82	
3.14	Servicios Higiénicos Caballeros	12.78	
<b>4.00</b>	<b>Áreas Complementarias</b>		
4.01	Gimnasio	33.70	73.19
4.02	Zona De Descanso	25.97	
4.03	Baño	3.46	
4.04	Ducha y Vestidor 1	5.03	

Ítem	Nombre del Ambiente	Área Proyecto	Subtotal
4.05	Ducha y Vestidor 2	5.03	
<b>5.00</b>	<b>Área Servicios Generales</b>		
5.01	Oficina de Mantenimiento	14.90	286.72
5.02	Maestranza	21.56	
5.03	Almacén General	68.25	
5.04	Cuarto de Máquinas	41.50	
5.05	Cuarto de Basura	25.50	
5.06	Depósito de limpieza	9.18	
5.07	Baño	5.20	
5.08	Vestidor de varones	5.91	
5.09	Vestidor de damas	5.67	
5.10	Sub Estación Eléctrica	22.56	
5.11	Cuarto de tableros	14.24	
5.12	Grupos Electrógenos	52.25	
	<b>Segundo Nivel</b>		
<b>6.00</b>	<b>Centro de Sensibilización para la Gestión del riesgo de desastres</b>		
6.01	Foyer	756.39	1384.55
6.02	Auditorio (Mezaninne)	172.47	
6.03	Salas Temática 1	66.44	
6.04	Salas Temática 2	74.04	
6.05	Salas Temática 3	52.95	
6.06	Salas Temática 4	94.31	
6.07	Terraza	119.95	
6.08	Servicios Higiénicos Damas	20.76	
6.09	Servicios Higiénicos Caballeros	20.99	
6.10	Servicios Higiénicos Discapacitados	6.25	
<b>7.00</b>	<b>Centro De Operaciones De Emergencias Nacional</b>		
7.01	Hall	172.83	606.94
7.02	Lactario	16.45	
7.03	Oficina Jefe del INDECI	18.11	
7.04	Baño Oficina Jefe del INDECI	3.64	
7.05	Oficina Presidente de La República	25.38	
7.06	Baño Oficina Presidente de La República	5.04	
7.07	Walk in closet	4.89	

<b>Ítem</b>	<b>Nombre del Ambiente</b>	<b>Área Proyecto</b>	<b>Subtotal</b>
7.08	Módulo de Gestión de la Información	32.58	
7.09	Sala de Crisis y Área de Asesores	156.70	
7.10	Área de Comunicaciones	75.67	
7.11	Hall Privado	29.85	
7.12	Baño Hall Privado	4.65	
7.13	CCTV Sistemas	29.25	
7.14	Servicios Higiénicos Damas	11.82	
7.15	Servicios Higiénicos Caballeros	12.78	
7.16	Oficio	4.68	
7.17	Racks	2.62	
<b>8.00</b>	<b>Áreas Complementarias</b>		
8.01	Dormitorio 1	19.60	86.34
8.02	Dormitorio 2	21.40	
8.03	Dormitorio 3	18.11	
8.04	Hall	22.20	
8.05	Baño	5.03	
	<b>Tercer Nivel</b>		
<b>9.00</b>	<b>Centro de Sensibilización para la Gestión del riesgo de desastres</b>		
9.01	Foyer	621.53	1,235.02
9.02	Salas Temática 5	81.21	
9.03	Salas Temática 6	83.39	
9.04	Salas Temática 7	66.56	
9.05	Salas Temática 8	74.16	
9.06	Salas Temática 9	53.03	
9.07	Aula 1	94.72	
9.08	Aula 2	112.42	
9.09	Servicios Higiénicos Damas	20.76	
9.10	Servicios Higiénicos Caballeros	20.99	
9.11	Servicios Higiénicos Discapacitados	6.25	
<b>10.00</b>	<b>Centro de Operaciones de Emergencias Nacional</b>		
10.01	Hall	163.87	391.72
10.02	Central de seguridad y cámaras	19.08	
10.03	Sala de conferencias	155.81	
10.04	Hall privado	19.89	

<b>Ítem</b>	<b>Nombre del Ambiente</b>	<b>Área Proyecto</b>	<b>Subtotal</b>
10.05	Oficio	4.68	
10.06	Racks	3.79	
10.07	Servicios Higiénicos Damas	11.82	
10.08	Servicios Higiénicos Caballeros	12.78	
<b>11.00</b>	<b>Sub Total</b>		7,101.08
<b>12.00</b>	<b>Circulación y Muros (25%)</b>		1,775.27
<b>13.00</b>	<b>Total</b>		<b>8,876.35</b>

Es importante precisar que, por la cantidad de personal permanente con la que cuenta el proyecto, es factible que pueda haber más de 20 mujeres en edad fértil, por lo que conforme a lo establecido en el Decreto Supremo N° 023-2021-MIMP, se ha incluido en el programa de áreas un lactario con las condiciones mínimas requeridas en el citado dispositivo legal.

Ante lo expuesto, se obtiene la Tabla 17, en la que se puede apreciar las áreas netas construidas por niveles y los estacionamientos que se encuentran en el área libre. (Nivel inferior, 1er, 2do, 3er nivel y estacionamiento).

**Tabla 17**

*Resumen de áreas construidas*

<b>Ítem</b>	<b>Nivel</b>	<b>Área (M2)</b>
1.00	Sótano	<b>305.42</b>
2.00	Primero	<b>3,091.09</b>
3.00	Segundo	<b>2,077.83</b>
4.00	Tercero	<b>1,626.74</b>
5.00	Estacionamiento	<b>1,575.00</b>
	<b>Total</b>	<b>8,676.08</b>

#### 4.1.3.4. Cálculo de aforo

**Tabla 18**

*Cuadro de áreas y aforo*

Ítem	Nombre del Ambiente	Cantidad	Aforo	Área Mínima/ Persona- RNE	Norma Aplicada	Área Mínima	Área Proyecto	Subtotal
<b>Sótano</b>								
<b>1.00 Atención Al Público</b>								
1.01	Cafetería (Comedor)	1	76	1.5	A. 070 Comercio Art.8	114.00	120.12	305.42
1.02	Cafetería (Terraza)	1	24	1.5	A. 070 Comercio Art.8	36.00	42.35	
1.03	Servicios Higiénicos Damas	1	-	-	A. 070 Comercio Art.16.5	-	16.51	
1.04	Servicios Higiénicos Caballeros	1	-	-	A. 070 Comercio Art.16.5	-	12.62	
1.05	Servicios Higiénicos Personal	1	-	-	A. 070 Comercio Art.16.5	-	4.64	
1.06	Servicios Higiénicos Discapacitados	1	-	-	-	-	6.25	
1.07	Cocina	1	4	9.3	A. 070 Comercio Art.8	37.20	45.92	
1.08	Frigorífico	1	-	-	-	-	15.18	
1.09	Bodega	1	-	-	-	-	14.17	
1.10	Vestidor varones	1	-	-	-	-	6.44	
1.11	Vestidor Damas	1	-	-	-	-	6.44	
1.12	Cuarto de basura	1	-	-	-	-	14.78	
<b>Primer Nivel</b>								
<b>2.00 Atención al Público</b>								
2.01	Foyer y Recepción	1	472	1.00	A. 090 Servicios Comunes Art.11	472.00	903.86	2,013.59

Ítem	Nombre del Ambiente	Cantidad	Aforo	Área Mínima/ Persona- RNE	Norma Aplicada	Área Mínima	Área Proyecto	Subtotal
2.02	Auditorio	1	401	Según Número de Asientos	A. 040 Educación Art.13	-	658.22	
2.03	Antesala Auditorio	1	16	1.00	A. 090 Servicios Comunes Art.11	16.00	43.15	
2.04	Cuarto de preparación 1	1	4	2.4	A. 070 Comercio Art.8	9.60	13.09	
2.05	Cuarto de preparación 2	1	5	2.4	A. 070 Comercio Art.8	12.00	17.02	
2.06	Baño Varones	1	-	-	A. 100 Recreación y Deportes Art.22	-	3.44	
2.07	Baño Damas	1	-	-	A. 100 Recreación y Deportes Art.22	-	3.44	
2.08	CCTV	1	-	-	-	-	11.74	
2.09	Biblioteca (Recepción)	1	1	-	-	-	34.50	
2.10	Biblioteca (Sala de Lectura)	1	16	4	A. 040 Educación Art.13	64.00	130.73	
2.11	Biblioteca (Mesas en Terraza)	1	16	4	A. 040 Educación Art.13	64.00	64.91	
2.12	Biblioteca (Sala de Audiovisuales)	1	5	4	A. 040 Educación Art.13	20.00	28.53	
2.13	Biblioteca (Hemeroteca)	1	8	4	A. 040 Educación Art.13	32.00	36.89	
2.14	Servicios Higiénicos Damas	1	-	-	A. 100 Recreación y Deportes Art.22	-	20.76	
2.15	Servicios Higiénicos Caballeros	1	-	-	A. 100 Recreación y Deportes Art.22	-	20.99	
2.16	Servicios Higiénicos Discapacitados	1	-	-	-	-	6.25	
2.17	Caseta de seguridad	1	2	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 15	-	13.07	
2.18	Baño de caseta de seguridad	1	-	-	A. 080 Oficinas Art.15	-	3.00	
<b>3.00 Centro De Operaciones De Emergencias Nacional</b>								
3.01	Hall	1	105	1	A. 090 Servicios Comunes Art.11	105.00	143.58	717.59

Ítem	Nombre del Ambiente	Cantidad	Aforo	Área Mínima/ Persona- RNE	Norma Aplicada	Área Mínima	Área Proyecto	Subtotal
3.02	Secretaria	1	4	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 15	-	24.18	
3.03	Asistente Administrativo	1	3	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 15	-	19.50	
3.04	Coordinador General del COEN	1	9	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 15	-	30.00	
3.05	Mesa de Partes	1	1	9.5	A. 080 Oficinas Art.6	-	11.30	
3.06	Recepción de Acceso Privado	1	3	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 15	-	20.35	
3.07	Área de Operaciones	1	26	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 15	-	76.88	
3.08	Sala de Módulos	1	39	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 15	-	212.79	
3.09	Área de Monitoreo y Análisis	1	7	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 15	-	43.84	
3.10	Sala de Reuniones	1	10	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 15	-	48.99	
3.11	Espacio de Control de Pantalla Gigante	1	0	-	-	-	36.74	
3.12	Tópico	1	3	-	-	-	24.84	
3.13	Servicios Higiénicos Damas	1	-	-	A. 080 Oficinas Art.15	-	11.82	
3.14	Servicios Higiénicos Caballeros	1	-	-	A. 080 Oficinas Art.15	-	12.78	
<b>4.00 Áreas Complementarias</b>								
4.01	Gimnasio	1	6	4.6	A. 070 Comercio Art.8	27.60	33.70	73.19
4.02	Zona de Descanso	1	12	1	A. 090 Servicios Comunales Art.11	12.00	25.97	
4.03	Baño	1	-	-	-	-	3.46	
4.04	Ducha y Vestidor 1	1	-	-	-	-	5.03	
4.05	Ducha y Vestidor 2	1	1	20	-	20.00	5.03	

Ítem	Nombre del Ambiente	Cantidad	Aforo	Área Mínima/ Persona- RNE	Norma Aplicada	Área Mínima	Área Proyecto	Subtotal
<b>5.00</b>	<b>Área Servicios Generales</b>							
5.01	Oficina de Mantenimiento	1	3	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 15	-	14.90	286.72
5.02	Maestranza	1	-	-	-	-	21.56	
5.03	Almacén General	1	1	40	A. 100 Recreación y Deportes Art. 7	40.00	68.25	
5.04	Cuarto de Máquinas	1	-	-	-	-	41.50	
5.05	Cuarto de Basura	1	-	-	-	-	25.50	
5.06	Depósito de limpieza	1	-	-	-	-	9.18	
5.07	Baño	1	-	15	-	15.00	5.20	
5.08	Vestidor de varones	1	-	-	-	-	5.91	
5.09	Vestidor de damas	1	-	-	-	-	5.67	
5.10	Sub Estación Eléctrica	1	-	-	-	-	22.56	
5.11	Cuarto de tableros	1	-	-	-	-	14.24	
5.12	Grupos Electrógenos	1	-	-	-	-	52.25	
	<b>Segundo Nivel</b>							
<b>6.00</b>	<b>Centro de Sensibilización para la Gestión del riesgo de desastres</b>							
6.01	Foyer	1	231	1	A. 090 Servicios Comunes Art.11	231.00	756.39	1,384.55
6.02	Auditorio (Mezaninne)	1	99	Según Número de Asientos	A. 040 Educación Art.13	-	172.47	
6.03	Sala Temática 1	1	22	3	A. 090 Salas Comunes Art.11	66.00	66.44	
6.04	Sala Temática 2	1	23	3	A. 090 Salas Comunes Art.11	69.00	74.04	
6.05	Sala Temática 3	1	17	3	A. 090 Salas Comunes Art.11	51.00	52.95	

Ítem	Nombre del Ambiente	Cantidad	Aforo	Área Mínima/ Persona- RNE	Norma Aplicada	Área Mínima	Área Proyecto	Subtotal
6.06	Sala Temática 4	1	31	3	A. 090 Salas Comunes Art.11	93.00	94.31	
6.07	Terraza	1	39	3	A. 090 Salas Comunes Art.11	117.00	119.95	
6.08	Servicios Higiénicos Damas	1	-	-	A. 100 Recreación y Deportes Art.22	-	20.76	
6.09	Servicios Higiénicos Caballeros	1	-	-	A. 100 Recreación y Deportes Art.22	-	20.99	
6.10	Servicios Higiénicos Discapacitados	1	-	-	-	-	6.25	
<b>7.00 Centro De Operaciones De Emergencias Nacional</b>								
7.01	Hall	1	95	1	A. 090 Servicios Comunes Art.11	95.00	172.83	606.94
7.02	Lactario	1	2	Según Número de Asientos	Decreto Supremo N° 023-2021- MIMP (Aprueba la Ley N° 29896)	-	16.45	
7.03	Oficina Jefe del INDECI	1	7	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 15	-	18.11	
7.04	Baño Oficina Jefe del INDECI	1	-	-	-	-	3.64	
7.05	Oficina Presidente de La República	1	7	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 15	-	25.38	
7.06	Baño Oficina Presidente de La República	1	-	-	-	-	5.04	
7.07	Walk in closet	1	-	-	-	-	4.89	
7.08	Módulo De Gestión de la Información	1	4	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 15	-	32.58	
7.09	Sala de Crisis y Área de Asesores	1	64	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 15	-	156.70	
7.1	Área de Comunicaciones	1	11	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 16	-	75.67	
7.11	Hall Privado	1	3	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 15	-	29.85	
7.12	Baño Hall Privado	1	-	-	-	-	4.65	
7.13	CCTV Sistemas	1	-	-	-	-	29.25	

Ítem	Nombre del Ambiente	Cantidad	Aforo	Área Mínima/ Persona- RNE	Norma Aplicada	Área Mínima	Área Proyecto	Subtotal
7.14	Servicios Higiénicos Damas	1	-	-	A. 080 Oficinas Art.15	-	11.82	
7.15	Servicios Higiénicos Caballeros	1	-	-	A. 080 Oficinas Art.15	-	12.78	
7.16	Oficio	1	-	-	-	-	4.68	
7.17	Racks	1	-	-	-	-	2.62	
<b>8.00</b>	<b>Áreas Complementarias</b>							
8.01	Dormitorio 1	1	4	-	-	-	19.60	86.34
8.02	Dormitorio 2	1	4	-	-	-	21.40	
8.03	Dormitorio 3	1	4	-	-	-	18.11	
8.04	Hall	1	-	-	-	-	22.20	
8.05	Baño	1	-	-	-	-	5.03	
	<b>Tercer Nivel</b>							
<b>9.00</b>	<b>Centro de Sensibilización para la Gestión del riesgo de desastres</b>							
9.01	Foyer	1	251	1	A. 090 Servicios Comunes Art.11	251.00	621.53	1,235.02
9.02	Sala Temática 5	1	26	3	A. 090 Salas Comunes Art.11	78.00	81.21	
9.03	Sala Temática 6	1	27	3	A. 090 Salas Comunes Art.11	81.00	83.39	
9.04	Sala Temática 7	1	22	3	A. 090 Salas Comunes Art.11	66.00	66.56	
9.05	Sala Temática 8	1	23	3	A. 090 Salas Comunes Art.11	69.00	74.16	
9.06	Sala Temática 9	1	17	3	A. 090 Salas Comunes Art.11	51.00	53.03	
9.07	Aula 1	1	63	1.5	A. 040 Educación Art.13	94.50	94.72	
9.08	Aula 2	1	73	1.5	A. 040 Educación Art.13	109.50	112.42	

Ítem	Nombre del Ambiente	Cantidad	Aforo	Área Mínima/ Persona- RNE	Norma Aplicada	Área Mínima	Área Proyecto	Subtotal
9.09	Servicios Higiénicos Damas	1	-	-	A. 100 Recreación y Deportes Art.22	-	20.76	
9.10	Servicios Higiénicos Caballeros	1	-	-	A. 100 Recreación y Deportes Art.22	-	20.99	
9.11	Servicios Higiénicos Discapacitados	1	-	-	-	-	6.25	
<b>10.00 Centro de Operaciones de Emergencias Nacional</b>								
10.01	Hall	1	70	1	A. 090 Servicios Comunes Art.11	70	163.87	391.72
10.02	Central de seguridad y cámaras	1	2	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 15	-	19.08	
10.03	Sala de conferencias	1	67	Según Número de Asientos	R.J. 016-2018-Cenepred-J Anexo 15	-	155.81	
10.04	Hall privado	1	-	-	-	-	19.89	
10.05	Oficio	1	1	-	-	-	4.68	
10.06	Racks	1	-	-	-	-	3.79	
10.07	Servicios Higiénicos Damas	1	-	-	A. 080 Oficinas Art.15	-	11.82	
10.08	Servicios Higiénicos Caballeros	1	-	-	A. 080 Oficinas Art.15	-	12.78	
<b>11.00 Sub Total</b>								<b>7,101.08</b>
<b>12.00 Circulación y Muros (25%)</b>								<b>1,775.27</b>
<b>13.00 Total</b>			<b>2,592.00</b>					<b>8,876.35</b>

#### 4.1.3.5. Cálculo de estacionamientos

La cantidad de estacionamientos se calculará acorde al número de usuarios en un mismo momento, es decir: 500 usuarios temporales (visitantes) y 119 usuarios permanentes (trabajadores), asimismo, por la variedad de usos y compatibilidades de los mismos, se ha hecho el cálculo en base a lo establecido en el artículo 17 de la Norma A. 0.90 SERVICIOS COMUNALES, la misma que considera usos como locales institucionales del gobierno a nivel de uso general, por lo que dicha norma indica lo siguiente:

**Tabla 19**

*Factores para cálculo de estacionamiento*

<b>Tipo</b>	<b>Para personal</b>	<b>Para público</b>
Uso general	1 Estacionamiento cada 15 asientos	1 Estacionamiento cada 10 personas

En ese sentido, siendo que se tiene la cantidad de 119 usuarios permanentes y 1,177 usuarios temporales, se obtiene la siguiente tabla:

**Tabla 20**

*Cálculo de estacionamiento*

<b>Usuario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Factor</b>	<b>Total</b>
Permanente	119	15	7.93, redondeado a 8
Temporal	1,177	10	117.70, redondeado a 118
			126 unidades

Finalmente, se tiene la cantidad de 126 estacionamientos en función al cálculo precedente, aparte de ello, se ha considerado 4 adicionales para uso privado de la zona de acceso del presidente de La República, y 2 para la zona de servicio, haciendo un total de 132 estacionamientos.

#### 4.1.3.6. Requerimiento de mobiliario

**Tabla 21**

*Cuadro de requerimiento de mobiliario*

Ítem	Nombre del Ambiente	Mobiliario	Equipamiento Sanitario	Equipamiento Eléctrico - Electrónico	Equipamiento Seguridad	Accesorios - Infraestructura
<b>Sótano</b>						
<b>1.00 Atención al Público</b>						
1.01	Cafetería (Comedor)	Mesas y Sillas	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
1.02	Cafetería (Terraza)	Mesas y Sillas	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
1.03	Servicios Higiénicos Damas	-	Inodoros, Lavabos y Urinarios	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Separaciones de Aluminio para Cubículos de Inodoros, Tablero para Lavabos
1.04	Servicios Higiénicos Caballeros	-	Inodoros, Lavabos y Urinarios	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Separaciones de Aluminio para Cubículos de Inodoros, Tablero para Lavabos.
1.05	Servicios Higiénicos Personal	-	Inodoros, Lavabos y Urinarios	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Separaciones de Aluminio para Cubículos de Inodoros, Tablero para Lavabos.
1.06	Servicios Higiénicos Discapacitados	-	Inodoro y Lavabo	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Agarradores de Acero Inoxidable, Papelera, Tacho. Infraestructura: Tablero para Lavabos.
1.07	Cocina	Cocina, Horno a Gas, Horno Eléctrico, Freidora De Papas, Microondas	Lavadero	Campana Extractora, Cámaras de Seguridad	Detectores de Temperatura, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-

Ítem	Nombre del Ambiente	Mobiliario	Equipamiento Sanitario	Equipamiento Eléctrico - Electrónico	Equipamiento Seguridad	Accesorios - Infraestructura
1.08	Frigorífico	Repisas	-	-	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
1.09	Bodega	Repisas	-	-	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
1.10	Vestidor varones	Banca	-	-	Detectores de Humo y Luces de Emergencia	-
1.11	Vestidor Damas	Banca	-	-	Detectores de Humo y Luces de Emergencia	-
1.12	Cuarto de basura	Colectores diversificados.	-	-	Detectores de Humo y Luces de Emergencia	-
<b>Primer Nivel</b>						
<b>2.00 Atención al Público</b>						
2.01	Foyer y Recepción	Silla, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Counter
2.02	Auditorio	Butacas	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
2.03	Antesala Auditorio	Mueble para Tv, Mesa Y Sofá	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
2.04	Cuarto de preparación 1	Tocador, sillas	-	-	Detectores de Humo y Luces de Emergencia	-
2.05	Cuarto de preparación 2	Tocador, sillas	-	-	Detectores de Humo y Luces de Emergencia	-
2.06	Baño Varones	-	Inodoro, Lavabo y ducha	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
2.07	Baño Damas	-	Inodoro, Lavabo y ducha	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
2.08	CCTV	-	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-

Ítem	Nombre del Ambiente	Mobiliario	Equipamiento Sanitario	Equipamiento Eléctrico - Electrónico	Equipamiento Seguridad	Accesorios - Infraestructura
2.09	Biblioteca (Recepción)	Silla, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Counter
2.10	Biblioteca (Sala De Lectura)	Mesas y Sillas, Anaqueles	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
2.11	Biblioteca (Mesas En Terraza)	Mesas y Sillas, Laptop, Anaqueles	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
2.12	Biblioteca (Sala De Audiovisuales)	Mesas y Sillas, Laptop, Audífonos, Anaqueles	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
2.13	Biblioteca (Hemeroteca)	Mesas y Sillas, Laptop, Anaqueles	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
2.14	Servicios Higiénicos Damas	Mobiliario para Cambiador de Bebés	Inodoros y Lavabos	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Separaciones de Aluminio para cubículos de Inodoros, Tablero para Lavabos.
2.15	Servicios Higiénicos Caballeros	-	Inodoros, Lavabos y Urinarios	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Separaciones de Aluminio Para Cubículos de Inodoros, Tablero para Lavabos.
2.16	Servicios Higiénicos Discapacitados	-	Inodoro y Lavabo	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Agarradores de Acero Inoxidable, Papelera, Tacho. Infraestructura: Tablero Para Lavabos.
2.17	Estacionamiento	-	-	Cámaras de Seguridad	-	-
2.18	Caseta de seguridad	Silla, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio, anaquel	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
2.19	Baño de caseta de seguridad	-	Inodoro, Lavabo y Ducha	-	-	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho
<b>3.00</b>	<b>Centro de Operaciones de Emergencias Nacional</b>					

Ítem	Nombre del Ambiente	Mobiliario	Equipamiento Sanitario	Equipamiento Eléctrico - Electrónico	Equipamiento Seguridad	Accesorios - Infraestructura
3.01	Hall	Laptop, Muebles, Mesas	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
3.02	Secretaría	Sillas, Escritorio, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
3.03	Asistente Administrativo	Sillas, Escritorio, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
3.04	Coordinador General del COEN	Sillas, Mesa, Escritorio, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
3.05	Mesa de Partes	Silla, Escritorio, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
3.06	Recepción de Acceso Privado	Silla, Escritorio, Mueble, Mesa, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
3.07	Área de Operaciones	Sillas, Escritorios, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
3.08	Sala de Módulos	Sillas, Escritorios, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
3.09	Área de Monitoreo y Análisis	Sillas, Escritorios, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
3.10	Sala de Reuniones	Sillas, Mesa, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio, Proyector	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
3.11	Espacio de Control de Pantalla Gigante	-	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
3.12	Tópico	Camilla, Biombo	Lavabo	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Papelera, Tacho

Ítem	Nombre del Ambiente	Mobiliario	Equipamiento Sanitario	Equipamiento Eléctrico - Electrónico	Equipamiento Seguridad	Accesorios - Infraestructura
3.13	Servicios Higiénicos Damas	Mobiliario para Cambiador de Bebés	Inodoros y Lavabos	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
3.14	Servicios Higiénicos Caballeros	-	Inodoros, Lavabos y Urinarios	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Separaciones de Aluminio Para Cubículos de Inodoros, Tablero para Lavabos.
<b>4.00 Áreas Complementarias</b>						
4.01	Gimnasio	Minigimnasio y Estación de Mancuernas	-	Corredora, Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Espejo
4.02	Zona de Descanso	Mueble para Tv, Mesa Y Sofá	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
4.03	Baño	-	Inodoro y Lavabo	-	-	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Tablero para Lavabo.
4.04	Ducha y Vestidor 1	Banca	Ducha	-	-	Accesorios: Espejo, Agarradores de Acero Inoxidable, Papelera
4.05	Ducha y Vestidor 2	Banca	Ducha	-	-	Accesorios: Espejo, Agarradores de Acero Inoxidable, Papelera
<b>5.00 Área Servicios Generales</b>						
5.01	Oficina de Mantenimiento	Silla, Escritorio, Mueble, Mesa, Laptop, Impresora, Teléfono	-	Cámaras de Seguridad	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
5.02	Maestranza	Anaqueles	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes, Racks Informáticos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
5.03	Almacén General	Anaqueles	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes, Racks Informáticos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
5.04	Cuarto de Máquinas	-	-	Electrobombas	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-

Ítem	Nombre del Ambiente	Mobiliario	Equipamiento Sanitario	Equipamiento Eléctrico - Electrónico	Equipamiento Seguridad	Accesorios - Infraestructura
5.05	Cuarto de Basura	-	-	-	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
5.06	Depósito de limpieza	Anaqueles	-	-	Detectores de Humo y Luces de Emergencia	-
5.07	Baño	-	Inodoro, Lavabo y Ducha	-	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Tablero Para Lavabo.
5.08	Vestidor de varones	Banca	-	-	Detectores de Humo y Luces de Emergencia	-
5.09	Vestidor de damas	Banca	-	-	Detectores de Humo y Luces de Emergencia	-
5.10	Sub Estación Eléctrica	-	-	-	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
5.11	Cuarto de tableros	-	-	-	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
5.12	Grupos Electrógenos	-	-	Generadores Eléctricos	Detectores De Humo, Extintores, Señalización, Luces De Emergencia	-
<b>Segundo Nivel</b>						
<b>Centro de Sensibilización para la Gestión del Riesgo de Desastres</b>						
6.00						
6.01	Foyer	Silla, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Counter
6.02	Auditorio (Mezanine)	Butacas	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
6.03	Salas Temática 1	Mesa de Exposición, Mobiliario de Exposición	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
6.04	Salas Temática 2	Mesa de Exposición, Mobiliario de Exposición	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-

Ítem	Nombre del Ambiente	Mobiliario	Equipamiento Sanitario	Equipamiento Eléctrico - Electrónico	Equipamiento Seguridad	Accesorios - Infraestructura
6.05	Salas Temática 3	Mesa de Exposición, Mobiliario de Exposición	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
6.06	Salas Temática 4	Mesa de Exposición, Mobiliario de Exposición	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
6.07	Terraza	-	-	-	-	-
6.08	Servicios Higiénicos Damas	Mobiliario para Cambiador de Bebés	Inodoros y Lavabos	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Separaciones de Aluminio Para Cubículos de Inodoros, Tablero para Lavabos.
6.09	Servicios Higiénicos Caballeros	-	Inodoros, Lavabos y Urinarios	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Separaciones de Aluminio Para Cubículos de Inodoros, Tablero para Lavabos.
6.10	Servicios Higiénicos Discapacitados	-	Inodoro y Lavabo	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Agarradores de Acero Inoxidable, Papelera, Tacho. Infraestructura: Tablero Para Lavabos.
<b>7.00</b>	<b>Centro de Operaciones de Emergencias Nacional</b>					
7.01	Hall	-	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
7.02	Lactario	Sofá	Lavabo	Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Papelera, Tacho, cortina. Infraestructura: Lavabo y tablero para lavabo.
7.03	Oficina Jefe del INDECI	Sillas, Mesa Escritorio, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio	-	Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
7.04	Baño Oficina Jefe del INDECI	-	Inodoro, Lavabo y Ducha	-	-	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Tablero para Lavabos.

Ítem	Nombre del Ambiente	Mobiliario	Equipamiento Sanitario	Equipamiento Eléctrico - Electrónico	Equipamiento Seguridad	Accesorios - Infraestructura
7.05	Oficina Presidente de La República	Sillas, Mesa Escritorio, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio	-	Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
7.06	Baño Oficina Presidente de La República	-	Inodoro, Lavabo y Ducha	-	-	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Tablero para Lavabos.
7.07	Walk in closet	Mobiliario tipo closet	-	-	Detectores de Humo y Luces de Emergencia	-
7.08	Módulo de Gestión de La Información	Sillas, Escritorios, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
7.09	Sala de Crisis y Área de Asesores	Sillas, Mesa Escritorio, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
7.10	Área de Comunicaciones	Sillas, Escritorios, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
7.11	Hall Privado	Sillas, Mesa Escritorio, Laptop, Impresora, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
7.12	Baño Hall Privado	-	Inodoro y Lavabo	-	-	-
7.13	CCTV Sistemas	-	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes, Racks Informáticos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
7.14	Servicios Higiénicos Damas	Mobiliario para Cambiador de Bebés	Inodoros y Lavabos	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Separaciones de Aluminio Para Cubículos de Inodoros, Tablero para Lavabos.
7.15	Servicios Higiénicos Caballeros	-	Inodoros, Lavabos y Urinarios	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Separaciones de

Ítem	Nombre del Ambiente	Mobiliario	Equipamiento Sanitario	Equipamiento Eléctrico - Electrónico	Equipamiento Seguridad	Accesorios - Infraestructura
						Aluminio Para Cubículos de Inodoros, Tablero Para Lavabos.
7.16	Oficio	-	Lavabo	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Infraestructura: Tablero para Lavabo
7.17	Racks	-	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes, Racks Informáticos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
<b>8.00 Áreas Complementarias</b>						
8.01	Dormitorio 1	Camarote, Mesa de noche, closet	-	-	Detectores de Humo, Señalización, Luces de Emergencia	-
8.02	Dormitorio 2	Camarote, Mesa de noche, closet	-	-	Detectores de Humo, Señalización, Luces de Emergencia	-
8.03	Dormitorio 3	Camarote, Mesa de noche, closet	-	-	Detectores de Humo, Señalización, Luces de Emergencia	-
8.04	Hall	Sofá	-	-	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
8.05	Baño	-	Inodoro, Lavabo y Ducha	-	-	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Tablero para Lavabos.
<b>Tercer Nivel</b>						
<b>9.00 Centro De Sensibilización Para La Gestión Del Riesgo De Desastres</b>						
9.01	Foyer					
9.02	Salas Temática 5	Mesa de Exposición, Mobiliario de Exposición	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
9.03	Salas Temática 6	Mesa de Exposición, Mobiliario e Exposición	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-

Ítem	Nombre del Ambiente	Mobiliario	Equipamiento Sanitario	Equipamiento Eléctrico - Electrónico	Equipamiento Seguridad	Accesorios - Infraestructura
9.04	Salas Temática 7	Mesa de Exposición, Mobiliario de Exposición	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
9.05	Salas Temática 8	Mesa de Exposición, Mobiliario de Exposición	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
9.06	Salas Temática 9	Mesa de Exposición, Mobiliario de Exposición	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
9.07	Aula 1	Sillas, Mesas, Escritorio, Laptop, Pizarra acrílica, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
9.08	Aula 2	Sillas, Mesas, Escritorio, Laptop, Pizarra acrílica, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
9.09	Servicios Higiénicos Damas	Mobiliario para Cambiador de Bebés	Inodoros y Lavabos	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Separaciones de Aluminio Para Cubículos de Inodoros, Tablero para Lavabos.
9.10	Servicios Higiénicos Caballeros	-	Inodoros, Lavabos y Urinarios	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Separaciones de Aluminio Para Cubículos de Inodoros, Tablero para Lavabos.
9.11	Servicios Higiénicos Discapacitados	-	Inodoro y Lavabo	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Agarradores de Acero Inoxidable, Papelera, Tacho. Infraestructura: Tablero Para Lavabos.
<b>10.00</b>	<b>Centro de Operaciones de Emergencias Nacional</b>					
10.01	Hall	-	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
10.02	Central de seguridad y cámaras	Sillas, Mesa, Escritorio, Laptop,	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Señalización, Luces de Emergencia	-

Ítem	Nombre del Ambiente	Mobiliario	Equipamiento Sanitario	Equipamiento Eléctrico - Electrónico	Equipamiento Seguridad	Accesorios - Infraestructura
10.03	Sala de conferencias	Pizarra acrílica, Teléfono, Radio Sillas, Mesa, Escritorio, Laptop, Ecran, proyector, Teléfono, Radio	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
10.04	Hall privado	-	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
10.05	Oficio	-	Lavabo	Cámaras de Seguridad, Parlantes	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Infraestructura: Tablero para Lavabo
10.06	Racks	-	-	Cámaras de Seguridad, Parlantes, Racks Informáticos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	-
10.07	Servicios Higiénicos Damas	-	Inodoros, Lavabos y Urinarios	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Separaciones de Aluminio Para Cubículos de Inodoros, Tablero para Lavabos.
10.08	Servicios Higiénicos Caballeros	-	Inodoros, Lavabos y Urinarios	Secador Eléctrico de Manos	Detectores de Humo, Extintores, Señalización, Luces de Emergencia	Accesorios: Espejo, Papelera, Tacho. Infraestructura: Separaciones de Aluminio Para Cubículos de Inodoros, Tablero para Lavabos.

#### 4.1.3.7. Matriz de interrelaciones

Conforme se ha analizado en el programa de necesidades, se ha identificado a los ambientes con los que se requiere contar en el COEN, asimismo, ellos se relacionan entre sí por las funciones que se desarrollan en ellos, por lo que a continuación mediante las matrices de interrelaciones se les otorgará una valoración del 0 al 3, siendo los significados los siguientes: 0: Nula; 1: Indirecta; 2: Directa y 3: Fundamental.

##### a. Ingreso principal – Atención al Público (Primer piso)

**Figura 101**

*Matriz de interrelaciones de Ingreso principal – Atención al público*

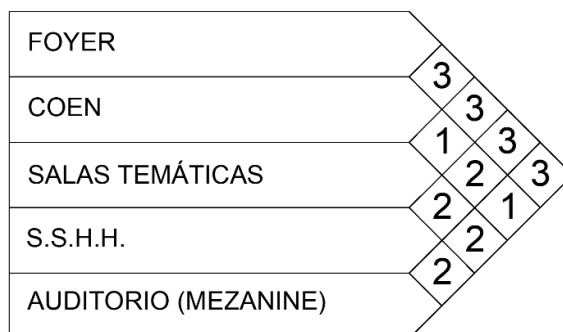
FOYER						
COEN	3					
AUDITORIO	2	3				
BIBLIOTECA	2	2	3			
S.S.H.H.	2	2	2	3		2
CAFETERÍA	2	2	3	1		
	1	1				

Como se evidencia en la matriz, el Foyer es un ambiente que debe estar directamente relacionado con el Auditorio, biblioteca y los servicios higiénicos, así como el auditorio con la cafetería.

**b. Centro de sensibilización para la Gestión del Riesgo de Desastres y COEN  
(Segundo piso)**

**Figura 102**

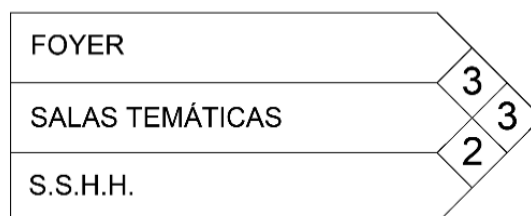
*Matriz de interrelaciones del Centro de sensibilización para la Gestión del Riesgo de Desastres y COEN*



**c. Centro de sensibilización para la Gestión del Riesgo de Desastres  
(Tercer piso)**

**Figura 103**

*Matriz de interrelaciones del Centro de sensibilización para la GRD*



En las Figuras 102 y 103 se evidencia que, el Foyer es un ambiente que debe estar directamente relacionado con el COEN, salas temáticas mezanine del Auditorio y los servicios higiénicos.

**d. COEN**  
**(Primer piso)**

**Figura 104**

*Matriz de interrelaciones del COEN (Primer piso)*

HALL																			
SECRETARIA	2																		
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	3	2																	
COORDINADOR GENERAL	3	3	3																
MESA DE PARTES	2	2	2	1															
RECEPCIÓN DE ACCESO PRIVADO	2	1	2	2	1														
ÁREA DE OPERACIONES	2	2	2	2	2	2													
SALA DE MÓDULOS	0	2	2	2	2	2	1												
ÁREA DE MONITOREO Y ANÁLISIS	2	0	2	2	2	1	1												
SALA DE REUNIONES	2	2	0	2	1	1	1												
ESPACIO DE CONTROL DE PANTALLA GIGANTE	2	2	2	0	1	0	2	1											
TÓPICO	2	2	1	1	1	0	2	1	1										
S.S.H.H.	2	1	1	1	1	0	2	1	1	1									
	0	0	1	1	1	1	0	2	1	1	1								
	2	0	1	1	1	1	0	2	1	1	1	1							
	0	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	1	3						
	2	0	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3					

Se infiere de esta matriz de interrelación que tanto el tópico como los SS.HH. deben estar directamente relacionados al hall del primer piso, al igual que la mesa de partes.



## f. Áreas complementarias

### (Primer piso)

Figura 106

*Matriz de interrelaciones de áreas complementarias*

ÁREA DE DESCANSO						
GIMNASIO	3					
DUCHA Y VESTIDOR	3	2				
BAÑO (PRIMER PISO)	3	3	0			
HALL (SEGUNDO PISO)	3	0	0	0		
DORMITORIOS	0	0	0	0	0	
BAÑO (SEGUNDO PISO)	3	0				
	3	3				
	3					

En la Figura 106 se evidencia que, el área de descanso y el hall, en el primer y segundo piso respectivamente, cumplen las funciones de enlace al resto de los ambientes.

## g. Biblioteca

### (Primer piso)

Figura 107

*Matriz de interrelaciones de Biblioteca*

VESTÍBULO - RECEPCIÓN						
RECEPCIÓN BIBLIOTECA	3					
SALA DE AUDIOVISUALES	3	0				
HEMEROTECA	1	3	0			
SALA DE LECTURA	1	1	3	0		
ESTANTERÍA DE LIBROS	1	1	1	3		
TERRAZA DE LECTURA	3	1				
	3	3				
	1					

En la Figura 107 se puede apreciar que, la recepción de la biblioteca es el ambiente articulador de la Biblioteca.

## h. Cafetería (Primer piso)

Figura 108

*Matriz de interrelaciones de Cafetería*

PLAZA HUNDIDA						
COMEDOR	3					
COCINA	3	3	2			
FRIGORÍFICO	3	2	2	2		
BODEGA	3	3	2	3		
BAÑOS	3	0	2			
	0	0	0	0		

En la Figura 108 se evidencia que, la Plaza hundida es el espacio central que distribuye a los demás ambientes de cafetería; asimismo, complementa y sirve de espacio de reunión para las personas que usan el auditorio.

## i. Servicios generales (Primer piso)

Figura 109

*Matriz de interrelaciones de Servicios Generales*

PATIO DE SERVICIO							
OFICINA DE MANTENIMIENTO	3						
ALMACÉN GENERAL	2	3					
S.S.H.H.	2	2	3				
CUARTO DE MÁQUINAS	2	2	2	3	1		
CUARTO DE BASURA	2	2	0	0	0	1	
SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA	2	0	0	0	0		
GRUPOS ELECTRÓGENOS	0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0	0	

En la Figura 109 se evidencia que, el patio de servicio es el espacio articula con los demás ambientes de servicios generales.

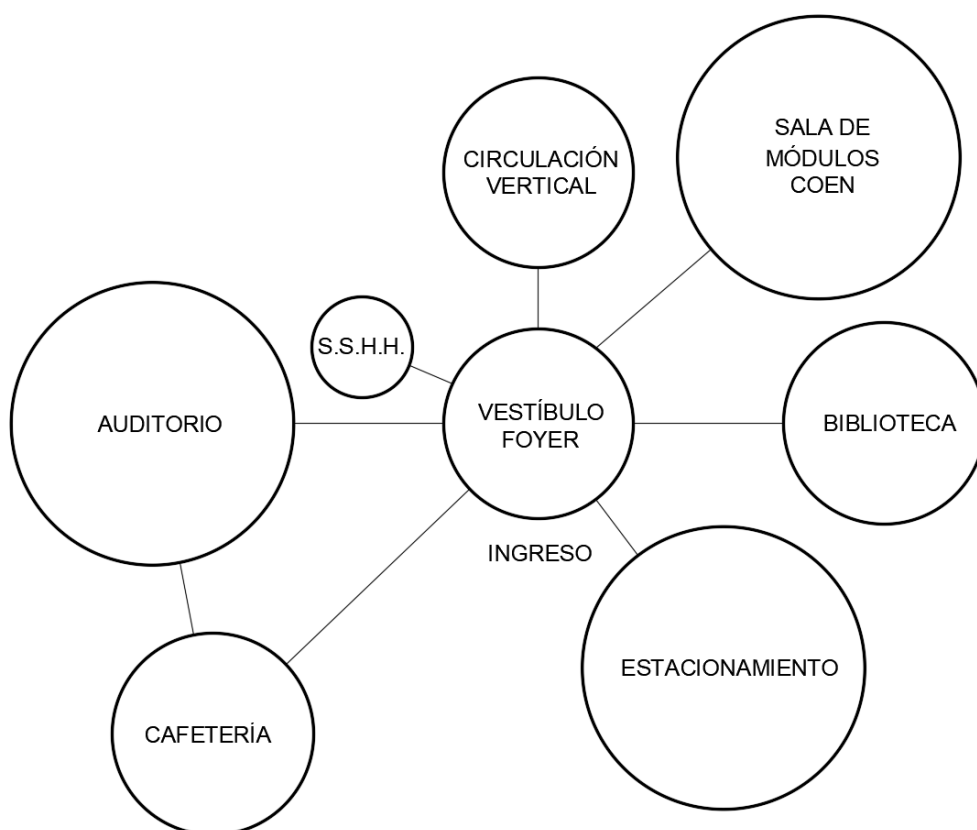
#### 4.1.3.8. Diagramas de interrelaciones

De acuerdo al análisis realizado a través de la valoración de las relaciones de los ambientes en las matrices de interrelaciones, en función a las necesidades y funciones que se realizan en los ambientes, se han elaborado los diagramas de interrelaciones, como se detalla a continuación.

##### a. Ingreso principal – Atención al Público (Primer piso)

Figura 110

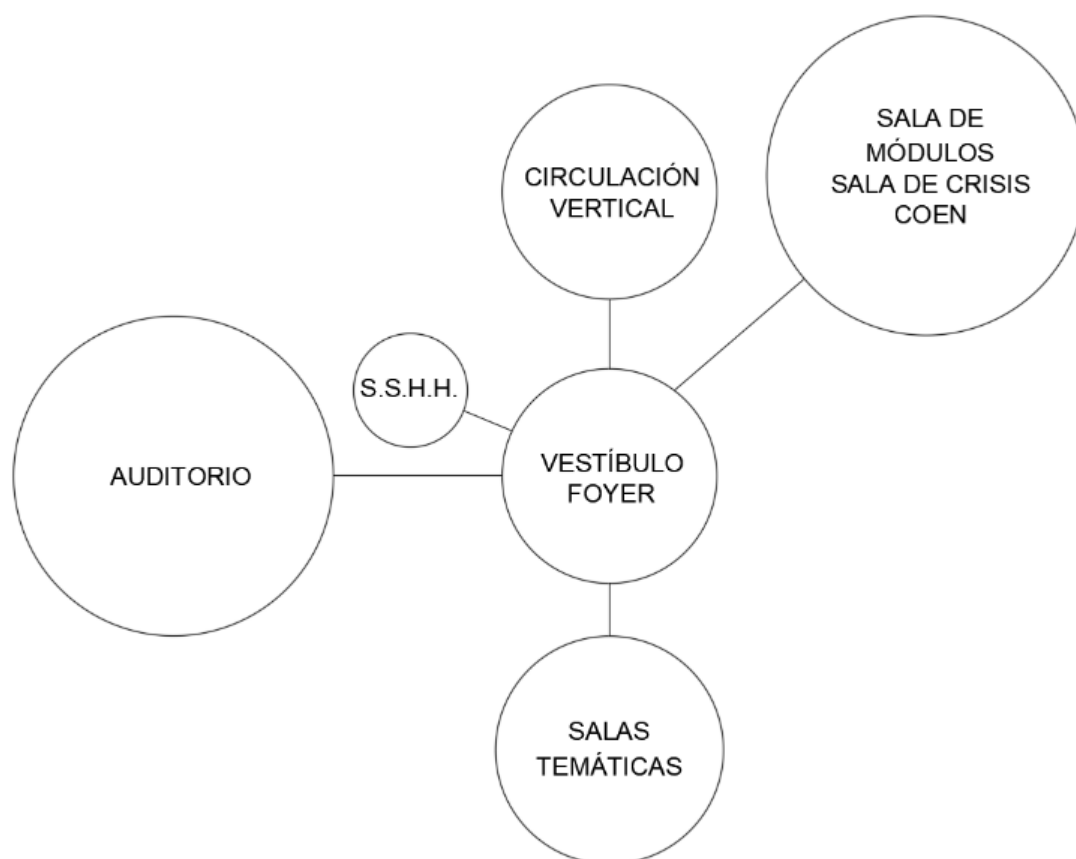
*Diagrama de interrelaciones de Ingreso principal – Atención al público*



**b.COEN y Centro de sensibilización para la Gestión del Riesgo de Desastres  
(Segundo piso)**

**Figura 111**

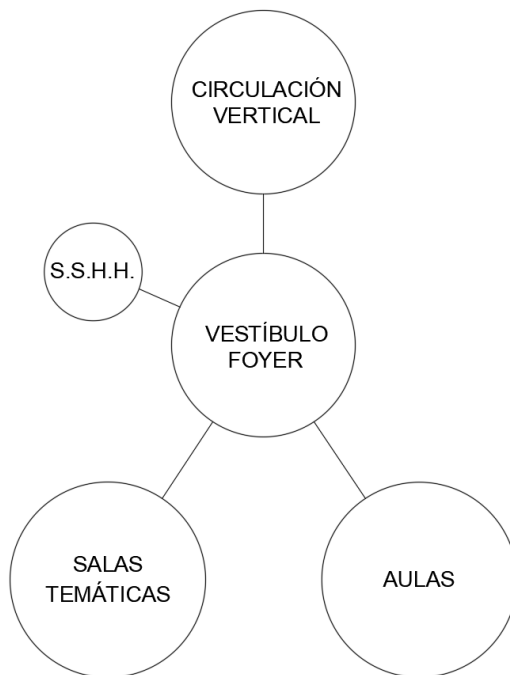
*Diagrama de interrelaciones de Centro de sensibilización para la Gestión del Riesgo de Desastres*



**c. Centro de sensibilización para la Gestión del Riesgo de Desastres (Tercer piso)**

**Figura 112**

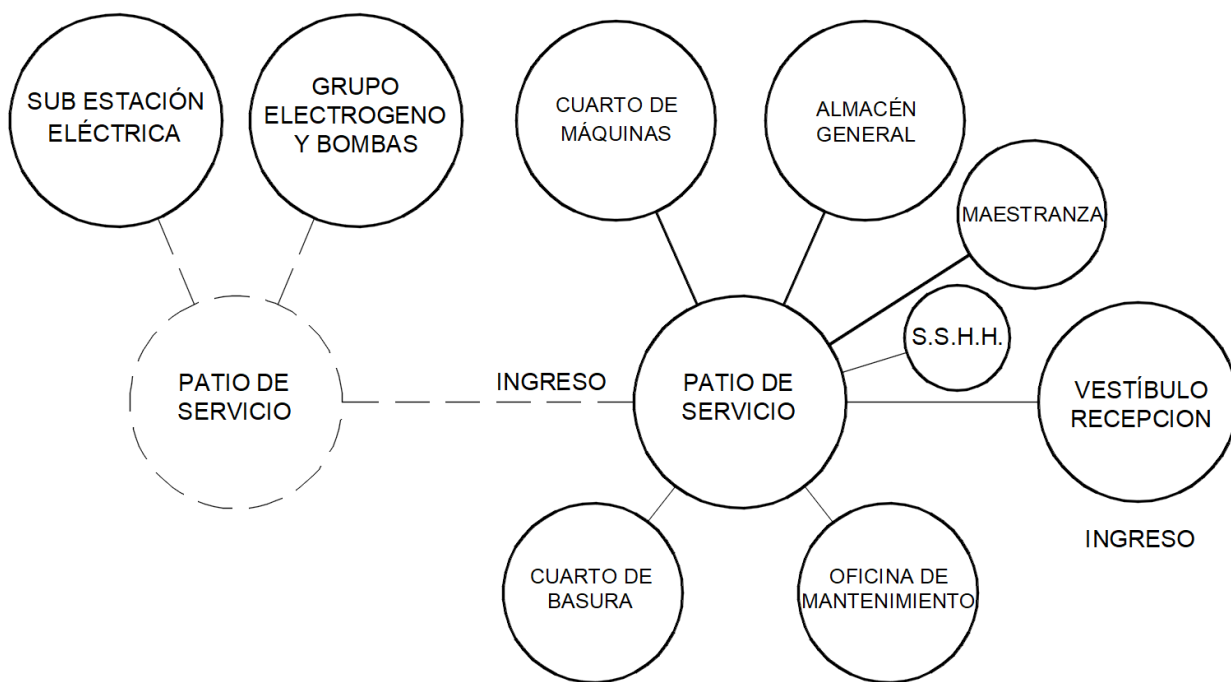
*Diagrama de Centro de sensibilización para la GRD*



**d. Área de servicios generales**

**Figura 113**

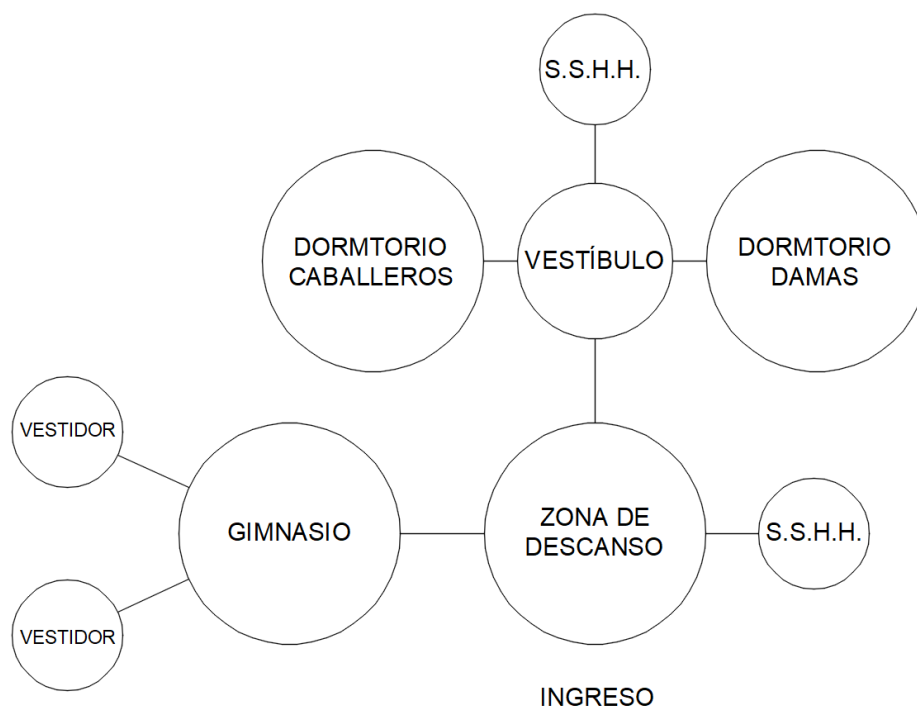
*Diagrama de interrelaciones del Área de servicio*



### e. Áreas complementarias

Figura 114

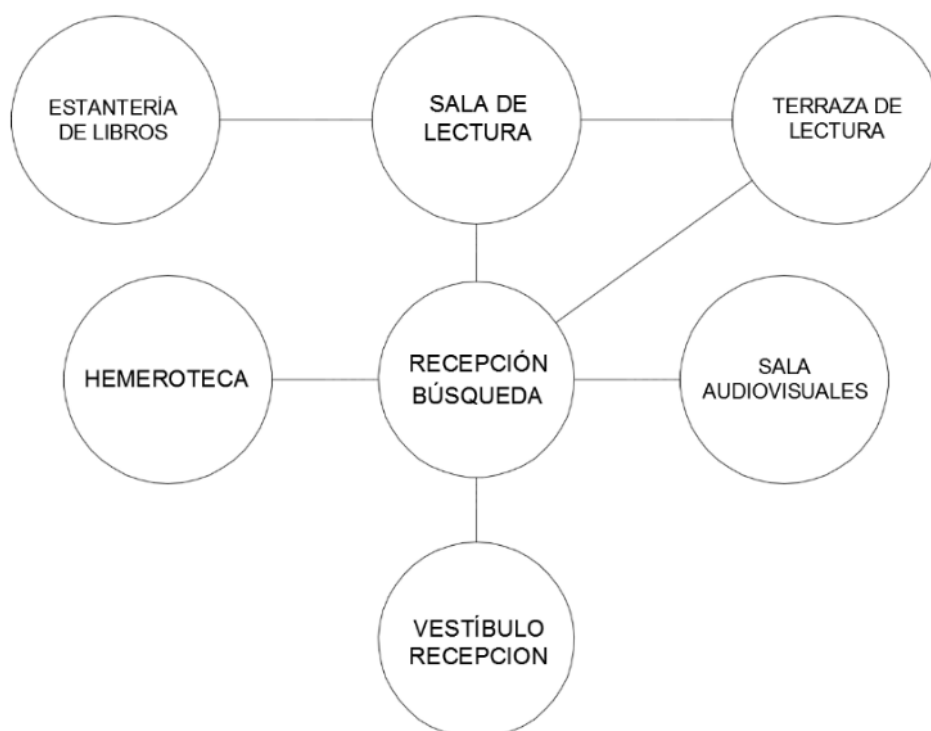
Diagrama de interrelaciones de Áreas complementarias



### f. Biblioteca

Figura 115

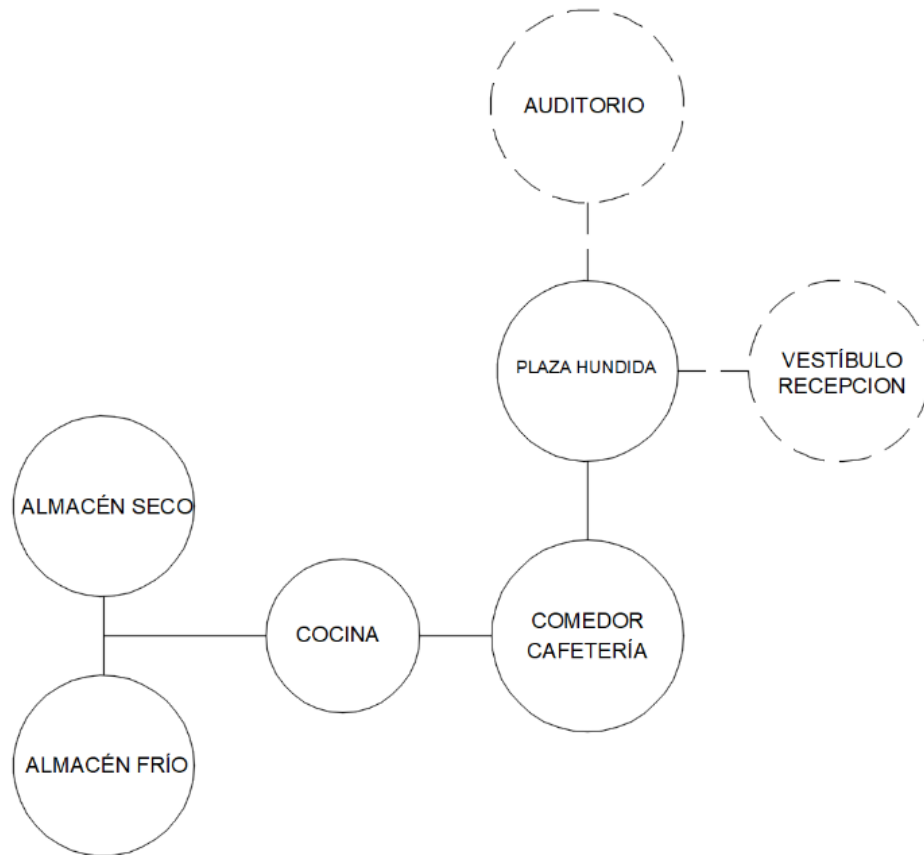
Diagrama de interrelaciones de Biblioteca



## g. Cafetería

Figura 116

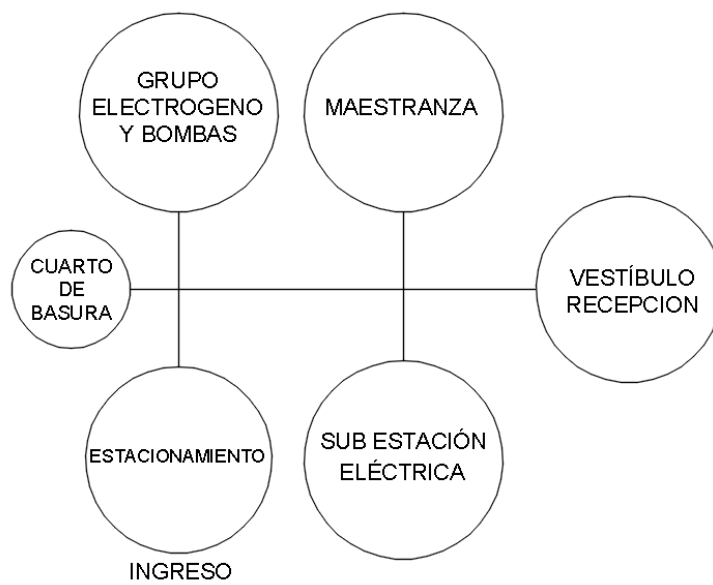
Diagrama de interrelaciones de Cafetería



## h. Servicios generales

Figura 117

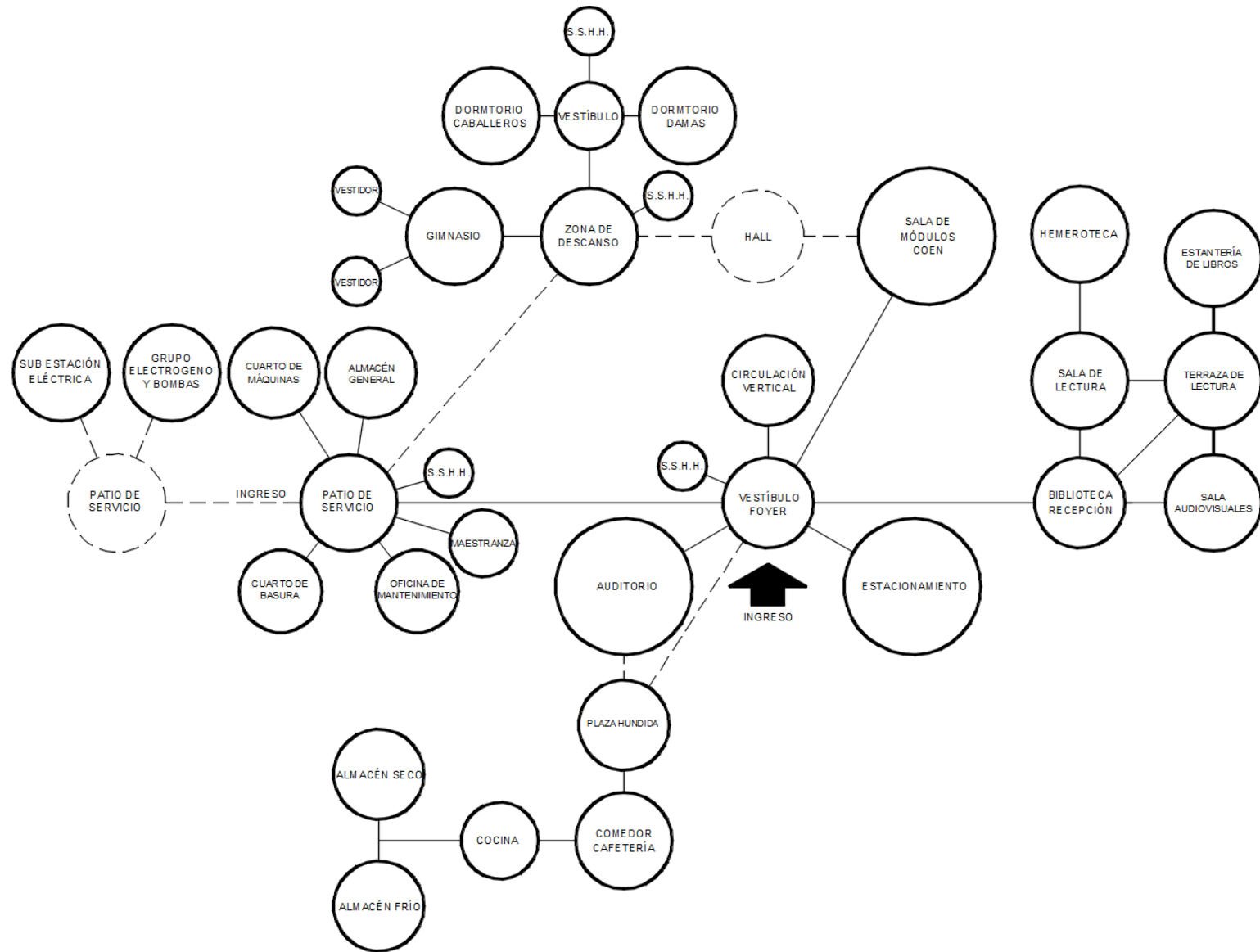
Diagrama de interrelaciones de Servicios Generales



**i. Diagrama de interrelaciones general (Primer piso)**

**Figura 118**

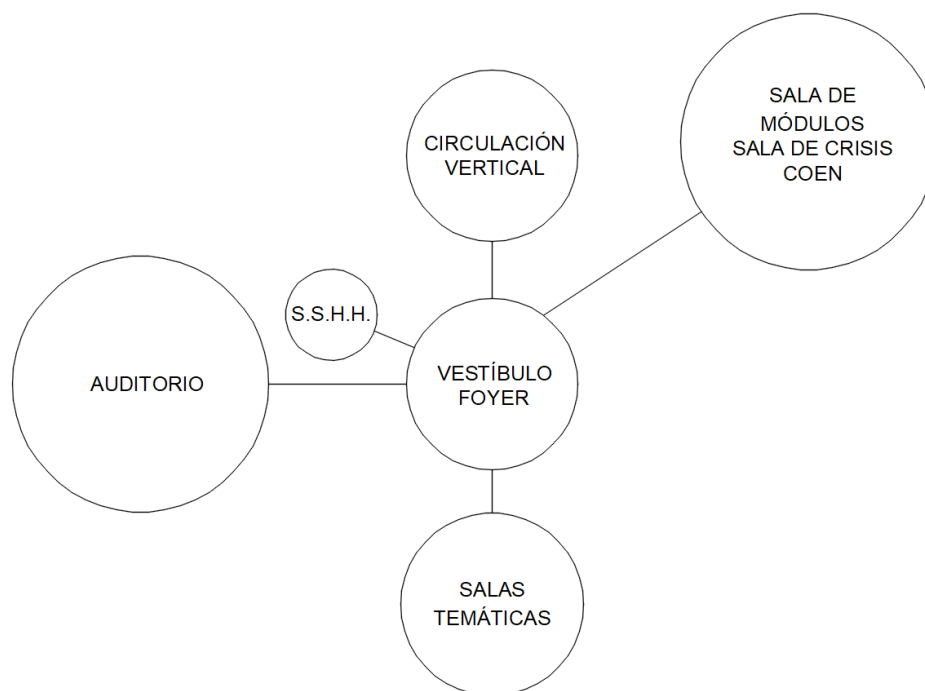
*Diagrama de interrelaciones general del primer piso*



### j. Diagrama de interrelaciones general (Segundo piso)

Figura 119

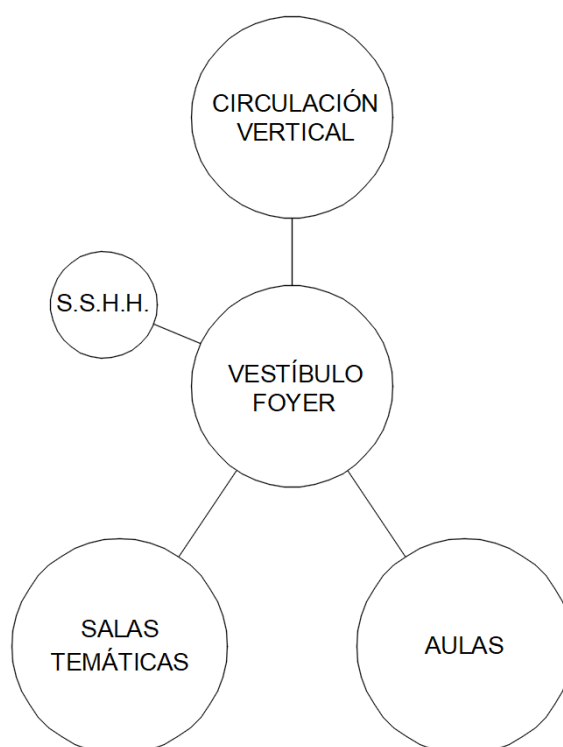
Diagrama de interrelaciones general del segundo piso



### k. Diagrama de interrelaciones general (Tercer piso)

Figura 120

Diagrama de interrelaciones general del tercer piso

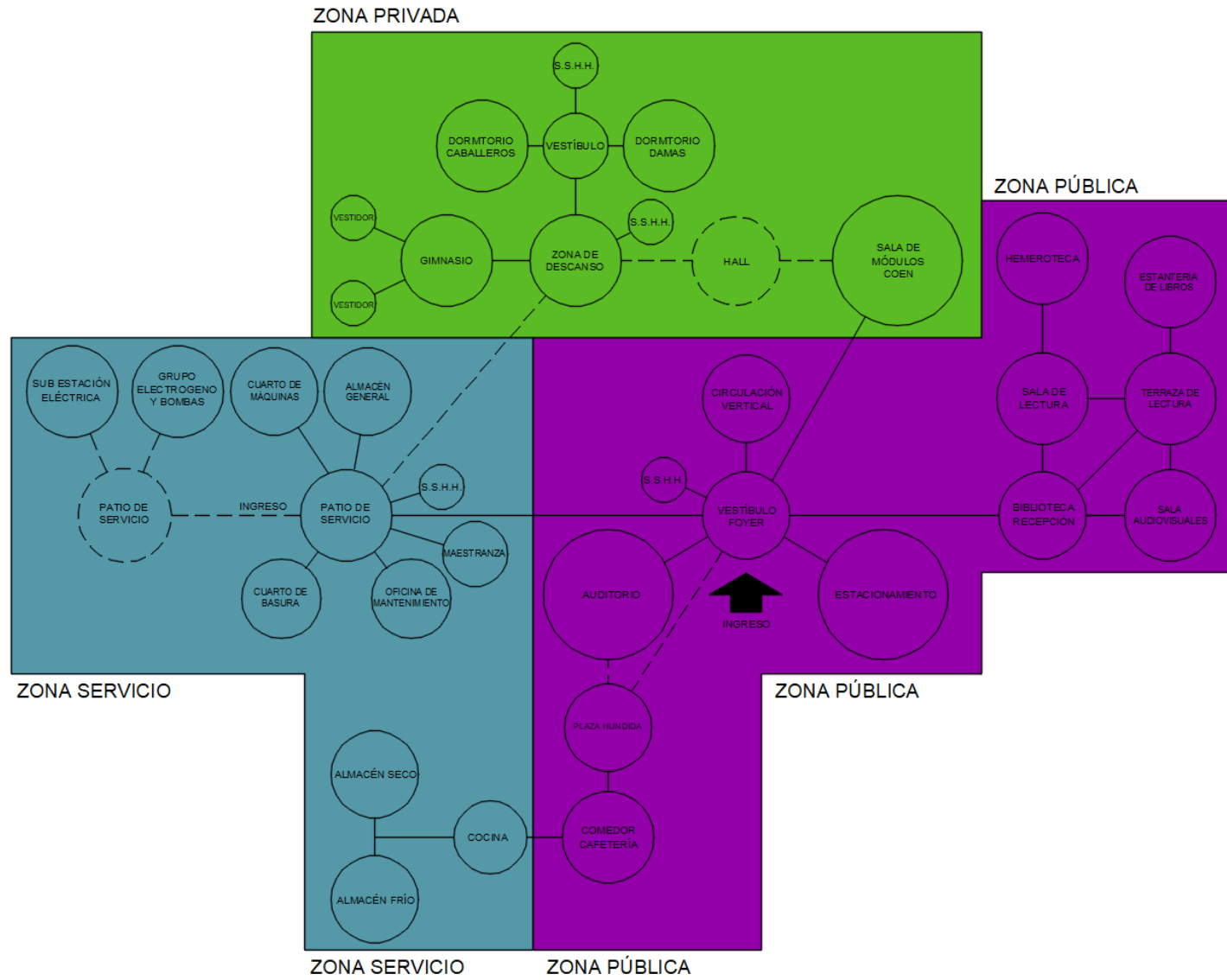


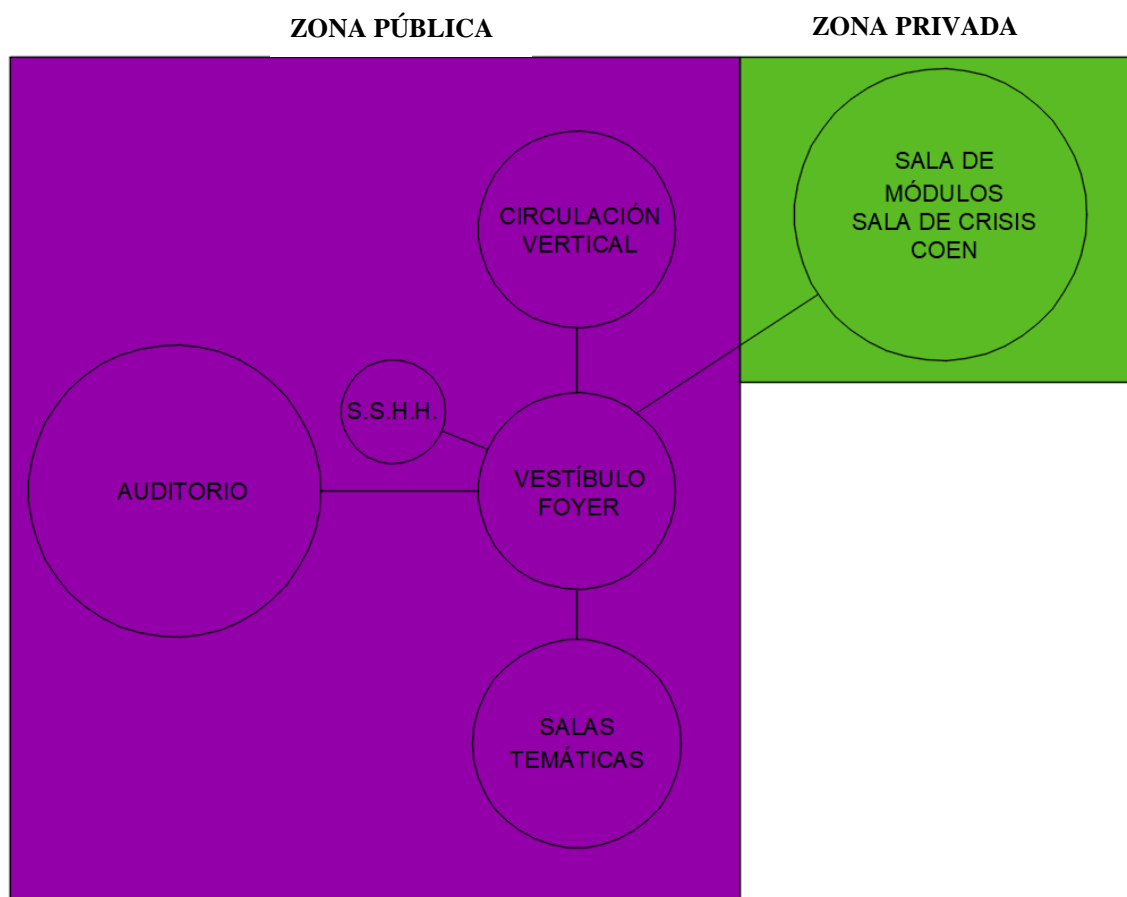
4.1.3.9. Diagrama de zonificación general

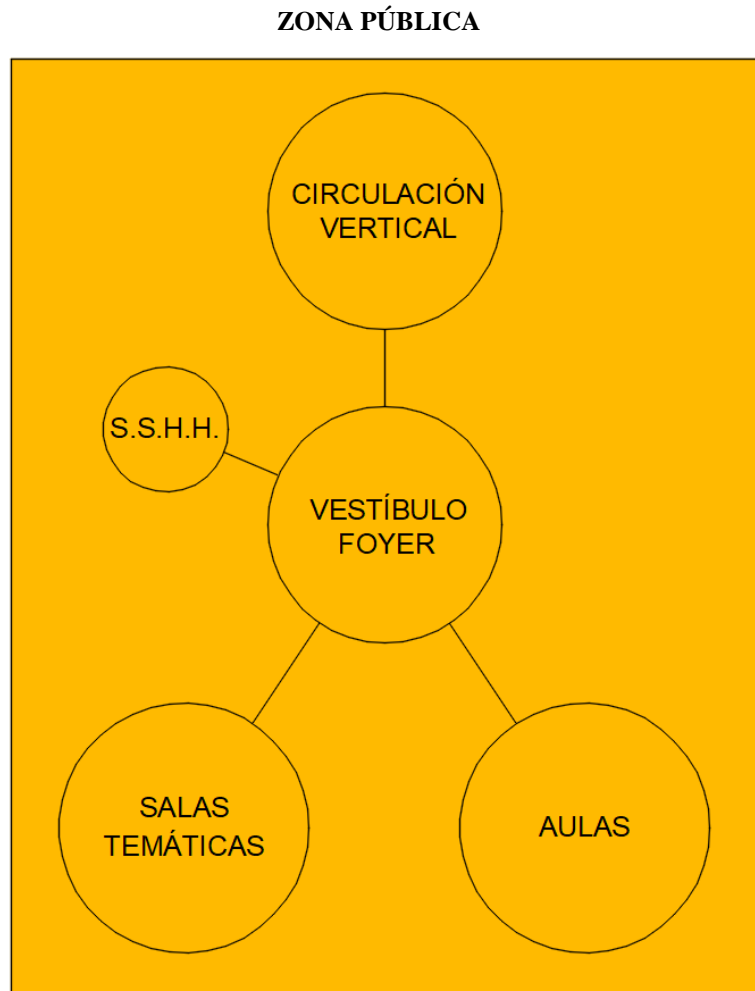
(Primer piso)

Figura 121

Diagrama de  
zonificación general  
del primer piso



**j. Diagrama zonificación general (Segundo piso)****Figura 122***Diagrama de zonificación general del segundo piso*

**k. Diagrama zonificación general (Tercer piso)****Figura 123***Diagrama de zonificación general del tercer piso*

#### 4.1.3.10. Zonificación por pisos

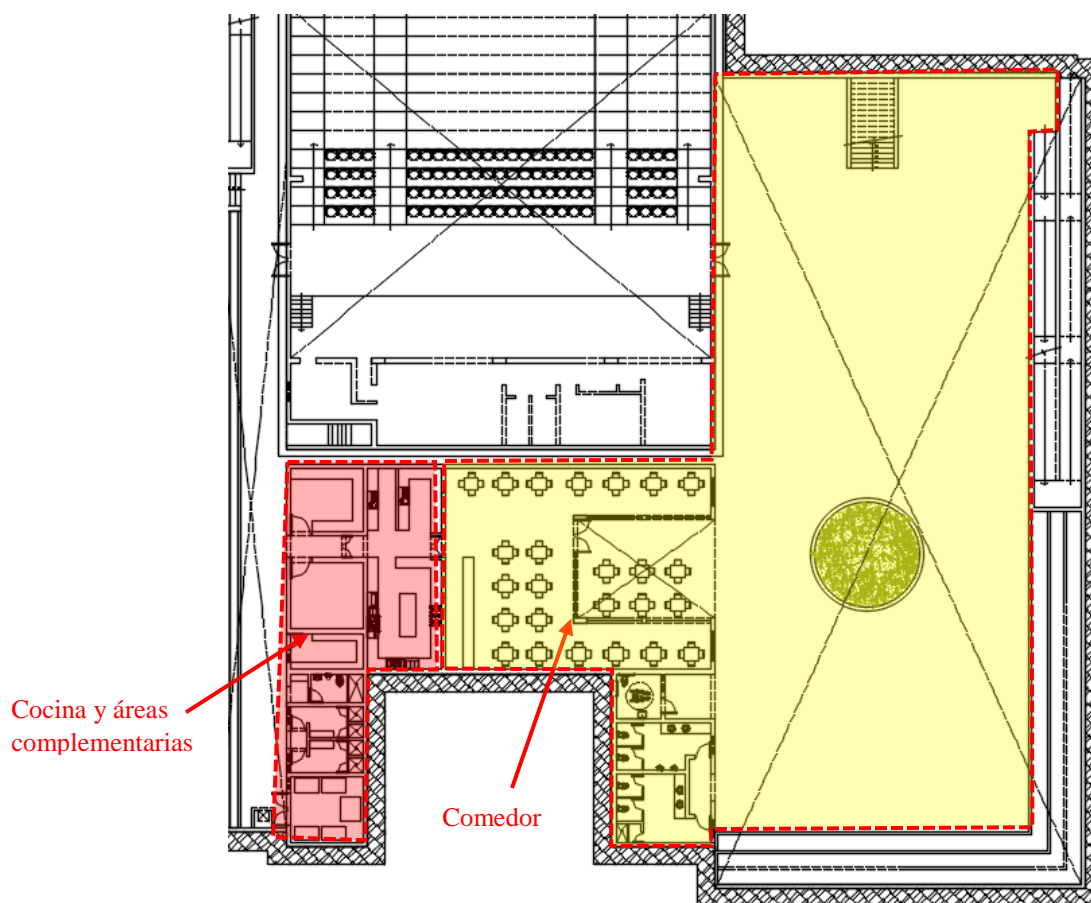
En función a las actividades a realizarse en el Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres, se planteó diagramas y zonificaciones, obteniendo la propuesta presentada con las figuras 124; 125; 126 y 127.

Para mejor entendimiento se ha planteado colores para cada zona, de acuerdo al siguiente detalle: **zona pública** (color amarillo), **zona privada** (color celeste) y **zona de servicios** (color rojo).

**Zonificación nivel inferior.** Este nivel se encuentra en el nivel de piso terminado (NPT) -2.425 m; en este piso encontramos la plaza hundida, la cafetería y el comedor con terraza.

**Figura 124**

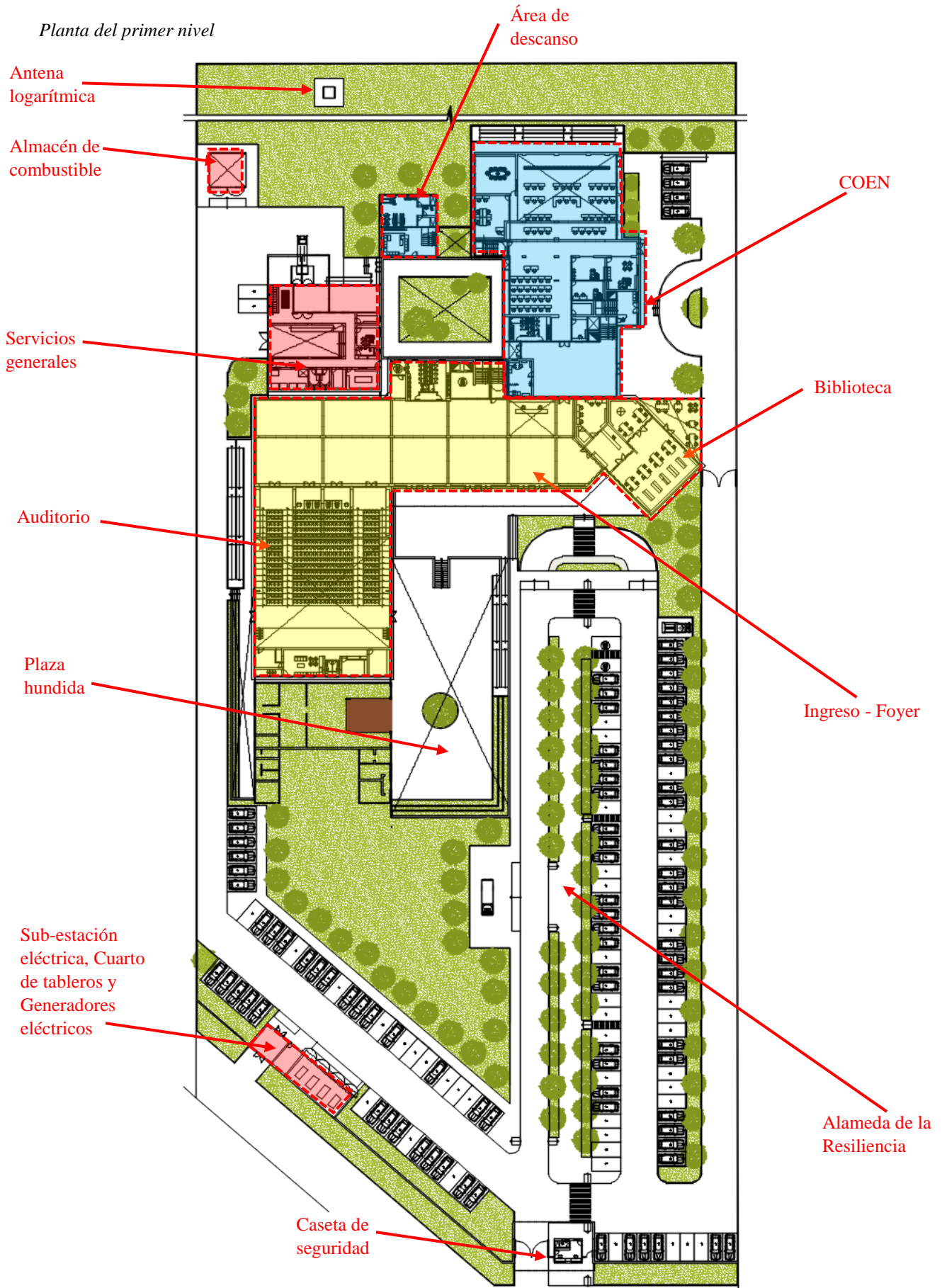
*Planta del nivel inferior*



**Zonificación Primer piso.** Este nivel se encuentra en el nivel de piso terminado (NPT) +0.60 m; en este piso encontramos la zona pública que comprende los estacionamientos, foyer, auditorio y biblioteca, la zona privada, que comprende a la parte operativa del COEN, el área de descanso, y la zona de servicios, que comprende al área de servicios generales y la sub estación eléctrica y generadores de energía.

**Figura 125**

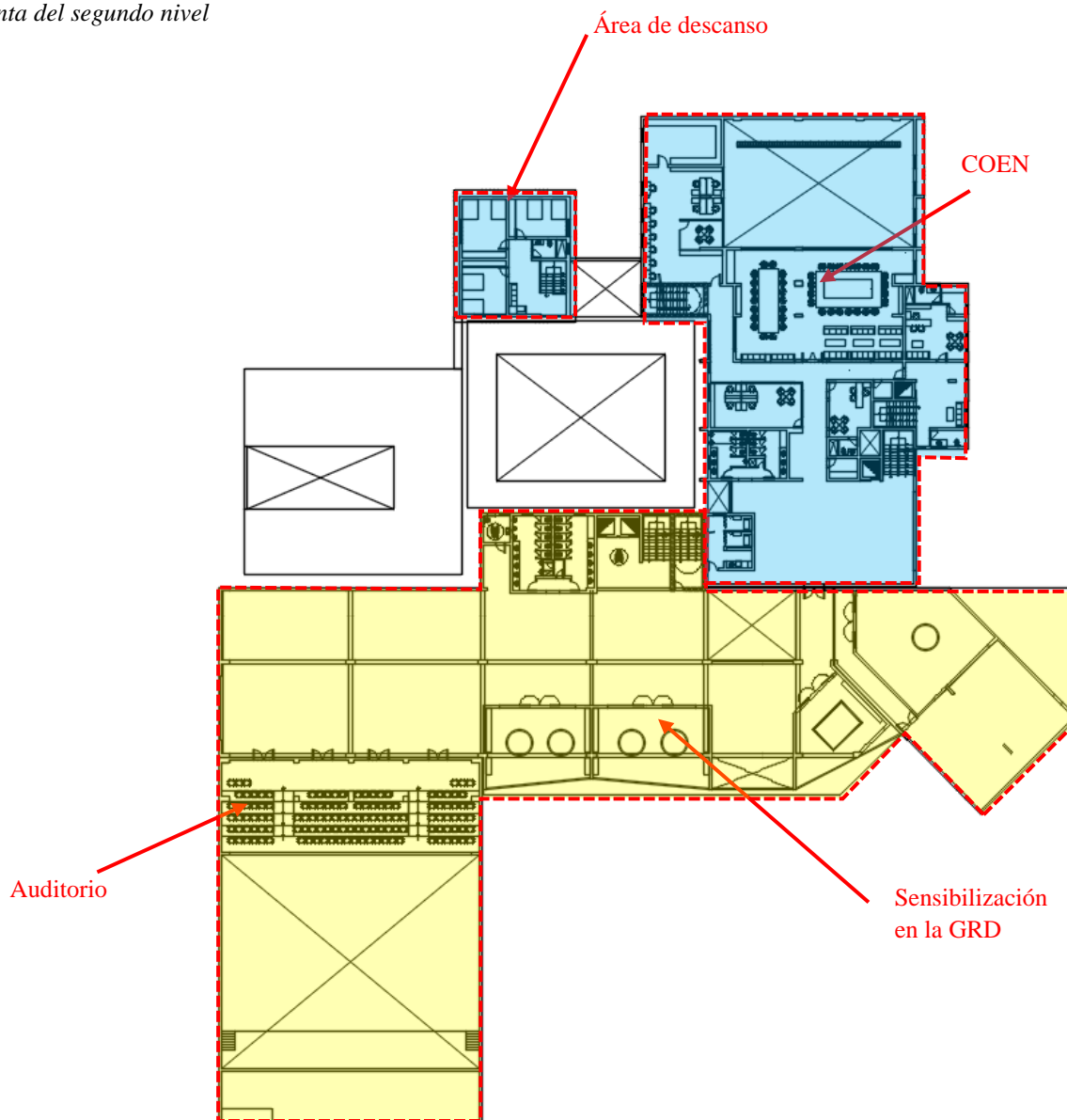
*Planta del primer nivel*



**Zonificación Segundo piso.** Este nivel se encuentra en el nivel de piso terminado (NPT) +4.05 m; en este piso encontramos la zona pública que comprende el área de sensibilización de GRD y el mezanine del auditorio y la zona privada, que comprende a la parte operativa del COEN.

**Figura 126**

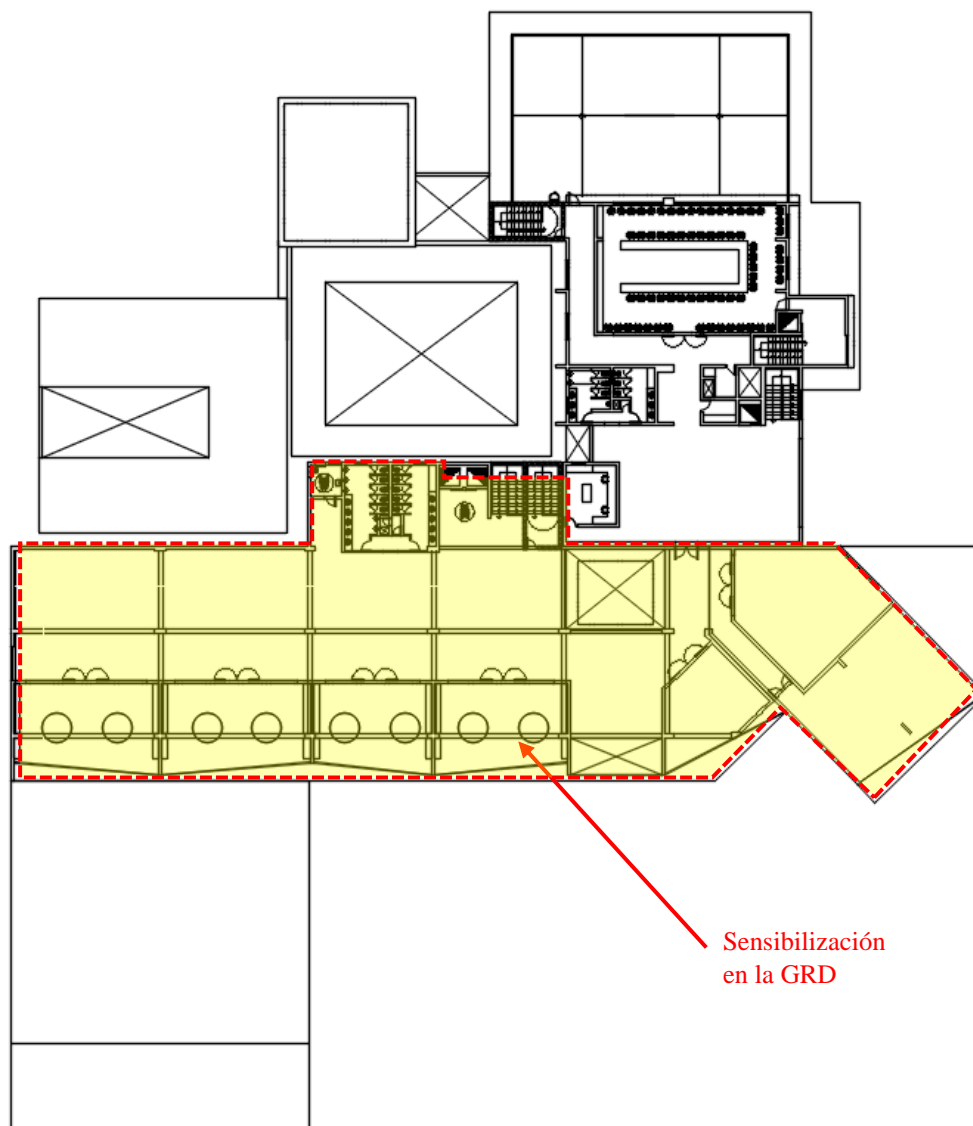
*Planta del segundo nivel*



**Zonificación Tercer piso.** Este nivel se encuentra en el nivel de piso terminado (NPT) +7.50 m; en este piso encontramos la zona pública que comprende el área de sensibilización de GRD.

**Figura 127**

*Planta del tercer nivel*



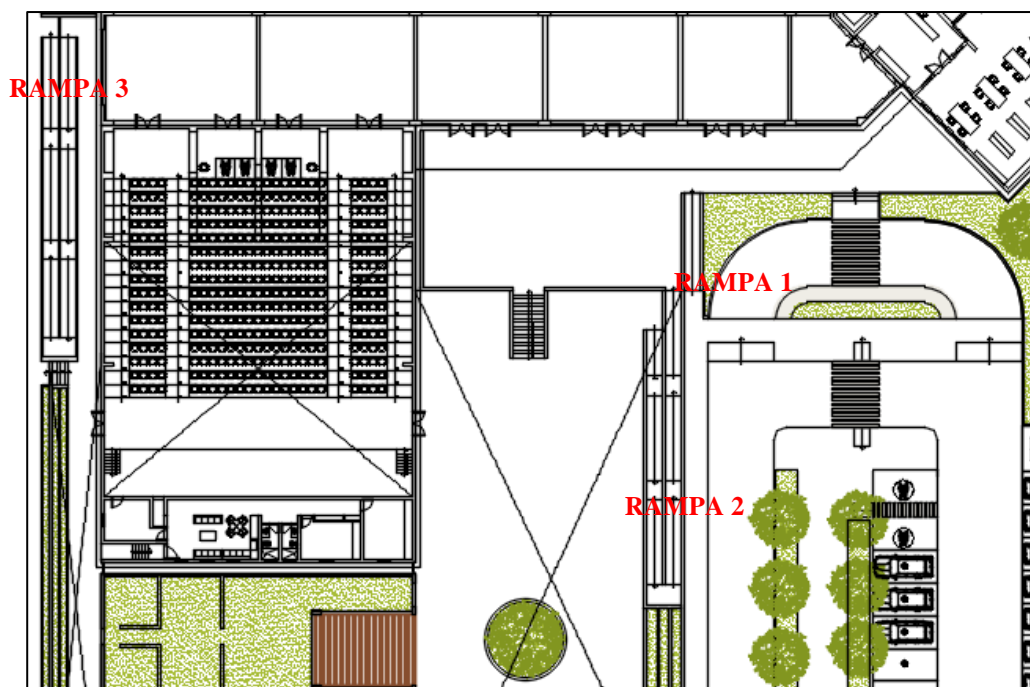
#### 4.1.3.11. Accesibilidad Universal

En el diseño del COEN, se ha considerado implementar la accesibilidad universal en todo el proyecto, por lo que se ha tomado en cuenta lo establecido en la Norma Técnica A.120 “Accesibilidad Universal En Edificaciones del RNE”, aprobado por la Resolución Ministerial N° 075-2023-VIVIENDA en los siguientes aspectos:

**Rampas de acceso.** Las rampas de acceso contarán con un ancho mínimo de 1.00 m, incluyendo pasamanos y barandas a ambos lados, con material antideslizante e iluminación en todo el recorrido; asimismo, al inicio y al final de las rampas se colocará señalización podotáctil de tipo alerta que adviertan del cambio de nivel, ubicándose en el plano horizontal y abarcando el ancho de la rampa. Respecto a la pendiente, para una diferencia de hasta 0.30 m será de 10% y para diferencias de nivel de 0.31 m hasta 0.72 m será de 8%.

Figura 128

*Rampas para accesibilidad universal*

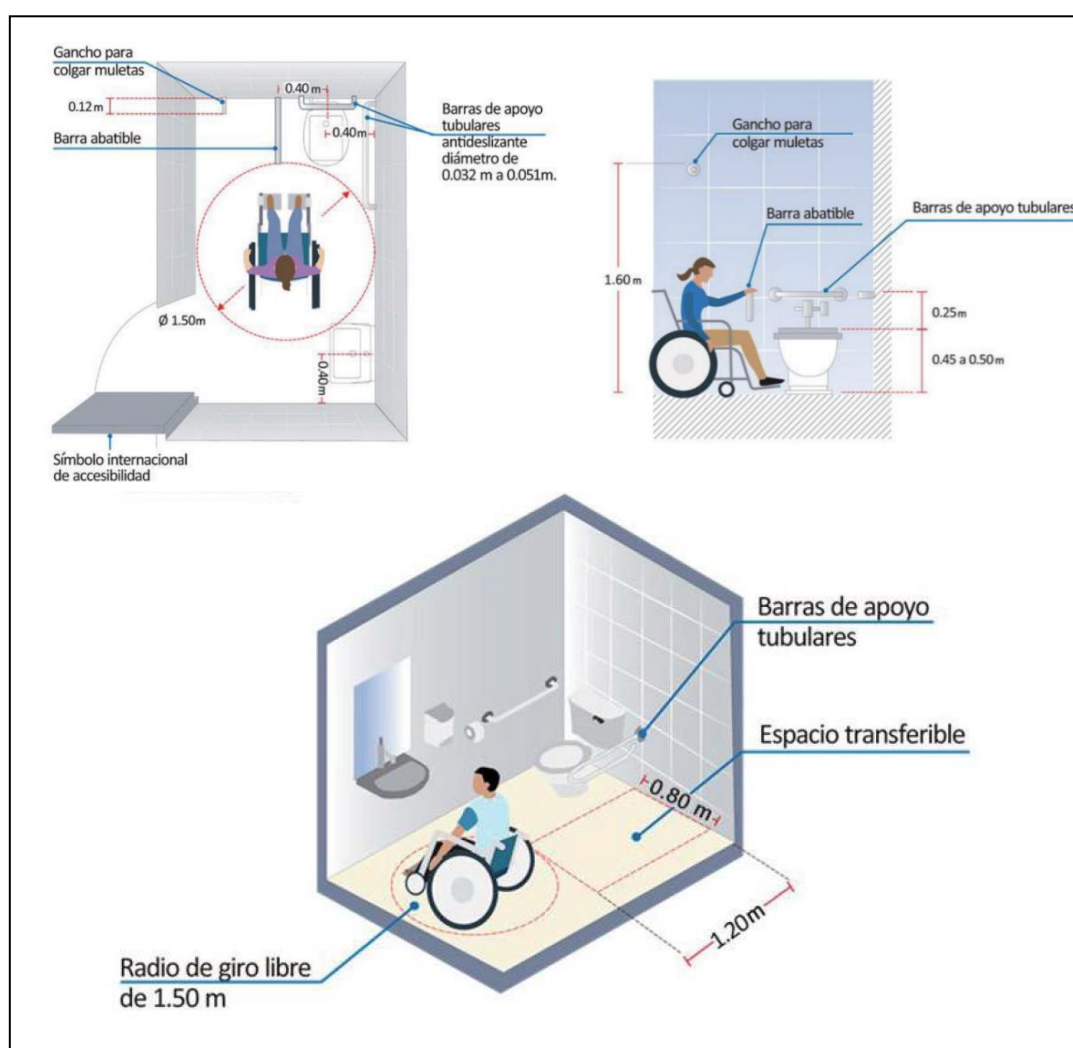


En la figura precedente podemos visualizar tres rampas, de las cuales, la número 1 permite el acceso al ingreso principal, la número 2 permite bajar desde el nivel de acceso principal hacia la plaza hundida o nivel inferior, y la número 3 permite el acceso de todos los coches de insumos para la cafetería.

**Servicios higiénicos.** El proyecto cuenta con servicios higiénicos que permitan la accesibilidad universal, asimismo, las características, dimensiones y cantidad de ellos responde a lo establecido en la normativa correspondiente.

**Figura 129**

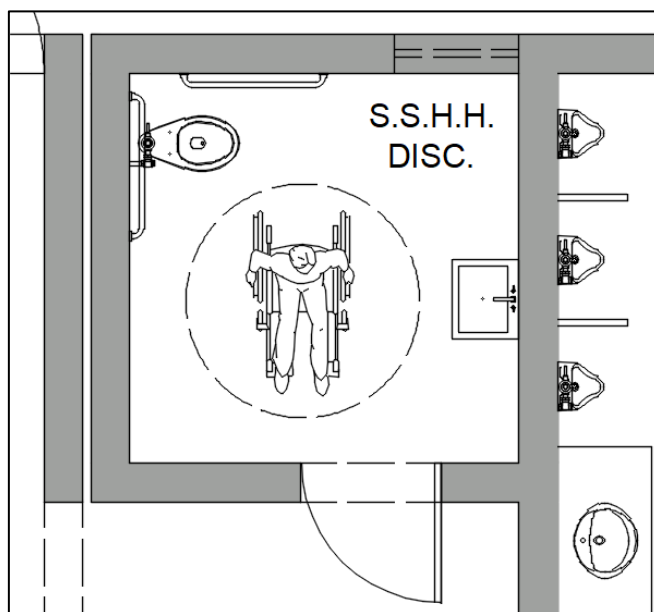
*Condiciones mínimas para los cubículos para personas con discapacidad*



*Nota.* Adaptado de Norma Técnica A.120 Accesibilidad Universal en Edificaciones del RNE.

**Figura 130**

*Servicios higienicos que garantizan la accesibilidad universal*

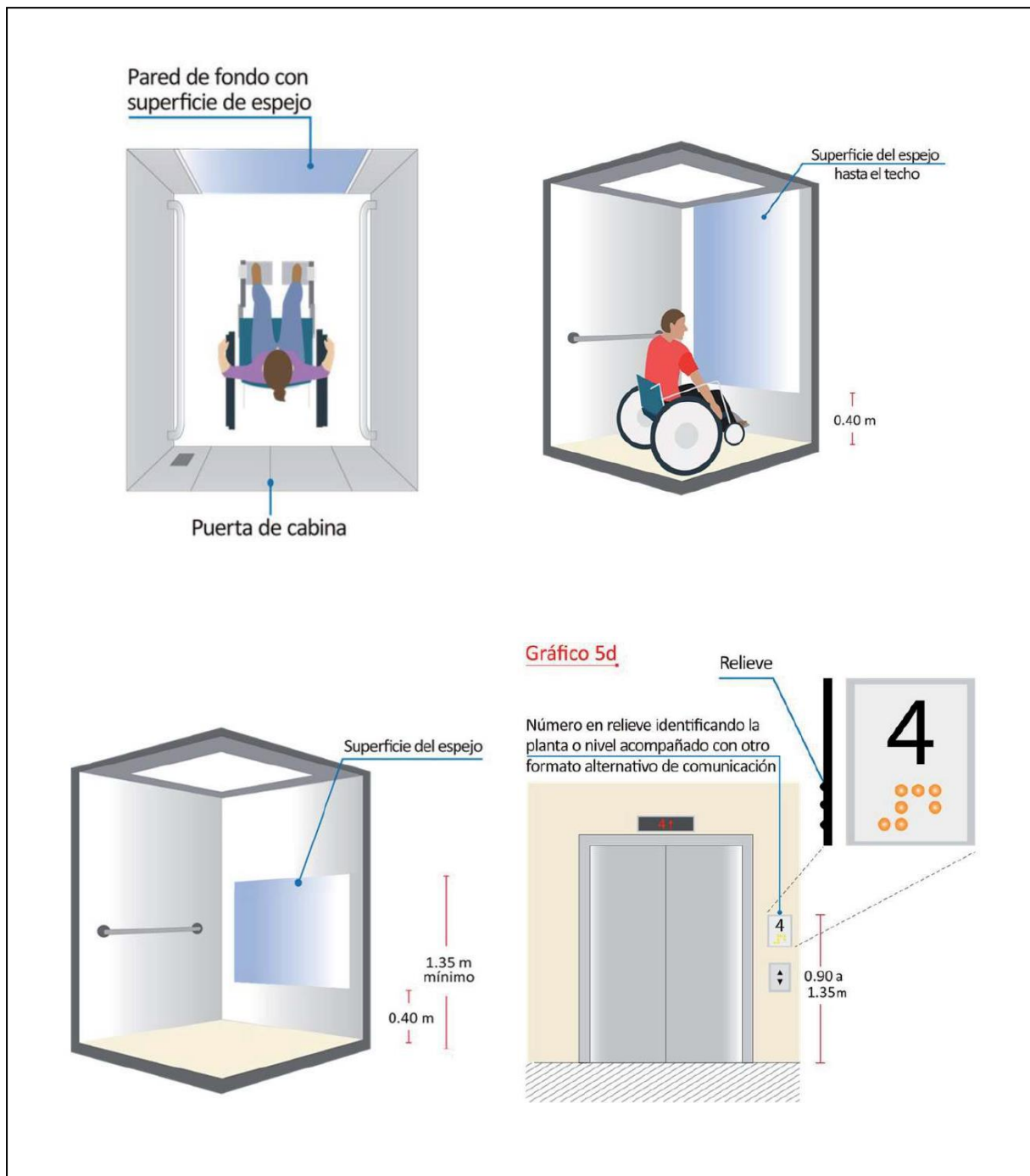


**Ascensores.** Los ascensores tendrán las dimensiones interiores mínimas de la cabina del ascensor de 1.20 m de ancho y 1.40 m de fondo; contando con uno de 1.50 m de ancho y 1.40 m de profundidad como mínimo. Los pasamanos deben tener una sección uniforme que permita una fácil y segura sujeción, con una separación entre 0.04 m y 0.05 m de la cara interior de la cabina y una altura entre 0.85 m y 0.90 m, medida verticalmente al eje del pasamanos.

Delante de las puertas se plantea un espacio con un área superior a 1.50 m de diámetro, es decir, cumple con lo requerido para permitir el giro de una persona en silla de ruedas u otro producto de apoyo para su desplazamiento.

Figura 131

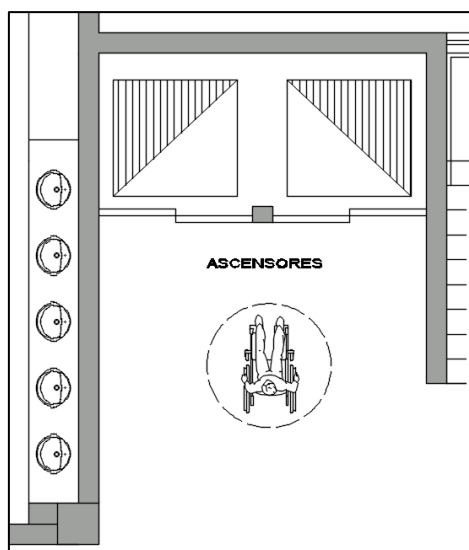
Condiciones mínimas para los ascensores



Nota. Adaptado de Norma Técnica A.120 Accesibilidad Universal en Edificaciones del RNE.

**Figura 132**

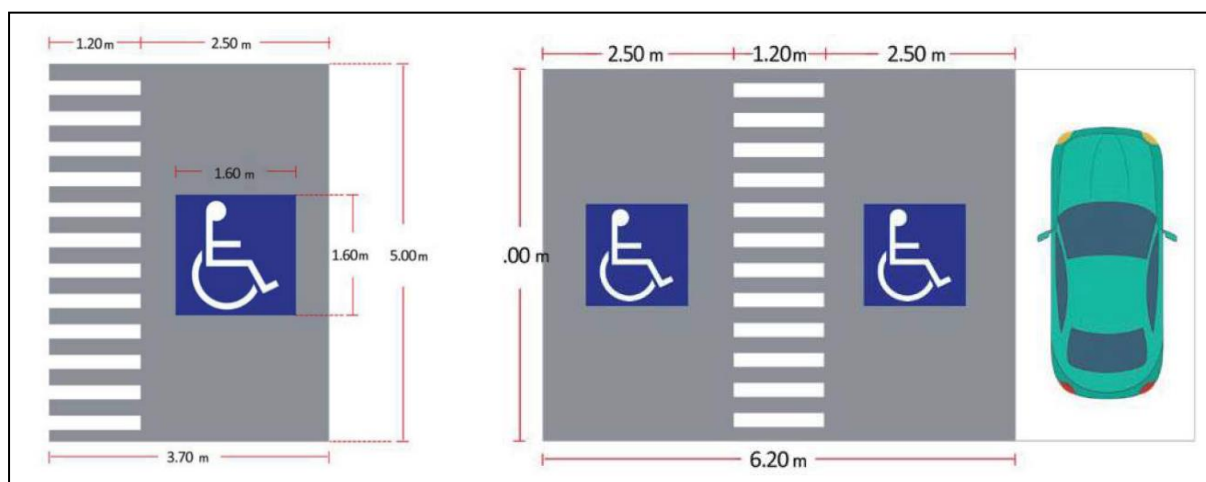
*Ascensores que garantizan la accesibilidad universal*



**Estacionamientos.** En el proyecto se considerará espacios de estacionamiento exclusivo para vehículos que trasladan o conducidos por personas con discapacidad o movilidad reducida, a razón de 4% del total, si la cantidad de dotación de espacios de estacionamientos es de 1 a 500 unidades.

**Figura 133**

*Condiciones mínimas para los espacios de estacionamiento*

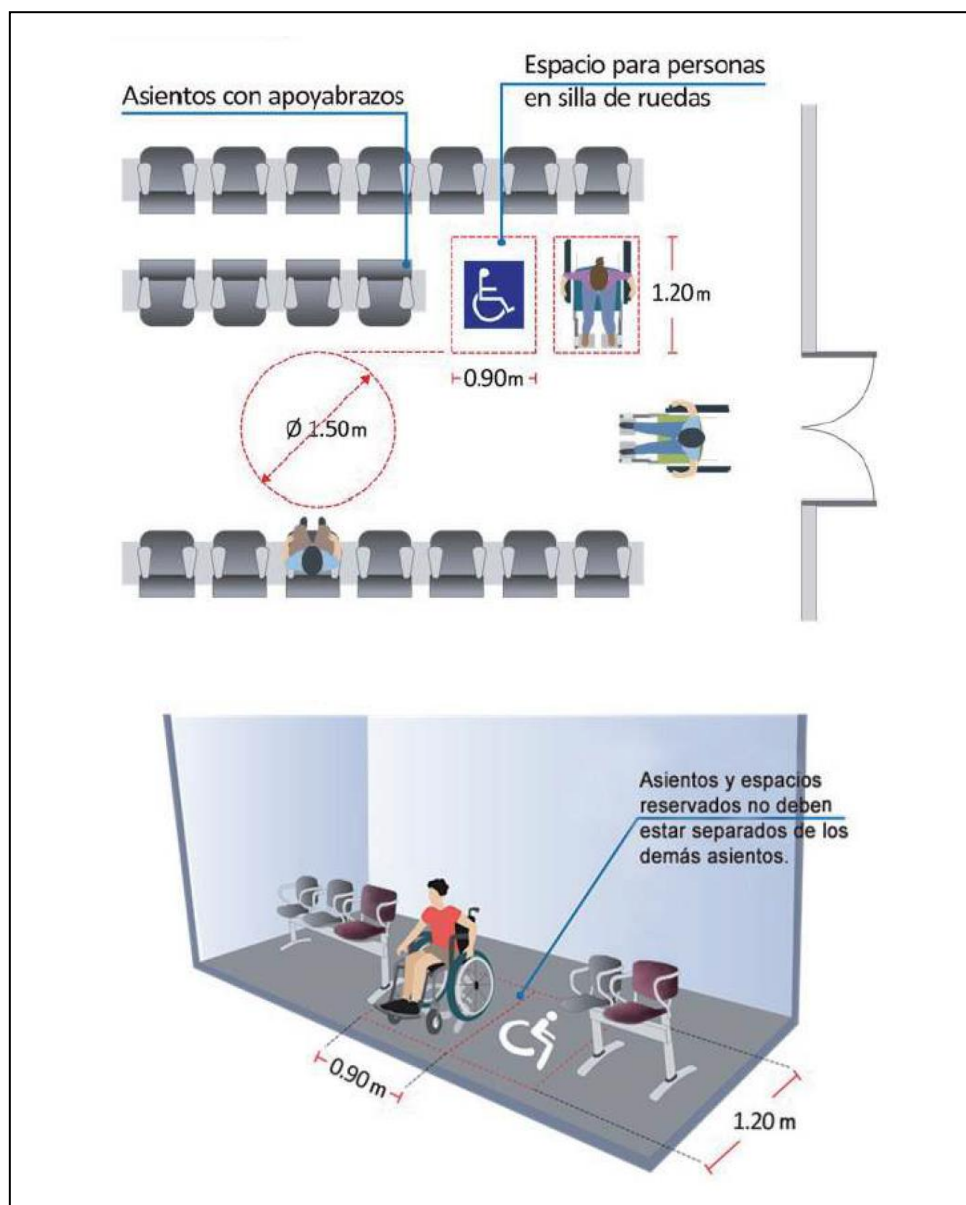


*Nota. Adaptado de Norma Técnica A.120 Accesibilidad Universal en Edificaciones del RNE.*

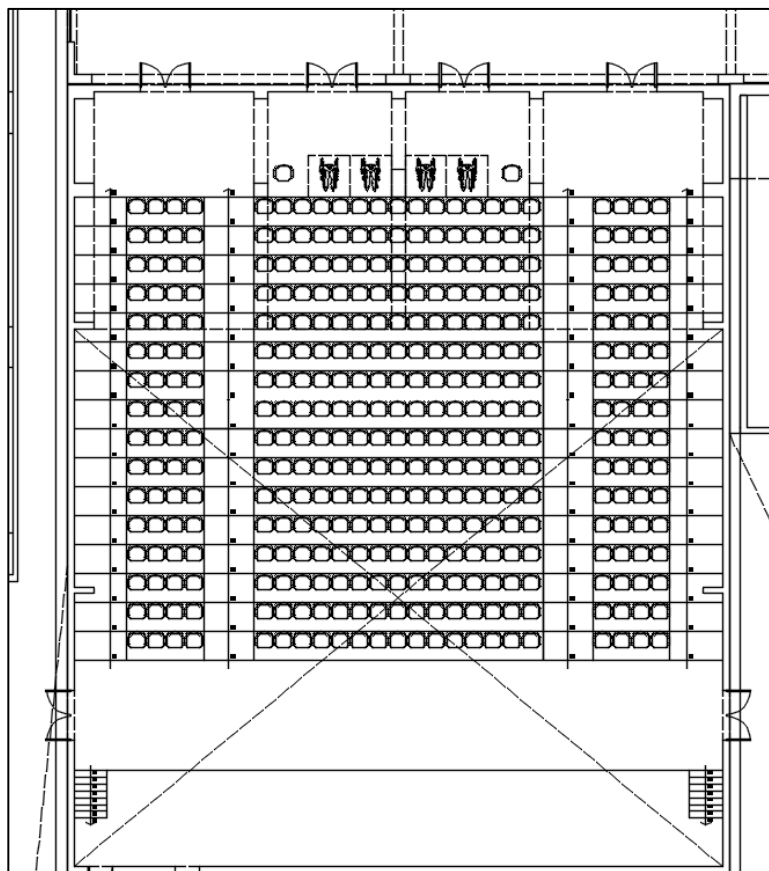
**Zona de espectadores.** En el proyecto se considerará espacios para personas con discapacidad en las zonas de espectadores, es decir en el auditorio, los mismos que estarán ubicados estratégicamente cerca al acceso y a los servicios higiénicos.

**Figura 134**

*Condiciones mínimas para los espacios de zona de espectadores*



*Nota.* Adaptado de Norma Técnica A.120 Accesibilidad Universal en Edificaciones del RNE.

**Figura 135***Espacios de zona de espectadores en auditorio*

*Nota.* Adaptado de Norma Técnica A.120 Accesibilidad Universal en Edificaciones del RNE.

Los aspectos antes descritos responden al Objetivo general, el mismo que busca determinar el Diseño arquitectónico de un “Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos”.

#### ***4.1.4. Dimensión Tecnológica Constructiva***

Una de las características importantes que se busca lograr en el proyecto del COEN es que se garantice su funcionamiento ininterrumpido, así como su permanencia en el tiempo, por lo que es vital proponer un sistema constructivo basado en tecnología sismorresistente, y una provisión de energía permanente, por lo que a continuación, se detalla la tecnología que se aplicará en el proyecto.

#### **4.1.4.1. Tecnología sismorresistente**

##### **Diseño sismorresistente con aisladores sísmicos**

Los aisladores sísmicos son sistemas que protegen las estructuras de edificaciones, puentes, o estructuras en general, reduciendo los daños ante un evento generado por fenómenos naturales como sismos o terremotos.

A continuación, se detalla a cada uno de los sistemas de protección estructural.

**Aisladores sísmicos.** Mediante Decreto Supremo N° 030-2019-VIVIENDA, se aprobó la Norma Técnica E.031 “Aislamiento Sísmico” y la incorporó al Índice del Reglamento Nacional de Edificaciones respecto del cual, encontramos las siguientes definiciones:

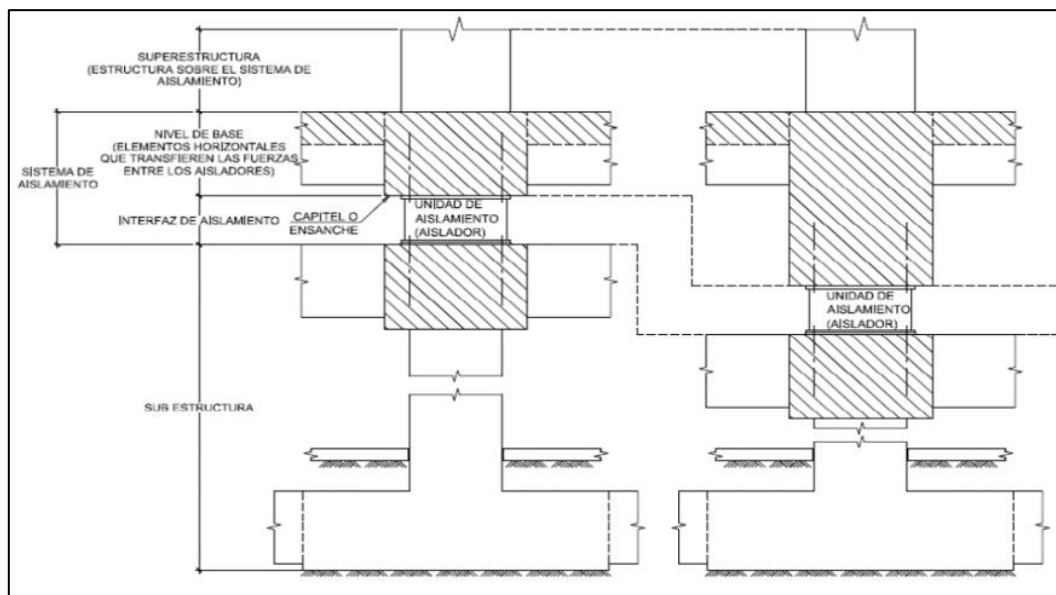
**Aislador.** Elemento estructural del sistema de aislamiento sísmico que es verticalmente rígido y horizontalmente flexible, y que permite grandes deformaciones laterales bajo sollicitaciones sísmicas. (MVCS, 2019, p. 3)

**Sistema de aislamiento sísmico.** Conjunto de elementos estructurales que incluye los aisladores, así como todos los elementos que transfieren fuerzas entre elementos del sistema de aislamiento sísmico, como vigas, losas, capiteles y sus conexiones. Asimismo, incluye los sistemas de restricción contra viento, los dispositivos de disipación de energía y los sistemas de restricción de desplazamiento, siempre que estos elementos sean usados para satisfacer los requisitos mínimos de diseño de la Norma Técnica E.031. Ver figura N° 1. (MVCS, 2019, p. 3)

Conforme indica la citada norma técnica, el sistema de aisladores sísmicos está compuesto por una superestructura, que es la que se apoya en un nivel base, el mismo que tiene como elemento estructural a un capitel, el mismo que descansa sobre los aisladores, y éstos a su vez descansan sobre pedestales, conformando una subestructura, conforme se visualiza en la siguiente figura.

**Figura 136**

*Composición del sistema de aisladores sísmicos*



*Nota. Adaptado de Norma Técnica E.031 del RNE.*

Ahora bien, conforme indica la norma y demanda el uso de sistema de aisladores sísmicos, se debe implementar un piso técnico, que permita el acceso para realizar el mantenimiento correspondiente de los aisladores sísmicos, por lo que, ello ha sido considerado en el proyecto.

**Figura 137**

*Piso técnico para mantenimiento y registro de los aisladores sísmicos*



*Nota. Tomado de ¿Cuál es el Mejor Resguardo Estructural Contra Terremotos? [Fotografía], por OPTIMIZA, 2024, (<https://optimizacontratistas.com/mercado-del-cemento-2022-creciente-demanda-interna-en-el-peru-2/>), CC BY 2.0*

**Figura 138**

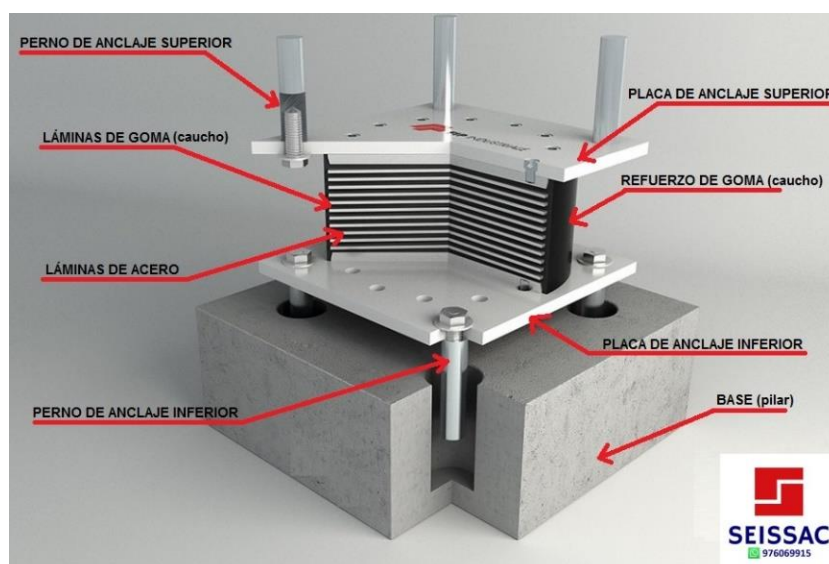
*Piso técnico para los aisladores sísmicos*



*Nota.* Tomado de *Sistema de aislamiento sísmico permite reducir el impacto de los movimientos telúricos en las edificaciones* [Fotografía], por Estado Peruano, 2024, (<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/noticias/668253-sistema-de-aislamiento-sismico-permite-reducir-el-impacto-de-los-movimientos-teluricos-en-las-edificaciones>). CC BY 2.0

**Figura 139**

*Composición de aislador sísmico*



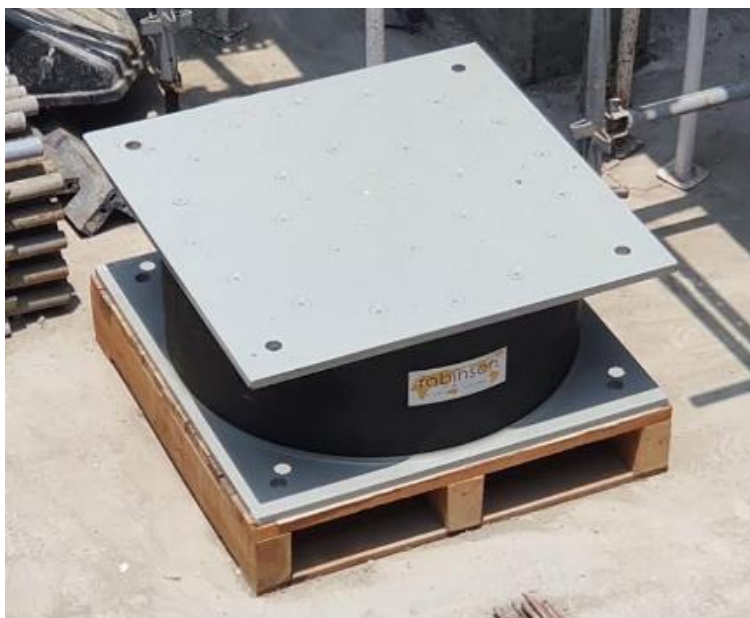
*Nota.* Tomado de *Sistema de aisladores sísmicos* [Fotografía], por SEISSAC, 2024, (<https://seissacperu.com/producto/aisladores-sismicos/>). CC BY 2.0

**Entre los aisladores sísmicos, encontramos a los aisladores elastoméricos y los aisladores de fricción:**

**Aisladores Elastoméricos.** Consisten en cilindros cortos elaborados con capas de materiales flexibles como pueden ser gomas de alta resistencia, alternadas con láminas o capas de acero. El cilindro se encuentra entre dos placas de anclaje de acero, una va anclada a la cimentación y otra a la estructura aislada. Estos dispositivos tienen gran resistencia a las cargas verticales que genera la estructura, principalmente debida a la presencia de las capas de acero, que restringen las excesivas deformaciones por abultamiento de las capas de goma, mientras que no tiene mayores efectos en los desplazamientos horizontales. El resultado es un elemento de aislamiento que posee una gran rigidez vertical, comparada con la baja rigidez lateral. DISIPA (s.f.).

**Figura 140**

*Aislador elastomérico de goma natural con o sin núcleo de plomo “LBR” y “NBR”*

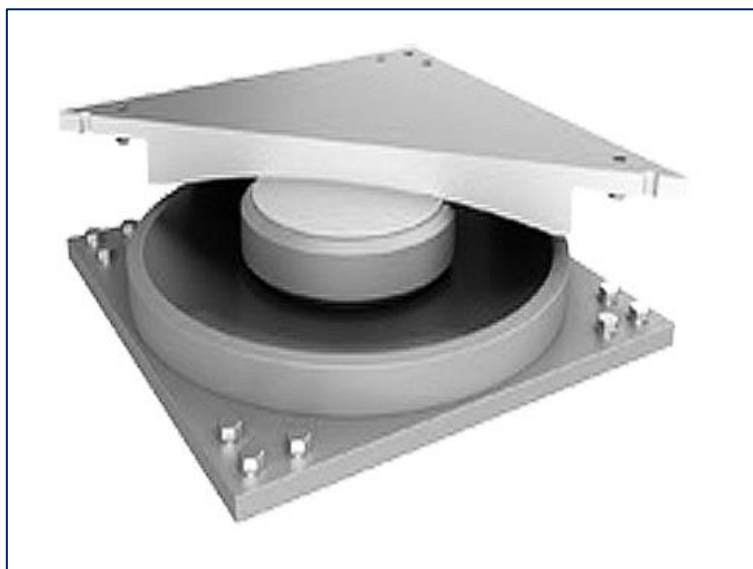


*Nota.* Tomado de *Aisladores sísmicos* [Fotografía], por DISIPA, 2021, ([http://www.disipaing.com/lbr\\_nbr/](http://www.disipaing.com/lbr_nbr/)). CC BY 2.0

**Aisladores de fricción.** Los aisladores de fricción, se basan en apoyos con dos planchas metálicas que permiten desplazamientos relativos entre ambas planchas. La plancha inferior va sujeta a la cimentación y la otra a la estructura aislada. El desplazamiento relativo de las planchas permite aislar el movimiento de la cimentación del de la estructura. Estos sistemas deben producir poca fricción a fin de solo transmitir parte de la fuerza de corte, pero, por otro lado, la fricción debe ser suficiente como para que fuertes vientos o pequeños temblores no generen desplazamientos. DISIPA (s.f). Aisladores sísmicos. Recuperado el 8 de abril de 2021 de <https://http://www.disipaing.com/aisladores-sismicos/>

**Figura 141**

*Aislador pendular de fricción “FPS”*

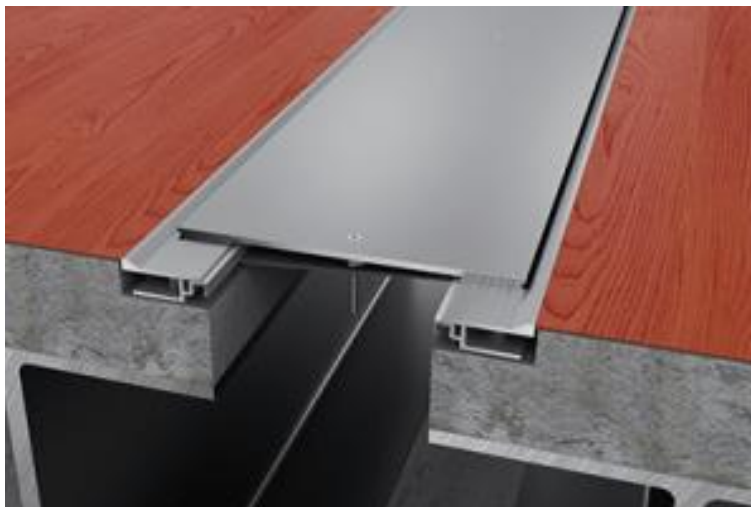


*Nota.* Tomado de *Aisladores sísmicos* [Fotografía], por DISIPA, 2021, (<http://www.disipaing.com/fps/>). CC BY 2.0

Al respecto, es preciso señalar que las superestructuras, es decir la estructura que descansa sobre los aisladores sísmicos deben estar separadas del suelo en todos sus bordes, para ello se requiere que se usen tapajuntas en esas zonas.

**Figura 142**

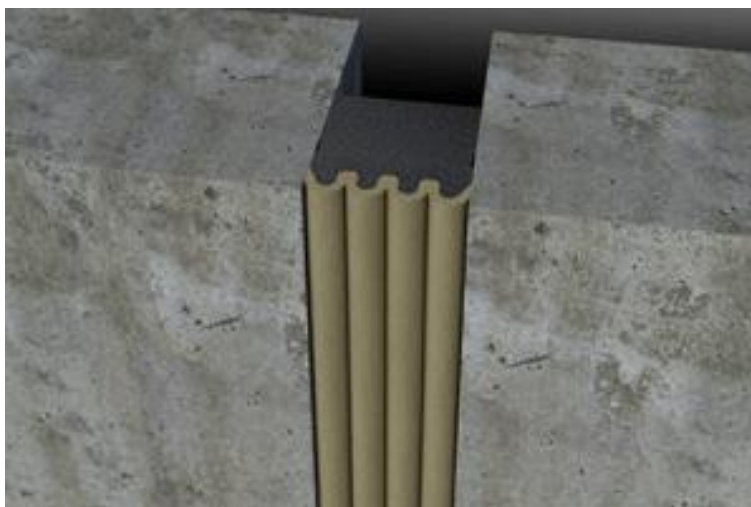
*Tapajuntas sísmicas para piso*



*Nota.* Tomado de *Tapajuntas estructurales o juntas sísmicas* [Fotografía], por CDV, 2024, (<https://www.cdvperu.com/tapajuntas-estructurales-o-juntas-sismicas/>). CC BY 2.0

**Figura 143**

*Tapajuntas de espuma para muros exteriores*



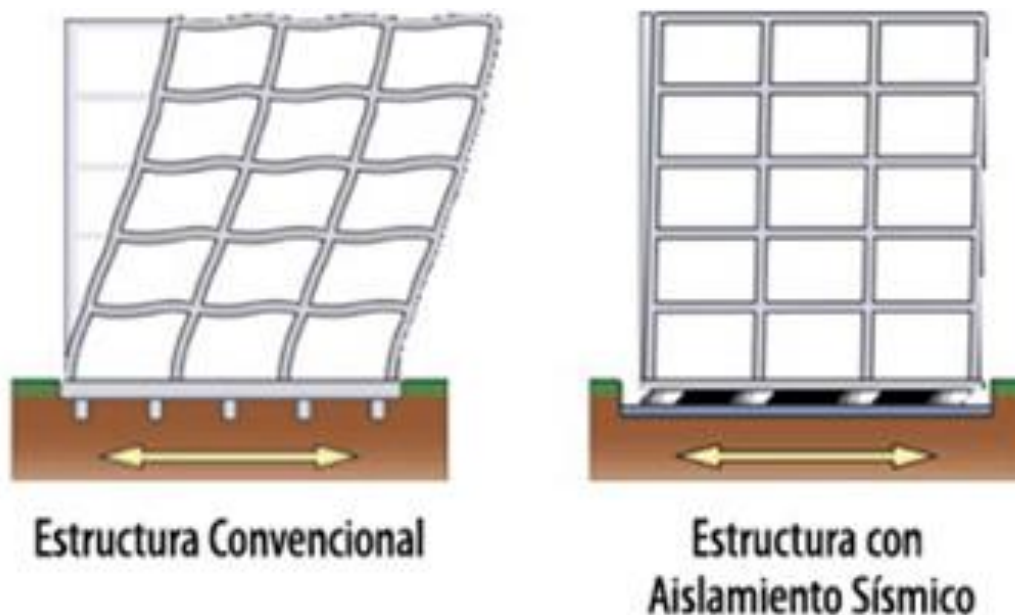
*Nota.* Tomado de *Tapajuntas estructurales o juntas sísmicas* [Fotografía], por CDV, 2024, (<https://www.cdvperu.com/tapajuntas-estructurales-o-juntas-sismicas/>). CC BY 2.0

En esta última dimensión, se definió el sistema tecnológico que logrará que el COEN resista los sismos que puedan ocurrir en la capital, de tal manera que se evita el desgaste de la estructura por el esfuerzo de los materiales y componentes estructurales.

Al respecto, como bien se ha expuesto, los aisladores sísmicos permitirán que el COEN continúe funcionando y la estructura no se vea afectada, conforme se muestra en la Figura 144.

**Figura 144**

*Esquema de funcionamiento de estructura con aisladores sísmicos*



*Nota.* Tomado de *Aisladores sísmicos* [Fotografía], por DETECK INTERNACIONAL, 2023, (<https://www.detek.com.mx/automotriz/construccion/aisladores-s%C3%ADsmicos>). CC BY 2.0

#### **4.1.4.2. Sistema constructivo**

En ese sentido, el sistema escogido ha sido de tipo mixto (concreto armado aporcado con placas de concreto armado) y acero, con disipadores sísmicos sobre una base de aisladores sísmicos.

Respecto a los materiales a emplear se ha determinado que predomine el concreto, por su duración y mejor comportamiento ante la corrosión, toda vez que el proyecto se encuentra expuesto a la brisa marina, de tal manera que se logre tener un material que se adapte mejor a la zona, que sea resistente y se mantenga en el tiempo.

Para los ambientes como la sala de módulos de COEN en los que se tienen luces de grandes dimensiones, se ha propuesto vigas de acero o cerchas metálicas sobre columnas de concreto armado con losas colaborantes.

**Figura 145**

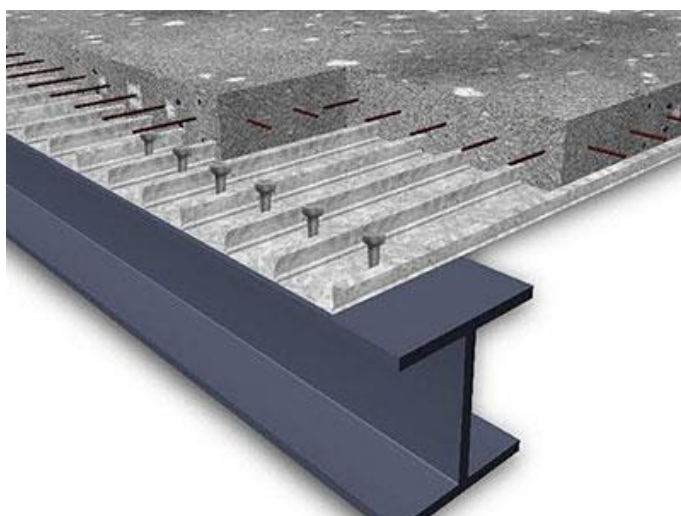
*Vigas de acero con placas colaborantes*



*Nota.* Tomado de *Placas colaborantes* [Fotografía], por INPROR PERÚ, 2023, (<https://estructurasinpror.com.pe/placas-colaborantes/>). CC BY 2.0

**Figura 146**

*Vaciado de concreto en placas colaborantes*



*Nota.* Tomado de *Placas colaborantes* [Fotografía], por INPROR PERÚ, 2023, (<https://estructurasinpror.com.pe/placas-colaborantes/>). CC BY 2.0

**Figura 147**

*Columnas de concreto con cerchas metálicas*



*Nota.* Tomado de *Cómo diseñar una estructura y cubrir grandes luces con el sistema constructivo Joistec* [Fotografía], por Arch Daily, 2023, ([https://www.archdaily.cl/cl/627016/materiales-sistema-constructivo-joistec-r?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.cl/cl/627016/materiales-sistema-constructivo-joistec-r?ad_medium=gallery)). CC BY 2.0

#### **4.1.4.3. Generadores de energía**

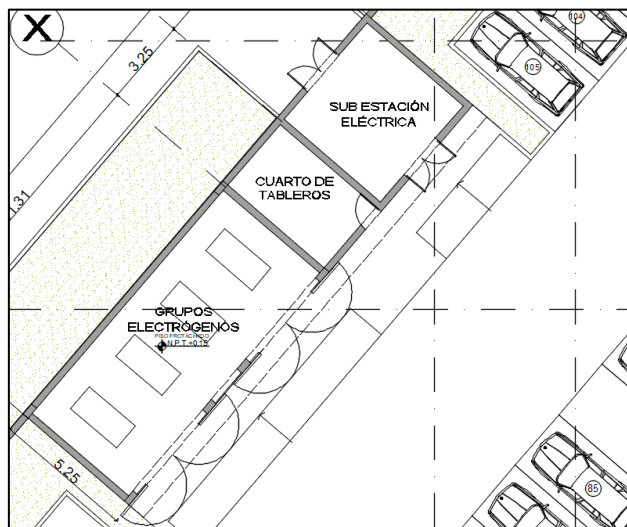
El primer dispositivo alternativo a la energía eléctrica regular, una vez esta se vea interrumpida son los generadores de energía o grupos electrógenos, los mismos que se activarán para cubrir la demanda de energía de la edificación, en el caso de que no se cuente con la energía de la red de electrificación pública.

Los generadores de energía funcionan con petróleo, por lo que en el proyecto se considera un espacio para el almacenamiento de este combustible.

Asimismo, se considera un generador eléctrico que sea silencioso, de carrocería impermeable y con sensor de derrames, con la capacidad para abastecer de energía a toda la edificación ante la ocurrencia de cualquier contingencia.

**Figura 148**

Área de generadores eléctricos

**Figura 149**

Generador de energía estacionario



*Nota.* Tomado de *Generador QES Generador diésel portátil y estacionario* [Fotografía], por Atlas Copco, 2023, (<https://www.atlascopco.com/es-pe/construction-equipment/products/power-diesel-generators/mobile-row/qes>).  
CC BY 2.0

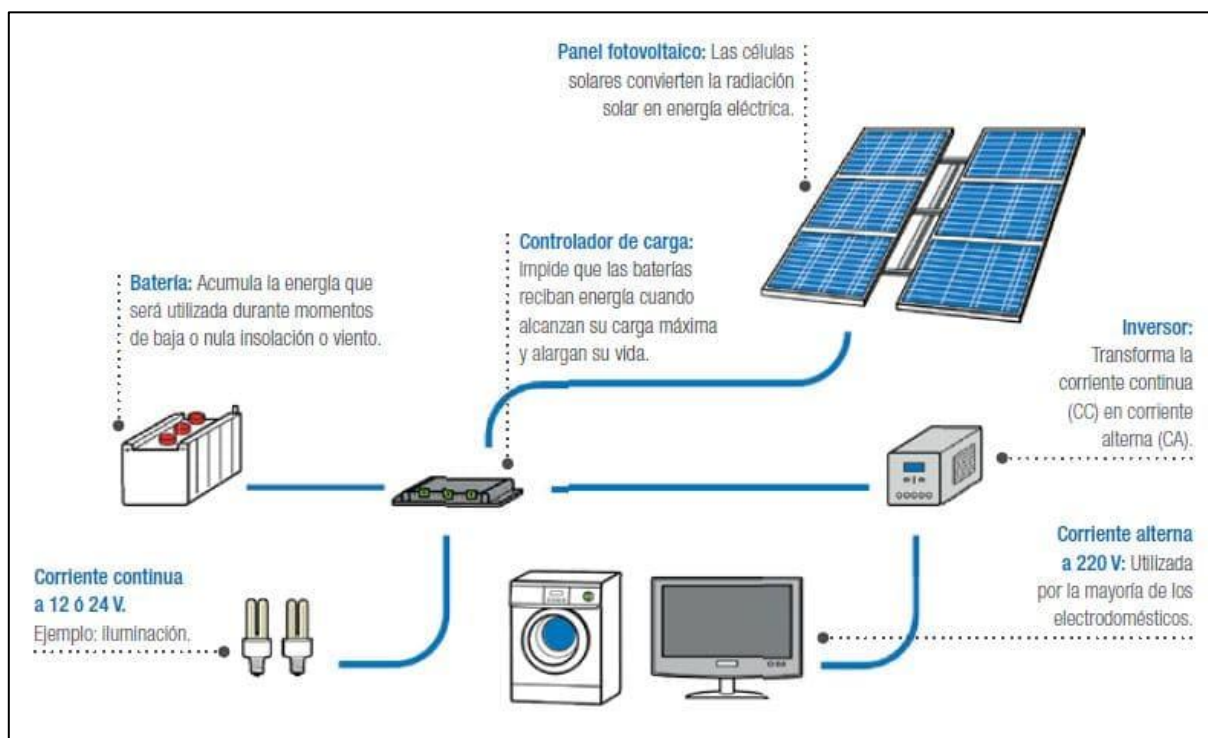
#### 4.1.4.4. Paneles solares

De ser el caso que ocurra un desastre, o una contingencia que impida que los generadores de energía sigan funcionando, inmediatamente serán cubiertos por la energía producida por los paneles solares, por lo que los paneles fotovoltaicos serán colocados en la superficie del techo de la edificación, específicamente sobre el área del volumen principal y de la parte operativa del COEN.

Ahora bien, es importante conocer cómo es el funcionamiento de los paneles solares o fotovoltaicos, por lo que en la Figura 146 se aprecia el proceso de captación de la energía solar para su uso en el proyecto.

**Figura 150**

*Esquema de funcionamiento de los paneles solares*

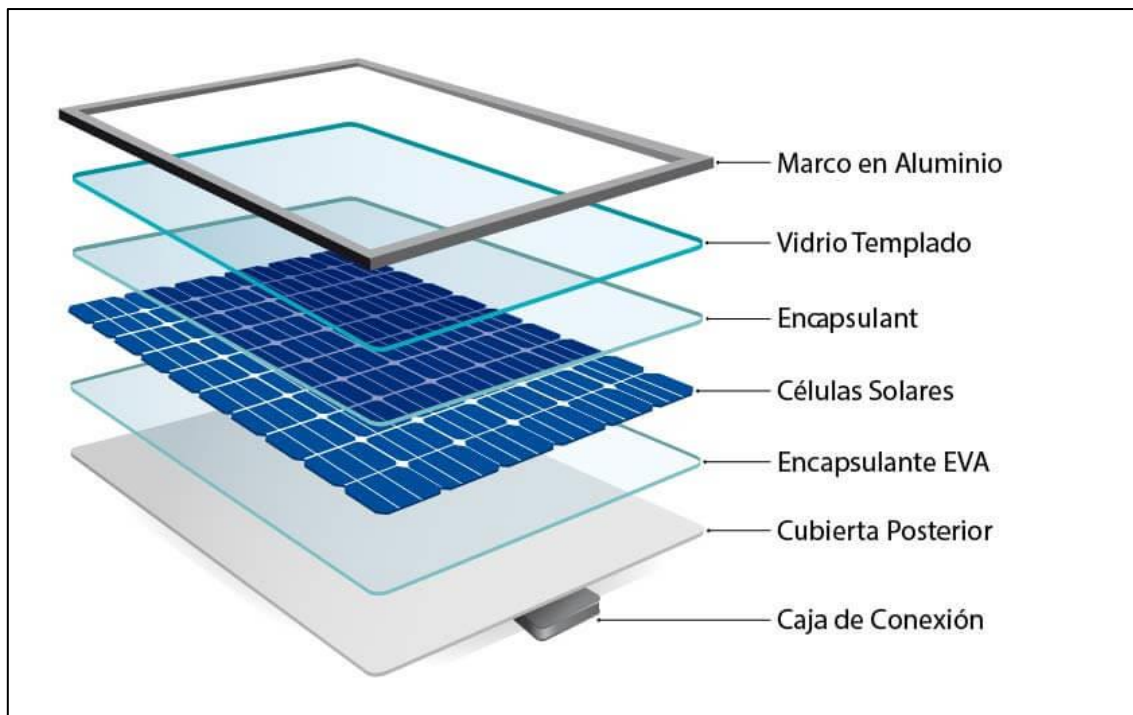


*Nota.* Tomado de *Paneles solares* [Fotografía], por SOLCOR Chile, 2023, (<https://solcorchile.com/paneles-solares/>). CC BY 2.0

Asimismo, es importante conocer la composición de un panel solar, el mismo que se desarrolla en la Figura 151.

**Figura 151**

*Partes de un panel solar*

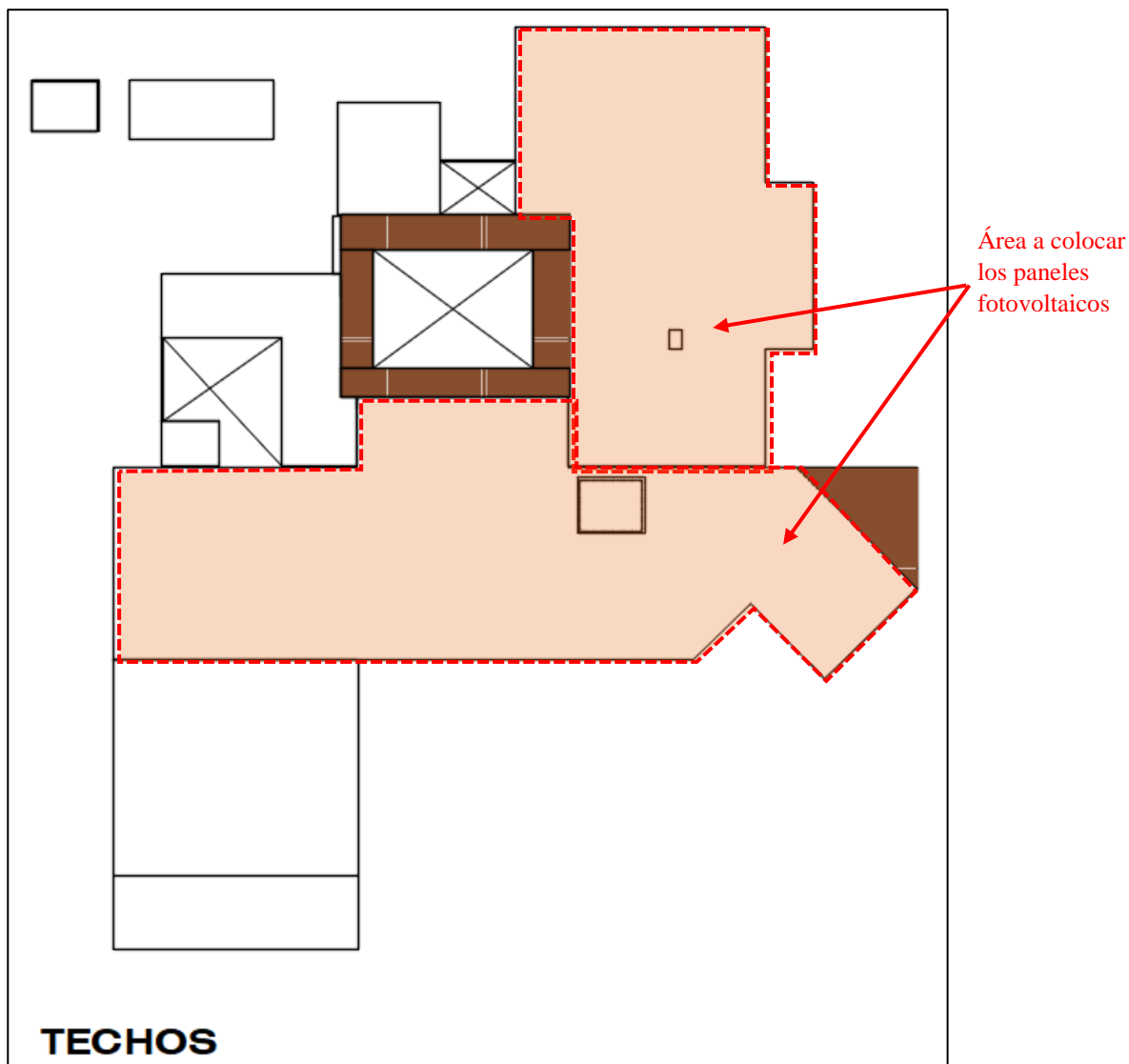


*Nota.* Tomado de *Paneles solares* [Fotografía], por Solar Modul, 2023, (<https://solarmodul.pe/kits-solares-y-suministro-de-equipos/#panelessolares>). CC BY 2.0

El panel solar formado por células solares de silicio monocristalinas tiene la mayor eficiencia energética (Adler, et al, 2013), por lo que en el proyecto se planteará el uso de este tipo. Finalmente, en la Figura 148 se muestra el planteamiento para colocación de los paneles solares en el proyecto.

**Figura 152**

*Área para colocación de paneles solares*



Estos cuatro aspectos desarrollados en la Dimensión Tecnológica Constructiva responden al Objetivo Específico N°1, el mismo que busca determinar las características o elementos que debe tener un Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y Sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos para que se garantice su funcionamiento permanente e ininterrumpido durante y después de un desastre.

#### ***4.1.5. Dimensión Formal Espacial***

En el segundo objetivo se considera la Dimensión Formal Espacial, por lo que en este capítulo se explicará la determinación de la materialidad, forma y volumetría del proyecto del COEN.

Primero se realizará un análisis comparativo de los proyectos referenciales mencionados en el marco referencial de esta tesis, que pertenecen a lugares sísmicos. Dicho análisis comparativo se tomará como punto de partida para el desarrollo de las sub-dimensiones de la dimensión formal espacial: Conceptualización, volumetría y materialidad.

##### **4.1.5.1. Análisis comparativo de proyectos referenciales**

Habiendo investigado sobre proyectos arquitectónicos referenciales, relacionados al COEN por sus actividades vinculadas a los desastres, es importante analizar comparativamente las características recurrentes, en aspectos o dimensiones que abarquen la forma, función, materialidad, construcción y paisajismo, a fin de rescatar los elementos que definirán y servirán como punto de partida para el diseño del Centro de Operaciones de Emergencias Nacional.

Tabla 22

Análisis comparativo de proyectos referenciales

Características	Edificio CENAPRED (México)	Edificio ONEMI (Chile)	Edificio 112 EMERGENCIAS REUS (España)	Edificio DISASTER MITIGATION RESEARCH CENTER (Japón)
<b>Forma</b>	Volumetría con movimiento Volumetría integrada al emplazamiento y al ciudadano Vistas por todos sus lados Techos planos e inclinados Trazos o diagramas de diseño oblicuos	Volumetría con movimiento Volumetría integrada al emplazamiento y al ciudadano Vistas por todos sus lados Techos planos Trazos o diagramas de diseño ortogonales y radiales	Volumetría con movimiento Volumetría integrada al emplazamiento y al ciudadano Vistas por todos sus lados Techos planos Trazos o diagramas de diseño oblicuos	Volumetría con movimiento Volumetría integrada al emplazamiento y al ciudadano Vistas por todos sus lados Techos planos e inclinados Trazos o diagramas de diseño oblicuos
<b>Función</b>	Espacios bien zonificados e integrados entre sí. Espacios abiertos receptivos Espacios permiten realizar actividades en el exterior Espacio definido y abierto para el ingreso.	Espacios bien zonificados e integrados entre sí. Espacios abiertos receptivos Espacios permiten realizar actividades en el exterior Espacio definido y abierto para el ingreso.	Espacios bien zonificados e integrados entre sí. Espacios abiertos receptivos Espacios permiten realizar actividades en el exterior Espacio definido, abierto y hundido para el ingreso. Doble altura interior para integración e interacción	Espacios bien zonificados e integrados entre sí. Espacios abiertos receptivos Espacios permiten realizar actividades en el exterior Espacio definido y abierto para el ingreso. Doble altura interior para integración e interacción
<b>Materialidad</b>	Concreto expuesto	Concreto expuesto	Concreto expuesto	Acero y concreto expuesto
<b>Constructivas</b>	Concreto armado Sismorresistente	Concreto armado Sismorresistente	Acero y concreto armado Sismorresistente	Acero y concreto armado Sistema antisísmico
<b>Tecnologías de Sostenibilidad</b>	-	-	-	Paneles solares reservas de agua
<b>Paisajismo</b>	Áreas verdes integradas	Áreas verdes integradas	Áreas verdes integradas	Áreas verdes integradas

Ahora bien, es importante precisar que las características que se han presentado en el cuadro precedente servirán de punto de partida para el diseño del COEN, en cuanto a la forma, función, materialidad, aspectos constructivos, tecnologías de sostenibilidad y paisajismo, por lo que en el proyecto encontraremos estas características arquitectónicas, toda vez que, en este tipo de proyectos funcionan y permiten el desarrollo de las actividades de los usuarios.

Asimismo, conforme se ha evidenciado en las entrevistas, los especialistas consideran la importancia de tomar en cuenta los aspectos culturales e históricos de nuestro país, de tal manera que se genere una identidad con el proyecto, por lo que en la siguiente parte de la tesis se desarrolla la conceptualización del proyecto.

#### **4.1.5.2. Conceptualización**

##### **4.1.5.2.1. Análisis y conceptualización**

La conceptualización del proyecto gira en torno al Dios Pachacamac, el mismo que es considerado en el mundo andino antiguo como “Dios de los temblores”, “Dios de la tierra”, se sabe que el término “Pacha” significa tierra y “Camac” significa alma, por lo que otorga mucho sentido a las características que se le otorga como poderes o atributos de Dios.

Según Pozzi-Escot, et al (2013) “Pachacamac significa hacedor del mundo (Garcilaso de la Vega [1617] 1991) y también fue llamado por los incas “el que mueve la Tierra”, ya que se le atribuía el don de producir los temblores y terremotos” (p.19).

Asimismo, Pozzi-Escot, et al (2013) indica que “El dios Pachacamac estaba encarnado, según los cronistas españoles, en un ídolo o talla de madera hincada en la tierra y tallada en la parte superior con la representación de un personaje de figura fiera que imponía respeto” (p.20).

El libro “Mitos y Leyendas del Perú” de Fernando Rosas, desarrolla un capítulo dedicado al Dios Pachacamac, en el que menciona lo siguiente:

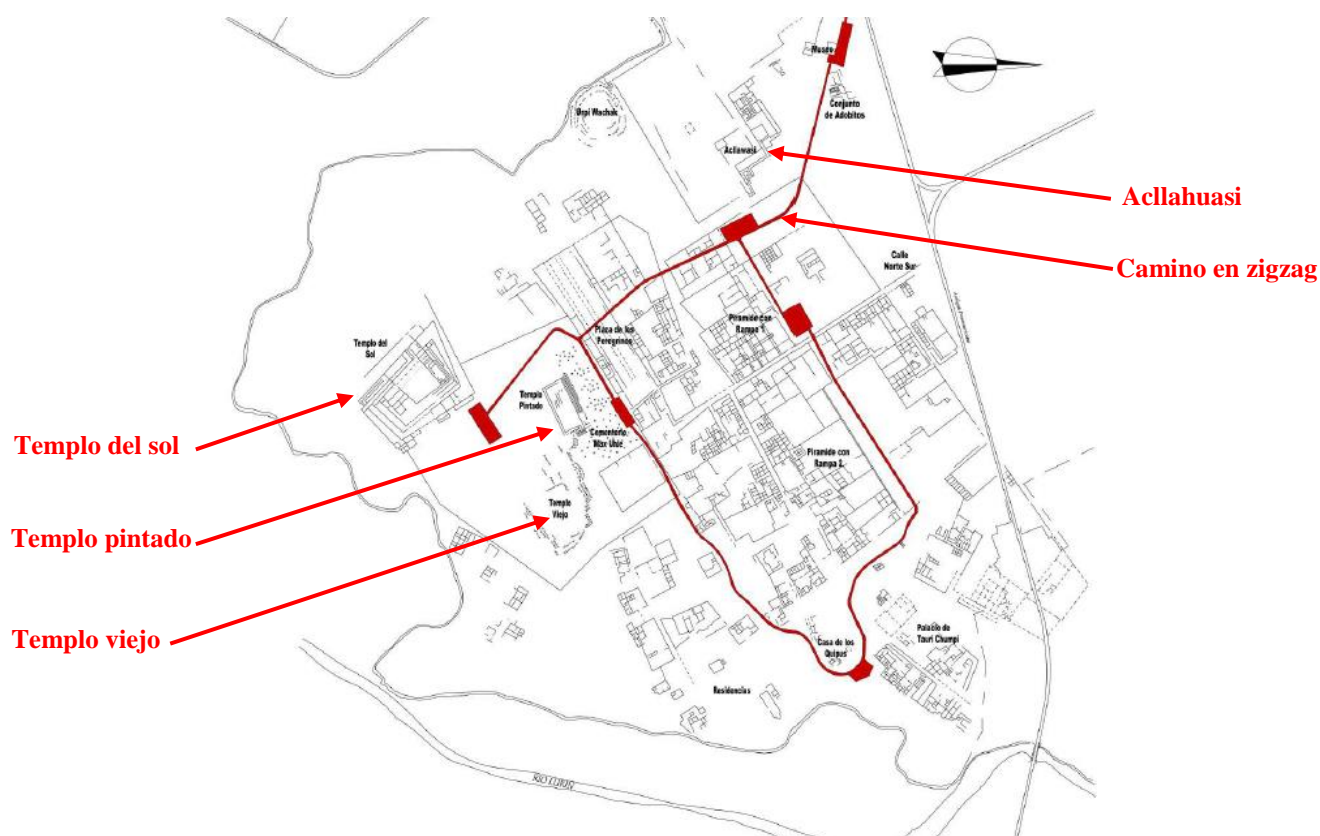
Como señor de los temblores, le llamaban Pachacoyochic “aquel que hace temblar la tierra” y su poder era muy temido por los pobladores andinos debido a que en este país y sobre todo en la costa, los terremotos son bastante frecuentes y a veces terriblemente destructivos. Se decía que cuando el dios se irritaba el mundo se movía, que el más leve movimiento de su cabeza podía desatar un temblor y que un movimiento mayor, como el de levantarse, originaba un cataclismo. (Rosas F., 2015, p. 18)

En ese sentido, el santuario arquitectónico que está dedicado o construido en nombre del citado Dios, es el santuario arqueológico de Pachacamac, ubicado en el distrito del mismo nombre, en la provincia y departamento de Lima; y que estaba articulado a la red de caminos del imperio inca, conocido por el Qhapaq Ñan.

Este santuario arqueológico, como centro de culto al Dios Pachacamac, tiene aproximadamente 465 hectáreas y comprende entre otros complejos al “Templo pintado” (donde se encontraba la imagen del Dios Pachacamac), “Templo del Sol” al que se accede a través de un camino en zigzag, “Templo viejo”, “Palacio de Tauri Chumpi” y “Templo de la Luna” (Acclahuasi), en los que se encuentran elementos y características arquitectónicas resaltantes y recurrentes, como los patios hundidos, pirámides con rampa, terrazas escalonadas, graderías, rampas, volúmenes ortogonales y trapezoidales, así como los vanos y hornacinas con forma trapezoidal.

**Figura 153**

*Plano del santuario arqueológico de Pachacamac*



*Nota.* Adaptado de *Museo Pachacamac* [Fotografía], por Ministerio de Cultura, 2023, (<https://pachacamac.cultura.pe/bienvenidos-al-santuario-arqueologico-de-pachacamac>). CC BY 2.0

**Figura 154**

*Dios Pachacamac esculpido en madera*



*Nota.* Tomado de Albert A. Giesecke Parthymieller y la conservación en el Templo Pintado: documentos inéditos en torno de la conservación en Pachacamac en 1938 (p.36), por Gerbert Asencios Lindo, 2019, Escuela Nacional de conservación, restauración y museología

Ahora bien, como se ha evidenciado, el Dios Pachacamac y su santuario arqueológico están relacionados al tema del COEN, por estar vinculado a los sismos. En ese sentido, se toma como punto de partida a sus elementos arquitectónicos para la conceptualización del mismo.

**Figura 155**

*Conceptualización del proyecto*



**Pachacamac**  
 “Dios de los Temblores”  
 “Aquel que hace temblar la tierra”



**Templo Pintado**



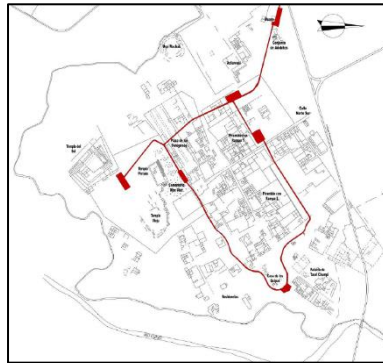
**Aterrazado**



**Vano trapezoidal**

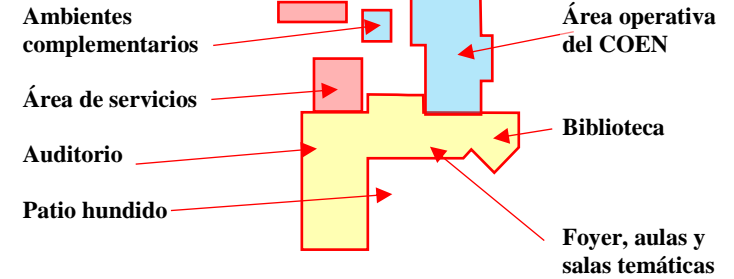


**Patio**



**Santuario de Pachacamac**

El proyecto aplicará los elementos y características arquitectónicas del santuario de Pachacamac, como los patios, formas trapezoidales, rampas, forma en zigzag, entre otros, haciendo que los bloques o volúmenes se integren entre sí y se maneje una sola lectura en el diseño.



**Acllahuasi**



**Hornacina trapezoidal y patio hundido**



**Rampa**



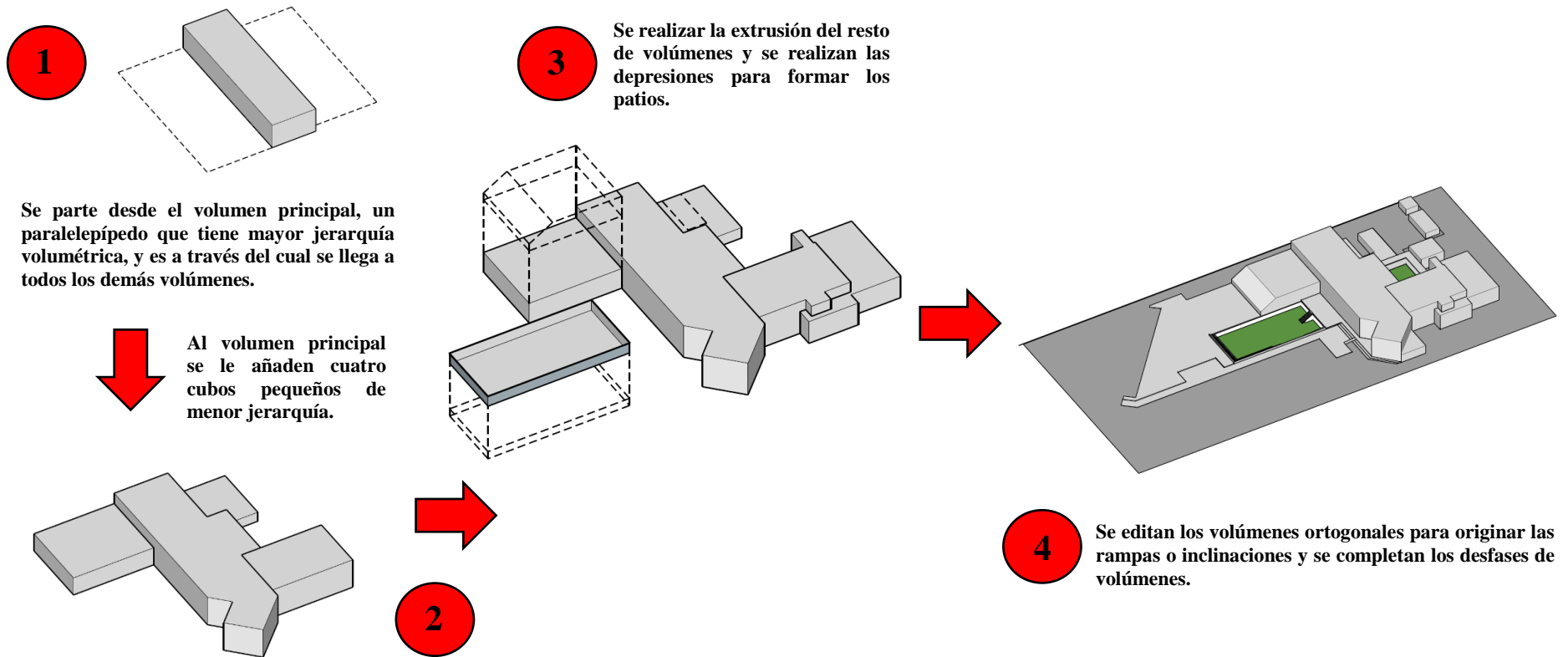
**Acabados en piedra y barro**

### 4.1.5.2.2. Volumetría

A fin de definir la volumetría, se tomará como punto de partida la zonificación del proyecto, la misma que a través de los volúmenes contendrá las características y elementos mencionados en el numeral anterior.

Figura 156

Proceso volumétrico



Nota. Elaboración propia.

#### 4.1.5.2.3. Materialidad

En base al análisis realizado, el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional debe contar con materiales que contribuyan a su permanencia en el tiempo, por su durabilidad y propiedades físicas. Es preciso señalar que en la determinación de los materiales a emplear se ha tomado en cuenta los materiales usados en los proyectos de los antecedentes, en los proyectos referenciales, así como las opiniones vertidas en las entrevistas a los especialistas consultados sobre el presente proyecto.

Los materiales escogidos son el concreto expuesto y los que se toman como referencia del santuario de Pachacamac, como los acabados de piedra, piedra laja, pizarra o talamoye, concreto con pulido color ocre y madera como material para aportar la calidez al proyecto.

**Figura 157**

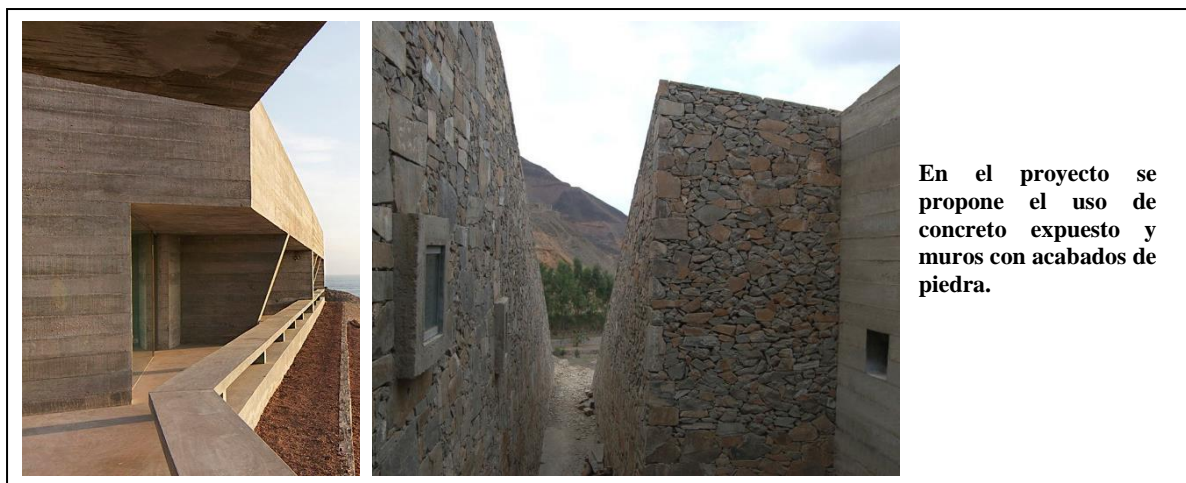
*Muros de piedra en Pachacamac*



*Nota.* Adaptado de *Museo Pachacamac* [Fotografía], por Ministerio de Cultura, 2023, (<https://pachacamac.cultura.pe/bienvenidos-al-santuario-arqueologico-de-pachacamac>). CC BY 2.0

**Figura 158***Acabados de barro y color en Pachacamac*

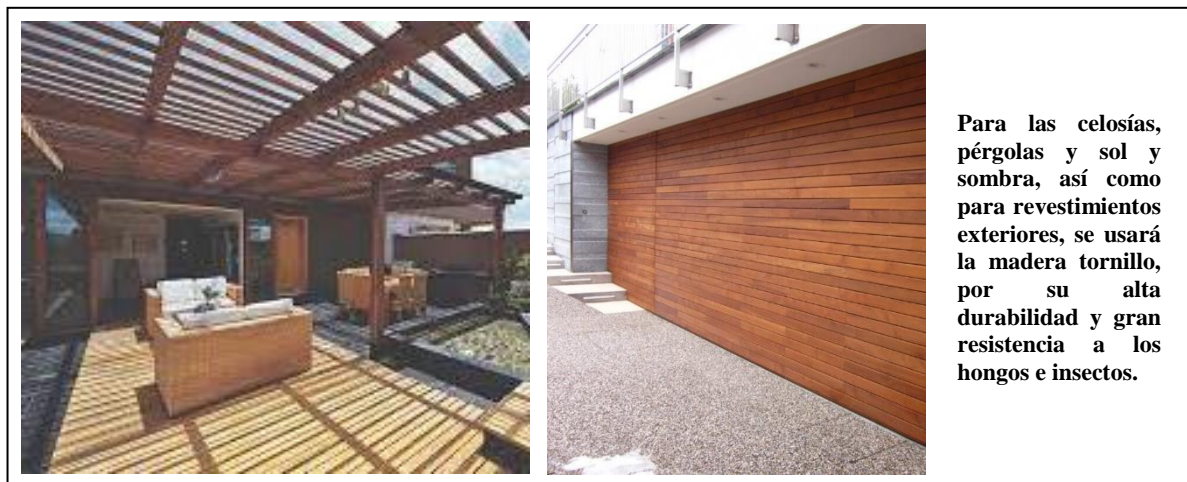
*Nota.* Adaptado de *Santuario arqueológico Pachacamac* [Fotografía], por Ilam Patrimonio, 2023, (<https://ilamdir.org/recurso/4942/santuario-arqueol%C3%B3gico-pachacamac--museo-pachacamac>). CC BY 2.0

**Figura 159***Acabados de concreto expuesto y de piedra*

*Nota.* Adaptado de *Casas de hormigón en Perú: 10 viviendas contemporáneas que usan concreto como estructura y terminación* [Fotografía], por Archdaily, 2023, (<https://www.archdaily.pe/pe/931993/casas-de-hormigon-en-peru/5e1fe7613312fd6672000004-casas-de-hormigon-en-peru-foto>). CC BY 2.0

**Figura 160***Acabados de piso en piedra laja*

*Nota.* Adaptado de *Piedras y lajas* [Fotografía], por Picapedreros 2023, (<https://picapedreros.com/>). CC BY 2.0

**Figura 161***Madera en estructuras livianas y revestimientos*

*Nota.* Adaptado de *Madera de tornillo para aportar un toque especial a sus proyectos* [Fotografía], por Grupo Tenerife 2023, (<https://www.grupotenerife.com.mx/madera-de-tornillo-para-aportar-un-toque-especial-a-sus-proyectos/>). CC BY 2.0

**Figura 162***Vidrios en el proyecto*

**Para mayor duración y seguridad de los usuarios, se utilizará vidrios que sean templados y laminados a la vez.**

*Nota.* Adaptado de *Vidrio templado + laminado: para los más estrictos estándares de seguridad* [Fotografía], por Interempresas 2023, (<https://www.interempresas.net/Vidrio-plano/Articulos/351206-Vidrio-templado-laminado-para-los-mas-estrictos-estandares-de-seguridad.html>). CC BY 2.0

Estos tres aspectos desarrollados en la Dimensión Tecnológica Constructiva responden al Objetivo Específico N° 2, el mismo que busca definir la materialidad y aspecto formal del Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y Sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos de tal manera que contribuya a su permanencia en el tiempo, por la elección de materiales debido a su durabilidad, y el aspecto formal, que evoca a una arquitectura peruana antigua, pero vigente en el tiempo.

#### ***4.1.6. Dimensión Ambiental***

##### **4.1.6.1. Características climáticas de Lima**

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI, en el documento *Climas del Perú – Mapas de Clasificación Climática Nacional*, detalla lo siguiente:

En la vertiente centro-occidental de los Andes se ubica el departamento de Lima. Sus condiciones climáticas están determinadas por su cercanía al mar al oeste y la altitud hacia el este, que definen 12 tipos de climas.

El clima predominante y que abarca alrededor del 50% de su ámbito, desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 1 500 m s. n. m., es el tipo E(d)B', clima árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año, y templado.

Asimismo, en el compendio “Cuadernos 14 – Arquitectura y ciudad - Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano” del autor Martín Wieser Rey y publicado por la Pontificia Universidad Católica - PUCP, se encuentra información del clima a nivel nacional, siendo en este caso tomada la correspondiente al distrito de Chorrillos.

En este documento, a fin de facilitar el diseño arquitectónico se clasifica los climas del Perú de acuerdo a lo detallado en la Tabla 23.

**Tabla 23**

*Cuadro de características climáticas*

Zona	Denominación	Características Climáticas	Extensión Aproximada
1	Litoral Tropical	Cálido Húmedo todo el año. Amplitud térmica baja.	Costa litoral norte, desde Paita hasta la frontera.
2	<b>Litoral Subtropical</b>	<b>Moderado en temperatura y humedad relativa. Amplitud térmica baja.</b>	<b>Costa litoral, la franja de los primeros 15 Km ó 200 m.s.n.m.</b>
3	Desértico	Cálido seco todo el año. Amplitud térmica media.	Costa entre la zona litoral y los 1000 m.s.n.m.
4	Continental Templado	Templado todo el año, mayor humedad en verano. Amplitud térmica media.	Desde los 1000 m.s.n.m. en ambas vertientes de la cordillera. Límite superior coincide con la región natural Yunga (2300 m.s.n.m.).
5	Continental Frío	Frío y seco todo el año, aunque mayor humedad en verano. Amplitud térmica entre media y alta.	Serranía entre los 2300 y los 3500 m.s.n.m., coincide con la región natural de Quechua.
6	Continental muy Frío	Muy frío y seco todo el año. amplitud térmica media y alta.	Serranía alta por encima de los 3500 m.s.n.m., coincide con las regiones naturales de Suni, Puna y Janca.
7	Selva Tropical Alta	Cálido húmedo. Amplitud térmica media con noches frescas.	Selva alta, entre los 500 y los 1000 m.s.n.m., cota que coincide con el límite de la región natural de Yunga fluvial.
8	Selva Tropical Baja	Cálido húmedo todo el año con noches templadas y amplitud térmica baja.	Selva baja, por debajo de los 500 m.s.n.m.

*Nota.* Zonas climáticas del Perú para efectos de diseño arquitectónico. Tomado de Cuadernos 14 – Arquitectura y ciudad - Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano, por Martín Wieser Rey, 2014, Pontificia Universidad Católica del Perú – PUCP

Al respecto, el citado documento ubica a Lima metropolitana, y por consecuencia al distrito de Chorrillos en el clima denominado “Litoral subtropical” detallando las siguientes características:

### **Temperatura promedio**

En Lima, los veranos son calurosos, bochornosos, áridos y nublados y los inviernos son largos, frescos, secos, ventosos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 15 °C a 27 °C y rara vez baja a menos de 14 °C o sube a más de 29 °C.

### **Humedad, precipitaciones y neblina**

Humedad relativa media/alta (con medias máximas entre 80 y 90 % y medias mínimas entre 50 y 70 %), principalmente en otoño e invierno.

Precipitaciones muy escasas, generalmente menores a 20 mm (acumulado anual).

En cuanto a la neblina, se presenta de manera recurrente y nubes bajas en los meses más fríos, originando generalmente pocas horas de radiación solar directa en invierno.

### **Asoleamiento**

Debido a que el clima de Chorrillos es templado húmedo, tiene altos niveles de condensación, por ello tiene pocas horas de sol desde los meses de mayo a octubre, tal como figura en la siguiente tabla, donde se puede apreciar el promedio de sol por días

**Tabla 24**

*Promedio de horas de sol por día*

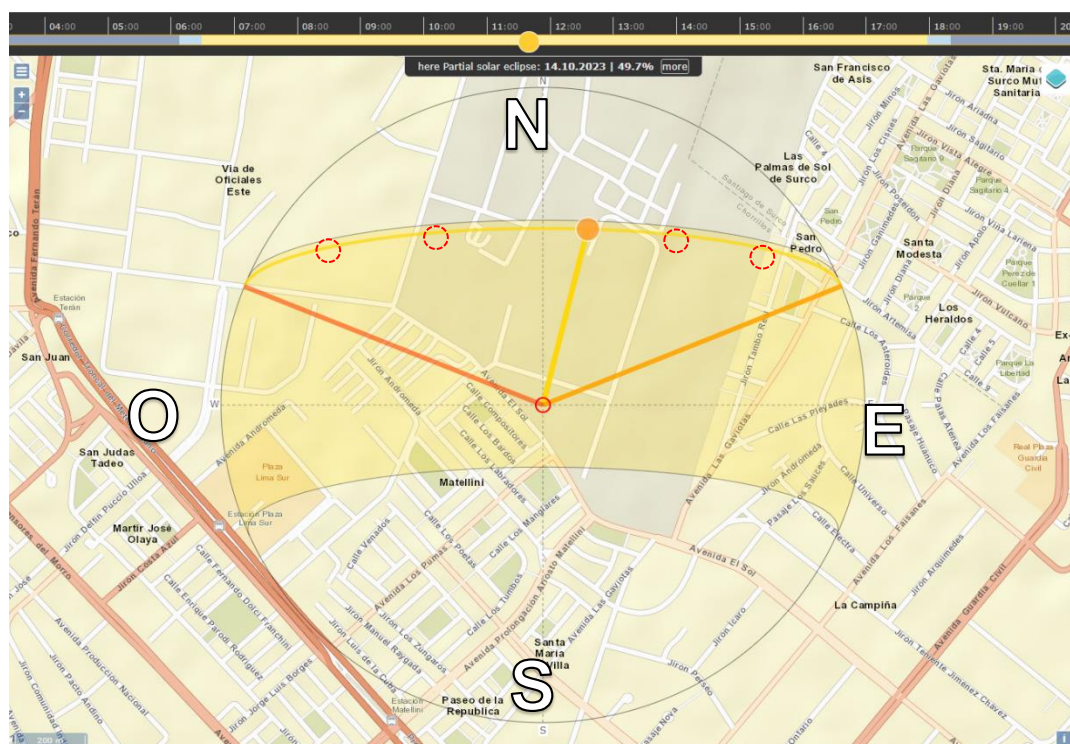
	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>
Horas de sol al día	4.2	5.17	6.36	8.4	3.01	0.66	2.95	0.89	3.46	3.44	4.06	6.03

*Nota.* Adaptado de Promedio de horas de sol por día, por Observatorio Metereológico A. Von Humboldt, 2021

Los altos niveles de humedad durante todo el año en Chorrillos garantizan un aumento de sensación térmica, haciendo más intensa la sensación de calor en verano y a su vez intensificando la sensación de frío en invierno. A este fenómeno se le suma la disminución de horas de sol que recibe la ciudad de Lima con respecto al verano (horas de sol directo en la superficie).

**Figura 163**

*Asoleamiento y trayectoria solar en Chorrillos*



*Nota:* Adaptado de Computation path of the sun [Fotografía], por suncalc.org, 2023, (<https://www.suncalc.org/#/-12.1705,-77.0059,16/2023.07.14/11:39/1/3>)

## Viento

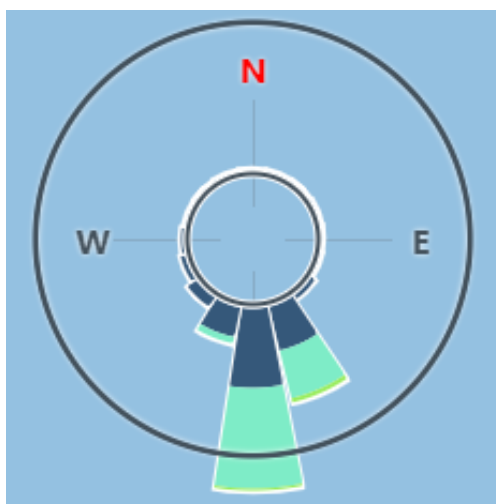
La velocidad promedio del viento por hora en Chorrillos tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 7.2 meses, de mayo a diciembre, con velocidades promedio del viento de más de 13.6 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Lima es Setiembre, con vientos a una velocidad promedio

de 15.3 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura 4.8 meses, de diciembre a mayo. El mes más calmado es febrero, con vientos a una velocidad promedio de 11.8 kilómetros por hora. (Weather Spark, s.f.)

En el distrito de Chorrillos la dirección del viento predominante es de Sur Oeste durante el día (13:00 horas como referencia) y Sur Este por la noche (19:00 horas como referencia).

**Figura 164**

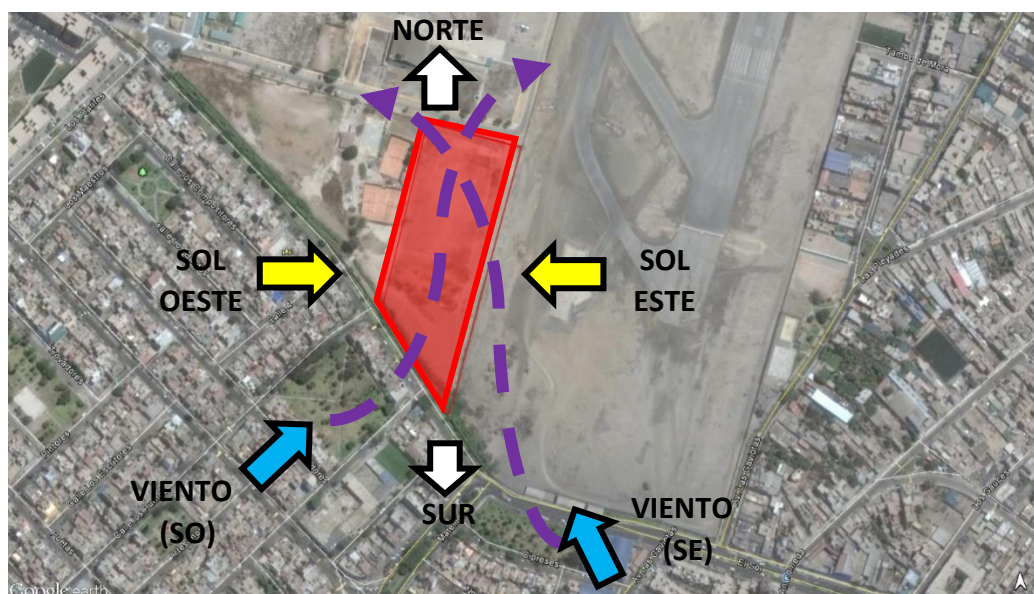
*Rosa de viento en el distrito de Chorrillos*



*Nota:* Adaptado de Chorrillos, Perú Wind history [Fotografía], por Windy.App, 2023, (<https://windy.app/es/forecast2/spot/3667/Chorrillos+Peru/statistics>)

**Figura 165**

*Dirección del viento en el distrito de Chorrillos*



En ese sentido, el documento “Cuadernos 14” presenta recomendaciones generales de diseño con respecto a las condiciones climáticas, a continuación, se definirá las estrategias a implementar de acuerdo a las condiciones climáticas de Chorrillos antes mencionadas.

**Tabla 25**

*Estrategias climáticas*

N°	ESTRATEGIAS	1 LITORAL TROPICAL	2 LITORAL SUBTROPICAL	3 DESÉRTICO	4 CONTINENTAL TEMPLADO	5 CONTINENTAL AL FRÍO	6 CONTINENTAL AL MUY FRÍO	7 SELVA TROPICAL ALTA	8 SELVA TROPICAL BAJA
1	Captación Solar	-2	-2 / 1	-2	-1 / 1	1	2	-2	-2
2	Ganancias Internas	-1	-1 / 1	-1	1	2	2	-1	-2
3	Protección De Vientos	-1	-1 / 1	1	1	2	2	-1	-2
4	Inercia Térmica	-1	-1/1	2	2	2	2	1	-2
5	Ventilación Diurna	2	1 / -1	-1	-1	-1	-2	1	2
6	Ventilación Nocturna	1	1 / -1	2	1	-1	-2	1	1
7	Refrigeración Evaporativa	1	1 / 0	2	1	0	0	-1	-1
8	Control De Radiación	2	2 / 1	2	1	1	1	2	2

IMPRESINDIBLE	2
RECOMENDABLE	1
INDISTINTO	0
NO RECOMENDABLE	-1
PELIGROSO	-2

*Nota.* Recomendaciones generales de diseño arquitectónico según zona climática. En los casilleros que existan dos valores (x/y), las recomendaciones se dividen según la estación (verano/invierno). Tomado de Cuadernos 14 – Arquitectura y ciudad - Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano, por Martín Wieser Rey, 2014, Pontificia Universidad Católica del Perú – PUCP.

Si bien en la tabla 25, para el clima perteneciente a Chorrillos “litoral subtropical”, se mencionan dos recomendaciones según la estación ya sea verano o invierno, en la presente tesis se considerará las recomendaciones correspondientes a verano, ya que como se ha visto en el apartado “Temperatura”, en el clima de Chorrillos predominan las temperaturas elevadas:

Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 15 °C a 27 °C y rara vez baja a menos de 14 °C.

En función de lo antes expuesto y considerando la valoración de las estrategias a implementar el proyecto, se obtiene la siguiente tabla resumen.

**Tabla 26**

*Valoración de estrategias para el proyecto*

N°	ESTRATEGIAS	VERANO
1	Captación solar	Peligroso
2	Ganancias internas	No recomendable
3	Protección de vientos	No recomendable
4	Inercia térmica	No recomendable
5	Ventilación diurna	Recomendable
6	Ventilación nocturna	Recomendable
7	Refrigeración evaporativa	Recomendable
8	Control de radiación	Imprescindible

De acuerdo a esta tabla, las estrategias recomendables para aplicar en el proyecto son: la ventilación diurna y nocturna, la refrigeración evaporativa, y la estrategia imprescindible de aplicar es el control de la radiación. De acuerdo a ello se establecerán las directrices, sistemas y elementos de diseño para para obtener las mejores condiciones de confort para los usuarios del COEN.

### **Ventilación diurna**

Según Wieser (2014) la ventilación diurna se refiere a la renovación y movimiento de aire, dejando fluir el viento del exterior del edificio en el interior del mismo, esto permitirá alcanzar dos objetivos principales: el primero es reemplazar el aire interior que se calienta debido a las ganancias internas o por la incidencia de la radiación solar, y el segundo de ellos

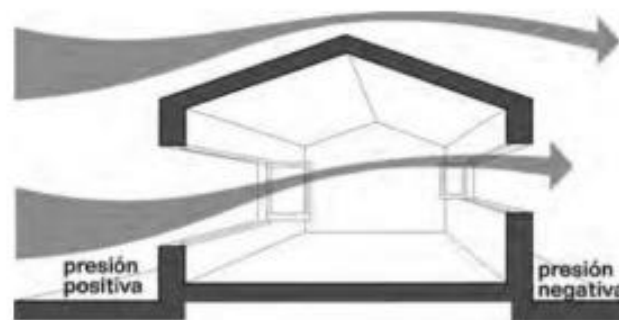
es el de fluir alrededor de la persona permitiendo así la disipación del calor generado por su propio cuerpo.

En ese sentido las estrategias para llevar a cabo la ventilación diurna en la edificación, son las siguientes:

- **Ubicación de vanos en caras opuestas en los ambientes.** En los principales ambientes, con mayor afluencia de personas se ubicarán las ventanas en lados opuestos para obtener una ventilación cruzada mediante el flujo transversal de aire.

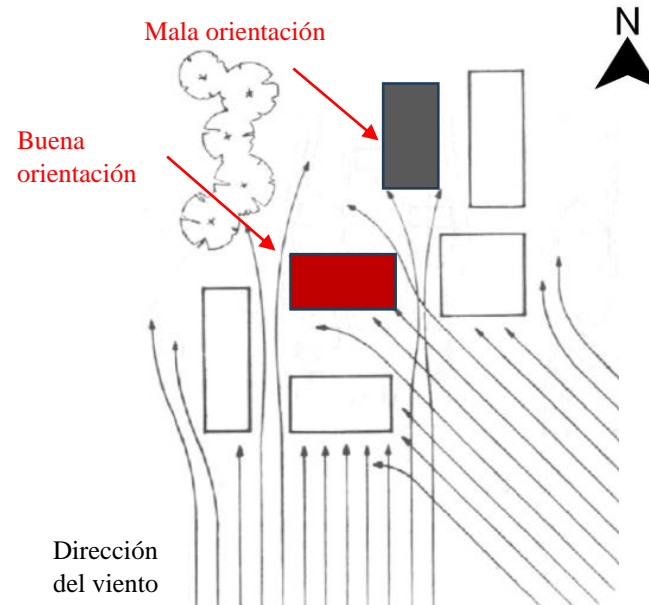
**Figura 166**

Ventilación cruzada



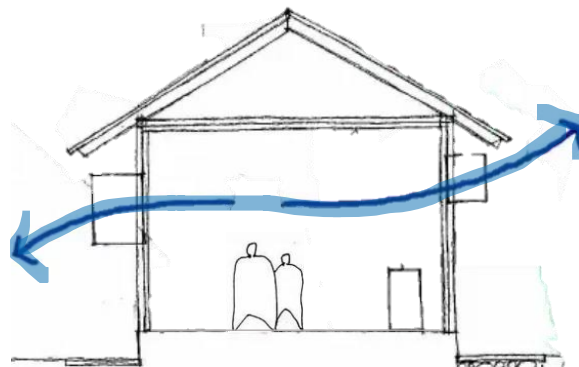
*Nota:* Adaptado de Sistemas de refrigeración por ventilación natural [Fotografía], por Guía de estrategias de diseño bioclimático para el confort térmico, 2021, (<https://limacap.org/normatividad-2019/normas-para-edificaciones-educativas-2020/guia-de-diseno-bioclimatico.pdf>)

- **Orientación de la edificación respecto a la ventilación.** La orientación de la edificación será en la dirección predominante de los vientos, es decir la fachada más longitudinal de la edificación debe estar orientada hacia el sur, con el fin de que los vanos de ingreso de vientos se ubiquen en esta fachada, así el aire ingresará de forma directa y tendrá una salida por la cara norte.

**Figura 167***Orientación del edificio respecto al viento*

Nota. Adaptado de Indirect/Passive air Flow systems, por Kang y Lutz-Carillo, s.f., Universidad de Texas ([https://repositories.lib.utexas.edu/bitstream/handle/2152/13321/7-Kang\\_Lutz-Carrillo-Indirect Passive Air Flow Systems.pdf?sequence=2](https://repositories.lib.utexas.edu/bitstream/handle/2152/13321/7-Kang_Lutz-Carrillo-Indirect_Passive_Air_Flow_Systems.pdf?sequence=2))

- **Uso de techos altos y ventanas altas.** Con el objetivo de que el paso del aire no genere incomodidad en los usuarios.

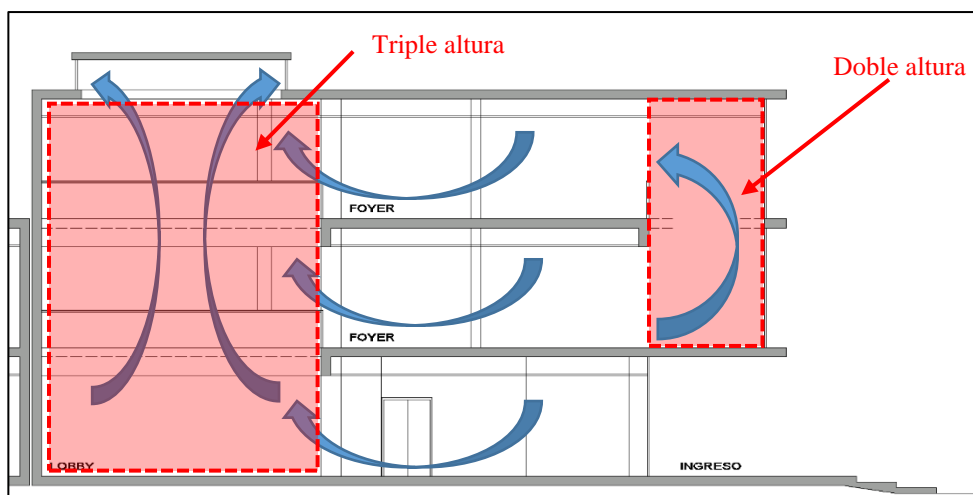
**Figura 168***Uso de techos y ventanas altas*

Nota. Adaptado de Ventilación natural de edificios, por Gomez, 2019, Capbauno (<https://capbauno.org/2019/02/20/ventilacion-natural-de-edificios/>)

- **Uso de dobles altura y triples alturas.** A mayor altura, los flujos de aire serán mayores, otorgando así sensación de frescura. Se ha propuesto una doble altura y una triple altura con una teatina en el volumen principal para dejar escapar el aire caliente y mantener fresco el ambiente.

**Figura 169**

*Teatina para escape de aire caliente y renovación de aire*



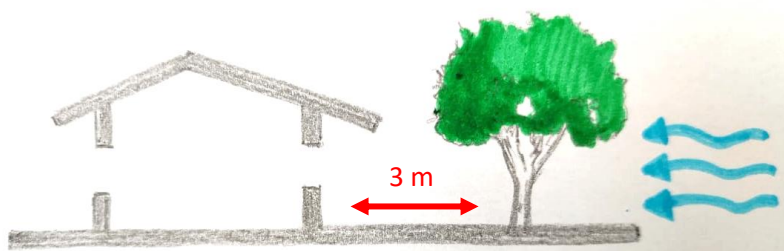
### Refrigeración evaporativa

Según Wieser (2014), los procesos que se generan alrededor de los fenómenos de la evaporación permiten el descenso de la temperatura del aire y el aumento de la humedad. Estrategia muy útil en lugares cálidos y secos (desérticos).

Al respecto, en el proyecto se planteará: Arbustos y árboles densos ubicados a una distancia de 3 metros de las aberturas e hileras de árboles.

**Figura 170**

*Ubicación de árboles*



## Control de radiación

Esta estrategia se define de la siguiente manera:

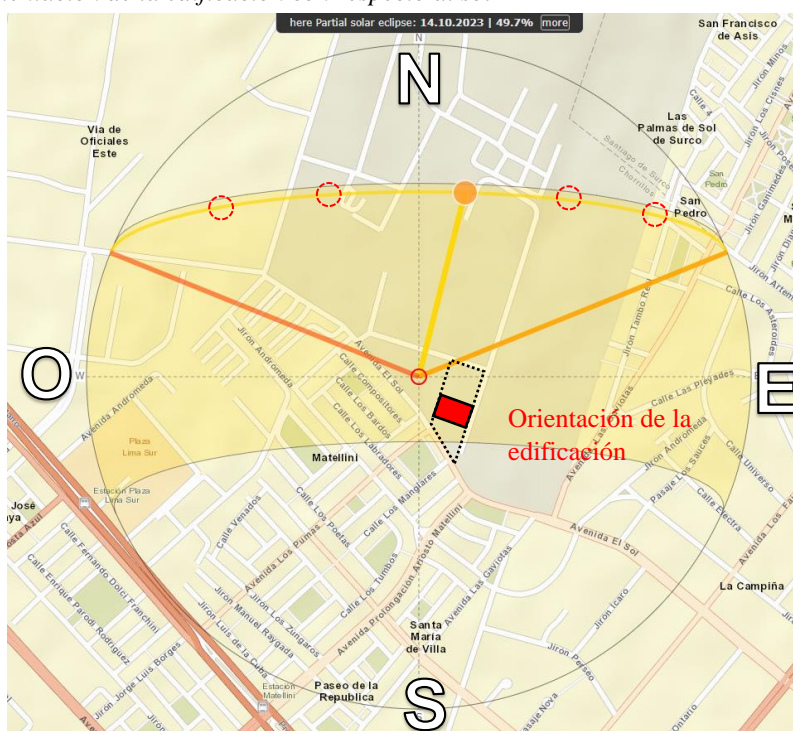
La necesidad de evitar la incidencia de la radiación solar directa sobre las superficies exteriores del edificio y, más aún, de su ingreso a través de los vanos del mismo, resultan siendo estrategias imprescindibles en climas cálidos y templados. (Wieser Rey, 2014, p.65)

En ese sentido se plantea llegar a los niveles de confort adecuados, impidiendo la ganancia de calor producidas por la radiación solar, para ello las estrategias que se utilizarán son las siguientes:

- Orientación de la edificación con respecto al sol. La orientación para la edificación es norte-sur con respecto al lado longitudinal de la edificación, esta orientación a su vez coincide con la orientación de la edificación según la dirección de los vientos.

**Figura 171**

*Asoleamiento y orientación de la edificación con respecto al sol*



*Nota:* Adaptado de Computation path of the sun [Fotografía], por sunalc.org, 2023, (<https://www.sunalc.org/#/-12.1705,-77.0059,16/2023.07.14/11:39/1/3>)

Las fachadas de la edificación tendrán diferentes condiciones de asoleamiento que se detallan a continuación.

**Tabla 26**

*Fachadas e incidencia del sol*

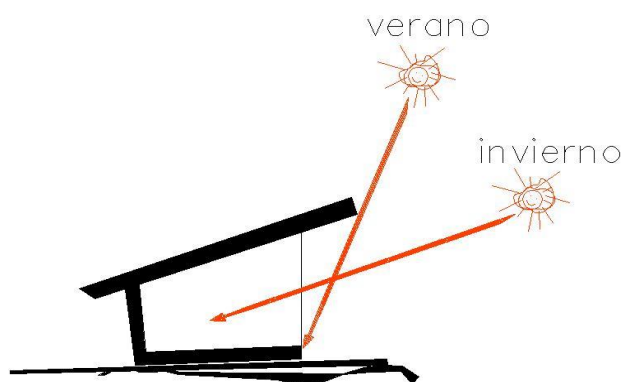
Fachada	Descripción
Fachada Norte	Recibirá la radiación solar durante la mayor parte del día. Esta fachada podrá protegerse de la radiación solar mediante aleros.
Fachada Sur	La fachada sur no recibe radiación solar de manera directa, por lo tanto, no requiere del uso de elementos protectores.
Fachada Este	La fachada este recibe el sol de mañana, la presencia ventanas y superficies de cristal en esta fachada puede generar sobrecalentamiento teniendo en cuenta el clima de Chorrillos, por lo tanto, de plantearse ventanas en esta fachada, la protección mediante aleros, cortasoles o elementos de protección solar móviles será necesaria.
Fachada Oeste	Recibe la radiación solar de la tarde, lo cual se traduce en las temperaturas más altas de todo el día, es por eso que en verano esta fachada tendrá el mayor riesgo de sobrecalentamiento. En lo posible se evitarán ventanas en esta fachada, pero en caso las hubiera se considerará protección solar ya sea aleros, cortasoles o elementos de protección solar móviles. También se puede plantear vidrios con control solar.

De acuerdo a lo mencionado en la tabla 26 las estrategias arquitectónicas a plantearse con respecto al control de la radiación son las siguientes:

- Uso de Aleros. Se usarán aleros para evitar la radiación solar e impedir que los rayos solares penetren en el interior de la edificación sobre todo en verano.

**Figura 172**

*Uso de aleros para el control de la radiación*



*Nota:* Adaptado de Control de la radiación [Fotografía], por Casa Verde, s.f., (<https://casaverdepucon.com/sostenibilidad/estrategias-de-sostenibilidad/>)

- Uso de vidrios con control solar. Se usarán para la fachada oeste de la edificación, la cual recibe mayor sol de tarde y presenta riesgo de sobrecalentamiento.

**Figura 173**

*Uso de vidrios con control solar*



*Nota:* Adaptado de Vidrio de control solar [Fotografía], por Solarfilm, s.f., (<https://www.filmsparavidrios.net/control-solar/>)

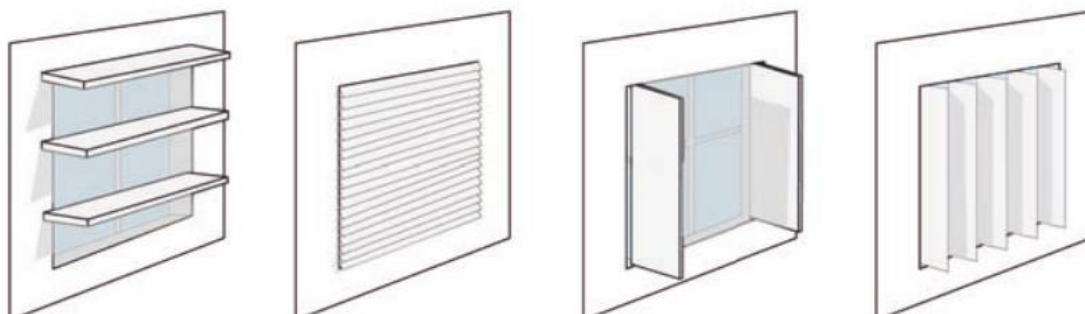
- Uso de elementos de protección solar: cortasoles y protecciones solares móviles.

Las cortasoles son elementos arquitectónicos compuestos por paneles verticales u horizontales, existen de diferentes materiales como madera, aluminio, fibra de vidrio y PVC.

Con los cortasoles se limitará la penetración solar directa.

**Figura 174**

*Esquema de cortasoles*

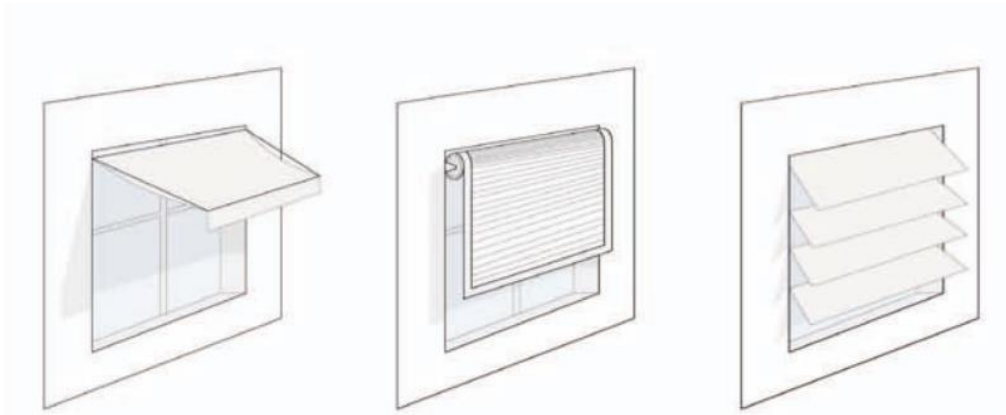


*Nota:* Adaptado de Esquema de Manual de diseño pasivo y eficiencia energética en edificios públicos [Fotografía], por Innova Chile, s.f., ([https://arquitectura.mop.gob.cl/centrodocumental/Documents/Manual-de-diseno-pasivo-y-eficiencia-energetica-en-edif%20Publicos\\_Parte2.pdf](https://arquitectura.mop.gob.cl/centrodocumental/Documents/Manual-de-diseno-pasivo-y-eficiencia-energetica-en-edif%20Publicos_Parte2.pdf))

-Uso de protecciones solares móviles. Este tipo de protecciones se adaptan en función a la posición del sol y de las necesidades de los usuarios, además que aportan un valor estético significativo.

**Figura 175**

*Esquema de protecciones solares móviles*



*Nota:* Adaptado de Esquema de Manual de diseño pasivo y eficiencia energética en edificios públicos [Fotografía], por Innova Chile, s.f., ([https://arquitectura.mop.gob.cl/centrodocumental/Documents/Manual-de-diseno-pasivo-y-eficiencia-energetica-en-edif%20Publicos\\_Parte2.pdf](https://arquitectura.mop.gob.cl/centrodocumental/Documents/Manual-de-diseno-pasivo-y-eficiencia-energetica-en-edif%20Publicos_Parte2.pdf))

-Uso de pérgolas de sol y sombra. Estas pérgolas sumadas a vegetación en la parte superior proporcionaran confort térmico y generación de microclimas en los espacios exteriores.

**Figura 176**

*Uso de pérgolas para el control de la radiación*



*Nota:* Tomado de Plantas ideales para cubrir pérgolas [Fotografía], por Luxury Screens, s.f., (<https://luxuryscreens.com/plantas-ideales-para-cubrir-pergolas/>)

#### **4.1.6.2. Consideraciones ambientales complementarias**

Considerando lo indicado por el INDECI en el Estudio de factibilidad del proyecto de Inversión Pública: “Mejoramiento del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional e Instalación del Centro de simulación, sensibilización, y capacitación del INDECI, en el distrito de Chorrillos, Lima”, un sector del canal Surco circunda el frontis del terreno en donde se construirá el COEN, por lo que deberá desarrollarse una canalización dentro del área de proyecto, con lo cual se garantizaría minimizar los impactos sobre el recurso hídrico del canal, el mismo que consigna que la longitud del canal es aproximadamente 131.22 ml, los cuales serían revestidos de concreto, considerándose ancho de 2.40 ml y profundidad de 0.66 ml, además 0.24 ml de borde libre. Todo esto para un caudal de 2.00 m<sup>3</sup> en promedio, de acuerdo a lo señalado por la Junta de Usuarios Rímac.

#### **4.1.6.3. Criterios de sostenibilidad**

Según Garzón (2021), la arquitectura sostenible es un modo de concebir el diseño, gestión y ejecución de una “hecho arquitectónico” a través del aprovechamiento racional de los recursos naturales y culturales del lugar, buscando minimizar el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes. A continuación, se presentan los criterios de sostenibilidad a considerar:

##### **Energía Solar Fotovoltaica.**

A fin de mantener el funcionamiento permanente del sistema eléctrico ante cualquier eventualidad durante un desastre, como la falla del generador eléctrico o grupo electrógeno, se ha considerado el uso de paneles solares, los mismos que serán colocados en el techo del volumen principal, el cual alberga el foyer y el techo de la parte donde funciona la parte operativa del COEN.

### **Segregación de residuos sólidos.**

Una manera de contribuir a la sustentabilidad es el destino que se les pueda dar a los residuos del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional, de esta manera se separará los materiales que pueden ser reciclados o reutilizados, en el cuarto de basura se considerará contenedores de cuatro colores distintos para segregar 4 tipos de residuos: aprovechables, Orgánicos, Generales y Peligrosos. De esta manera se reducirá la cantidad de residuos que se depositan en los rellenos sanitarios y que no se pueden recuperar.

### **Iluminación eficiente energéticamente**

Un estudio llevado a cabo por el Departamento de Investigación y Desarrollo de Trilux indica que el control de la iluminación de luz solar y los detectores de presencia reducen el consumo energético un 26% y un 5 % respectivamente (Taug, 2020).

De esta manera, al existir ambientes que cuentan con iluminación natural y además al utilizar sensores integrados en las luminarias para ajustar la iluminación en función a los niveles de luz natural, se reducirá considerablemente la potencia de la luminaria cuando brilla el sol; este sistema será utilizado principalmente en las oficinas, donde se tiene una jornada laboral de 8 a 10 horas diarias. Además, se considerará también luminarias con sensores de ocupación y detección de presencia humana en ambientes o zonas de uso poco frecuente como baños y pasillos, de esta manera se contribuirá al ahorro energético ya que no se tendrá prendida las luminarias durante todo el día.

#### 4.1.6.4. Arborización.

La arborización del proyecto contribuye al paisajismo, salud, bienestar emocional y social de los usuarios y visitantes, contribuyendo su acercamiento y contacto con la naturaleza; asimismo, permite controlar y mejorar las condiciones y fenómenos climáticos impactan en el proyecto, como, por ejemplo, permitir la refrigeración evaporativa y controlar la radiación.

En ese sentido, por la ubicación del proyecto y por las condiciones de adaptación a los climas desérticos, se propone el uso de árboles Acacia, Huarango, Jacarandá y Tipa, y para las zonas verdes, para mantener un manto verde en el suelo, se propone el uso de Zoysla matrella, una gramínea conocida como césped de Manila, por su tolerancia al tránsito y poca necesidad de riego, ideal para climas cálidos, asimismo, tiene la capacidad de que en poco tiempo puede cubrir zonas extensas. A continuación, se detalla las características principales de los árboles escogidos.

##### *Acacia*

Nombre científico: *Acacia semperflorens*

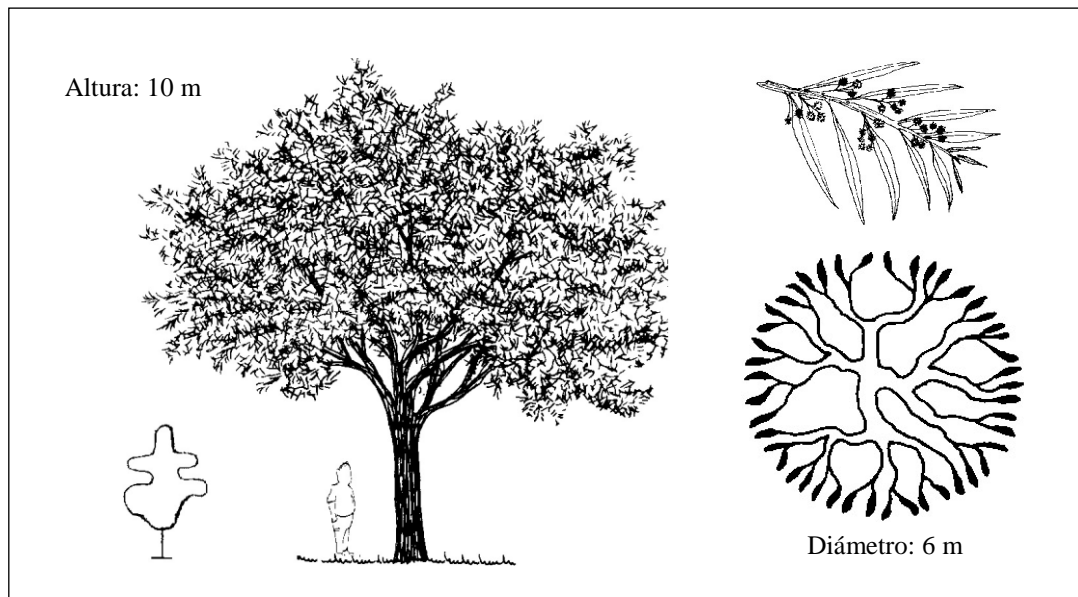
Otros nombres: “Mimosa siempreflor”

Origen: Africa, Australia, América Central y Asia

Descripción: Es un árbol de alta estatura, alcanza una altura promedio de seis a diez metros y una copa de seis metros aproximadamente, se desarrolla bien en climas templados, tiene poca exigencia de suelo, es muy ornamental por la sombra que genera.

Flores: Son flores pequeñas de color amarillo durante todo el año.

Frutos: Son legumbres delgadas y largas.

**Figura 177***Acacia semperflorens* (Acacia)

*Nota.* Adaptado de *Acacia semperflorens*, por Cubas, 1990, *Arquitectura paisajista*.

**Figura 178***Acacia semperflorens* (Acacia)

*Nota.* Adaptado de *Acacia semperflorens*, por Cubas, 1990, *Arquitectura paisajista*.

*Huarango*

Nombre científico: *Acacia macracantha*

Otros nombres: “Faique”, “Espino”, “Taque”

Origen: Nativo de Perú y Ecuador

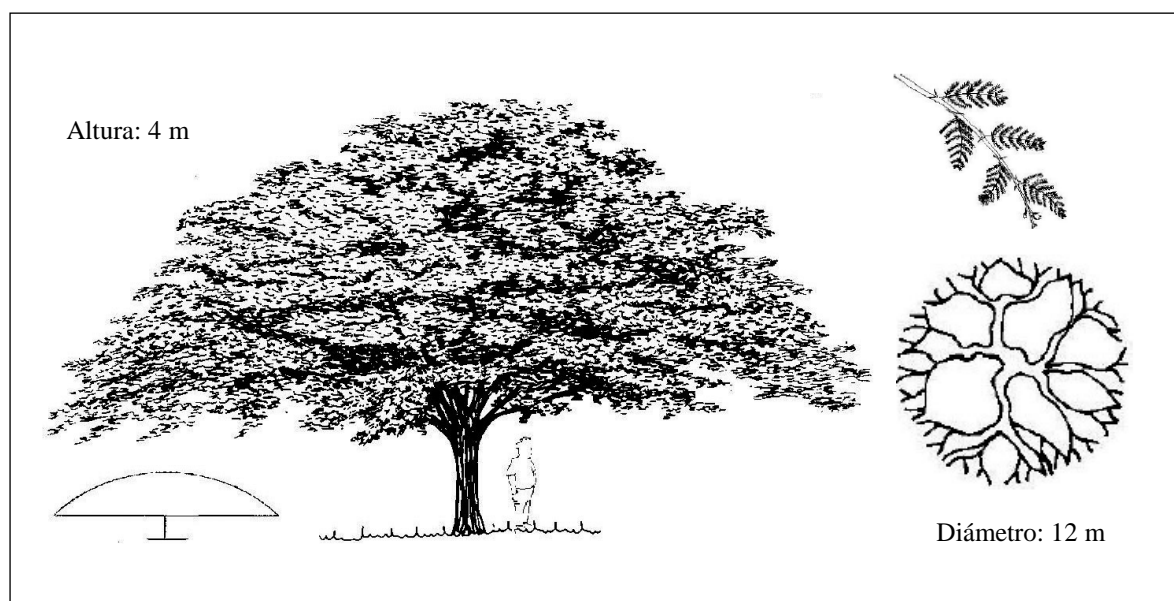
Descripción: Es un árbol de baja a mediana estatura, alcanza una altura promedio de cuatro metros y una copa de doce metros aproximadamente, presenta un excelente desarrollo en climas cálidos y templados, tiene poca exigencia de riego, de suelo, incluso puede ser usado como contención en terrenos de tierra suelta o barrancos.

Flores: Son pequeñas tipo pompones y de color amarillo.

Frutos: Son legumbres pequeñas de color negro.

**Figura 179**

*Acacia macracantha* (Huarango)



*Nota.* Adaptado de *Acacia macracantha*, por Cubas, 1990, Arquitectura paisajista.

**Figura 180***Acacia macracantha* (Huarango)

*Nota.* Adaptado de *Acacia macracantha*, por Cubas, 1990, *Arquitectura paisajista*.

*Jacaranda*

Nombre científico: *Jacaranda mimosifolia* (ovalifolia)

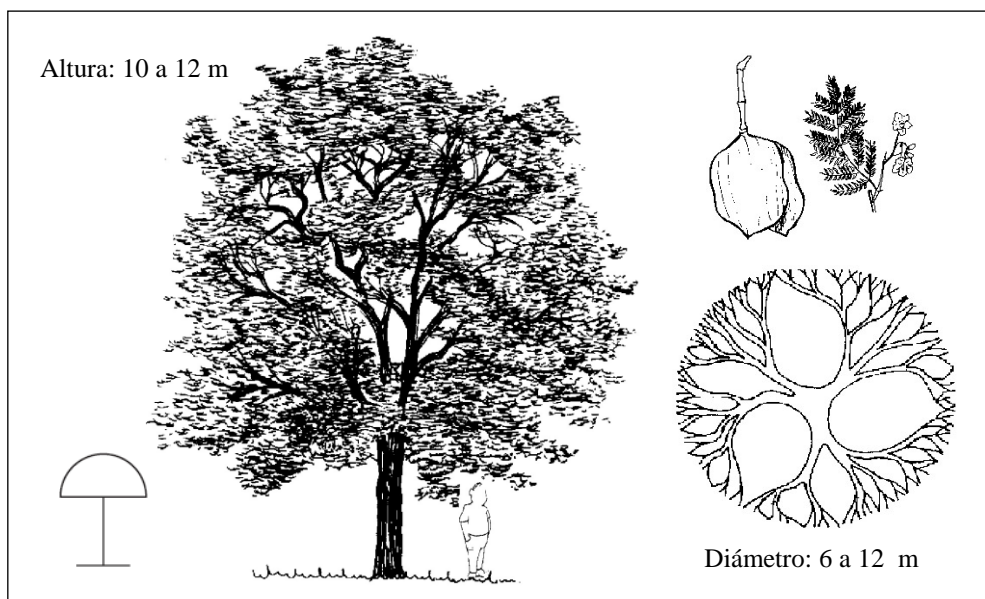
Otros nombres: “Jacarandá”, “Palisandro”, “Taro”

Origen: Nativo de Argentina y Brasil

Descripción: Es un árbol de alta estatura, alcanza una altura promedio de seis a doce metros y una copa de seis a doce metros aproximadamente, se desarrolla bien en climas cálidos y templados, requiere suelo profundo y es muy resistente a plagas. Es un árbol muy ornamental que destaca por lo vistoso que es cuando florece.

Flores: Son grandes, de color azul – violáceo o celeste y crecen en racimos.

Frutos: Son cápsulas leñosas y planas.

**Figura 181***Jacaranda mimosifolia* (Jacarandá)

*Nota.* Adaptado de *Jacaranda mimosifolia* (ovalifolia), por Cubas, 1990, *Arquitectura paisajista*.

**Figura 182***Jacaranda mimosifolia* (Jacarandá)

*Nota.* Adaptado de *Jacaranda mimosifolia* (ovalifolia), por Cubas, 1990, *Arquitectura paisajista*.

*Tipa*

Nombre científico: *Tipuana Tipu*

Otros nombres: “Tipa blanca”, “Tipuana”

Origen: Nativo de Argentina y Bolivia

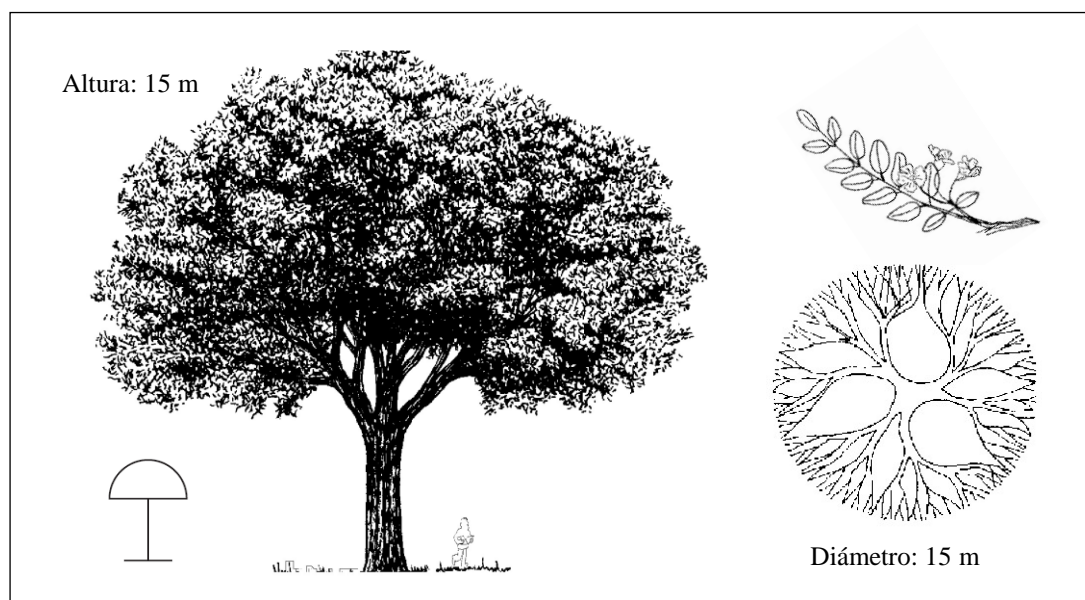
Descripción: Es un árbol de alta estatura, alcanza una altura promedio de quince metros y una copa de quince metros aproximadamente, se desarrolla bien en climas templados, no es exigente respecto al suelo, puede crecer en suelos secos o húmedos. Genera buena sombra por su gran follaje.

Flores: Son pequeñas y abundantes, de color amarillo y crecen en racimos de 10 cm aproximadamente.

Frutos: Es una vaina con semillas en cantidades de una a tres.

**Figura 183**

*Tipuana Tipu (Tipa)*



*Nota.* Adaptado de *Tipuana Tipu*, por Cubas, 1990, Arquitectura paisajista.

**Figura 184**

*Tipuana Tipu (Tipa)*



*Nota.* Adaptado de Tipuana Tipu, por Cubas, 1990, Arquitectura paisajista.

Finalmente, todos los aspectos desarrollados en la Dimensión Ambiental responden al Objetivo Específico N° 3, que busca determinar las características o estrategias arquitectónica que se deben implementar en el Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y Sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos de acuerdo a las condiciones ambientales del lugar; en ese sentido, con los aspectos desarrollados se ha podido determinar los recursos arquitectónicos que se utilizarán en el proyecto; asimismo, los recursos naturales como la vegetación, la misma que permite aprovechar y en algunos casos controlar las condiciones climáticas del lugar, tomando en cuenta los proyectos de los antecedentes, los proyectos referenciales y las opiniones de los especialistas obtenidas a través de las entrevistas.

## **4.2. Aplicación de los resultados**

### ***4.2.1. Planos del proyecto.***

El proyecto comprende los siguientes planos:

#### ***Generales.***

U-01: Plano de ubicación

G-01: Plano topográfico

PG: Plano de Planteamiento General

#### ***Arquitectura.***

##### ***Anteproyecto.***

A-01 Sótano 1

A-02 Sótano 2

A-03 Primer Piso

A-04 Segundo Piso

A-05 Tercer Piso

A-06 Techo

A-07 Vistas 3D

##### ***Proyecto.***

A-08 Sótano 1

A-09 Sótano 2

A-10 Primer Piso

A-11 Segundo Piso

A-12 Tercer Piso

A-13 Techo

A-14 Cortes y Elevaciones

***Obra.***

A-15 Sótano 1

A-16 Sótano 2

A-17 Primer Piso

A-18 Primer Piso

A-19 Primer Piso

A-20 Segundo Piso

A-21 Segundo Piso

A-22 Tercer Piso

A-23 Tercer Piso

A-24 Techo

A-25 Techo

A-26 Cortes

A-27 Cortes

A-28 Cortes

A-29 Cortes

***Detalles.***

A-30 Detalles

A-31 Detalles

***Seguridad.***

EV-01: Plano de evacuación – Sótano 1

EV-02: Plano de evacuación – Sótano 2

EV-03: Plano de evacuación – Primer piso

EV-04: Plano de evacuación – Segundo piso

EV-05: Plano de evacuación – Tercer piso

S-01: Plano de señalización – Sótano 1

S-02: Plano de señalización – Sótano 2

S-03: Plano de señalización – Primer piso

S-04: Plano de señalización – Segundo piso

S-05: Plano de señalización – Tercer piso

***Estructuras.***

E-01: Plano de cimentación

E-02: Plano de encofrado con detalles de columnas y vigas - Nivel sótano

E-03: Plano de encofrado con detalles de columnas y vigas- Primer piso

E-04: Plano de encofrado con detalles de columnas y vigas - Segundo piso

E-05: Plano de encofrado con detalles de columnas y vigas - Tercer piso

***Instalaciones Sanitarias.***

IS-01: Red general de agua- Sótano

IS-02: Red general de agua- Primer piso

IS-03: Red general de agua- Segundo piso

IS-04: Red general de agua- Tercer piso

IS-05: Red general de desague- Sótano

IS-06: Red general de desague - Primer piso

IS-07: Red general de desague - Segundo piso

IS-08: Red general de desague - Tercer piso

IS-09: Red general de desague - Planta de techos

***Instalaciones Eléctricas.***

IE-01: Red general de alimentación y posición de tableros

IE-02: Alumbrado - Sótano

IE-03: Alumbrado – Primer piso

IE-04: Alumbrado – Segundo piso

IE-05: Alumbrado – Tercer piso

IE-06: Tomacorrientes y comunicaciones - Sótano

IE-07: Tomacorrientes y comunicaciones – Primer piso

IE-08: Tomacorrientes y comunicaciones – Segundo piso

IE-09: Tomacorrientes y comunicaciones – Tercer piso

#### 4.2.2. Vistas 3D del proyecto.

En esta parte de la tesis se presentan las vistas fotorrealistas del proyecto “Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la Gestión del Riesgo de Desastres en el distrito de Chorrillos”.

**Figura 185**

*Vista desde la plaza hundida al volumen principal (fachada zigzag)*



**Figura 186**

*Vista aérea hacia el volumen principal*



**Figura 187**

*Vista peatonal desde “Alameda de la Resiliencia” hacia el volumen principal*

**Figura 188**

*Vista de composición volumétrica*



**Figura 189**

*Vista de pórtico de ingreso*



## V. Discusión de Resultados

Habiendo desarrollado los resultados en función a los objetivos específicos con sus dimensiones y subdimensiones planteados en esta tesis, asimismo, procederé a realizar la comparación de resultados con los antecedentes presentados y las entrevistas realizadas a cuatro profesionales especializados en la materia.

Objetivo Específico N° 1. Identificar las características o elementos que debe tener un Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos para que se garantice su funcionamiento permanente e ininterrumpido durante y después de un desastre.

### **Respecto a los antecedentes**

Manzano (2022) en la tesis de pregrado: “Centro de Operaciones de Emergencia Regional en Piura”, propone el uso de tecnologías sismorresistentes, sin embargo, utiliza un concepto de itinerancia, toda vez que se puede instalar en otro emplazamiento, buscando adaptarse a las necesidades de la zona.

Como un planteamiento diferente, Pompa y Narváez (2022) en su tesis de pregrado: “Centro de Operaciones de Emergencias y Ayuda Humanitaria en San Martín de Porres, Lima” no hacen énfasis en el sistema sismorresistente para el proyecto, enfocándose más en la función y el impacto que generaría en su distrito.

Asimismo, Salazar (2019) en su tesis de pregrado: “Diseño de un Centro de Operaciones de emergencias local subterráneo para reducir los riesgos de desastres en el distrito de Pachacamac, Lima”, propone un sistema estructural convencional, basándose en la función del proyecto, además plantea el uso de generadores eléctricos para garantizar el funcionamiento permanente de la edificación.

Por su parte, Herrera (2021) en su tesis de pregrado: “Centro de emergencia local y gestión de riesgo ante desastres naturales en el distrito de Chaclacayo, Lima”, propone un sistema sismorresistente convencional y propone la provisión de generadores eléctricos para el funcionamiento ininterrumpido de la edificación.

### **Opinión de los entrevistados**

En la Entrevista N° 01-2024-FAU-UNFV-VHDF, el Arq. Luciano Paredes Jordán del CENEPRED, considera importante el uso de aisladores sísmicos y paneles solares que garanticen la continuidad operativa en caso de un desastre.

En la Entrevista N° 02-2024-FAU-UNFV-VHDF, el Arq. Waldor Segundo Arévalo Lobo del MVCS, considera importante el uso de un sistema de energía renovable y respaldo, sistema de estructura sismorresistente.

En la Entrevista N° 03-2024-FAU-UNFV-VHDF, el Arq. Miguel Angel Musucancha Restaura del MTC, indica que para esta infraestructura debe contar con una tecnología que permita la continuidad de las actividades, aún en el contexto de una emergencia o desastre, como aisladores o disipadores sísmicos, así como paneles solares.

En la Entrevista N° 04-2024-FAU-UNFV-VHDF, el Lic. Nelson Penachi Valle del MVCS, considera apropiado el uso de aisladores sísmicos y paneles solares de tal manera que se garantice la continuidad operativa.

### **Opinión del tesista**

En esta investigación los resultados obtenidos nos indican que para lograr un funcionamiento ininterrumpido durante y después de un desastre, es clave contar con tecnología sismorresistente, como aisladores sísmicos, además de ello, contar con sistemas que permitan que no se corte la energía eléctrica, contando con generadores de energía y paneles

solares, los mismos que permiten que se sigan desarrollando las actividades y se cuente con el bombeo necesario para el abastecimiento y uso de la red de agua y desagüe.

Objetivo Específico N° 2. Identificar cómo debe ser la materialidad y el aspecto formal del Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos de tal manera que contribuya a su permanencia en el tiempo.

### **Respecto a los antecedentes**

En un análisis diferente, Salazar (2019) en su tesis de pregrado: “Diseño de un Centro de Operaciones de emergencias local subterráneo para reducir los riesgos de desastres en el distrito de Pachacamac, Lima”, no usa los recursos del Dios Pachacamac como Dios de los sismos en el mundo andino antiguo, tampoco utiliza recursos del santuario de Pachacamac, utilizando a la función como parte más importante del proyecto, a pesar de estar ubicada en el distrito de Pachacamac, esta tesis no utiliza los recursos del Santuario Pachacamac para su conceptualización, ni tampoco ningún otro recurso, es una tesis que no tiene una conceptualización ni un punto de partida en cuanto a la forma, en cambio, da más prioridad a su función.

Asimismo, Manzano (2022) en su tesis de pregrado: “Centro de Operaciones de Emergencia Regional en Piura”, por el mismo carácter de versatilidad que planteó, no se evidencia una forma marcada basada en una conceptualización, apostando por la modularidad para adaptarse a otros lugares.

En el caso de Herrera (2021) en su tesis de pregrado: “Centro de emergencia local y gestión de riesgo ante desastres naturales en el distrito de Chaclacayo, Lima”, propone formas orgánicas en el proyecto, y usa materiales y acabados que armonicen con la tipología de la zona, ello con un fin estético, no por evocar o transmitir una permanencia en el tiempo.

### **Opinión de los entrevistados**

En la Entrevista N° 01-2024-FAU-UNFV-VHDF, el Arq. Luciano Paredes Jordán del CENEPRED, considera importante el uso de materiales de poco mantenimiento y de alto tránsito y destacó el uso de concreto expuesto; asimismo, indicó que es importante resaltar los aspectos culturales e históricos para generar identidad en la población.

En la Entrevista N° 02-2024-FAU-UNFV-VHDF, el Arq. Waldor Segundo Arévalo Lobo del MVCS, considera importante el uso de lo siguiente: 1) Pinturas, celosías y vidrios con resistencia y protección UV, radiación solar y altas temperaturas; 2) Por la ubicación evitar el uso de metales sin tratamiento para la reducción de la corrosión. Pudiendo usar madera, concreto expuesto, PVC o poliuretanos resistentes a la carga o aluminio recubierto, y 3) Tecnologías estandarizadas que permitan la reposición de manera rápida. Asimismo, considera importante que el proyecto se conciba con elementos y/o aspectos culturales e históricos.

En la Entrevista N° 03-2024-FAU-UNFV-VHDF, el Arq. Miguel Ángel Musucancha Restaura del MTC, indica que para esta infraestructura podría tener un acabado con material expuesto como el concreto o ladrillo. Asimismo, considera importante que se considere elementos y/o aspectos culturales e históricos por generar una identidad evocando nuestra historia y cultura, sin embargo, no lo considera determinante mientras la edificación cumpla con permitir el desarrollo de las funciones para el cual fue diseñado.

En la Entrevista N° 04-2024-FAU-UNFV-VHDF, el Lic. Nelson Penachi Valle del MVCS, indica que se podría considerar el uso del concreto armado expuesto y madera de alta duración, asimismo, considera que sería algo novedoso que se tome elementos aspectos culturales e históricos en la concepción del proyecto.

### **Opinión del tesista**

Según los resultados obtenidos, la materialidad del proyecto se define por la durabilidad de los materiales y acabados empleados en la construcción, asimismo, el aspecto formal queda definido por la conceptualización del Dios de los sismos del mundo andino, Pachacamac, analizándose su santuario y cogiendo elementos y características arquitectónicas que transmitan la sensación de permanencia en el tiempo.

Objetivo Específico N° 3. Reconocer las características o estrategias arquitectónicas que se deben implementar en el Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos de acuerdo a las condiciones ambientales del lugar.

### **Respecto a los antecedentes**

Pompa y Narváez (2022) en su tesis de pregrado: “Centro de Operaciones de Emergencias y Ayuda Humanitaria en San Martín de Porres, Lima” luego de analizar el emplazamiento plantean estrategias para el aprovechamiento de las condiciones climáticas de la zona.

Por su parte, Salazar (2019) en su tesis de pregrado: “Diseño de un Centro de Operaciones de emergencias local subterráneo para reducir los riesgos de desastres en el distrito de Pachacamac, Lima”, pone más énfasis a la función y propuesta estructural convencional que al análisis de las condiciones climáticas y recursos arquitectónicos a emplear para el aprovechamiento de las mismas.

Finalmente, Herrera (2021) en su tesis de pregrado: “Centro de emergencia local y gestión de riesgo ante desastres naturales en el distrito de Chaclacayo, Lima”, analiza la ubicación de la edificación, buscando lograr una adecuada ventilación e iluminación natural.

### **Opinión de los entrevistados**

En la Entrevista N° 01-2024-FAU-UNFV-VHDF, el Arq. Luciano Paredes Jordán del CENEPRED, considera importante tomar en cuenta los factores climatológicos, el ahorro de energía; asimismo, contar con vegetación para reducir el impacto del calor.

En la Entrevista N° 02-2024-FAU-UNFV-VHDF, el Arq. Waldor Segundo Arévalo Lobo del MVCS, considera importante contar con áreas verdes, áreas con iluminación y ventilación natural. Asimismo, indica que la vegetación trae consigo beneficios como ser reductores de ruido, reguladores de temperatura, retenedores de humedad y hábitad para microorganismo bióticos.

En la Entrevista N° 03-2024-FAU-UNFV-VHDF, el Arq. Miguel Ángel Musucancho Restrepo del MTC, indica que la infraestructura debe cumplir con lo establecido en el RNE. Asimismo, considera importante la vegetación en la infraestructura.

En la Entrevista N° 04-2024-FAU-UNFV-VHDF, el Lic. Nelson Penachi Valle del MVCS, indica que la edificación debe contar con iluminación y ventilación natural, asimismo, considera importante la vegetación como complemento de la infraestructura, la misma que daría una imagen diferente.

### **Opinión del tesista**

En los resultados de este objetivo específico se establecieron las estrategias para el mayor aprovechamiento de las condiciones ambientales del emplazamiento, empleando recursos arquitectónicos para lograr la ventilación cruzada y controlar el asoleamiento; así como el uso de parasoles, pérgolas, entre otros, y naturales como el uso de árboles para el mejoramiento del confort térmico.

## VI. Conclusiones

En la presente tesis, luego de haber realizado el análisis de los antecedentes, proyectos referenciales y la opinión de los especialistas se obtienen las siguientes conclusiones:

6.1. En el proyecto del Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos, a fin que se logre el funcionamiento permanente e ininterrumpido durante y después de un desastre ha sido diseñado con aisladores sísmicos para que no sea afectado con daño estructural ante movimientos telúricos, de igual modo, se consideró los aspectos técnicos a fin que el abastecimiento de energía esté garantizado a través de generadores eléctricos y paneles solares ante un corte general o falta de energía eléctrica.

6.2. En la presente tesis se concluye, la materialidad en el proyecto se define por la durabilidad de los materiales y acabados empleados en la construcción, asimismo, el aspecto formal se ha definido por la conceptualización del Dios de los sismos del mundo antiguo peruano, Pachacamac, analizándose su santuario y cogiendo elementos y características arquitectónicas que permiten lograr una composición volumétrica y espacios que transmitan la sensación de permanencia en el tiempo.

6.3. Para el diseño del proyecto, previo análisis de las condiciones ambientales y climáticas del territorio, se establecieron las estrategias arquitectónicas en la distribución de los ambientes y ubicación de los vanos, para lograr la ventilación cruzada, empleándose recursos arquitectónicos como los parasoles, pérgolas para controlar el asoleamiento y captación solar, y la utilización de recursos naturales como árboles apropiados por su tamaño y follaje para el mejoramiento del confort térmico, asimismo, se verificó que el terreno no se encuentra en zona de riesgo por tsunami.

## **VII. Recomendaciones**

7.1. En las edificaciones como el Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos, o edificaciones relacionadas a la atención de emergencias y desastres, cuyas actividades no deben verse interrumpidas, se debe considerar tecnologías sismorresistentes y de provisión de energía eléctrica.

7.2. Para los proyectos de envergadura, que sean públicos, institucionales y emblemáticos debe considerarse conceptualizar elementos relacionados al tema, como aspectos culturales o históricos con sus respectivas características arquitectónicas, de tal manera que el proyecto transmita sensaciones y se logren espacios y una composición volumétrica que generen un disfrute en el usuario y se sienta identificado con la edificación.

7.3. Para el mejor aprovechamiento de las condicionantes climáticas de las zonas donde se desarrolla el proyecto, se debe emplear estrategias arquitectónicas que permitan lograr la ventilación cruzada, y recursos como parasoles, entre otros, y recursos naturales como especies arbóreas de la zona.

## VIII. Referencias

Adler, Berardi, García Pedrosa, Monticelli y Morquecho. (2013). Energía solar fotovoltaica. Argentina.

Ascencios, Gerbert. (2019). Albert A. Giesecke Parthymüller y la conservación en el Templo Pintado: documentos inéditos en torno de la conservación en Pachacamac en 1938.

Bautista, Cruz-Vega y Loría-Castellanos. (2016). Uso del Centro Virtual de Operaciones en Emergencias y Desastres ante fenómenos perturbadores de origen natural. México.

Barranco, O. (2015). La arquitectura bioclimática. Barranquilla, Colombia. Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia.

Bresciani Lecannelier, L. (2012). Emergencia y reconstrucción: El antes y después del terremoto y tsunami del 27f en Chile. Santiago, Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.

Cárdenas y Torres. (2020). Planificación para la construcción del Centro de Operaciones de Emergencias para el departamento del Quindío, Colombia. (Tesis de Maestría, Universidad EAFIT, Colombia).

Casa Verde. (s.f.). Control de la radiación. <https://casaverdepucon.com/sostenibilidad/estrategias-de-sostenibilidad/>

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED (2015). Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales.

Cubas, R. (1990). Arquitectura Paisajista.

Dirección de Hidrografía y Navegación – Marina de Guerra del Perú - DHN (2013).  
Tsunamis en Perú.

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja  
(2009). Manual sobre organización y funcionamiento para centros de operaciones de  
emergencias.

Garzón, B. (2021). Arquitectura sostenible: Bases, soportes y casos. Nobuko.

Herrera, J. (2021). Centro de emergencia local y gestión de riesgo ante desastres  
naturales en el distrito de Chaclacayo, Lima-Perú (Tesis de Pre Grado, Universidad Femenina  
del Sagrado Corazón).

Instituto Geofísico del Perú - IGP (2001). El Terremoto de Arequipa del 23 de junio de  
2001.

Instituto Geofísico del Perú - IGP (2007). El Sismo de Pisco del 15 de agosto, 2007  
(7.9Mw) Departamento de Ica - Perú.

Instituto Geofísico del Perú - IGP (2014). Investigación sobre volcanes activos en el  
sur del Perú.

Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET (2011). Geología y  
evaluación de peligros del volcán Ubinas.

Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI y el Instituto geofísico del Perú – IGP  
(2006). Compendio estadístico de prevención y atención de Desastres 2006 – Sismos ocurridos  
en el Perú.

Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, Programa Mundial de Alimentos, Save  
the children y USAID (2018). Fortaleciendo la respuesta ante desastres en el Perú. Lecciones  
Aprendidas del Fenómeno El Niño Costero 2017 en el Perú.

Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI (2018). Estudio de factibilidad del proyecto de Inversión Pública: “Mejoramiento del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional e Instalación del Centro de simulación, sensibilización, y capacitación del INDECI, en el distrito de Chorrillos, Lima”.

Kuroiwa, J. (2002). Reducción de Desastres. Vivienda en armonía con la naturaleza.

Manzano, E. (2022). Centro de Operaciones de Emergencia Regional en Piura, Lima-Perú (Tesis de Pre Grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas).

Mantilla Calisaya E. (2018). Modelos de deformación cortical durante la fase intersísmica y su comparación con velocidades GPS para la zona de subducción del Perú.

Ministerio de Cultura (2023). Museo Pachacamac.  
<https://pachacamac.cultura.pe/bienvenidos-al-santuario-arqueologico-de-pachacamac>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2019). Norma Técnica E.031. Aislamiento Sísmico del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Ministerio de Salud, Oficina de Defensa Nacional y Organización Panamericana de la Salud (s.f.). El Fenómeno El Niño 1997-1998 en Perú.

Municipalidad de Chorrillos (2016). Plan de Desarrollo Concertado Chorrillos 2017-2022.

Nagoya University (2015). Disaster Mitigation Research Building.

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres - UNISDR (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.

Nicomedes Teodoro E. (2018). Tipos de investigación.

Presidencia del Consejo de Ministros (2021). Resolución Ministerial N° 258- 2021-PCM, " Lineamientos para la Organización y Funcionamiento de los Centros de Operaciones de Emergencia – COE ".

Presidencia del Consejo de Ministros (2015). Resolución Ministerial N° 028-2015-PCM. Lineamientos para la Gestión de la continuidad operativa de las Entidades Públicas en los tres niveles de Gobierno.

Presidencia del Consejo de Ministros (2013). Decreto Supremo 043-2013-PCM, Reglamento de Organización y Funciones del INDECI.

Presidencia del Consejo de Ministros (2011). Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, dispositivo legal que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664.

Presidencia de la República, Congreso de la República y Presidencia del Consejo de Ministros (2012). Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).

Presidencia de la República y Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE.

Salazar, J. (2019). Diseño de un Centro de Operaciones de emergencias local subterráneo para reducir los riesgos de desastres en el distrito de Pachacamac, Lima-Perú (Tesis de Pre Grado, Universidad de San Martín de Porres).

Saavedra, J. (2020). Centro de Operaciones de Emergencia de Renca, Chile. Universidad de Chile, Chile (Tesis de Pre Grado, Universidad de Chile).

San Juan, A. (2013). Diseño bioclimático como aporte al proyecto arquitectónico. Buenos Aires, Argentina. Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Servicio Nacional de meteorología e hidrología del Perú - SENAMHI (2014). El Fenómeno El Niño en el Perú.

Servicio Nacional de meteorología e hidrología del Perú - SENAMHI (2019). Movimiento en masa por lluvias intensas en el Perú.

Silgado Ferro E. (1978). Historia de los sismos más notables ocurridos en el Perú (1513-1974).

Soliz, P. (2013). Centro de Operaciones de Emergencias, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia (Tesis de Pre Grado, Universidad Mayor de San Andrés).

Trujillo, P., Carlos, Hdo., Ospina López, R.; Parra Lara, H., (2010). Los terremotos: una amenaza natural latente. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.

Vilchez M. (sf). Casos históricos de movimientos en masa que causaron grandes daños en Perú.

Watanabe, M. (2015). Gestión del riesgo de desastres en ciudades de América Latina.

Wieser Rey, M. (2014). Cuadernos 14 – Arquitectura y ciudad - Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano.

Archdaily. (2023) Casas de hormigón en Perú: 10 viviendas contemporáneas que usan concreto como estructura y terminación. <https://www.archdaily.pe/pe/931993/casas-de-hormigon-en-peru/5e1fe7613312fd6672000004-casas-de-hormigon-en-peru-foto>

Arquitectura eficiente. (2014) Componentes de la radiación solar terrestre. Radiación directa, difusa y reflejada. <https://pedrojhernandez.com/2014/03/08/radiacion-directa-difusa-y-reflejada/>

Atlas Copco (2023). Generador QES Generador diésel portátil y estacionario. <https://www.atlascopco.com/es-pe/construction-equipment/products/power-diesel-generators/mobile-row/qes>

CISMID. (2019). #EfeméridesSísmica: El mayor sismo de Lima 28/10/1746. <http://www.cismid.uni.edu.pe/efemeridessismica-el-mayor-sismo-de-lima-28-10-1746/>

DISIPA. (2021). Aisladores sísmicos. <http://www.disipaing.com/fvd/>

Ecología verde. (2022). Qué son las placas tectónicas. <https://www.ecologiaverde.com/que-son-las-placas-tectonicas-3647.html>

Grupo Tenerife (2023). Madera de tornillo para aportar un toque especial a sus proyectos. <https://www.grupotenerife.com.mx/madera-de-tornillo-para-aportar-un-toque-especial-a-sus-proyectos/>

Innova Chile (s.f.). Esquema de Manual de diseño pasivo y eficiencia energética en edificios públicos. [https://arquitectura.mop.gob.cl/centrodocumental/Documents/Manual-de-diseno-pasivo-y-eficiencia-energetica-en-edif%20Publicos\\_Parte2.pdf](https://arquitectura.mop.gob.cl/centrodocumental/Documents/Manual-de-diseno-pasivo-y-eficiencia-energetica-en-edif%20Publicos_Parte2.pdf)

Interempresas (2023). Vidrio templado + laminado: para los más estrictos estándares de seguridad. <https://www.interempresas.net/Vidrio-plano/Articulos/351206-Vidrio-templado-laminado-para-los-mas-estrictos-estandares-de-seguridad.html>

Kang y Lutz-Carillo (s.f.). Indirect/Passive air Flow systems. [https://repositories.lib.utexas.edu/bitstream/handle/2152/13321/7-Kang\\_Lutz-Carrillo-Indirect\\_Passive\\_Air\\_Flow\\_Systems.pdf?sequence=2](https://repositories.lib.utexas.edu/bitstream/handle/2152/13321/7-Kang_Lutz-Carrillo-Indirect_Passive_Air_Flow_Systems.pdf?sequence=2)

Luxury Screens (s.f.). Plantas ideales para cubrir pérgolas. <https://luxuryscreens.com/plantas-ideales-para-cubrir-pergolas>

Municipalidad distrital de Chorrillos. (2021). Municipalidad distrital de Chorrillos.  
<http://www.munichorrillos.gob.pe/distrito/ubicacion-y-poblacion>

National Geographic. (2022) Cinturon-de-fuego-del-pacifico-que-es-y-por-que-genera-tantos-sismos.  
<https://www.ngenespanol.com/el-mundo/cinturon-de-fuego-del-pacifico-que-es-y-por-que-genera-tantos-sismos/>

Picapedreros (2023) Piedras y lajas. <https://picapedreros.com/>

rutaChile. (2022). Guía de Lima. <https://www.rutaschile.com/Destino-Detalle-Descripcion.php?N=Museo-de-la-Nacion-Lima>

Solarfilm. (s.f.). Vidrio de control solar. <https://www.filmsparavidrios.net/control-solar/>

Solar Modul (2023) Paneles solares. <https://solarmodul.pe/kits-solares-y-suministro-de-equipos/#panelessolares>

Solcor Chile (2023). Paneles solares. <https://solcorchile.com/paneles-solares/>

Suncalc.org (2023). Computation path of the sun. <https://www.suncalc.org/#/-12.1705,-77.0059,16/2023.07.14/11:39/1/3>

Taug K.(2020). El caso del estudio demuestra que la gestión de la iluminación vale la pena. <https://www.trilux.com/es/blog/gestion-de-la-iluminacion-caso-de-estudio/>

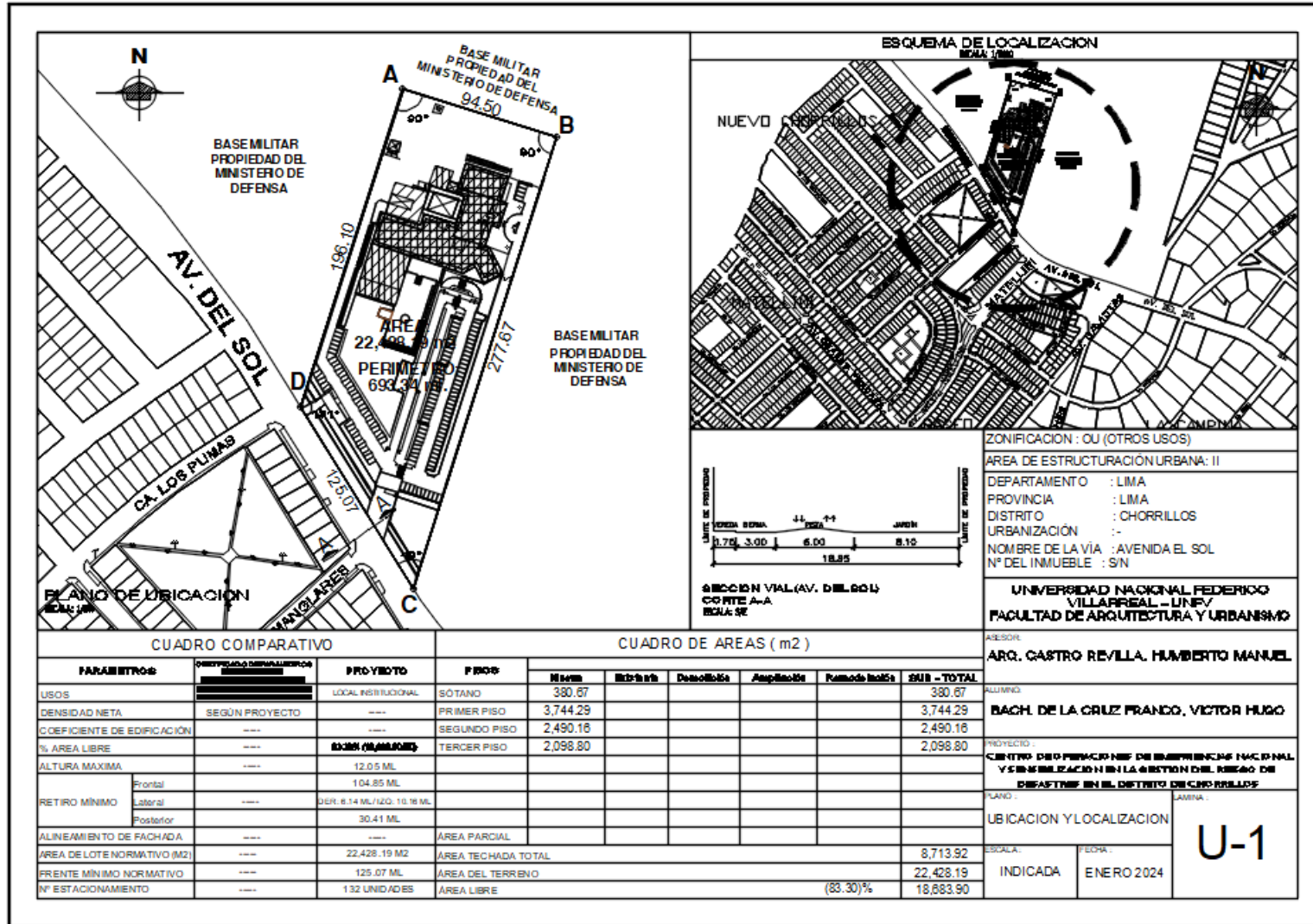
Universidad de Costa Rica. (2019). ¿Qué tipos de bordes de placas tectónicas existen?  
<https://rsn.ucr.ac.cr/documentos/educativos/geologia/618-tipos-de-bordes-de-placas>

Weather Spark. (2022). Clima promedio en Lima Perú durante todo el año.  
<https://es.weatherspark.com/y/20441/Clima-promedio-en-Lima-Perú-durante-todo-el-año>

Windy.App (2023). Chorrillos, Perú Wind history.  
<https://windy.app/es/forecast2/spot/3667/Chorrillos+Peru/statistics>

IX. Anexos

9.1. Plano de ubicación



## 9.2. Entrevistas

### ENTREVISTA N° 01-2024-FAU-UNFV-VHDF

Entrevista en el marco de la elaboración del Proyecto de Tesis denominado “**Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la Gestión del Riesgo de Desastres en el distrito de Chorrillos**” por parte del **Bachiller de Arquitectura Victor Hugo De la Cruz Franco** para optar el título de Arquitecto en la **Facultad de Arquitectura y Urbanismo** de la **Universidad Nacional Federico Villarreal**.

<b>NOMBRE COMPLETO</b>	Luciano Eduardo Paredes Jordan
<b>INSTITUCIÓN</b>	Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED)
<b>ÁREA</b>	Dirección de Fortalecimiento y Asistencia Técnica
<b>CARGO</b>	Especialista
<b>PROFESIÓN</b>	Arquitecto
<b>FECHA</b>	12 de marzo de 2024

#### **1. ¿Cuál es el concepto que tiene sobre la gestión del riesgo de desastres en el Perú?**

Como bien lo define la Ley N° 29664 la gestión del riesgo de desastres es un proceso social, por lo tanto, es el propio ser humano quien construye el riesgo. En ese sentido, se aprecia en el Perú que la inadecuada ocupación del territorio con un poco gobernanza de las autoridades, ha generado que seamos vulnerables a distintos tipos de peligros.

Por otro lado, hay una tendencia por parte de los gobiernos subnacionales a priorizar las medidas reactivas, antes que las prospectivas y correctivas. Es decir, no se está gestionando el riesgo, sino se está administrando el desastre.

#### **2. ¿Considera importante el conocimiento de la fenomenología del territorio peruano y la sensibilización de la gestión del riesgo de desastres en la población peruana?**

Es muy importante que la ciudadanía y autoridades conozcan la fenomenología del territorio peruano y sobre todas las causas que generan el riesgo. Comprender como se genera el riesgo ayudara a saber cómo prevenirlo y reducirlo. Es en este punto que trabajo de sensibilización es fundamental.

**3. ¿Cree que es necesario que se cuente con una infraestructura apropiada que fortalezca los conocimientos en la gestión del riesgo de desastres en el Perú?**

Es importante contar con infraestructura adecuada para fortalecer los conocimientos de la GRD, teniendo en cuenta que el Perú contamos con un Sistema Nacional donde participan todas las entidades del estado.

**4. ¿Cuál es la importancia de los Centros de operaciones de emergencias (COE) y en particular de un Centro de operaciones de emergencias nacional (COEN) en el Perú?**

Es importante para monitorear, validar y proporcionar información oficial sobre peligros, emergencias y desastres para la oportuna toma de decisiones.

**5. ¿Qué ambientes o espacios considera que debe tener la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres?**

Debe contar con una sala de crisis, un módulo evaluador, uno de operaciones, uno de monitoreo, uno de logística y uno de prensa y comunicaciones. Para las áreas de sensibilización es importante contar con aulas, espacio de reunión y espacios para hacer muestras y/o exposiciones. Asimismo, se deben considerar un área de cuartos y vestidores.

**6. ¿Qué sistema tecnológico o constructivo considera que debe tener la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres?**

Un sistema sismorresistente utilizando aisladores sísmicos.

**7. ¿Qué opina de que la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres cuente con aisladores sísmicos y paneles solares?**

Es importante para darle continuidad operativa en caso de un desastre.

**8. ¿Qué aspectos arquitectónicos considera que debe tener la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres a fin que los usuario y visitantes sientan un lugar confortable y agradable para trabajar y visitar?**

Es importante toma en cuenta los factores climatológicos, el ahorro de energía y los factores de pertenencia. La infraestructura debe mostrar identidad.

**9. ¿Qué material y/ o acabados se debería considerar para la infraestructura de un centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres, de manera que contribuya a su permanencia y duración en el tiempo?**

Un material de alto tránsito; asimismo, el uso de concreto expuesto, en general de poco mantenimiento.

**10. ¿Qué opinión tiene de que la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres se encuentre en el distrito de chorrillos, cerca de la base aérea de Las Palmas?**

Es importante que se encuentre cerca de una base aérea para poder tomar decisiones inmediatas, en caso se debe trasladar personal.

**11. ¿Cuál cree que sería el impacto de contar con la infraestructura de un centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de chorrillos que cuente con los ambientes y servicios apropiados para cumplir con las necesidades de los usuarios permanentes y la población en general?**

Sera un impacto positivo y puede convertirse en un referente en el distrito.

**12. ¿Considera importante la vegetación en la infraestructura de un centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de chorrillos?**

Es importante contar con vegetación para reducir el impacto del calor.

**13. ¿Considera importante que la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de chorrillos se conciba considerando elementos y/o aspectos culturales e históricos?**

Es importante resaltar estos aspectos que generan identidad en la población.

**14. ¿Considera importante que la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de chorrillos cuente con un espacio para descanso de los usuarios permanentes, como los trabajadores de la parte operativa del centro?**

Considerando que su funcionamiento es 24 horas, es recomendable contar con espacios de descanso permanentes.

**ENTREVISTA N°02-2024-FAU-UNFV-VHDF**

Entrevista en el marco de la elaboración del Proyecto de Tesis denominado “**Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la Gestión del Riesgo de Desastres en el distrito de Chorrillos**” por parte del **Bachiller de Arquitectura Victor Hugo De la Cruz Franco** para optar el título de Arquitecto en la **Facultad de Arquitectura y Urbanismo** de la **Universidad Nacional Federico Villarreal**.

<b>NOMBRE COMPLETO</b>	Waldor Segundo Arévalo Lobo
<b>INSTITUCIÓN</b>	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
<b>ÁREA</b>	Oficina de Seguridad y Defensa Nacional.
<b>CARGO</b>	Especialista en Seguridad, Defensa Nacional y Gestión del Riesgo de Desastres
<b>PROFESIÓN</b>	Arquitecto
<b>FECHA</b>	14 de marzo de 2024

**1. ¿Cuál es el concepto que tiene sobre la gestión del riesgo de desastres en el Perú?**

A pesar de que la norma fue aprobada en el año 2011, a la fecha los avances de la incorporación de los procesos aún son incipientes. Actualmente, los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo no se incluyen en la planificación, enfocándose mayormente en la respuesta y rehabilitación ante la ocurrencia de un evento adverso.

Para lo cual es necesario contar con centros de formación, adiestramiento y especialización en Gestión del Riesgo de Desastres.

**2. ¿Considera importante el conocimiento de la fenomenología del territorio peruano y la sensibilización de la gestión del riesgo de desastres en la población peruana?**

Sí, el proceso de estimación permite el conocimiento de los fenómenos; asimismo, analizar las posibles afectaciones ante su materialización de un evento adverso en un periodo y lugar determinado. La suma de estas dos acciones permitirá que las autoridades tomen decisiones adecuadas y oportunas.

**3. ¿Cree que es necesario que se cuente con una infraestructura apropiada que fortalezca los conocimientos en la gestión del riesgo de desastres en el Perú?**

Sí, contar con espacios adecuados para la especialización de profesionales brindará mejores herramientas para cumplir los objetivos del SINAGERD.

**4. ¿Cuál es la importancia de los Centros de operaciones de emergencias (COE) y en particular de un Centro de operaciones de emergencias nacional (COEN) en el Perú?**

La importancia de contar con un COE es de importancia alta, debido a que es necesario contar con espacios de sistematización, acopio, análisis de la información para la toma de decisiones tanto a nivel del gobierno central como los gobiernos subnacionales.

**5. ¿Qué ambientes o espacios considera que debe tener la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres?**

1. Centro de operaciones
2. Sala de comunicaciones
3. Salas de reuniones
4. Sala de educación (Aulas)
5. Auditorio
6. Restaurante / Cafetín
7. Sala de exhibición y simulación
8. Sala para personal de servicio (dormitorio, SSHH, gimnasio, cocina, zona de descanso)
9. Tópico
10. Servicios Generales
11. Estacionamientos
12. Almacén
13. Zona de antenas de comunicación
14. Zona de paneles solares

15. Áreas verdes y recreación.

**6. ¿Qué sistema tecnológico o constructivo considera que debe tener la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres?**

1. Sistema de energía renovable y respaldo
2. Sistema de seguridad de control de acceso
3. Sistema de estructura sismorresistente

**7. ¿Qué opina de que la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres cuente con aisladores sísmicos y paneles solares?**

1. Respecto los aisladores sísmicos debe ser considerado como básico, teniendo en cuenta que este espacio debe brindar la seguridad que corresponde a sus usuarios. Además, considerar que son los espacios más seguros para realizar los trabajos en casos de la ocurrencia de un evento adverso.
2. Los paneles solares, su incorporación también son básico desde el punto de vista de la eficiencia energética y como un modo de respaldo de energía eléctrica para brindar la continuidad de los servicios del COEN.

**8. ¿Qué aspectos arquitectónicos considera que debe tener la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres a fin que los usuario y visitantes sientan un lugar confortable y agradable para trabajar y visitar?**

1. Espacios públicos accesibles
2. Mobiliario adecuado
3. Áreas verdes
4. Áreas con iluminación y ventilación natural

**9. ¿Qué material y/ o acabados se debería considerar para la infraestructura de un centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres, de manera que contribuya a su permanencia y duración en el tiempo?**

1. Pinturas, celosías y vidrios con resistencia y protección UV, radiación solar y altas temperaturas.
2. Por la ubicación evitar el uso de metales sin tratamiento para la reducción de la corrosión. Pudiendo usa madera, concreto expuesto, PVC o poliuretanos resistentes a la carga o aluminio recubierto.
3. Tecnologías estandarizadas que permitan la reposición de manera rápida

**10. ¿Qué opinión tiene de que la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres se encuentre en el distrito de chorrillos, cerca de la base aérea de Las Palmas?**

La ubicación es estratégica, lo que permitiría acceder a través de una vía aérea considerando que en un evento catastrófico el transporte terrestre sería interrumpido.

Además, también permitiría la conexión aérea alternativa para la disposición de los equipos de intervención rápida.

**11. ¿Cuál cree que sería el impacto de contar con la infraestructura de un centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de chorrillos que cuente con los ambientes y servicios apropiados para cumplir con las necesidades de los usuarios permanentes y la población en general?**

El impacto es positivo, considerando el diseño que se adecue a contexto urbano, aportando áreas verdes y la renovación urbana.

**12. ¿Considera importante la vegetación en la infraestructura de un centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de chorrillos?**

Sí. Su importancia no solo se da en el aporte paisajístico, sino también con los beneficios que trae como reductores de ruido, reguladores de temperatura, retenedores de humedad y habitat para microorganismo bióticos.

**13. ¿Considera importante que la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de chorrillos se conciba considerando elementos y/o aspectos culturales e históricos?**

Sí. Debido a que el contexto de la zona debe hacer un contraste armonioso con el concepto arquitectónico.

**14. ¿Considera importante que la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de chorrillos cuente con un espacio para descanso de los usuarios permanentes, como los trabajadores de la parte operativa del centro?**

Sí. En tiempos de emergencia los servicios de emergencia suelen hacer sobre tiempo laboral, para lo cual es importante que cuenten con áreas para el descanso, alimentación, recreación que permitan desarrollar sus actividades basados en la seguridad, ergonomía y bienestar psicológico.

**ENTREVISTA N° 03-2024-FAU-UNFV-VHDF**

Entrevista en el marco de la elaboración del Proyecto de Tesis denominado “**Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la Gestión del Riesgo de Desastres en el distrito de Chorrillos**” por parte del **Bachiller de Arquitectura Victor Hugo De la Cruz Franco** para optar el título de Arquitecto en la **Facultad de Arquitectura y Urbanismo** de la **Universidad Nacional Federico Villarreal**.

<b>NOMBRE COMPLETO</b>	Miguel Angel Musucancho Restaura
<b>INSTITUCIÓN</b>	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
<b>ÁREA</b>	Oficina de Defensa Nacional y Gestión del Riesgo de Desastres
<b>CARGO</b>	Arquitecto
<b>PROFESIÓN</b>	Arquitecto
<b>FECHA</b>	15 de marzo de 2024

**1. ¿Cuál es el concepto que tiene sobre la gestión del riesgo de desastres en el Perú?**

Es el conjunto de acciones que permiten reducir la probabilidad de que ocurran daños producidos por emergencia o desastres.

**2. ¿Considera importante el conocimiento de la fenomenología del territorio peruano y la sensibilización de la gestión del riesgo de desastres en la población peruana?**

Si, me parece importante el conocimiento de la fenomenología del territorio peruano y la sensibilización de la gestión del riesgo de desastres en la población peruana; esto, con la finalidad de realizar acciones para estar preparados ante la ocurrencia de emergencias o desastres, o prevenidos para que no ocurran.

**3. ¿Cree que es necesario que se cuente con una infraestructura apropiada que fortalezca los conocimientos en la gestión del riesgo de desastres en el Perú?**

Si, definitivamente es importante que exista una o más infraestructuras que permitan el fortalecimiento del conocimiento en Gestión del Riesgo de Desastres.

**4. ¿Cuál es la importancia de los Centros de operaciones de emergencias (COE) y en particular de un Centro de operaciones de emergencias nacional (COEN) en el Perú?**

El COEN es una infraestructura donde se recopila, analiza, prioriza, monitorea y gestiona información sobre las emergencias o desastres.

**5. ¿Qué ambientes o espacios considera que debe tener la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres?**

Adicionalmente a lo que establece el RNE; considero que los ambientes o espacios tienen que estar pensados en el funcionamiento de las 24 horas y durante todo el año. Asimismo, el COEN debería estar diseñado para recibir funcionarios o servidores públicos externos, para reuniones multisectoriales u otros que sean necesarios.

**6. ¿Qué sistema tecnológico o constructivo considera que debe tener la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres?**

El sistema tecnológico o constructivo de un centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres, debe ser resistente y segura, de tal manera que permita tener continuidad de las actividades, aún en el contexto de una emergencia o desastre, como aisladores o disipadores sísmicos, así como paneles solares.

**7. ¿Qué opina de que la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres cuente con aisladores sísmicos y paneles solares?**

Sería más resistente y contribuiría con el medio ambiente.

**8. ¿Qué aspectos arquitectónicos considera que debe tener la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres a fin que los usuario y visitantes sientan un lugar confortable y agradable para trabajar y visitar?**

En principio, la infraestructura debe cumplir con lo establecido con el RNE.
<b>9. ¿Qué material y/ o acabados se debería considerar para la infraestructura de un centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres, de manera que contribuya a su permanencia y duración en el tiempo?</b>
Considero que podría tener un acabado con material expuesto como el concreto o ladrillo.
<b>10. ¿Qué opinión tiene de que la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres se encuentre en el distrito de chorrillos, cerca de la base aérea de Las Palmas?</b>
Considero que está bien ubicado.
<b>11. ¿Cuál cree que sería el impacto de contar con la infraestructura de un centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de chorrillos que cuente con los ambientes y servicios apropiados para cumplir con las necesidades de los usuarios permanentes y la población en general?</b>
Un impacto positivo, en la atención de emergencias y desastres ya que es un lugar céntrico.
<b>12. ¿Considera importante la vegetación en la infraestructura de un centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de chorrillos?</b>
Si, me parece importante.
<b>13. ¿Considera importante que la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de chorrillos se conciba considerando elementos y/o aspectos culturales e históricos?</b>
Si sería importante por generar una identidad evocando nuestra historia y cultura, sin embargo, si no se hiciera no sería determinante mientras que la edificación cumpla con permitir el desarrollo de las actividades correspondientes.

**14. ¿Considera importante que la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de chorrillos cuente con un espacio para descanso de los usuarios permanentes, como los trabajadores de la parte operativa del centro?**

Si, me parece importante.

**ENTREVISTA N° 04-2024-FAU-UNFV-VHDF**

Entrevista en el marco de la elaboración del Proyecto de Tesis denominado “**Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la Gestión del Riesgo de Desastres en el distrito de Chorrillos**” por parte del **Bachiller de Arquitectura Victor Hugo De la Cruz Franco** para optar el título de Arquitecto en la **Facultad de Arquitectura y Urbanismo** de la **Universidad Nacional Federico Villarreal**.

<b>NOMBRE COMPLETO</b>	Nelson Penachi Valle
<b>INSTITUCIÓN</b>	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
<b>ÁREA</b>	Oficina de Seguridad y Defensa Nacional Centro de Operaciones de Emergencias Sectorial
<b>CARGO</b>	Evaluador
<b>PROFESIÓN</b>	Administrador
<b>FECHA</b>	15 de marzo de 2024

**1. ¿Cuál es el concepto que tiene sobre la gestión del riesgo de desastres en el Perú?**

Es un proceso social en el cual intervienen las instituciones públicas y privadas con la finalidad de identificar, analizar y cuantificar los posibles daños ante la materialización de un peligro, soportado bajo la Gestión Prospectiva, Correctiva y Reactiva, con la finalidad de proteger la vida, salud y medios de vida de las personas.

**2. ¿Considera importante el conocimiento de la fenomenología del territorio peruano y la sensibilización de la gestión del riesgo de desastres en la población peruana?**

Efectivamente, debemos entender en principio nuestra realidad con la finalidad de tomar medidas preventivas y correctivas, ya que somos un país ubicado en el cinturón de fuego del pacífico en donde se dan mas del 85% de los sismos a nivel mundial y debido a la cordillera de los Andes, somos propensos a sufrir el impacto por algún peligro, ya sea de geodinámica interna o externa.

**3. ¿Cree que es necesario que se cuente con una infraestructura apropiada que fortalezca los conocimientos en la gestión del riesgo de desastres en el Perú?**

Sin duda, la infraestructura y un ambiente adecuado para el conocimiento y difusión de la Gestión del Riesgo de Desastres es indispensable, con la finalidad de sensibilizar a las autoridades de los tres niveles de gobierno, a los líderes comunitarios, estudiantes y población organizada, con la finalidad de fortalecer sus conocimientos en los procesos de la GRD.

**4. ¿Cuál es la importancia de los Centros de operaciones de emergencias (COE) y en particular de un Centro de operaciones de emergencias nacional (COEN) en el Perú?**

Su importancia de los COE radica en contar con información actualizada de las emergencias y peligros en los diversos ámbitos geográficos a fin de intervenir con los recursos disponibles.

En el caso de los sectores, los COES, administran la información de las intervenciones que efectúan las unidades de organización y programas y adscritos a fin de atender a las familias afectadas asimismo brindar información.

**5. ¿Qué ambientes o espacios considera que debe tener la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres?**

Debe contar con lo siguiente:

- Ambiente para realizar el monitoreo a nivel a nacional a cargo de los Operadores (profesionales de distintas disciplinas).
- Ambiente de Prensa, con la finalidad de dar a conocer a la población las últimas emergencias registradas y cuales son las intervenciones desde los diferentes sectores.
- Ambiente de coordinación intersectorial: el cual sirve de enlace con los sectores e instituciones y quienes proporcionan información de acuerdo a su ámbito de intervención.

- Ambiente de Logística: Provee los recursos disponibles al Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (laptops, radios, GPS, impresoras, etc.) para brindar un servicio de calidad a las instituciones del Estado y a la población.
- Ambiente de Monitoreo y Análisis: Evaluación y análisis de la información de las entidades técnico científicas, con la finalidad de brindar recomendaciones a la población y autoridades.
- Ambiente de Radio y comunicaciones: Sirve de enlace con las entidades del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.
- Ambiente de análisis de información: Elaboración de presentaciones y análisis de data registrada en el SINPAD.
- Sala de comedor: Con la finalidad que los trabajadores y participantes puedan disfrutar sus alimentos en ambientes de tranquilidad y calidez.
- Sala de reuniones: Para las reuniones de toma de decisiones con autoridades conformantes del SINAGERD y CONAGERD.

**6. ¿Qué sistema tecnológico o constructivo considera que debe tener la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres?**

Con la finalidad de generar productos (informes, reportes, presentaciones, etc) el Centro de Operaciones debe contar con la última tecnología tanto en equipos como sistemas computacionales.

**7. ¿Qué opina de que la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres cuente con aisladores sísmicos y paneles solares?**

Sería recomendable que la construcción soporte movimientos sísmicos mayores a 8.0 grados, tal como el que prevé el IGP que podría ocurrir en las costas del Perú, debido a su ubicación

geográfica, por lo que sí sería apropiado la implementación de aisladores sísmicos y paneles solares, de tal manera que se garantice la continuidad operativa.

**8. ¿Qué aspectos arquitectónicos considera que debe tener la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres a fin que los usuario y visitantes sientan un lugar confortable y agradable para trabajar y visitar?**

La infraestructura debe ser resistente a múltiples peligros, de igual forma el diseño arquitectónico, debe ser adaptado a una realidad con todos los servicios disponibles como es internet de alta velocidad, wifi, entre otros. Asimismo, la edificación debe contar con iluminación y ventilación natural.

**9. ¿Qué material y/ o acabados se debería considerar para la infraestructura de un centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres, de manera que contribuya a su permanencia y duración en el tiempo?**

El material y acabado, debería estar en concordancia con el diseño de la infraestructura, el cual garantice seguridad y brinde un ambiente agradable para los trabajadores, así como para la población externa que visitan constantemente a estas instalaciones. Se podría considerar el uso del concreto armado expuesto y madera de alta duración.

**10. ¿Qué opinión tiene de que la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres se encuentre en el distrito de chorrillos, cerca de la base aérea de Las Palmas?**

Independientemente en donde se encuentre el COEN, se requiere que la infraestructura, esté diseñado para soportar un movimiento sísmico de gran magnitud o cualquier peligro.

**11. ¿Cuál cree que sería el impacto de contar con la infraestructura de un centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres**

**en el distrito de chorrillos que cuente con los ambientes y servicios apropiados para cumplir con las necesidades de los usuarios permanentes y la población en general?**

Mayor confianza, seguridad y prestigio por parte de la población y autoridades.

**12. ¿Considera importante la vegetación en la infraestructura de un centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de chorrillos?**

Si, como complemento de la infraestructura daría una imagen diferente, el cual resalte la conversación del medio ambiente en beneficio de todos.

**13. ¿Considera importante que la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de chorrillos se conciba considerando elementos y/o aspectos culturales e históricos?**

Sería algo novedoso, ya que, en la actualidad, cada Centro de Operaciones de Emergencia, cuenta con recursos básicos de funcionamiento.

**14. ¿Considera importante que la infraestructura de un Centro de operaciones de emergencias nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de chorrillos cuente con un espacio para descanso de los usuarios permanentes, como los trabajadores de la parte operativa del centro?**

Estaría muy bien, ya que en el COEN se realiza el monitoreo y seguimiento de las emergencias las 24 horas del día, de forma ininterrumpida, en horarios rotativos, y efectivamente un espacio de descanso sería ideal para todos los trabajadores.

### 9.3. Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
PROYECTO: CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIAS NACIONAL Y SENSIBILIZACIÓN EN LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN EL DISTRITO DE CHORRILLOS						
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	IMPORTANCIA	ASPECTOS TEÓRICOS	VARIABLE DE ESTUDIO	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES
¿Cómo debe ser el diseño arquitectónico de Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos?	Identificar cómo debe ser el diseño arquitectónico de la nueva sede del Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos.					Ubicación del terreno Topografía Accesibilidad Ubicación respecto al mar
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	El Perú es un país con alta probabilidad de sufrir desastres originados por fenómenos naturales. Tiene alto nivel de sismicidad debido a que se encuentra en el cinturón de fuego del pacífico; asimismo, nos encontramos sobre la placa continental denominada “sudamericana”, la misma que al chocar con la placa oceánica denominada “Nazca”, genera constantemente movimientos sísmicos y actividad volcánica; esto hace necesario que como profesionales estemos preparados para enfrentar todo tipo de escenario catastrófico por el bien de nuestras familias y nuestro país. En ese sentido, es necesario tener un centro nacional especializado preparado para enfrentar emergencias a nivel nacional, en el que se puedan desarrollar las actividades del COEN como la administración de información de emergencias a nivel nacional y en el que se tomen decisiones trascendentales en un contexto de desastre.	Existen trabajos de investigación que se han tomado como referencia por ser afines al tema:  <b>Ámbito nacional</b> <b>Manzano (2022)</b> realizó la tesis de pregrado: “Centro de Operaciones de Emergencia Regional en Piura”, en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – Lima. <b>Pompa y Narvaez (2022)</b> realizaron la tesis de pregrado: “Centro de Operaciones de Emergencias y Ayuda Humanitaria en San Martín de Porres, Lima”, en la Universidad Privada del Norte – Lima. <b>Salazar (2019)</b> realizó la tesis de pregrado: “Diseño de un Centro de Operaciones de emergencias local subterráneo para reducir los riesgos de desastres en el distrito de Pachacamac, Lima”, en la Universidad de San Martín de Porres – Lima. <b>Herrera (2021)</b> realizó la tesis de pregrado: “Centro de emergencia local y gestión de riesgo ante desastres naturales en el distrito de Chaclacayo, Lima”, en la Universidad Femenina del Sagrado Corazón – Lima. <b>Watanabe (2015)</b> realizó el artículo científico: “Gestión del riesgo de desastres en ciudades de américa latina, Lima- Perú”.  <b>Ámbito internacional</b> <b>Saavedra (2020)</b> realizó la tesis de pregrado: “Centro de Operaciones de Emergencia de Renca, Chile”, en la Universidad de Chile, Chile. <b>Cárdenas y Torres (2020)</b> realizaron la tesis de maestría: “Planificación para la construcción del Centro de Operaciones de Emergencias para el departamento del Quindío, Colombia”, en la Universidad EAFIT, Colombia. <b>Soliz (2013)</b> realizó la tesis de pregrado: “Centro de Operaciones de Emergencias, Bolivia”, en la Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. <b>Bautista, et al. (2016)</b> realizaron el artículo científico: “Uso del Centro Virtual de Operaciones en Emergencias y Desastres ante fenómenos perturbadores de origen natural, México”. <b>Bresciani (2012)</b> realizó el libro: “De la emergencia a la política de gestión de desastres: La urgencia de institucionalidad pública para la reconstrucción, Chile”.	Diseño arquitectónico de un “Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos”	1.Territorial  2.Urbana  3.Funcional  4.Tecnológica constructiva  5.Formal espacial  6.Ambiental	Zonificación y Usos de suelo Parámetros urbanísticos  Usuarios Programa de áreas Cálculo de aforo Matrices y Diagramas de interrelaciones Zonificación Accesibilidad universal  Tecnología sismorresistente Sistema constructivo Generadores eléctricos Paneles solares  Conceptualización Volumetría Materialidad  Características climáticas Orientación de la edificación Ventilación Refrigeración evaporativa Control de la radiación Criterios de sostenibilidad Arborización
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué características o elementos debe tener un Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos para que se garantice su funcionamiento permanente e ininterrumpido durante y después de un desastre?</li> <li>¿Cómo debe ser la materialidad y el aspecto formal del Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos de tal manera que contribuya a su permanencia en el tiempo?</li> <li>¿Qué características o estrategias arquitectónicas se deben implementar en el Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos de acuerdo a las condiciones ambientales del lugar?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las características o elementos que debe tener un Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos para que se garantice su funcionamiento permanente e ininterrumpido durante y después de un desastre.</li> <li>Identificar cómo debe ser la materialidad y el aspecto formal del Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos de tal manera que contribuya a su permanencia en el tiempo.</li> <li>Reconocer las características o estrategias arquitectónicas que se deben implementar en el Centro de Operaciones de Emergencias Nacional y sensibilización en la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Chorrillos de acuerdo a las condiciones ambientales del lugar.</li> </ul>					