UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO

TÍTULO:

PROPUESTA DE CLÍNICA SOSTENIBLE EN LA COMARCA DE COFRADÍA, MUNICIPIO DE NINDIRÍ COMO PROTOTIPO PARA OTRAS COMUNIDADES RURALES EN LA REGIÓN DEL PACÍFICO DE NICARAGUA.

AUTORES:

BR. JOHN RÓGER TÓRREZ RIVERA

BR. SERGIO ANTONIO MARTÍNEZ GARCÍA

TUTOR:

MSC. ARQ. ERICK ALEJANDRO MORALES SÁNCHEZ

MANAGUA, OCTUBRE DE 2023

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a **Dios** primeramente, por habernos permitido el estudiar la carrera de Arquitectura en este estimado recinto universitario; por habernos dado salud, sabiduría y mucha paciencia para sobrellevar y superar las pruebas que los cinco años de estudio nos hicieron enfrentar y ayudarnos a crecer intelectual y moralmente como seres humanos de bien.

A nuestros **padres** por habernos traído al mundo y por apoyarnos en todas nuestras decisiones a lo largo del camino de nuestras vidas; por cada sacrificio y limitación a la que voluntariamente se sometieron con el fin de permitirnos culminar nuestros estudios y por sus palabras de apoyo que ayudaron a levantarnos cuando más lo necesitábamos.

Agradecimientos

Agradecemos a **Dios** por habernos permitido culminar este trabajo llenándonos de la paciencia, sabiduría y resiliencia necesarias para poder llegar a la recta final de nuestra carrera universitaria.

A nuestros padres por ser el motor que nos permitió seguir adelante en tiempos difíciles y por su apoyo incondicional a lo largo de nuestra vida.

A nuestros hermanos y hermanas que, al igual que nuestros padres, nos dieron su apoyo incondicional y por prestar un hombro cuando lo necesitamos.

A la **Dra. Clarisa Vivas**, alcaldesa del municipio de Nindirí por aprobar el desarrollo de la propuesta y brindarnos el apoyo con la información y datos requerido para el desarrollo de la misma.

A todos nuestros maestros de carrera por habernos dado las herramientas y el conocimiento necesarios para poder desarrollar este trabajo con ética y profesionalismo.

A nuestro tutor Msc. Arq. Erick Alejandro Morales Sánchez por su apoyo incondicional desde el principio del desarrollo de este trabajo.

A la **Dra. Karla Margarita García Ramírez** por habernos asesorado en el transcurso del desarrollo de este trabajo sobre los aspectos necesarios a conocer sobre la infraestructura hospitalaria.

Al **Ing. Sergio Antonio Martínez Talavera** por su apoyo y asesoramiento en las visitas de campo y desarrollo de los objetivos de este trabajo.

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8:CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

MARTINEZ GARCIA SERGIO ANTONIO

Carné: **2017-0312U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **ARQUITECTURA**, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y cuatro días del mes de mayo del año dos mil veinte y tres.

Atentamente,

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE ARQUITECTURA SECRETARÍA ACADÉMICA MANAGUA, NICARAGUA

Msc. Erick Alejandro Morales Sánchez
Secretario de Facultad

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 24-may.-2023

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8:CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

TÓRREZ RIVERA JOHN RÓGER

Carné: **2017-0767U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **ARQUITECTURA**, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y uno días del mes de agosto del año dos mil veinte y tres.

Atentamente,

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA REPUBLICA DE NICARAGUA AMERICA CENTRAL ACADEMICO FARO

Msc. Erick Alejandro Morales Sanchez
Secretario de Facultad

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 21-ago.-2023

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Managua, miércoles 18 de mayo de 2022

Br. (a) Sergio Antonio Martínez García
Br. (a) John Róger Torrez Rivera

Estimado (s) Bachiller (es), reciba (n) cordiales saludos.

Por medio de la presente se le(s) comunica que el Tema de Trabajo Monográfico: **"Propuesta de clínica sostenible en la comarca de Cofradía, municipio de Nindirí como prototipo para otras comunidades rurales en la Región del Pacífico de Nicaragua"** ha sido aprobado y se le ha asignado como Tutor(a) al (a la) **Arq. Erick Alejandro Morales Sánchez.**

La ejecución, entrega y defensa del Trabajo Monográfico tendrá una duración máxima de 12 meses, a partir de la fecha de aprobación del Decano, conforme el Arto. 15 de la Normativa Formas de Culminación de Estudios de la carrera de Arquitectura de la Universidad Nacional de Ingeniería. Siendo el periodo establecido del **18 de mayo del año 2022 al 18 de mayo del año 2023.**

Por lo tanto, ud (s) deberá (n) cumplir en el periodo mencionado con lo siguiente:

a) Desarrollar el Cronograma de Ejecución y realizar las actividades en correspondencia con el mismo, en el cual se tienen que programar los periodos de encuentros con el tutor, pre defensa y defensa.
b) Presentar al tutor sistemáticamente los avances obtenidos en el proceso de ejecución conforme el cronograma.
c) Realizar al menos una pre defensa del Trabajo Monográfico en versión borrador, cuando a criterio del tutor, considere que el contenido del documento está concluido, con el objetivo de garantizar en todos los aspectos el éxito de la defensa.

Sin más a que hacer referencia y deseándole éxito en su Trabajo Monográfico para optar al título de Arquitecto, se despide.
Atentamente,

Arq. Luis Alberto Chávez Quintero
Decano Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional de Ingeniería

Cc. Archivo
Arq. Francis Alejandra Cruz Pérez. - Responsable de Formas de Culminación de Estudios
Arq. Erick Alejandro Morales Sánchez. – Tutor

Managua, Nicaragua.
Martes 15 de agosto de 2023.

Arq. Marcela Carolina Galán Gaitán
Decana
Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional de Ingeniería
Su oficina.

Reciba cordiales saludos.
Mediante la presente le informo que la monografía titulada "**Propuesta de clínica sostenible para la comarca de Cofradía, municipio de Nindirí, como prototipo para otras comunidades rurales en la región del Pacífico de Nicaragua**" realizada por los bachilleres Sergio Antonio Martínez García, carnet 2017-0312U; y John Roger Tórrez Rivera, carnet 2017-0767U ha sido concluida satisfactoriamente.

Debo decir que el trabajo realizado por los bachilleres aplica de forma rigorosa la teoría de gestión, programación y diseño de infraestructura relacionada al cuidado y atención de salud pública; tomando en cuenta factores de orden socioeconómicos, constructivos y las necesidades en términos de salud de comunidad objetivo, vinculada al anteproyecto.

Como resultado se puede mencionar que el anteproyecto del prototipo de clínica, cuenta con un excelente estudio y aplicación de los principios de sostenibilidad, viabilidad económica, funcionabilidad y aspectos relacionados al diseño arquitectónico de esta tipología. Lo anterior comunicado a través de una buena práctica de expresión y representación arquitectónica.

Por tanto, el trabajo monográfico está listo para ser presentado y defendido ante un tribunal examinador que usted considere pertinente nombrar y al término que dure esta gestión. Se solicita de manera formal un espacio para realizar la pre-defensa y defensa del trabajo monográfico.

Sin nada más a que referirme, me despido deseándole éxito en sus funciones.
Atte.

Erick Alejandro Morales Sánchez
Master Arquitecto/Profesor Titular
Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional de Ingeniería.
Correo: erick.morales@farq.uni.edu.ni
Cel. 8630-5603

Índice

I. Introducción..... 14

II. Antecedentes..... 14

III. Justificación..... 16

IV. Objetivos..... 17

Objetivos generales..... 17

Objetivos específicos.....17

V. Diseño metodológico.....18

VI. Marco teórico.....18

VII. Marco de referencia geográfico.....26

Región del Pacífico de Nicaragua.....26

Chinandega.....27

León.....28

Managua.....29

Carazo.....30

Granada.....31

Rivas.....31

Masaya.....32

Municipio de Nindirí.....34

Comarca de Cofradía.....36

VIII. Marco Legal.....38

Capítulo 1. Identificar las características de las condicionantes del sitio y su entorno inmediato para el emplazamiento de la nueva infraestructura hospitalaria.

1.1. El sitio y su entorno.....41

1.1.1. Condición social.....41

1.1.2. Entorno.....42

1.2. **Condición económica..... 42**

1.3. Condición urbana..... 43

1.3.1. Uso de suelo del sitio y entorno.....43

1.3.2. Equipamiento del entorno.....43

1.3.3. Servicios.....43

1.3.4. Infraestructura vial.....43

1.4. Condición artificial..... 44

1.4.1. Tipo de suelo y topografía..... 44

1.4.2. Flora y fauna.....44

1.4.3. Paisaje..... 45

1.4.4. Problemática..... 45

1.5. Entorno urbano.....45

1.6. Elección de Sitio.....46

1.6.1. Sitio 1.....46

1.6.2. Sitio 2.....46

1.6.3. Sitio 3.....47

1.6.4. Evaluación y Selección de Sitio.....48

1.7. Topografía del sitio.....48

1.8. Datos Estadísticos de Salud.....51

Capítulo 2. Normas, criterios necesarios y modelos análogos internacionales con énfasis en la arquitectura sostenible necesarios para la elaboración de la propuesta de anteproyecto arquitectónico.

2.1. Estudio de Modelos Análogos..... 54

2.1.1. Criterios de Selección de Modelos Análogos..... 54

2.1.2. Selección de Casos de Estudio..... 54

2.1.3. Aspectos Generales de Análisis..... 54

2.1.4. Centro Clínico Municipal (Análisis de Modelo) 55

Análisis Formal-Compositivo 55

Análisis Funcional..... 57

Análisis Constructivo y Estructural..... 59

2.1.5. Centro de Atención Primaria (Análisis de Modelo) 60

Análisis Formal-Compositivo..... 60

Análisis Funcional..... 62

Análisis Constructivo y Estructural 63

2.1.5. Centro Cultural Comunitario (Análisis de Modelo) 64

Análisis Formal-Compositivo..... 64

Análisis Funcional..... 66

Análisis Constructivo y Estructural..... 68

2.2. Implementación de objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)..... 69

2.3. Análisis de Leyes y Normas..... 71

2.3.1. Ley General de la Salud (Ley 423) 71

2.3.2. Normas de Accesibilidad..... 71

Áreas de uso público..... 71

Espacios Arquitectónicos..... 71

2.3.3. Normas de Diseño..... 72

2.4. Estudios Antropométricos y Ergonométricos de Espacios Complementarios.....72

2.5. Resumen de capítulo.....75

2.5.1. Criterios a Retomar de los Modelos Análogos.....75

2.5.2. Empleo de las ODS.....75

2.5.3. Criterios legales y normativas a retomar.....75

2.5.4. Estudios Antropométricos y Ergonométricos de los Espacios Complementarios.....76

2.5.5. Programa de Necesidades..... 76

Capítulo 3. Propuesta de Prototipo Sostenible orientado a zonas rurales del Pacífico de Nicaragua aplicado a la Comarca de Cofradía, Municipio de Nindirí-Masaya

3.1. Descripción de la Propuesta 81

3.1.1. Aplicación del Factor de Ocupación Total (FOT) y Factor de Ocupación de Suelo (FOS).....81

3.2. Programa Arquitectónico.....81

3.3. Diagramas de Relaciones..... 84

3.4. Elaboración del Prototipo.....86

3.4.1. Selección de sistema constructivo y estructural.....86

3.4.2. Sistema de Construcción Modular Avanzado (CMA) y Sistema de Construcción Modular Panelizada (CMP).....89

3.4.3. Implementación de la Arquitectura Sostenible en el caso de estudio.....91

3.4.4. Estudio solar (soleamiento y disposición de sistema fotovoltaico) 93

3.4.5. Estudio de Materiales (Sistema constructivo) 95

5.4.5.1. Estructura de acero.....95

3.4.5.2. Cerramientos (interno, externo, cubierta) 97

3.4.5.3. Puertas y ventanas..... 98

3.4.5.4. Instalaciones eléctricas e hidrosanitarias..... 99

3.4.5.5. Sistema biodigestor, solución alternativa de tratamiento de residuos..... 101

3.4.5.6. Cimientos..... 102

3.4.6. Desarrollo de la estructura (Piezas)..... 102

Columna C-1.....103

Columna C-2.....104

Columna C-3……105
Viga de Piso V-1……106
Viga Dintel/Alfeizar V-2……107
Viga Alveolar V-ALV……108
Estructura de Piso E-ETP……109
Viga de Alero V-ALR…… 110
Soporte de Alero S-ALRa……111
Soporte de Alero S-ALRb…… 112
Soporte de Alero V-SALR…… 113
Viga Corona C-CRN……114
Perlín Clavador CLR…… 115
Soporte de Techo SPT…… 116
Arriostre de Alero A-ALR……117
Estructura de Cielo E-CLF……118

3.5. Módulo Base…… 119

3.5.1. Proceso Constructivo……119
3.5.2. Catálogo de uniones……123
3.5.3. Tipos de Organización de Módulo A……125
Consultorio Integral…… 126
Consultorio de Fisioterapia……127
Consultorio de Psicología……128
Módulo de Oficina……129
Módulo de Archivo Clínico……130
Módulo de Servicio Sanitario Accesible……131
Módulo de Servicio Sanitario……132
Módulo de Admisión……133
Módulo de Inyectable……134
Módulo de Revisión Médica……135
Módulo de Toma de Muestras……136
Módulo de Clasificación/Esterilización de Laboratorio……137
Módulos de Subdivisión……138
3.5.4. Tipos de Organización de Módulo B……139
Consultorio Odontológico……140
Consultorio Ginecológico……141
Estación de Enfermería y Preclínica……142
Módulo de Farmacia……143
Módulo de Sala de Emergencia……144
Módulo de Nebulización Pediátrica……145
Módulo de Nebulización Adulto…… 146
Módulo de Laboratorio……147
Módulo de Rehidratación Oral Pediátrica……148
Módulo de Sala de Recuperación ……149
Módulo de Sala de Parto……150
Módulo de Rehidratación Oral Adulto ……151
3.5.6. Flexibilidad……152

3.6. Desarrollo de la Propuesta en el Sitio……153

3.6.1. Zonificación……153
3.6.2. Descripción del terreno y topografía…… 154

3.7. Conjunto…… 155

3.8. Edificios…… 156

Consulta Externa y Administración……156

Planta Arquitectónica Consulta Externa……157
Planta Arquitectónica Administración y Elevaciones……158
Secciones Arquitectónicas……159

Farmacia y Laboratorio..... 160

Planta Arquitectónica.....161

Elevaciones Arquitectónicas.....162

Secciones Arquitectónicas.....163

Emergencia.....164

Planta Arquitectónica.....165

Elevaciones Arquitectónicas.....166

Secciones Arquitectónicas.....167

Servicios Obstétricos.....168

Planta Arquitectónicas.....169

Elevaciones Arquitectónicas.....170

Secciones Arquitectónicas.....171

Servicios Generales.....172

Planta Arquitectónica.....173

Elevaciones Arquitectónicas.....174

Secciones Arquitectónicas.....175

Espacios y Mobiliario Complementarios.....176

Suministro de Agua Potable.....177

Perspectivas.....178

3.9. Conclusión.....183

IX. Conclusiones finales.....184

X. Recomendaciones.....184

XI. Bibliografía.....185

Anexos.....188

Índice de Imágenes

1. República de Nicaragua.....25

2. Región del Pacífico.....25

3. Departamento de Chinandega.....26

4. Departamento de León.....27

5. Departamento de Managua.....28

6. Departamento de Carazo.....29

7. Departamento de Granada.....30

8. Departamento de Rivas.....30

9. Departamento de Masaya.....31

10. Municipio de Nindirí en el departamento de Masaya.....33

11. Comarca de Cofradía, municipio de Nindirí.....35

12. Comarca de Cofradía.....40

13. Uso de Suelos de la Comarca de Cofradía.....42

14. Vías de Acceso de Cofradía.....43

15. Falla de Cofradía.....43

16. Vivienda Hábitat.....44

17. Vivienda Hábitat.....44

18. Vivienda Hábitat.....44

19. Vivienda Hábitat.....44

20. Vivienda Hábitat.....44

21. Ubicación de Sitios Propuestos.....46

22. Sitio 1..... 46

23. Sitio 2..... 46

24. Sitio 3..... 47

25. Topografía del Sitio.....48

26. Sección Topográfica A..... 49

27. Sección Topográfica B.....49

28. Entorno Inmediato al Sitio. Graja Porcina KOREA S.A.....50

29. El Sitio. Cauce Natural.....50

30. Entorno Inmediato. Parque Familiar de Cofradía.....50

31. Entorno Inmediato al Sitio. Campo de Cultivo.....50

32. Entorno Inmediato. Cauce Natural Vista Exterior.....50

33. Entorno Inmediato al Sitio……..……50
34. Entorno Inmediato. Vía Principal…… 50
35. Centro Comunitario en Xiaoshi……..54
36. Centro Clínico Municipal……54
37. Francia y su División Política……..55
38. Void-Vacon, Francia……..……54
39. Centro Clínico Municipal..……...55
40. Esquema de Colores Interior 1……..……56
41. Esquema de Colores Interior 2……..……56
42. Esquema de Colores Exterior……56
43. Planta Arquitectónica y Áreas……57
44. Iluminación Natural..…….. 58
45. Esquema de Circulación…… 58
46. Pasillo Central…….. 59
47. Exterior……...59
48. Admisión……59
49. Sistema Constructivo-Estructural……..59
50. España y su División Política……..60
51. Barcelona…….. 60
52. Navarcles…….. 60
53. CAP de Navarcles…… 60
54. Ritmo……...61
55. CAP de Navarcles-Interior……...61
56. CAP de Navarcles-Patio Interno……61
57. CAP de Navarcles-Acceso Principal……61
58. Patio Interno……...61
59. Planta Arquitectónica y Áreas……62
60. Iluminación…… 62
61. Esquema de Circulación……..62
62. Detalle de Relieve……63
63. Detalle de Gavión (Muro de Contención) ……63
64. Cerramiento de Losetas Exterior …….. 63
65. Acceso……63
66. Segundo Piso……63
67. Retícula Estructural……..63
68. Centro Cultural Comunitario……64
69. Aldea de Xiaoshi……...64
70. Ciudad de Pengzhou……64
71. Provincia de Sichuan……64
72. Acceso……65
73. Cocina……65
74. Vista Exterior……65
75. Cuarto……65
76. Patio Interno (Vista Exterior) …….. 66
77. Patio Interno (Vista Interior) …….. 66
78. Pasillos Exteriores…….. 66
79. Vista de Pájaro…….. 67
80. Ambientes 2do Nivel y Recorrido…….. 67
81. Ambientes 1er Nivel y Recorrido…….. 67
82. Detalle de Muro y Cielo…….. 68
83. Detalle de Muro Perimetral y de Contención…….. 68
84. Mesa de Ajedrez…….. 74
85. Juego de Ping Pong…….. 74
86. Tai Chi – Movimientos…….. 74
87. Clase de Tai Chi y yoga (Dimensiones mínimas) …….. 74
88. Sistema GOMOS…….. 86
89. Vivienda Prefabricada…….. 87
90. UBUILD……..87
91. Casa Ramiras, Alberto Corral……87
92. The 3Modular Solution……88

93. Aspectos bioclimáticos y resistencia a desastres……88
94. Time-Lapse……88
95. Centro Bharathi, Antártida…….. 89
96. Sistema de Construcción Modular Avanzado……..90
97. Sistema de Construcción Modular Panelizado……90
98. Esquema Modular de Clínica Sostenible para la Región del Pacífico de Nicaragua…90
99. Modificación Volumétrica (Incorporación de Cubierta) ……..93
100. Estudio Solar en Planta……..……93
101. Estudio Solar en Elevación……..93
102. Isométrico…….…… 93
103. Celosía de madera…….…… 94
104. Panel fotovoltaico monocristalino de 400W……..94
105. Hierro negro…….. 95
106. Acero galvanizado…… 95
107. Perfiles de Acero……...96
108. Viga de Acero sección “T” ……..96
109. Viga Alveolar……96
110. Lámina de fibrocemento……..97
111. Piso Vinílico……97
112. LiteWall…….. 98
113. Termolámina…… 98
114. Termo panel…….. 98
115. Puerta Contra – incendios……... 98
116. Ventana Termo panel…….. 99
117. Funcionamiento del doble acristalamiento……... 99
118. Escala de Temperatura en las luces…… 99
119. Uso de panel LED 2x2 de 400W……..100
120. Luz cálida en salas de espera…….. 100
121. Microplantas DR AT……101
122. Sistema de aguas pluviales…….. 101
123. Biodigestor…….. 102
124. Hormigón ciclópeo……..…102
125. Pilotes……...102
126. Formas de Conformación de Cubierta……152
127. Tipos de Acabado……...152
128. Selección de Terreno……153
129. Proceso de Distribución de Zonas……...154
130. Esquema de Suministro de Agua……177

Índice de Tabla

1. Caracterización de la población de los departamentos de la Región del Pacífico nicaragüense ……...34
2. Estudio de los Asentamientos Humanos (Pueblos) de la Región del Pacífico……..37
3. Distancia de los Establecimientos de Salud del Sector de Cofradía (Contrarreferencias)..41
4. TABLA 4……48
5. Activos Disponibles en la Actualidad en Cofradía……51
6. Personas con discapacidad según clasificación clínica…….. 51
7. Principales Enfermedades del sector…….. 51
8. Indicadores de evaluación de sostenibilidad……92
9. Capacidades de producción con panel de 400W de 2.00x1.00mts. ……94

Índice de Gráficos

1. Red de Servicios de Salud por Niveles……..24
2. Organigrama del Ministerio de Salud MINSA……..25
3. Distribución de la población del municipio de Nindirí……..35

Índice de Láminas

1. Columna C-1……...103
2. Columna C-2……...104

3. Columna C-3.....105
4. Viga de Piso V-1.....106
5. Viga Dintel/Alfeizar V-2.....107
6. Viga Alveolar V-ALV..... 108
7. Estructura de Piso E-ETP.....109
8. Viga de Alero V-ALR.....110
9. Viga de Alero S-ALRa.....111
10. Viga de Alero S-ALRb.....112
11. Soporte de Alero V-SALR.....113
12. Viga Corona C-CRN.....114
13. Perlín Clavador CLV.....115
14. Soporte de Techo SPT.....116
15. Arriostre de Alero A-ALR..... 117
16. Estructura de Cielo E-CLF.....118
17. Proceso Constructivo. Paso 1 y 2.....119
18. Proceso Constructivo. Paso 3 y 4.....120
19. Proceso Constructivo. Paso 5 y 6.....121
20. Proceso Constructivo. Paso 7 y 8.....122
21. Catálogo de Uniones 1.....123
22. Catálogo de Uniones 2.....124
23. M_A: Módulo A.....125
24. CONST_INT: Consultorio Integral.....126
25. CONS_FITP: Consultorio de Fisioterapia..... 127
26. CONS_PSICO: Consultorio de Psicología..... 128
27. M_OF: Módulo de Oficina.....129
28. M_ACHCL: Módulo de Archivo Clínico.....130
29. M_SERSAN_AC: Módulo de Servicio Sanitario Accesible.....131
30. M_SERSAN: Módulo de Servicio Sanitario.....132
31. M_ADM: Módulo de Admisión.....133
32. M_INYC: Módulo de Inyectable.....134
33. M_REV-MED: Módulo de Revisión Médica.....135
34. M_LAB_TM_MST: Módulo de Toma de Muestras.....136
35. M_LAB_CL_EST: Módulo de Clasificación/Esterilización de Laboratorio.....137
36. M_SUBDV: Módulo de Subdivisión..... 138
37. M_B: Módulo B.....139
38. CONS_ODNT: Consultorio Odontológico..... 140
39. CONS_GNOBS: Consultorio Ginecológico.....141
40. R_ENF_PCLN: Estación de Enfermería y Preclínica.....142
41. M_FRM: Módulo de Farmacia.....143
42. M_EMG_R: Módulo de Sala de Emergencia.....144
43. M_NEBP_R: Módulo de Sala de Nebulización Pediátrica.....145
44. M_NEBA_R: Módulo de Sala de Nebulización Adulto.....146
45. M_LAB: Módulo de Laboratorio.....147
46. M_RH_ORL_P: Módulo de Rehidratación Oral Pediátrica.....148
47. M_RCP_R: Módulo de Sala de Recuperación.....149
48. M_BTH_R: Módulo de Sala de Parto.....150
49. M_RH_ORL_A: Módulo de Rehidratación Oral Adulto.....151
50. ARQ_CONJ_GRAL: Planta de Conjunto General.....155
51. ARQ_C_E_ADM: Consulta Externa y Administración.....156
52. ARQ_C_E_P: Planta Arquitectónica de Consulta Externa.....157
53. ARQ_CE-ADM_ELV: Planta Arquitectónica de Administración y Elevaciones.....158
54. ARQ_SCT_CEADM: Secciones Arquitectónicas.....159
55. ARQ_FARM_LAB: Farmacia y Laboratorio.....160
56. ARQ_FARM_LAB_P: Planta Arquitectónica de Farmacia y Laboratorio.....161
57. ARQ_FARM_LAB_ELV: Elevaciones Arquitectónicas.....162
58. ARQ_SCT_FARM_LAB: Secciones Arquitectónicas.....163
59. ARQ_EMG: Emergencia..... 164
60. ARQ_EMG_P: Planta Arquitectónica de Emergencia.....165
61. ARQ_EMG_ELV: Elevaciones Arquitectónicas.....166
62. ARQ_SCT_EMG: Secciones Arquitectónicas.....167

63. ARQ_GN_OBS: Servicios Obstétricos……168
64. ARQ_GN_OBS_P: Planta Arquitectónica de Servicios Obstétricos……169
65. ARQ_GN_OBS_ELV: Elevaciones Arquitectónicas……170
66. ARQ_SCT_GN_OBS: Secciones Arquitectónicas……171
67. ARQ_SERV_GRLS: Servicios Generales……172
68. ARQ_SERV_GRLS_P: Planta Arquitectónica de Servicios Generales……173
69. ARQ_SERV_GRLS_ELV: Elevaciones Arquitectónicas……174
70. ARQ_SCT_SERV_GRLS: Secciones Arquitectónicas……175
71. ARQ_SPC_COMP: Espacios y Mobiliario Complementarios……176
72. ARQ_AGPTBL: Suministro de Agua Potable……177
73. ARQ_PSPCT01: Perspectivas 01……178
74. ARQ_PSPCT02: Perspectivas 02……179
75. ARQ_PSPCT03: Perspectivas 03……180
76. ARQ_PSPCT04: Perspectivas 04……181

I. Introducción

El presente trabajo tiene como finalidad explicar la **Propuesta de clínica sostenible para zonas rurales en la comarca Cofradía, municipio de Nindirí, como prototipo para otras comunidades en la región del Pacífico de Nicaragua**; siendo un requisito académico indispensable para optar al título de Arquitecto en la Universidad Nacional de Ingeniería, recinto universitario Simón Bolívar (UNI-RUSB).

El contenido de este documento se basa en la elaboración de una propuesta de anteproyecto de clínica centrándose en una infraestructura nueva que permitirá tener las condiciones necesarias para brindar la atención médica de los habitantes de la zona de Cofradía y que, a su vez, pueda replicarse en distintas zonas rurales a lo largo de la región del Pacífico de Nicaragua; contando con espacios óptimos y áreas que puedan brindar confort a los usuarios, de fácil acceso y que pueda garantizar la seguridad a pacientes y personal que laborarán en él.

Este documento se estructura con tres etapas cuyo contenido abarca las normas, estándares y criterios ya establecidos para la elaboración del anteproyecto de una infraestructura hospitalaria:

En la primera etapa, se describen las condiciones geográficas, sociales, urbanas y económicas del sitio y su entorno inmediato. En la segunda etapa se definen los criterios y normativas para la elaboración del diseño de anteproyecto apoyándose de normas de instalaciones hospitalarias y del diseño sostenible y modelos análogos internacionales. La tercera y última etapa se centra en el desarrollo de un prototipo funcional capaz de adaptarse a los distintos entornos físicos de la región del pacífico nicaragüense tomando en cuenta estudios sobre los sistemas constructivos y estructurales más convenientes para lograr el resultado esperado que, con el prototipo finalizado, se realizará un diseño de anteproyecto clínica sostenible en la zona de Cofradía, Nindirí-Masaya como punto de aplicación práctica.

En última instancia, debe mencionarse que este diseño pretende mostrar una alternativa viable y ecológicamente amigable que responda con las demandas de la sociedad en las zonas rurales de la región del pacífico de Nicaragua que permitirá mejorar las condiciones actuales de dicha población por medio de la propuesta de una infraestructura hospitalaria nueva: **Clínica de salud integral** orientada a zonas rurales.

II. Antecedentes

En Nicaragua la atención médica surge con la iniciativa de la orden religiosa de San Juan de Dios, una comunidad que se enfocaba en la solución de las necesidades que la sociedad tenía y que radicaban en la educación deficiente, los casos de pobreza y el déficit o falta de la atención médica y los problemas que conllevaba; es gracias al apoyo de pudientes[1] que los primeros centros hospitalarios son fundados en territorio nicaragüense, siendo el Hospital San Juan de Dios[2] ubicado en el departamento de León el primero, quien a su vez fue precursor del Hospital Escuela Vicente de Paul en 1620, seguido del Hospital Real de San Pedro Mártir[3] en Granada en el año 1625; los tres hospitales con categoría de atención general que no disponían de ninguna especialidad y cuyos métodos eran la agrupación de los pacientes por enfermedad y/o condición.

La fundación Rockefeller (RF) se propuso a desarrollar programas para erradicar la uncinariasis en áreas urbanas y rurales del territorio nicaragüense a raíz del brote epidemiológico de esta enfermedad (provocada por parásitos hematodos) ocurrida en el año 1915; sin embargo, la falta de recursos para combatir los problemas de sanidad pública obligó a la RF a reorganizar y modernizar los servicios de salud pública nacional para combatir dicha problemática dando como resultado la creación del Departamento Nacional de Salubridad en 1925.[4]

En el año 1929 se crea el Ministerio de Higiene pública y beneficencia que abarcaba dos áreas de trabajado: la ministerial, higiene pública, escolar, los trabadores de campo y los obreros; y la beneficencia al crear, conservar y reglamentar los establecimientos médicos. Dichas acciones se dividieron, a su vez, en cuatro zonas territoriales con la primera abarcando Managua, Masaya y Carazo; la segunda León, Chinandega y Estelí; la tercera Granada, Rivas y Chontales; y la cuarta Matagalpa, Jinotega, Nueva Segovia y Bluefields con un jefe de sanidad departamental asignado

[1] Doc. Modelo de Salud Familiar y Comunitario (MOSAFC)/MINSA. Pág. 9
[2] Corea Fonseca, Elías. Historia de la Medicina en Nicaragua. 2000. Managua, Nicaragua. Pág. 79
[3] En 1856 con el incendio provocado por William Walker el hospital fue destruido y reconstruido en un sitio diferente. Ídem
[4] IHNCA-UCA, La Salud Pública en Nicaragua, Managua Nicaragua Pág. 117

para cada zona. Así mismo, se buscaba extender el rango de cobertura de los servicios de salud a la población con énfasis en lo que llamarón la clase proletaria que sufre al carecer de los medios necesarios para la asistencia médica.

Se creó un cuerpo de médicos cirujanos que dependían directamente del Ministerio de Higiene, conocidos como "los médicos de los pueblos" que fueron designados a los lugares que no contaban con la presencia de infraestructura de atención médica.[5] Después del terremoto de 1935 en Managua la FC construyó dos centros de salud en Rivas y Chinandega que sirvieron como modelo piloto en donde se ofrecían servicios de enfermería, atención médica infantil, enseñanza en el hogar, inmunizaciones y enfermedades de transmisión sexual.[6]

Es hasta el año 1933 cuando el Ministerio de Higiene y Beneficencia Pública acuerda destinar el 60% de la ganancia en la lotería nacional el financiamiento para la construcción de hospitales en los departamentos que abarcaban las cuatro zonas de disposición originales destacando (por diseño y arquitectura) a los Hospitales de Masaya (1915), Boaco (1919) Jinotega (1925) y al Hospital general de Managua y Victoria (1935) que se destacaban por seguir las tendencias francesas al usar el Hotel Dieu de París como referencia.[7]

En 1942 se funda el primer laboratorio Nacional de Higiene y la Facultad de medicina quienes se encargaron de la inmunización de la población y la graduación de los primeros médicos nicaragüenses respectivamente gracias a la coordinación de relaciones comerciales y culturales dirigida por el Instituto de asuntos Inter-Americanos que amplió los conceptos relacionados con la medicina preventiva.[8]

En las décadas de 1960 y 1970 se da la mayor modificación del sistema de salud en donde el gobierno nacional, con apoyo el programa de cooperación "Alianza para el Progreso", impulsa la construcción de centros de salud en los distintos municipios del país. No obstante, las especialidades se hallaban contenidas en un solo hospital de características modernas en el departamento de Managua (Hospital el Retiro). Paralelamente, se crea y consolida el INSS (Instituto Nicaragüense de Seguridad Social) en el que se estable un sistema de atención destinado a los trabajadores asalariados con énfasis en las contingencias sociales para las enfermedades, invalidez, vejez, maternidad, supervivientes y los riesgos laborales.[9]

Así pues, el sistema de salud estaba constituido por 3 sectores fundamentales hasta 1979; siendo estos el **sector estatal,** integrado por 23 instituciones con el Ministerio de Salubridad Pública, la Junta Nacional de Asistencia y Prevención Social (JNAPS), las Juntas Locales de Asistencia Social (JLAS) con 19 establecimientos destacando la Junta de Managua, el Instituto Nicaragüense de Seguridad Social (INSS) y el Hospital Militar como las más principales; el **sector privado** constituido por los médicos de atención privada (de 1335 médicos, 467 mantenían la práctica privada como ejercicio profesional lo que constituía el 35% en 1977); y por último el **sector de medicina popular** que se constituida por sanadores, curanderos, hechiceros, chamanes y cualquier otro que aplicara experiencia empírica y se dedicaban a medicina preventiva de baja calidad.

En 1979 se decreta la asistencia médica gratuita a toda la población por el Gobierno de Reconstrucción Nacional y se crea un instrumento que elevará sustancialmente el nivel de salud y bienestar del pueblo (el Sistema Nacional Único de Salud -SNUS-). Desde entonces, al Ministerio de Salud es el encargado de regir el SNUS por lo que los hospitales y otros establecimientos de atención médica de seguro social pasan a ser propiedad del estado y ser administrados por la institución antes mencionada.

Referente a la índole académica, existen trabajos relacionados con el desarrollo de propuestas de anteproyecto de infraestructura de salud que se basan en la aplicación de las normas técnicas que rigen Nicaragua sobre estas tipologías; así pues, dentro de estos trabajos se puede encontrar:

Ponce Casco, María Elieth; Lugo Sánchez, Jorge Alberto. **Anteproyecto del Hospital Primario Doctor Francisco Vélez para la ciudad de San Juan del Sur, Rivas**. UNI. Managua, Nicaragua. 2017. Pp. 84. Un Hospital primario de 3,867 m² de construcción con áreas de administración,

[5] IHNCA.UCA., Fundación Rockefeller en años 30. Pág. 9.
[6] Doc. Historia de la enfermería en Nicaragua. Pág.10.
[7] Corea Fonseca, Elías Op. cit. Pág. 79

[8] Ministerio de Salud (MINSA). Etapas Históricas del Desarrollo de los Servicios de Salud en Nicaragua.
[9] INSS fundación en el año 1957. Ídem

consulta externa y diagnóstico, hospitalización, emergencia y servicios generales con sistema estructural de esqueleto resistente con mampostería confinada.

Rivera Cuadra, Álvaro José. **Propuesta de Anteproyecto Arquitectónico de Hospital Psiquiátrico, localizado en la ciudad de Managua, Nicaragua.** UNI. Managua, Nicaragua. 2019. Pp. 30. Una propuesta de renovación y mantenimiento del centro usando como base las normativas y estipulaciones establecidas por el Ministerio de Salud (MINSA).

Gutiérrez Altamirano, Yimber. **Anteproyecto Arquitectónico de Hospital Materno Infantil en la ciudad de Rivas Nicaragua.** UNI. Managua, Nicaragua. 2015. Pp. 50. Edificación que cuenta con un área de 27,162 m² e implementa metodologías de ecológicas como aspectos de arquitectura bioclimática.

Lovo Ramírez, Flavia Manely; Rivera Morrales, René Javier. **Propuesta de Anteproyecto Arquitectónico de Hogar para Adultos Mayores en el municipio de Diriamba, Carazo.** Pp. 71. Refiere a una edificación orientada a la atención de personas de la tercera edad que utiliza el COVINTEC como sistema constructivo principal y aporta un estilo formal novedoso y moderno.

Morales Mejía, Nadiezka Lilibeth. **Anteproyecto del "Centro de Salud Francisco Buitrago" en Managua.** UNI. Managua, Nicaragua. 2016. Pp. 67. Refiere a la propuesta de un nuevo centro de salud que remplace al ya existente, basándose en las normativas extranjeras y nacionales de diseño de instalaciones hospitalarias.

III. Justificación

Se debe tomar en cuenta que el proyecto se realizará en una zona rural rodeada de diversos campos de cultivo en el que se destaca el maní como principal recurso cultivado ejerciendo afectaciones en la calidad del aire; caracterizada también por ser una zona que presenta múltiples limitantes, siendo la amenaza sísmica la principal debido a la falla geológica de gran importancia que se halla cerca de la localidad, además de los riesgos de inundación producto de una fuerte presencia de cauces naturales durante el período lluvioso y los riesgo de contagio a enfermedades producidas por mosquitos y parásitos (como dengue, malaria, hepatitis entre otros) por las mismas aguas y por último, la distancia a la que se encuentra la localidad del centro de atención más cercano superior a los 5 kilómetros[10] y la cantidad de población habitante actualmente significan una fuerte demanda de instalaciones adecuadas para la atención médica la zona, algo de lo que se carece.

De la misma forma, el caso no es aislado; a lo largo de la región del pacífico existen muchos asentamientos rurales que cuentan con instalaciones médicas deficientes en el mejor de los casos y completamente ausentes en el peor. La inaccesibilidad juega un papel muy importante ya sea por lejanía o por mal acondicionamiento del sistema vial limitando aún más la calidad de atención siguiendo la retórica "nadie entra, ni sale" refiriendo a los pacientes con dificultades para trasladarse o médicos que no pueden acceder a la localidad, aunque sea una analogía un poco exagerada.

Tomando todo eso en cuenta, la idea de una infraestructura médica que pueda replicarse en estas zonas implicaría una mejoría de la calidad de atención a las zonas rurales que en su mayoría no cuentan con la capacidad para atender a la población, proponiendo una nueva tipología que facilitará la administración por parte del Ministerio de Salud (MINSA) de las comunidades ubicadas en las zonas rurales de la región del Pacífico nacional.

Finalmente, se espera que la monografía aporte en términos académicos, científicos y sociales una referencia bibliográfica que sirva a instituciones académicas y gubernamentales como un

[10] Instituto Nacional de Información y Desarrollo (INIDE), Nindirí en cifras, Pág. 9

instrumento base en el desarrollo de nuevos estudios de temática similar y como modelo de referencia en la ejecución del proyecto arquitectónico que permita el mejoramiento de la calidad de atención médica a los habitantes del asentamiento humano de cofradía, beneficiando a la Alcaldía de Nindirí al tomar la iniciativa en el afinamiento de la calidad del sistema de salud de Nicaragua.

IV. Objetivos

Objetivo General

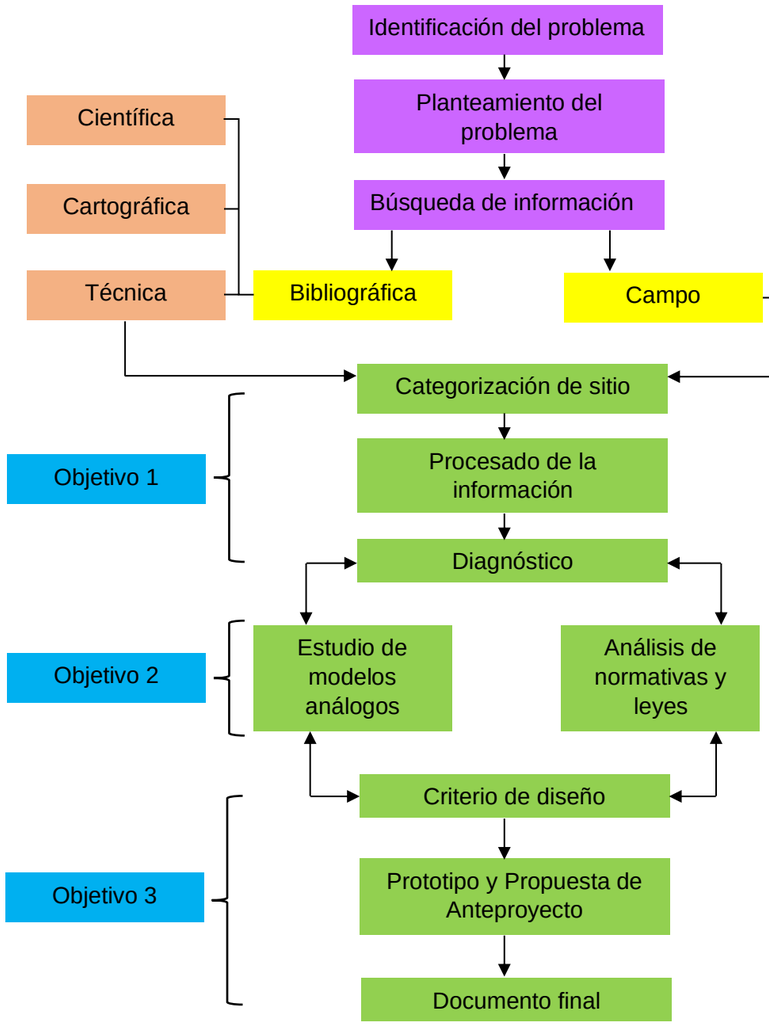
Proponer una clínica sostenible en la comarca de Cofradía, municipio de Nindirí, como prototipo para otras comunidades rurales del Pacífico de Nicaragua.

Objetivos Específicos

- Identificar las características de las condicionantes del sitio y su entorno inmediato para el emplazamiento de la nueva estructura hospitalaria.
- Establecer las normas y criterios necesarios para la elaboración de la propuesta de anteproyecto tomando en cuenta la investigación y análisis de normativas y modelos análogos internacionales con énfasis en la arquitectura sostenible.
- Elaboración de Prototipo de Clínica sostenible orientado a zonas rurales del Pacífico de Nicaragua y aplicado en la Comarca de Cofradía, Municipio de Nindirí-Masaya

V. Diseño Metodológico

El proceso de elaboración de este trabajo se ha realizado en cuatro etapas; se inicia con la recopilación de información referente y necesaria del tema que, una vez recopilada se procede a elaborar las tres etapas posteriores que abarcarán cada uno de los objetivos específicos mencionados anteriormente.



[11] Claux Carriquiry Inés (Acerca de la Arquitectura y el proceso del diseño) Pág. 109

VI. Marco Teórico

Marco Conceptual

La Arquitectura refiere al arte de poder proyectar, crear, construir y alterar el lugar que habita el ser humano desempeñando un rol indispensable en la evolución y desarrollo de la sociedad, satisfaciendo las necesidades de la misma y mejorando así su calidad de vida. Los diversos estilos, corrientes y formas de expresión han surgido en conjunto con los distintos movimientos o momentos socio-económicos y político-económicos como formas de mostrar la realidad en la que se vive (protesta, exaltación, nobleza) aportando, también, la evolución y creación de espacios públicos que responden a necesidades que se presentaron en dichos momentos, como recreación, educación, salud; que quedaron plasmados como parte del equipamiento básico para el desarrollo de los asentamientos humanos funcionando en condiciones óptimas para su uso.

El diseñar un espacio arquitectónico implica seguir una serie de pautas o pasos en secuencia que partirán siempre en la identificación del o los problemas y necesidades que se presentan en el lugar hasta llegar en la propuesta del espacio mismo; no tratándose de un proceso rígido y lineal sino de algo flexible, sujeto a cambios que se adecúen lo más posible a la realidad que se irán manifestando a lo largo y ancho del proceso de diseño; dando como origen a las diversas alternativas que buscan la resolución más objetiva y precisa posible.[11]

Así mismo, hacer Arquitectura implica recursos, medios que en la actualidad se encuentran cada vez más limitados que impactan el ambiente y la salud del planeta (crisis climática). Tales eventos han generado diversos movimientos que se encargan de dar solución a esas problemáticas tratando de reducir el impacto de la Arquitectura en el medio sin comprometer la máxima eficiencia de los mismos.[12]

Para comprender la obtención de resultados de las obras arquitectónicas y su disminución en el impacto ambiental que generan, deben estudiarse algunos conceptos importantes como lo son los siguientes:

[12] K. Ching, Francis D.; M. Shapiro Ian. Arquitectura Ecológica, un manual ilustrado. Pág. 5

Espacio Arquitectónico

“Es el lugar en el cual los seres humanos podamos realizar actividades, que puede estar o no completamente cerrado, puede estar imprecisamente delimitado, pero adentro del cual las personas podamos movernos y realizar diversas actividades”.[13]

En su libro "Sobre Ver la Arquitectura", Bruno Zeví escribió que el espacio es la esencia de la arquitectura, de darle forma a ese vacío, imaginar la cavidad, el espacio que queda entre las paredes, los pisos y los techos de cada ambiente arquitectónico, el espacio que queda entre los elementos que delimitan un parque o una plaza, como los árboles, las bancas, las fuentes, estatuas, etc.[14]

En el libro "La Configuración Espacial" de Eduardo Meissner, se expresan las siguientes ideas sobre el espacio:

- Es el ámbito tridimensional en el cual se definen y expresan las formas volumétricas.
- El espacio es un medio de expresión propio de la arquitectura y no es resultante accidental de la orientación tridimensional de planos y volúmenes.
- Los demás medios de expresión, válidos en sí mismos para las artes plásticas, por ejemplo, tales como la línea, el color, la superficie, la textura, no son sino soportes configuradores del espacio de la arquitectura[15]

Diseño

El concepto de diseño suele utilizarse en el contexto de las artes, la arquitectura, la ingeniería y otras disciplinas. El momento del diseño implica una representación mental y la posterior plasmación de dicha idea en algún formato gráfico (visual) para exhibir cómo será la obra que se planea realizar. El diseño, por lo tanto, puede incluir un dibujo o trazado que anticipe las características de la obra.[16]

Diseño Accesible

La arquitecta Ana Francis Ortiz, en su documento “El diseño accesible”, explica que, según la Organización Mundial de Salud, el 10% de las personas del mundo tiene necesidades especiales y que en Nicaragua este porcentaje es mayor debido a las secuelas de la guerra y por ser un país sub desarrollado. Es necesario recordar que los diseños deben ser accesibles a todos; se debe evitar las barreras arquitectónicas.

“El diseño accesible se basa en un estudio antropométrico y ergonométrico. Por ejemplo, es importante conocer la altura de la vista de una persona que pasa todo el día en una silla de ruedas y estudiar como lograra ver el exterior… los restaurantes teatros, escuelas, parques, bibliotecas, centros de salud. Todos los lugares de reunión, deben contar con mobiliario especial, accesorio de apoyo y auxilio, especialmente rampas con pendientes suaves y servicios sanitarios que puedan ser utilizados por personas que se trasladan en silla de ruedas o utilizan andariveles, bastones muletas.”

Propuesta Arquitectónica

Es la propuesta que se le presenta a la persona que ha solicitado el diseño; consta generalmente de un juego de planos, una maqueta, que permite ver los volúmenes y espacios exteriores e interiores y una memoria descriptiva y explicativa.[17]

Se desarrolla con el conocimiento de determinadas necesidades concretas de alojamiento y termina con la propuesta gráfica de cómo resolverán dichas necesidades, y finalmente con el proyecto se expresa de forma anticipada cómo será la obra. Este proceso por lo general es el siguiente:

[13] Ibid. Claux Carriquiry, Inés. Pág. 115
[14] Zeví, Bruno. Saber ver la Arquitectura. Pág. 19-32
[15] Muñoz Serra, V. A. El espacio Arquitectónico. (2012)
[16] Marulanda, J. Introducción al diseño arquitectónico. (2018). Pág. 20
[17] Ibid. Claux Carriquiry, Inés Pág. 133.

- Conocimiento General del lugar donde se construirá la obra (territorio, municipio, ciudad, poblado).
- Conocimiento de los futuros usuarios de la obra arquitectónica y las actividades que realizaran.
- Estudio del sitio donde se construirá la obra (terreno, colindantes, vías que demarcan el terreno, edificios que existen).
- Conocimiento de modelos análogos.
- Programa de necesidades.
- Estudio de Relaciones entre los espacios (organigramas, flujogramas y matrices)
- Zonificación.
- Esquemas tridimensionales.
- Anteproyecto[18]

Sostenibilidad

La sostenibilidad es una característica del desarrollo que permite la continuidad de la satisfacción de las necesidades de las generaciones actuales, sin menoscabar la capacidad de que las generaciones futuras satisfagan sus propias necesidades. La definición general fue propuesta a finales de la década de los ochentas; sin embargo, desde el siglo XVIII, se conceptualizó la definición de la sostenibilidad, con base en un uso sostenible de los recursos naturales para la ejecución de las actividades económicas de la sociedad.[19]

Diseño Sostenible

Se define «el desarrollo sostenible como la satisfacción de «las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades». (Informe titulado «Nuestro futuro común» de 1987, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo), el desarrollo sostenible ha emergido como el principio rector para el desarrollo mundial a largo plazo. Consta de tres pilares, el desarrollo sostenible trata de lograr, de manera equilibrada, el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente.[20]

El desarrollo sostenible se pronuncia con el objetivo de actuar considerando a la degradación y depredación del medio natural, mediante la evolución del modelo de desarrollo que se impulsó por los países más desarrollados años atrás (enfocado principalmente al crecimiento económico a costa de los recursos naturales), hacia uno que vaya acorde a las características y necesidades propias de cada país, de la diversidad cultural y que asegure una alta calidad de vida equitativa en toda la población de tal manera que los frutos del planeta puedan tener las mismas e iguales oportunidades que se tienen hoy en día.[21]

Arquitectura Sostenible

Los edificios deben ser diseñados y construidos de manera que sus fines (los aspectos: ambiental, funcional, sociológico y simbólico) se interrelacionen y se alcancen a través de sus medios (aspectos: tecnológico y morfológico) con el objeto de permitir su habitabilidad, funcionamiento y mantenimiento con el uso eficiente de los recursos naturales y culturales del sitio y con niveles bajos de dependencia (energética, económica, etc.) para minimizar los impactos hacia sus contextos.

De este modo, se logrará una arquitectura sostenible.

La dimensión de este desafío es grande, pero no imposible; para ello, se requiere de la concienciación al respecto, de las capacidades y habilidades pertinentes, de los lineamientos y herramientas adecuadas y asequibles.[22]

[18] Ibid. Claux Carriquiry, Inés
[19] Lira. A. Introducción al concepto de sostenibilidad. Unidad de apoyo para el aprendizaje. CUAED/ Facultad de Arquitectura. UNAM (2018)

[20] Asamblea General de las Naciones Unidas. Desarrollo Sostenible. (s.f.)
[21] Lira. A. Op. Cit.
[22] Garzón, B. Arquitectura sostenible. Bases, soportes y casos demostrativo. (2010) Pág. 9

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Según la página oficial de la Naciones Unidas; desde el año 2015, los líderes mundiales se propusieron metas con el fin de mejorar las condiciones de vida de toda la población en todos los niveles, priorizando acabar con la pobreza, mejorar las condiciones de salud y educación y temas como igualdad e inclusividad. Para ello se propusieron objetivos que todos los países implementaran en pro del mejoramiento de la calidad de vida siendo el principal, dependiendo de la perspectiva, es el ataque a la crisis climática promoviendo soluciones alternativas que reduzcan el impacto del ser humano en los ecosistemas y recursos del planeta.

Prototipo

Según los diccionarios de la lengua española, Real Academia Española (RAE) y el de arquitectura y construcción refiere a un ejemplar original o primer molde en que se fabrica una figura o cosa que reúne los elementos esenciales de un tipo o clase y sobre el cual se basan las modificaciones posteriores; también es conocido como Arquetipo.

Prototipo de Producto

Es una representación limitada del producto diseñado que permite a las partes creadoras experimenta, probar y explorar su uso en entornos y situaciones reales; puede ser cualquier cosa, desde un trozo de papel lleno de esquemas dibujados a mano hasta complejos modelos visuales 2D o 3D generados por Software.

Su utilidad radica en la facilidad de comunicación que permite la discusión y definición de las ideas centrales de un producto, otorgándole una gran importancia en las fases iniciales en el desarrollo de un proyecto pues permite a los creadores fallar de forma rápida sin preocupaciones por generar altos costos.[23]

Prototipo Visual

Es aquel cuya finalidad es mostrarle al público el tamaño y las dimensiones del producto final; hablando estéticamente, tamaño y peso del producto final. Sin embargo, no sirve para demostrar la funcionalidad ni los materiales finales con los que será presentado oficialmente al mercado. Un claro ejemplo de estos, hoy en la actualidad, son los modelos digitales en 3D[24]

Los conceptos antes mencionados son indispensables en la comprensión del propósito de este trabajo para poder desarrollar el producto final, pues entender las definiciones permitirá un fácil trabajo y una guía para saber lo que se está haciendo.

Así mismo, la arquitectura consta de distintas tipologías, cada una de las cuales se encarga de solventar o solucionar problemáticas y necesidades específicas de la población. Dicha clasificación refiere a Arquitectura Habitacional, Educacional, Industrial, Recreativa, Deportiva y **Arquitectura en salud;** referente a esta última, la tipología de edificaciones salud tanto pública como privada se rigen y autorizan por el ministerio de salud por medio del “Manual de habilitación de establecimientos proveedores de servicios de salud” cuyo objetivo es el dar a conocer las actividades orientadas en la provisión de dichos servicios enfocándose en la promoción, diagnóstico, tratamiento, recuperación y rehabilitación de las aflicciones médicas que requiera la población.[25]

En sumatoria, el modelo de salud familiar comunitario es el encargado de garantizar que la población de los diferentes departamentos y regiones del territorio nacional sean dotados de los servicios de infraestructura médica y su debida atención, así como los niveles de los mismos de acuerdo a las necesidades y competencias requeridas en pro del fomento de la salud y la prevención de epidemias.[26]

Esta investigación tiene por objeto la investigación las tipologías requeridas para el nivel de atención necesarias según la clasificación de asentamientos urbanos y encontrar la alternativa que

[23] Crehana. ¿Cómo crear un prototipo de producto? +5 pasos para ser innovador. (2021)
[24] Ibid. Crehana.

[25] Manual de habilitación de los establecimientos proveedores de salud (2011). Pág. 30
[26] Modelo de Salud Familiar Comunitario (2008) Pág. 6

mejor convenga para solucionar y suplir las necesidades que se requieren en la zona objeto de estudio y que, al mismo tiempo, pueda replicarse en zonas con condicionantes similares.

Por tanto, según el manual de habilitación de establecimientos proveedores de servicios de salud define el orden y nivel dichas infraestructuras en el siguiente:

Casa Base

Establecimiento de salud que es propiedad de la comunidad cuyo propósito es impulsar el autocuidado de la salud, implementar acciones permanentes de prevención, promoción y asistencia básica a los principales problemas de salud de la comunidad en la que se establece. Se dirige bajo la autoridad de personal comunitario debidamente acreditado por la unidad de salud institucional del territorio con quienes coordina y se articula de los equipos de salud familiar, participa activamente en la identificación de problemas, definición de alternativas de solución y ejecución de taras y acciones específicas desarrollando el ejercicio de los deberes ciudadanos por su salud sin sustituir la responsabilidad de Estado por la salud de la población.

Casa Materna

Establecimiento de salud comunitario que tiene como objetivo el ingreso de embarazadas con factores de riesgo y residen en zonas distantes, con el fin de aproximarlas a los servicios de salud y garantizar un parto institucional seguro, respetando su condición sociocultural y étnica. Durante la estancia de la embarazada se realizan acciones de educación para el autocuidado de la salud. Implementando acciones permanentes de prevención, promoción e higiene de su condición obstétrica y para la preparación del cuidado integral de su recién nacido. El trabajo de la casa materna se desarrolla con personal voluntario, debidamente acreditado por la unidad de salud institucional del territorio, que desarrolla actividades en coordinación estrecha tanto con las redes de agentes comunitarios de las comunidades para la captación y referencia de usuarias y con la red institucional para el seguimiento de los ingresos de las mismas.

Puesto de Salud Familiar y Comunitario

Conforma la unidad funcional básica de los equipos de salud familiar y comunitaria, cuyas acciones son de carácter integral y están dirigidas a las personas, familias, comunidad y medio ambiente. El desarrollo de sus acciones debe estar encaminado a la promoción, prevención con énfasis en la identificación de riesgos y atención oportuna al daño principalmente a través de la identificación clínica y epidemiológica de las enfermedades, brindando tratamiento a las afecciones comunes, estabilización y traslado en casos complicados o emergencias que amenacen la vida de las personas. Puede estar ubicado en áreas rurales o urbanas, dispone de personal médico y de enfermería de forma permanente, así como insumos médicos y no médicos.

Centro de Salud Familiar

Establecimiento de salud ambulatorio que jerarquiza los puestos de salud familiar y comunitario de su municipio o distrito. realiza provisión y gestión de los servicios integrales ambulatorios a las personas, familia, comunidad y medio ambiente. El desarrollo de sus acciones debe estar encaminado a la promoción, prevención con énfasis en la identificación de riesgos y atención oportuna al daño. Dispone de personal médico y de enfermería de forma permanente, de persona de odontología, farmacia, nutrición, técnicos de higiene, educadores en salud y laboratorio clínico, así como el personal administrativo indispensable para la gestión administrativa financiera del municipio o distrito. Pueden contar con especialistas en pediatría y/o gineco-obstetricia.

Está ubicado en las cabeceras municipales y en el municipio de Managua en los distritos, cuando haya más de dos centros de salud uno de ellos actúa como sede administrativa. Puede ser acreditada como unidad docente para servir módulos del internado rotatorio a estudiantes de medicina de último año y para ser área práctica de carreras de pregrado de enfermería (técnico superior y licenciatura), de otras carreras de salud y para estudios de posgrado de especialidades médicas y de enfermería.

Clínica

Establecimiento de salud ambulatorio de carácter privado, semiprivado y pública, compuesto por más de tres consultorios instalados en una misma planta física de la misma de igual o diferentes especialidades médicas, cuenta con servicios administrativos, servicios de apoyo y servicios generales; puede contar con al menos un servicio de diagnóstico y terapéuticos las cuales pueden subdividir de acuerdo a las especialidades al igual que los consultorios. Se categoriza como clínica a aquellos consultorios que brinden algún servicio de apoyo dentro del establecimiento. Los servicios que pueden prestar son:

- Servicios administrativos.
- Servicios ambulatorios (consultorios)
- Servicios de apoyo: admisión y archivo, central de equipo.
- Servicios de diagnóstico: laboratorio clínico de acuerdo a clasificación establecida, imagenología, endoscopía básica, electrocardiografía, electroencefalografía, electromiografía, ergometrías.
- Servicios terapéuticos: rehabilitación integral.
- Servicios generales: almacenes, limpieza y seguridad.

Seguido de los anteriores se hallan los hospitales primarios, policlínicos, hospitales departamentales, regionales hospitales de referencia nacional y servicios nacionales en tercer nivel de atención. En sumatoria, hay métodos de evaluación y designación de instalaciones médicas aptos tanto para infraestructura ya construida como para la propuesta; el manual de habilitación de establecimientos proveedores de servicios de salud establece lo siguiente:

Programa Médico Funcional

Evalúa la estructura física, dotación y ubicación de equipos, flujo médico funcional y recursos humanos acordes a la oferta de servicio de un establecimiento proveedor de servicios de salud. El modelo médico arquitectónico marca pautas parar la dimensión de áreas y espacios, características de las instalaciones requeridas para el mobiliario y equipo acorde a las actividades que se realizan en cada servicio. Para el diseño del establecimiento se debe tener claro el nivel de resolución y servicios que se pretenden brindar, para lo cual es necesario elaborar el programa médico funcional. Deben tomarse en cuenta los indicadores de productividad y rendimiento, para el cálculo de los servicios, personal y equipamiento en función del número de actividades a desarrollar.

Plan Médico Funcional

Se refiere al designio del proyecto, a los diferentes cambios que sufre (ampliación, remodelación, etc.) o ya sea en la construcción del mismo desde cero, tomando en cuenta la cantidad poblacional haciendo proyecciones a través de un rango que no sea inferior a diez años.

Programa Médico Arquitectónico

El propósito de este paso está directamente vinculado al diseño arquitectónico del servicio asistencial, para ello es necesario establecer las características físicas que, como mínimo, deben reunir las zonas, ambientes y espacios que hayan sido determinados en la instalación hospitalaria.[27]

Organización Sanitaria Nacional

El sistema de salud nacional consta de una red de establecimientos médicos regida por el Ministerio de Salud (MINSA), quien ha desarrollado un proceso de habilitación en los SILAIS, definidos en once categorías definidas en el Manual de habilitación de los mismos y estos son: casa base, puesto de salud familiar y comunitario, centro de salud, policlínicos, hospitales departamentales, regionales, de referencia nacional y servicios nacionales de tercer nivel de

[27] Lacayo, A. C.; Guerrero Castillo, I.P. Anteproyecto arquitectónico del Hospital Primario San José en el municipio El Ayote, Chontales. (2017)

atención (a partir de hospitales regionales se habla de centros de atención de alto nivel tecnológico)[28] (Ver Gráfico 01. Red de servicios de salud por niveles)

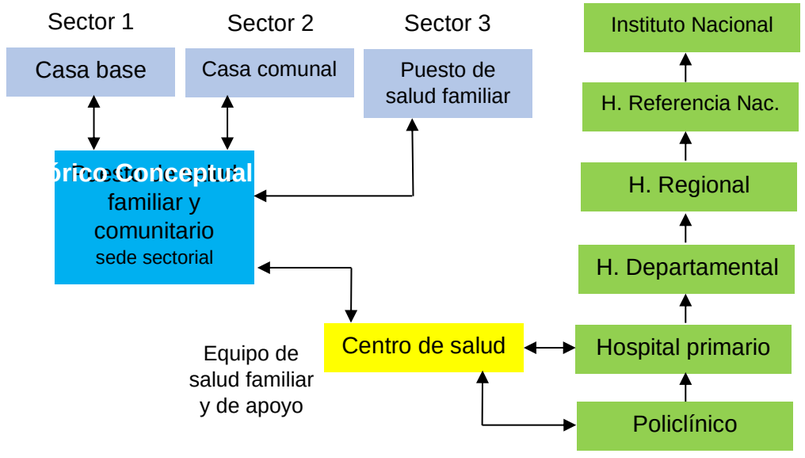


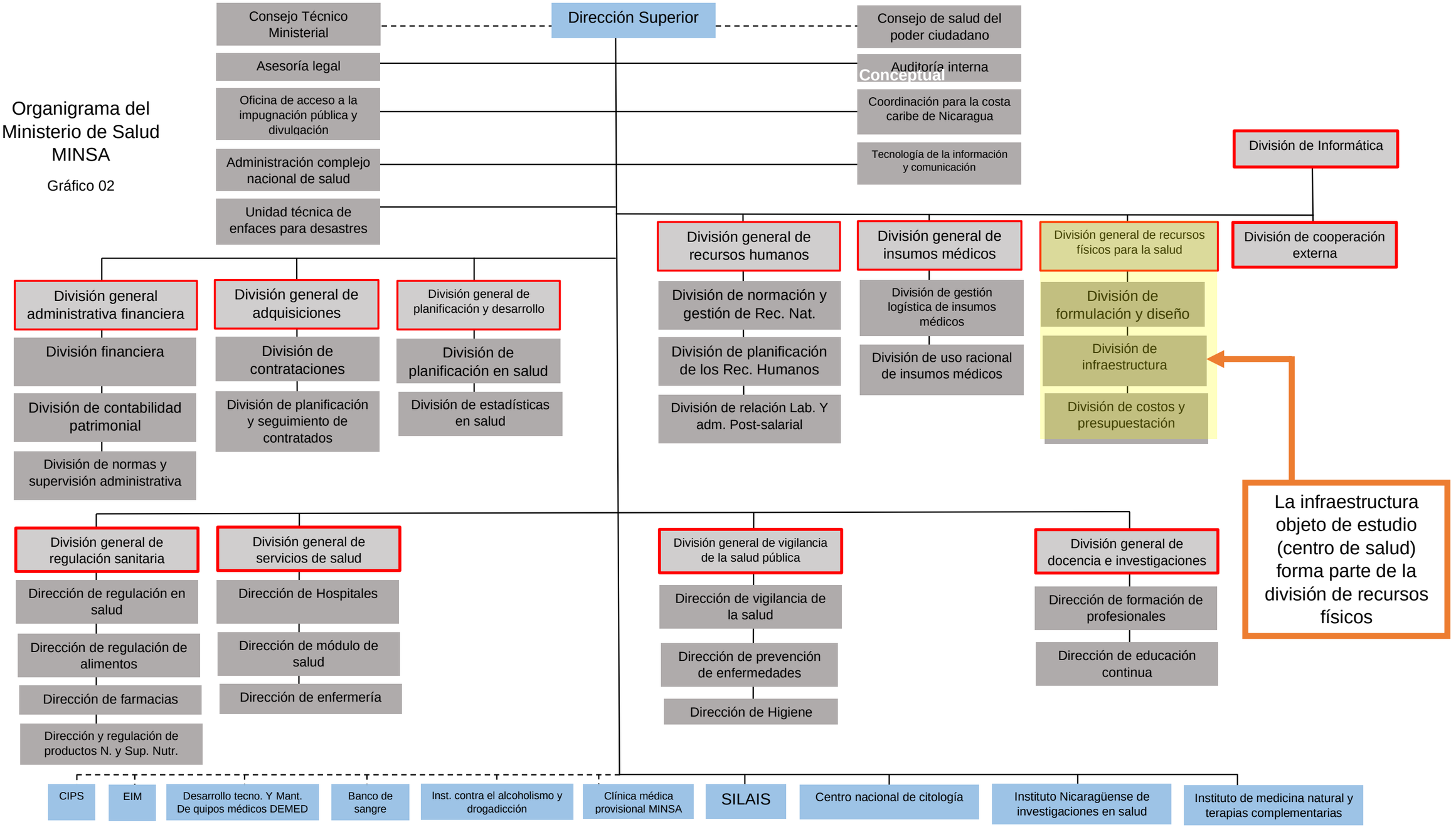
Gráfico 01. Red de Servicios de Salud por Niveles/ Fuente: Morales Mejía, Nadiezka Lilibeth Anteproyecto de centro de "salud Francisco Buitrago", en Managua. 2016

El departamento de SILAIS – Masaya en el carácter público cuenta actualmente con 10 centros de salud, 36 puestos de salud y 9 casas maternas además de 6 casas maternas y 1 hospital departamental. Cuenta con filial del instituto de Medicina Natural y terapias complementarias, 11 clínicas de atención de medicina natural, 2 clínicas para el manejo del dolor y 5 clínicas de salud mental. En el carácter privado se compone de 102 consultorios médicos, 30 clínicas médicas, 3 clínicas de terapias y medicina natural, 69 consultorios odontológicos, 9 laboratorios dentales, 3 laboratorios de patología, 2 centros médico-quirúrgicos, 5 policlínicos, 33 laboratorios clínicos, 9 ópticas, 221 farmacias, 1 clínica del dolor con terapia neutral y neuromuscular, 1 consultorio dental médico y 7 centros de imagen y diagnóstico hasta la fecha.[29]

[28] Manual de Habilitación de los establecimientos proveedores de salud (MINSA). 2011
[29] Mapas Salud. Ministerio de Salud (MINSA) 2022

Organigrama del Ministerio de Salud MINSA

Gráfico 02



VII. Marco de Referencia Geográfico

Dado que se trata de un modelo prototipo replicable para las zonas rurales de la región del Pacífico de Nicaragua, debe tomarse en consideración el estudio de los sitios en donde dicho prototipo pueda establecerse. Por tanto, deben definirse criterios que complementen y justifiquen el uso del modelo propuesto en la zona. No obstante, antes de establecer que sectores rurales son elegibles debe hacerse un estudio de las condicionantes físicas de la zona de estudio que abarcará el trabajo como lo es la **Región del Pacífico de Nicaragua,** comprendida en 7 departamentos (dentro de los que se encuentra la capital del país) siendo estos: Chinandega, León, Managua, Masaya, Carazo, Granada y Rivas.

Así pues, a los departamentos previamente mencionados se les realizará un estudio generalizado de las características físicas que lo dominan para, de esta forma, definir criterios que en estudios posteriores se tomarán en cuenta en la elección de sistemas constructivos y estructurales que mejor convengan para la replicación exitosa de la nueva infraestructura hospitalaria propuesta.

Imagen 01. República de Nicaragua/ Fuente: SPANICA. Nicaragua. Zonas Geográficas

Imagen 02. Región del Pacífico / Fuente: SPANICA. Nicaragua. Zonas Geográficas

Región del Pacífico de Nicaragua

La región del pacífico está ubicada en la parte occidental de Nicaragua con una extensión de 18,555 km² equivalente al 15.4% del territorio nacional, cuyos límites son: El Océano Pacífico al oeste y sudoeste; al norte con el Golfo de Fonseca y las Repúblicas de El Salvador y Honduras

finalizando al sur y sudeste con la República de Costa Rica. En ella se asienta la mayor cantidad de población siendo la mejor desarrollada económica y socialmente del País.[30]

Está formada por planicies y una cordillera volcánica que en su mayoría presenta actividad todavía, dotándola de suelos fértiles aptos para el desarrollo de la agricultura, sus principales fuentes de agua son los Lagos de Managua (Xolotlán) y de Nicaragua (Cocibolca).[31] Su clima predominante es el Tropical de Sabana según la clasificación Köppen resaltando una intensa estación seca que va entre los meses de diciembre y abril y una estación lluviosa entre mayo y noviembre. Su temperatura promedio es de 27ºC con variaciones locales dependiendo de la ubicación.[32]

Habiendo conocido los aspectos generales de la Región del Pacífico nacional se procede a estudiar los aspectos particulares de cada uno de los 7 departamentos que la conforman para así poder conocer, a grandes rasgos, las particularidades propias de cada departamento y sentar las bases para la realización de un diseño que sea compatible con todos ellos. De esta forma, la caracterización de los departamentos abarcará el estudio físico-natural del mismo, así como la población y estado del sistema de salud que lo ocupan; presentados a continuación:

Chinandega

Imagen 03. Departamento de Chinandega / Fuente: SPANICA. Nicaragua. Zonas Geográficas

Es un departamento que limita al norte con la República de Honduras y el Golfo de Fonseca; al sur con el departamento de León; al este con los departamentos de Estelí, Madriz y León; y al oeste con el océano Pacífico.

Es el quinto departamento más poblado de Nicaragua según estimaciones del Instituto Nacional de Información y Desarrollo (INIDE) comprendiendo una población de 441,896 habitantes para el año 2021[33]

Economía
La principal actividad económica del departamento es la agricultura destacándose el cultivo de sésamo, arroz, sorgo, soya, maní, frijol, caña de azúcar, banano entre otros; los servicios, el comercio y la ganadería.

División Política
El departamento de Chinandega esta subdivido en 13 municipios siendo estos: Chichigalpa, Cinco Picos, Corinto, El realejo, El viejo, Posoltega, Puerto Morazán, San Francisco del Norte, San Pedro del Norte, Santo Tomás del Norte, Somotillo, Villanueva y su cabecera departamental el municipio de Chinandega. Cuenta, además, con el 50.6% de la población siendo femenina y el 37.3% es menor de 20 años.[34] Concentra el 16.8% de la población se concentra en las zonas rurales según INIDE.

Relieve
El territorio de Chinandega comprende una extensa planicie que contrasta con lomeríos, serranías, colinas y una cadena de volcanes limitando con la costa irregular del Océano Pacífico. Cuenta también con una cuenca de diversos ríos que desembocan en el Golfo de Fonseca, el Estéreo Real y el Océano Pacífico.

Clima
Chinandega es una de las regiones más calientes del territorio nicaragüense, posee un tipo de clima Tropical seco con temperaturas diarias promedio de 34ºC con el verano extendiéndose desde noviembre a abril y de mayo a octubre el período lluvioso con precipitaciones de al menos 0,1 milímetros por metro cuadrado.[35]

Estado del sistema de salud
Según el Ministerio de Salud (MINSA) en su página web: Mapas Salud; el departamento de Chinandega actualmente dispone de 2 hospitales departamentales, 1 con 365 camas y otro con 70 camas; 4 hospitales primarios con 90 camas; 1 clínica médica previsional con 17 camas; 12 centros de salud; 100 puestos de salud; 15 casas maternas con 186 camas disponibles; 434 casas base y 12 casas para personas con necesidades especiales; todo lo anterior repartido en 135 sectores de

[30] Doc. República de Nicaragua – Programa de Descentralización y Desarrollo de la Región del Pacífico. Secretaría General de los Estados Americanos.
[31] ESPANICA. Nicaragua, Zonas Geográficas – La zona del pacífico. 2018
[32] Ídem. Programa de Descentralización y Desarrollo de la Región del Pacífico.
[33] Mapas Salud. MINSA. Nicaragua. Departamento de Chinandega.
[34] Ídem. Mapas Salud. Departamento de Chinandega
[35] Datos Mundial. Clima en Chinandega (Nicaragua)

acuerdo con el Modelo de Salud Familiar tanto rurales como urbanos. El SILAIS cuenta con 28 ambulancias destinadas al traslado de pacientes.

En el caso de la red privada de salud, existen actualmente 2 hospitales, 7 clínicas previsionales, 9 clínicas médicas, 16 clínicas mixtas, 28 consultorios médicos, 3 consultorios mixtos, 54 laboratorios clínicos, 1 filial de laboratorio clínico, 2 laboratorios anatomo-patológicos, 2 consultorios oftalmológicos, 61 consultorios odontológicos, 1 laboratorio de mecánica dental, 4 consultorios de medicina alternativa, 6 centros de diagnóstico, 306 farmacias, 10 puestos de venta de medicamentos, 2 ventas social de medicamentos y 7 ópticas; repartidos a lo largo de la zona urbana y partes de la zona rural del departamento.

León

Es el segundo departamento que conforma la Región del Pacífico que limita al norte con los departamentos de Chinandega y Estelí, al sur y al este con los departamentos de Managua y Matagalpa y al oeste con el Océano Pacífico.

Es el sexto departamento más poblado de la República de Nicaragua con 423,013 habitantes en su territorio para 2021 según datos obtenidos del Ministerio de Salud (MINSA)[36]

Imagen 04. Departamento de León / Fuente: SPANICA. Nicaragua. Zonas Geográficas

Economía

La economía del departamento se basa principalmente en el sector de servicios y el sector agropecuario; sus principales productos cultivados son el cultivo de granos básicos además de maní, ajonjolí, sorgo, yuca, plátano y caña de azúcar utilizando el 40% del territorio en este sector. Para el año 2014 representaba la tercera economía de Nicaragua aportando el 4.1% de la recaudación tributaria del país y el 8.3% del combustible.[37]

División Política

León se encuentra subdividido en 10 municipios siendo estos: Achuapa, El jicaral, El Sauce, La Paz Centro, Larreynaga, Nagarote, Quezalguaque, Santa Rosa del Peñón, Telica y su cabecera departamental León. Su población cuenta con el 51.0% siendo población femenina y el 34.0% es menor a los 20 años.[38] En las zonas rurales se concentra el. 36.2% de la población del departamento según INIDE.

Relieve

León en un territorio que posee grandes áreas de planicies que se ven rodeadas de diversas elevaciones, siendo la cordillera de los Maribios la principal; posee 8 estructuras volcánica destacando el volcán Cerro Negro; posee también un sistema de costas no solo con el océano Pacífico sino también con el Lago de Managua (Xolotlán) además de sus lagunas. También forma parte de una de los tres acuíferos que posee la Región del Pacífico compartido con el departamento de Chinandega según el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER)

Clima

El clima del departamento se califica como Tropical Seco con un invierno y verano muy definidos. Al igual que el departamento de Chinandega, León constituye una de las zonas más calientes del país alcanzando temperaturas medias diarias de hasta 34ºC con precipitaciones de 0,1 milímetros con máximos de hasta 0,2 milímetros por metro cuadrado según datos del clima.

Estado del Sistema de Salud

Según el Ministerio de Salud (MINSA) en su página web: Mapas Salud establece que el departamento de León dispone en la actualidad de 1 hospital regional con 336 camas, 1 hospital crónico de referencia nacional con 100 camas, 2 hospitales primarios, 11 centros de salud, 105 puestos de salud, 10 casas maternas con 86 camas disponibles, 9 casas para personas con necesidades especiales, 417 casas base, 1 laboratorio regional, 1 filial del Instituto de Medicina Natural y terapias complementarias, 13 clínicas de atención de medicina natural, 4 clínicas del

[36] Mapas Salud. MINSA. Departamento de León.
[37] Noticia. León es tercera economía de Nicaragua. Central America LINK. Lunes 24 de febrero, 2014
[38] Ídem. Mapas Salud. Departamento de León

manejo del dolor y 1 clínica en la salud mental divididos en los 126 sectores establecidos en el Modelo de Salud Familiar y Comunitario (MOSAFC) para el departamento. El SILAIS tiene definidas 25 ambulancias para el traslado de los pacientes.

En el caso del sector médico privado; el departamento cuenta con 4 hospitales, 10 clínicas con laboratorio y farmacia, 8 clínicas con laboratorio, 5 clínicas con farmacia, 3 clínicas médicas, 3 consultorios con laboratorio y farmacia, 6 consultorios con laboratorio, 6 consultorios con farmacia, 7 consultorios oftalmológicos, 116 consultorios, 70 consultorios odontológicos, 53 laboratorios clínicos, 5 centros de imágenes, 8 ópticas, 436 farmacias, 1 farmacia naturista, 8 ventas social de medicamentos, 2 ventas de medicamentos populares y 1 venta de productos naturales dispersos principalmente en el casco urbano del departamento.

Managua

Imagen 05. Departamento de Managua / Fuente: SPANICA. Nicaragua. Zonas Geográficas

Limita con los departamentos de León, Matagalpa y Boaco al norte; al sur con el departamento de Carazo y el océano Pacífico; al este con Granada, Masaya y Carazo y al oeste con el Océano Pacífico.

Posee un número de habitantes estimado en 1,559,774 habitantes según el Ministerio de Salud (MINSA) con la mayor concentración de población ubicada en el casco urbano del departamento (abarcando el 98.9 % de población urbana y el 1.1% de población rural para el 2020 según el Instituto Nacional de Información y Desarrollo INIDE) Y ocupa el 2.7% del territorio nacional con 3,465.1 km² de extensión según el Censo Nacional Agropecuario CENAGRO.[39]

Economía
La principal actividad económica de la zona rural es del sector agropecuario con énfasis en la agricultura con cultivos de frijol, maíz y sorgo rojo como principal producto ya sea para autoconsumo o para alimentación de ganado.

División Política
El departamento se encuentra subdivido en 9 municipios siendo estos: San Francisco Libre, Mateare, Tipitapa, Ciudad Sandino, San Rafael del Sur, Villa el Carmen, El crucero, Ticuantepe y Managua como su cabecera departamental de conformidad con el Artículo 12 de la Constitución Política de la Nación. También funge como capital del país y como sede de los poderes del estado, así como del Gobierno Nacional.[40] El 51.7% de su población la representan mujeres y el 33.4% es menor de 20 años.

Relieve
Es un departamento que posee una geografía variada con presencia de planicies, macizos montañosos (Las Sierras de Managua) Áreas montañosas como la cordillera de los Maribios. Además de formar parte del segundo acuífero de la Región del Pacífico (Cuenca sur y norte de Managua-Tipitapa-Malacatoya) además de contar con costas con el Océano Pacífico y el Lago Xolotlán.

Clima
Se caracteriza por el clima de Sabana Tropical con una estación seca prolongada que alcanza temperaturas de 31ºC promedio y cuyas precipitaciones alcanzan los 0,2 milímetros por metro cuadrado según datos del clima.

Estado del Sistema de Salud
Según el Ministerio de Salud en su página web: Mapas Salud; el departamento de Managua cuenta con 10 hospitales de referencia nacional, 1 hospital departamental, 4 hospitales primarios, 13 centros especializados, 19 centros de salud, 142 puestos de salud, 11 casas maternas con 67 camas, 8 casas para personas con necesidades especiales, 1 sede del Instituto de Medicina Natural y Terapias Complementarias, 23 clínicas para atención en medicina natural, 26 clínicas para el manejo del dolor, 23 clínicas de salud mental y 648 casas base divididas en los 374 sectores

[39] Doc. Censo Nacional Agropecuario (SENAGRO). 2013

[40] Doc. Ficha Municipal (Alcaldía de Managua)

establecidos por el Modelo de Salud Familiar y Comunitario. Además de disponer de 87 ambulancias para el traslado de los pacientes,

En el caso del sector privado, el departamento cuenta con 13 hospitales, 19 policlínicas, 141 clínicas médicas, 194 consultorios médicos, 169 consultorios odontológicos, 125 laboratorios clínico, 8 clínicas de empresa previsional, 2 laboratorios de prótesis dental, 80 ópticas, 24 consultorios naturistas, 11 clínicas de terapia física, 15 centros de imagenología, 11 clínicas estéticas, 2 consultorios ginecológicos, 1 centro de especialidades en adicciones, 20 consultorios oftalmológicos, 3 consultorios psicológicos, 8 clínicas de chequeos ocupacionales, 7 dispensarios, 2 centros médicos quirúrgicos y 1,641 farmacias.

Carazo

Limita con los departamentos de Masaya y Managua al norte, el departamento de Managua al oeste, los departamentos de Rivas y Granada al este y el Océano Pacífico al sur.

Posee una cantidad de habitantes de 198,395 habitantes ocupando el décimo segundo lugar en concentración de población del país según datos obtenidos del Ministerio de Salud (MINSA).

Imagen 06. Departamento de Carazo / Fuente: SPANICA. Nicaragua. Zonas Geográficas

Economía
El departamento se sostiene principalmente de los cultivos agrícolas de café de alta calidad, además del cultivo de cítricos y de caña de azúcar y cereales. También hay presencia del sector ganadero y pesquero y se encarga de la extracción de materia prima de origen volcánico.[41]

División Política
Carazo se encuentra subdividido en 8 municipios siendo estos: Diriamba, Dolores, El Rosario, La Conquista, La Paz de Oriente, San Marcos, Santa Terza y su cabecera departamental Jinotepe. En las zonas rurales se concentra el 35.1% de la población según el Instituto Nicaragüense de Información y Desarrollo (INIDE) con un 51.1% del total de la misma siendo mujeres y el 34.2% siendo menor a los 20 años.[42]

Relieve
La mayor parte del departamento se encuentra conformada por una llanura que desciende en una pendiente suave hasta el Océano Pacífico; Conforma también el tercer acuífero que posee la Región del Pacífico ubicado en las Sierras de Carazo según INETER.

Clima
El clima del departamento es el de Sabana Tropical con temperaturas que rondan los 32ºC con los periodos de invierno abarcando de los meses mayo a octubre y el resto del tiempo del año siendo seco. Sus precipitaciones alcanzan los 0.3 milímetros por metro cuadrado según datos del clima.

Estado del Sistema de Salud
El Ministerio de Salud en su página web: Mapas Salud establece que el departamento de Carazo dispone de 1 hospital regional, 1 hospital departamental, 1 hospital primario, 8 centros de salud, 35 puestos de salud, 8 casas maternas con 64 camas, 8 casas para personas con discapacidades, 1 filiar del Instituto de Medicina Natural y Terapias Complementaria, 9 clínicas para atención de medicina natural. 3 clínicas para el manejo del dolor y 127 casas base divididas en los 64 sectores establecidos por el Modelo de Salud Familiar y Comunitario. Cuenta también con 15 ambulancias para el traslado de pacientes.

En el caso de la red privada de servicios de salud, el departamento cuenta con 2 hospitales, 19 consultorios médicos, 29 clínicas médicas, 24 clínicas odontológicas, 2 clínicas de imágenes, 203 farmacias, 3 puestos de venta de medicamentos y 17 laboratorios dispersos en todo el casco urbano del departamento.

[41] Mapas Salud. MINSA. Departamento de Carazo

[42] Ídem. Mapas Salud. Departamento de Carazo.

Granada

Imagen 07. Departamento de Granada / Fuente: SPANICA. Nicaragua. Zonas Geográficas

Departamento que limita con el Lago Cocibolca al este, al norte con los departamentos de Managua y Boaco, al oeste con los departamentos de Masaya Y Carazo y al sur con los departamentos de Carazo y Rivas.

Ocupa el décimo primer lugar en la escala de departamentos más poblados del país con una cantidad de habitantes de 215,965 según el Ministerio de Salud (MINSA)[43]

Economía
El departamento de granada vive del turismo como principal fuente económica de ingresos llegando a significar una parte muy importante en la economía a nivel nacional según el Instituto Nicaragüense de Turismo (INTUR).

División Política
Granada se encuentra subdividida en 4 municipios siendo estos; Diriá, Diriomo, Nandaime y su cabecera departamental Granada. La población rural concentra el 31.8% del total según el Instituto Nacional de Información y Desarrollo (INIDE). De toda su población, además, el 50.4% de la misma corresponde a mujeres y el 43.7% corresponde a ciudadanos menores de los 20 años.[44]

Relieve
Granada es caracterizado por zonas elevadas y su cadena montañosa además del Volcán Mombacho. Posee además áreas de planicies en la zona norte del mismo. Forma parte también parte del segundo acuífero de la región del pacífico (sur y norte de Managua-Tipitapa-Malacatoya) sur principales fuentes de agua son el Lago Cocibolca, el Río Tipitapa y la Laguna de Apoyo según INETER.

Clima
Clima de Sabana Tropical con temporada seca de características ventosas y parcialmente nublada; por el contrario, su temporada húmeda es nublada. En general, muy caliente y opresivo durante todo el año con temperaturas que oscilan entre los 22ºc hasta los 34ºc su precipitación promedio abarca casi los 0,2 milímetros.

Estado del Sistema de Salud
Según el Ministerio de Salud en su página Web: Mapas Salud el departamento de Granada goza los servicios de 1 hospital departamental, 1 hospital primario, 5 centros de salud, 27 puestos de salud, 1 laboratorio departamental, 4 casas maternas con 50 camas, 4 casas para personas con necesidades especiales, 1 filial del Instituto de Medicina Natural y Terapias Complementarias, 6 clínicas para atención en medicina natural, 2 clínicas para el manejo del dolor y 126 casas base; todo lo anterior dividido en los 72 sectores establecidos por el Modelo de Salud Familiar y Comunitario. Cuenta también con 10 ambulancias para el traslado de los pacientes.

En el caso de la infraestructura del sector privado cuenta con 1 hospital (SERMESA) 46 consultorios médicos (2 con capacidad de realizar ultrasonografía) 3 clínicas médicas, 2 policlínicos, 21 laboratorios clínicos, 23 clínicas odontológicas, 5 ópticas, 93 farmacias y 1 clínica de psicología.

Rivas

Departamento que limita al norte con los departamentos de Carazo y Granada, al sur con la República de Costa Rica, al este con el lago Cocibolca y el departamento de Río San Juan y al oeste con el Océano Pacífico.

Ocupa el décimo quinto lugar a nivel nacional con una población de 183,622 habitantes según datos del Ministerio de Salud (MINSA)[45]

Imagen 08. Departamento de Rivas / Fuente: SPANICA. Nicaragua. Zonas Geográficas

[43] Mapas Salud. MINSA. Departamento de Granada
[44] Ídem. Mapas Salud. Departamento de Granada.
[45] Mapas Salud. MINSA. Departamento de Rivas.

Economía
La principal fuente económica del departamento de Rivas proviene del sector agropecuario; destacando la ganadería y los cultivos de caña de azúcar, frijoles, maíz, y hortalizas.[46]

División Política
El departamento de Rivas se subdivide en 10 municipios siendo estos Altagracia, Belén, Buenos Aires, Cárdenas, Moyogalpa, Potosí, San Jorge, San Juan del Sur, Tola y su cabecera departamental Rivas. La población se encuentra dividida casi en igualdad de proporciones en zonas rurales y urbanas concentrando el 50.1% en las comunidades rurales y el 49,9% en el casco urbano según INIDE. Así mismo, su población por sexo se encuentra dividida en igualdad de proporción ya que el índice de mujeres es del 50.0% además, el 34.0% de la población es menor de 20 años.[47]

Relieve
Rivas se caracteriza por una extensa planicie; además de una presencia de ríos que desembocan tanto en el Océano Pacífico como en el lago Cocibolca. Su territorio comprende también la presencia de dos conos volcánicos: el volcán Maderas y el volcán Concepción ubicados en la Isla de Ometepe.[48]

Clima
Se caracteriza por un clima de Sabana Tropical con temperaturas que oscilan los 26ºC Y los 33ºC con un nivel de precipitación que alcanza niveles de hasta 0,2 milímetros por metro cuadrado. Su temporada de lluvia se caracteriza por ser nublada y el verano es parcialmente nublado, seco, muy caliente y opresivo durante todo el año según datos del clima.

Estado del Sistema de Salud
Según el Ministerio de Salud en su página web: Mapas Salud, el departamento de Rivas dispone de 1 hospital departamental, 3 hospitales primarios, 8 centros de salud, 48 puestos de salud, 10 casas maternas con 87 camas, 10 casas de atención para personas especiales, 1 filial del Instituto de Medicina Natural y Terapias Complementarias, 10 clínicas de atención de medicina natural, 5 clínicas para el mejoro holístico del olor, 1 clínica de salud mental, CAPS (Comité de Agua Potable y Saneamiento) y 255 casas base; todo lo anterior distribuido en los 65 sectores definidos por el Modelo de Salud Familiar y Comunitario (MOSAFC). Dispone también de 27 ambulancias en calidad de transporte de pacientes.

En el caso del sector privado Rivas cuenta con 20 consultorios médicos, 13 clínicas médicas, 24 consultorios odontológicos, 26 laboratorios clínicos, 4 ópticas, 4 clínicas de ultrasonido, 102 farmacias y 1 puesto de medicamentos dispuestos a lo largo de la zona urbana del departamento.

Masaya

Imagen 09. Departamento de Rivas / Fuente: SPANICA. Nicaragua. Zonas Geográficas

Es un departamento ubicado en el centro de la Región del Pacífico nacional que limita al norte con los departamentos de Managua y Granada, al sur con el departamento de Carazo, al este con el departamento de Granada y al oeste con el departamento de Rivas.

Es el departamento más pequeño de Nicaragua con 610.78 km² lo que representa apenas el 0.46% del territorio nicaragüense.

Ocupa, también el octavo lugar en el nivel de población que lo habitan con 397,633 habitantes (según MINSA) con una densidad de 651 habitantes por kilómetro cuadrado aproximadamente; convirtiéndolo en el departamento más densamente poblado de los 15 departamentos que conforman al país.[49]

[46] Soza, Claudel; Vargas, Ingrid; Hernández, Mario. Departamento de Rivas. UNI. IES. Pág.3
[47] Ídem. Mapas Salud. Departamento de Rivas.
[48] Ídem. Departamento de Rivas. UNI.IES. Pág. 5.
[49] Mapas Salud. MINSA. Departamento de Masaya

Economía

La economía del departamento se basa en la conjugación histórica a través de las viejas tradiciones que se han realizado desde los pueblos nativos indígenas mezclándose cada vez más con aspectos modernos y más actualizados; juntos desarrollan distintas actividades económicas que aprovechan las ventajas que la zona geográfica provee al ser una zona de tránsito con muy buenos suelos. Por tanto, las actividades de comercio, sector agropecuario, e industrias de micro, baja y mediana unidades productivas adquieren una mayor relevancia y se vuelven su principal fuente económica, con un aumento cada vez más grande del sector turismo.[50]

División Política

El departamento se subdivide en 9 municipios que son: Nindirí, Tisma, Catarina, San Juan de Oriente, Niquinohomo, Nandasmo, Masatepe, La Concepción y su cabecera departamental el Municipio de Masaya.[51] La población predominante es la femenina con un 50.7% y el 36.5% del total se caracteriza por ser menor a los 20 años según el Ministerio de Salud (MINSA). Además, el 40.1% de la población se alberga en las zonas rurales según INIDE.

Relieve

Masaya se ve atravesado por la falla tectónica de la cordillera de Los Maribios; posee suelos bajos, planos y pantanosos, también cerros y lomeríos, así como áreas de alto relieve en la zona de las sierras. Posee una amenaza sísmica debido no solo a la presencia de la falla antes mencionada sino también por la presencia de la caldera volcánica del volcán Masaya y la importante falla de cofradía (con capacidades de registrar sismos de hasta 7º una de las 16 fallas que abarcan el departamento.[52]

En el caso de la hidrología, el departamento vierte sus aguas al Mar Caribe por medio del Río Tipitapa, el lago Cocibolca y el Río San Juan. Sus aguas subterráneas forman parte también de uno de los tres acuíferos ubicados en la región del Pacífico. Y sus principales fuentes de agua son la Laguna de Masaya, la Laguna de Apoyo y el sistema lagunar de Tisma.[53]

Clima

Es una de las regiones más calientes del territorio nacional llegando a alcanzar los 33ºC de temperatura. Posee un clima de sabana tropical con presencia del calor durante todo el año. Sus niveles de precipitación alcanzan los o,1 milímetros por metro cuadrado según datos de clima

Estado del Sistema de Salud

Según el Ministerio de Salud en su página web: Mapas Salud, Masaya dispone de 1 hospital departamental, 10 centros de salud, 36 puestos de salud, 9 casa maternas con 88 camas, 6 casas para personas con necesidades especiales, 1 filial del Instituto de Medicina Natural y Terapias Complementarias, 11 clínicas de atención de medicina natural, 2 clínicas para el manejo del dolor, 3 clínicas en salud mental y 239 casas base divididas entre los 180 sectores definidos por el Modelo de Salud Familiar y Comunitario (MOSAFC). Cuenta, además, con 15 ambulancias destinadas al traslado de los pacientes.

En el sector privado de los servicios de salud el departamento cuenta con 102 consultorios médicos, 30 clínicas médicas, 3 clínicas de terapias y medicina natural, 69 consultorios odontológicos, 9 laboratorios dentales, 3 laboratorios de patología, 2 centros médico-quirúrgicos, 5 policlínicos, 33 laboratorios clínicos, 9 ópticas, 221 farmacias, 1 consultorio dental médico y 7 centros de imagen y diagnóstico.

De esta forma, ahora que se conocen las características predominantes de cada uno de los departamentos que conforman la Región del Pacífico de Nicaragua pueden obtenerse criterios generales que ayudarán en el proceso de diseño del prototipo de la nueva infraestructura médica que se propone.

Observando dichas particularidades se debe tomar nota de la tendencia de las mujeres como población predominante con 50.64% para el total de la Región. También puede decirse que la población adulta es la predominante pues solo el 36.15% lo representan personas menores a los 20 años. En sumatoria, la tendencia de concentración de población se da en y hacia las zonas urbanas de la región albergando el 30.14% de la población en las zonas rurales, ergo, se puede decir que la mayoría de los departamentos de la región del Pacífico se hallan concentrados

[50] AMUDEMAS. Asociación de Municipios de Masaya. Caracterización del Departamento de Masaya. 2009. Pág. 36
[51] Ídem. AMUDEMAS. Pág.10
[52] Ídem. AMUDEMAS. Pág. 15-18
[53] Ídem. AMUDEMAS. Pág. 23-28

principalmente en los cascos urbanos de los mismos con las excepciones de Rivas y Masaya quienes albergan el 50.1% y el 40.1% de población rural respectivamente, indicando una distribución igualitaria, o casi igualitaria en el caso del departamento de Masaya. En contraposición, Chinandega y Managua poseen los índices más bajos de población rural con el 16.8% y 1.1% respectivamente; fenómeno que, en el caso de Chinandega, puede atribuirse a la falta de servicios es lo que obliga a la población a migrar a las zonas urbanas del departamento y el caso de Managua, dado que es la capital, pueda ser porque se encuentra cada vez más urbanizada. (ver tabla 01.)

Características de la Población de los departamentos de la Región del Pacífico nicaragüense							
Departamento	Población Habitantes	% Mujeres	% Varones	P. rural	P. urbana	>20 años	<20 años
Chinandega	441,896	50.6%	49.4%	16.8%	83.2%	62.7%	37.3%
León	423,012	51.0%	49.0%	36.2%	63.8%	66.0%	34.0%
Managua	1,559,774	51.7%	48.3%	1.1%	98.9%	66.6%	33.4%
Carazo	198,395	51.1%	48.9%	35.1%	64.9%	65.8%	34.2%
Granada	215,965	50.4%	49.6%	31.8%	68.2%	56.3%	43.7%
Rivas	183,611	50.0%	50.0%	50.1%	49.9%	66.0%	34.0%
Masaya	397,633	50.7%	49.3%	40.1%	59.9%	63.5%	36.5%
Total	3,420,286	50.79%	49.2%	30.2%	69.8%	63.9%	36.1%

Tabla 01. Caracterización de la Población de los Departamentos de la Región del Pacífico de nicaragüense. Datos obtenidos de INIDE/Elaboración propia

Municipio de Nindirí

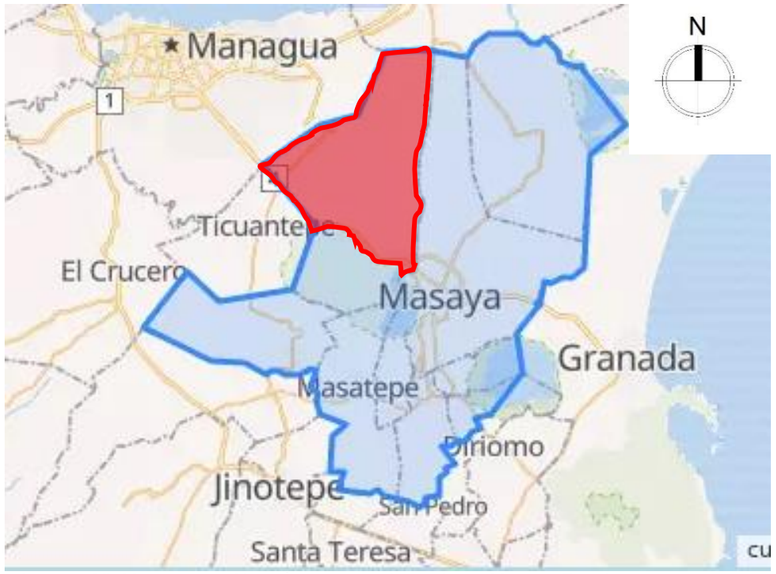


Imagen 10. Municipio de Nindirí en el departamento de Masaya/Fuente: Página Web: cualbondi.org.

Nindirí es un asentamiento humano que data sus orígenes en la conquista española iniciando como un pueblo en el que habitaban hasta 30,000 pobladores nativos que se dedicaban a la caza, la agricultura, la artesanía además de ser grandes guerreros, sin embargo, casi todos fueron exterminados durante la colonización. Fue en estos períodos en donde se inició la formación del núcleo urbano de acuerdo a las cartas del sistema español en donde establecían los privilegios, facultades municipales y autonomía como asentamiento. Es hasta el 23 de agosto de 1995 que el asentamiento de Nindirí es declarado ciudad por decreto número 1014 de la Asamblea Nacional.[54]

El territorio de Nindirí se encuentra subdividido en 1 zona urbana que abarca la Ciudad de Nindirí y 17 comarcas que son: Buena Vista, Campuzano, Cofradía, El Papayal, El portillo, El Raizón, Guanacastillo, Lomas del Gavilán, Los Altos, Los Vanegas, Madrigales Norte, Madrigales sur, Piedra menuda, San Francisco, San Joaquín, Valle Gothel y Veracruz que comprenden un territorio de 142.91 km² y albergan a una población de 60,558 habitantes para el año 2021 con una densidad de 424 habitantes por kilómetro cuadrado (hab./km²)[55] destinando el 52.2% de los mismos a las áreas rurales del municipio según el Instituto Nicaragüense de Información y Desarrollo (INIDE). Ver gráfico 03. Distribución de la Población del Municipio de Nindirí.

[54] Doc. Ficha Municipal. Alcaldía de Nindirí. Pág. 2

[55] Mapas Salud. MINSA. Municipio de Nindirí

Distribución de la población del municipio de Nindirí

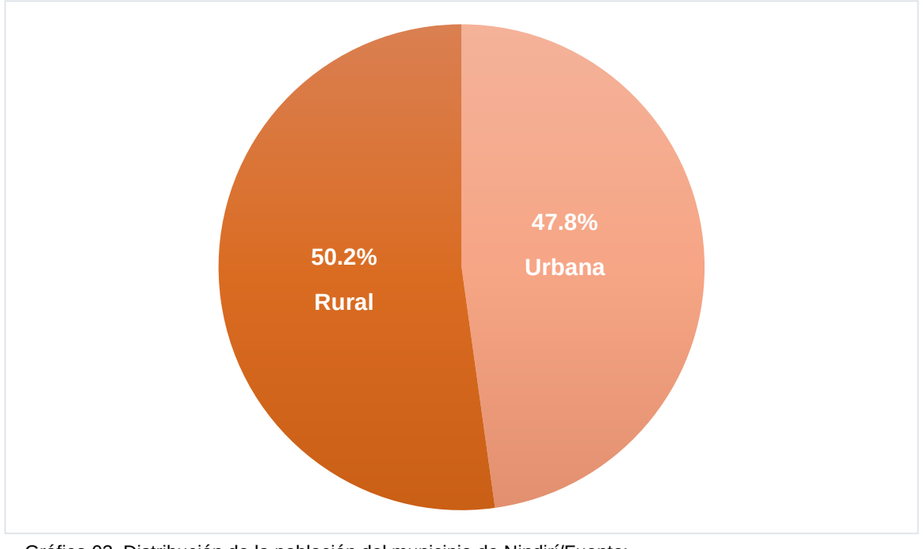


Gráfico 03. Distribución de la población del municipio de Nindirí/Fuente: INIDE-Elaboración propia

El municipio de Nindirí se encuentra equipado de la siguiente forma

- **Vialidad y Transporte:** El municipio cuenta con transporte interno de microbuses con una ruta de transporte con dirección Masaya – Nindirí cuyo itinerario es de 20 minutos. Cuenta también con los vehículos que circulan la carretera a Masaya en el que circulan buses con dirección a Managua, Masatepe, Masaya, Rivas, Diriomo, Granada de forma fluida y recurrente comunicando al municipio con el resto de las cabeceras departamentales de la región del Pacífico. Cuenta también con un medio de transporte alternativo como lo son las moto-taxis y taxis inter locales.

  En el caso de las vías de transporte, las principales carreteras de acceso son la carretea Panamericana (carretera Managua - Masaya) y la carretera que conduce a cofradía y al kilómetro 18 de la carretera Interamericana (Managua – Tipitapa). Su red de caminos se ve constituida por 46 km de la carretera asfaltada y 45 km de caminos todo tiempo. En el casco urbano se cuenta con 56 cuadras adoquinadas, 26 asfaltadas, 7 con cunetas y 91 de tierra; mientras que en la zona rural algunas se encuentran en condiciones regulares y la mayoría son caminos de tierra. No existe un ordenamiento vial en los repartos periféricos.[56]

- **Servicio de Energía Eléctrica:** El municipio cuenta con servicio de energía domiciliar administrado por la Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL) cuyo servicio se encuentra integrado a la red del sistema de los municipios de Masaya y Managua conformando un complejo de 3,336 conexiones domiciliares equivaliendo al 71% de la cobertura municipal. Además, existen 15 kilómetros de líneas primarias y 7 kilómetros de alumbrado público en el casco urbano, así como 30 kilómetros de línea primaria y 15 kilómetros de línea secundaria en el sector rural.[57]

- **Servicio de Telecomunicaciones:** Cuenta con servicio público de teléfonos y correos administrados por la Empresa Nicaragüense de Telecomunicaciones (ENITEL). Existe una planta semi automática con capacidad para 150 abonados de los que actualmente se prestan un total de 95, representando un porcentaje promedio de un teléfono por cada 250 habitantes. En el área rural se encuentra una oficina de teléfono que se administra por Managua y que presta servicio a la biblioteca, alcaldía y a las comarcas de Dirita, El Raizón, Piedra Menuda y Cofradía. Existen también 2 teléfonos públicos.[58]

- **Servicio de Agua Potable y Alcantarillado:** Cuenta con servicio público de agua potable administrado por el Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA) que brinda sus servicios al área urbana a través de 1,206 abonados con medidor y 132 con servicio directo. Para el área rural cuentan con este servicio las comarcas de: Buena Vista, El Raizón, Piedra Menuda, Los Madrigales Norte y Sur, Valle de Gothel y Veracruz. En el caso de Cofradía se recibe servicio a través de pozos artesianos y las comarcas de San

[56] Ídem. Doc. Ficha Municipal. Alcaldía de Nindirí. Pág. 8
[57] Ídem. Alcaldía de Nindirí. Pág. 9
[58] Loc. Cit. Alcaldía de Nindirí. Pág. 9.

Francisco, Campuzano, Lomas del Gavilán y el Portillo reciben el servicio por medio de FLOCAP, acueducto rural con aproximadamente 30 km de red que atiende a una población de 3,132 habitante. Las comarcas de San Joaquín y El Papaya reciben servicio a través de pozos no acondicionados.

- **Servicio de Educación:** Se cuentan con 53 centros escolares, de los cuales 19 son preescolares, 24 centros de primaria y 10 centros de secundarias. La población estudiantil se constituye de 7,859 alumnos que son atendidos por 262 maestros que se distribuyen en las 203 aulas en buen estado. Existe una buena distribución de equipamiento en los sectores rural y urbano.

- **Servicio de Salud:** Se dispone de 1 centro de salud, 5 puestos de salud, 1 casa materna con 10 camas y 22 casas base distribuido en los 26 sectores definidos por el Modelo se Salud Familiar y Comunitario (MOSAFC). Cuenta además con subsector privado que dispone de 6 consultorios médicos, 1 clínica médica, 2 clínicas odontológicas, 1 laboratorio clínica y 25 farmacia.

- **Actividades Económicas:** Las principales actividades económicas del municipio son del sector agropecuaria y los servicios; en el sector agrícola se establece más del 50% de la población que cultivan arroz, frijoles, maíz, hortalizas, sorgo, maní, yuca, entre otros destinando el 60.7% del suelo. En el caso del sector pecuario se estiman 6,000 cabezas de ganado utilizadas en la producción de carne, leche y sus derivados para consumo local y comercialización con otras zonas destacando las granjas avícolas: La Trinidad, El Maderal. La Estrella, La Barranca y San Martín. En el sector industrial se conforma por empresas como Tip-Top, Laboratorios SOLKA S.A. CRISCASA, S.A., Cupid Fundations, PROINCO, MECO SANTA FE, ECONS 3, Sabina Ing., S.A. Jabonería BRISOL, Panificadora Moderna, SAL NICA y Dulcería Nicaragua; se cuenta también con 138 pulperías, 12 restaurantes, 22 bares, 2 distribuidoras o mini super, 2 gasolineras, 2 tipografías y otras actividades económicas particulares.[59]

- **Recolección de Desechos:** En el municipio existe una problemática en cuanto al manejo de desechos pues este servicio se ofrece en la actualidad solamente en el área urbana, semiurbana y sobre la carretera Managua – Masaya donde se ubica el sector industrial. La zona rural carece por completo de este servicio por lo que, en ellos, se recurre a la quema de basura, el entierro de la misma o tirarla en predios baldíos, caminos o cualquier lugar donde puedan. Tal preocupación ha llevado a que la municipalidad realice jornadas de limpieza y educación ambiental en donde se preparan para realizar métodos para el tratamiento del suelo de acuerdo al tipo de desecho (Reciclaje).

Comarca de Cofradía

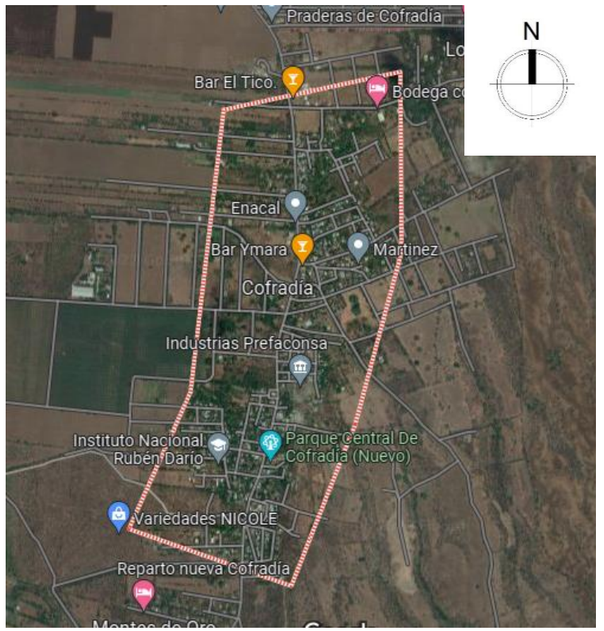


Imagen 11. Comarca de Cofradía, municipio de Nindirí/ Fuente: Google Maps

Ubicación

La comarca de Cofradía se encuentra ubicada al norte del municipio de Nindirí, limitando con el departamento de Managua. Es el sector número 25 de acuerdo con la subdivisión de sectores del municipio de Nindirí establecida en el Modelo de Salud Familiar y Comunitario (MOSAFC) y se ubica en la zona rural albergando un total de 4,288 habitantes divididos en 10 comunidades según datos del Ministerio de Salud.[60]

Topografía

La comarca se encuentra ubicada en la zona geológica de la zona cordillera de los Maribios, en un área de pendiente variable que desciende hasta llegar a la planicie de Tipitapa.[61]

[59] Ídem. Doc. Ficha Municipal. Alcaldía de Nindirí. Págs. 14, 15.
[60] Mapas Salud. MINSA. Municipio de Nindirí.

[61] Ídem. AMUDEMAS. Págs. 15, 16.

Con todo lo anterior, se realizó un estudio en el que se analizaron todos los asentamientos rurales que forman parte de la región del Pacífico con el fin de determinar la viabilidad de la propuesta de una nueva infraestructura.

En primer lugar, la localidad escogida corresponde a un pueblo de acuerdo con la clasificación de asentamientos urbanos en la normativa: De Normas, Pautas y Criterios para el Ordenamiento Territorial al tener una población de 4,288 habitantes, por lo tanto, el análisis se realizará en los asentamientos urbanos que tengan calidad de pueblo. Los resultados demuestran que hay un total de 182 asentamientos humanos en calidad de pueblo que están distribuidos en los 7 departamentos de la región del Pacífico de Nicaragua.

Sin embargo, para simplificar más se eligieron asentamientos que tengan niveles de población similares para la dotación de espacios y áreas requeridas en la nueva infraestructura propuesta, determinando niveles de población que va de 4,000 habitantes a 5,000 habitantes. De este estudio se encontraron 19 asentamientos que comparten similitudes con la zona de estudio; con otros 20 que, con el crecimiento poblacional en años futuros, alcanzarán dicho rango. Ver tabla 02. Estudio de Asentamientos Humanos (Pueblos) de la Región del Pacífico.

Estudio de Asentamientos Humanos (Pueblos) de la Región del Pacífico				
Asentamiento	Municipio	Departamento	Población	Dotación
Jiñocuabo	Somotillo	Chinandega	4,205	Si
San Lorenzo	Nagarote	León	4,712	Si
Puerto Sandino	Nagarote	León	4,319	Si
Chacrasecas	León	León	4,360	No
La Leona	León	León	4,274	Si
Poneloya	León	León	4,232	Si
Alfonso González	Mateare	Managua	4,964	Si
Sarmankanda	D. III Managua	Managua	4,585	No
Monte Fresco	D. VI Managua	Managua	4,269	No
Los Cocos	D. VII Managua	Managua	4,269	No
Las Maderas	Tipitapa	Managua	4,974	No
La Gallera de Veracruz (2)	Nindirí	Masaya	4,080	Si
Los Hernández	Nindirí	Masaya	4,215	No
Cofradía	Nindirí	Masaya	4,288	Si
La Soya	La Concepción	Masaya	4,055	No
El Recreo	Diriamba	Carazo	4,110	No
Virgen de Guadalupe	El Rosario	Carazo	4,128	Si
El Diamante	Granada	Granada	4,094	No
Veracruz	Diriomo	Granada	4,099	Si
Bo. 17 de octubre	Diriomo	Granada	4,670	No

Tabla 02. Estudio de los Asentamientos Humanos (Pueblos) de la Región del Pacífico/ Fuente: Mapas Salud. MINSA/ Elaboración Propia.

Cabe recalcar que la infraestructura que se encuentra presente en los casos investigados es del nivel de puestos de salud; algo que se considera de muy baja capacidad tomando en cuenta la cantidad de personas a atender.

Lo antes mencionado lleva a concluir que la implementación y desarrollo del prototipo es un camino viable que beneficiará a muchas comunidades rurales del pacífico de Nicaragua y abrirá camino a una implementación más generalizada a través de estudios futuros que traten la misma temática.

Marco de Referencia Geográfico

VIII. Marco Legal

El marco legal de este trabajo se ha elaborado con el propósito de conocer cuál es el propósito y el lugar de importancia que tienen las infraestructuras del tipo hospitalario es en el desarrollo de los asentamientos humanos del territorio nicaragüense. De esta forma, las leyes investigadas que tienen relevancia son las siguientes:

Constitución Política de Nicaragua

La carta magna del país, donde se ubican todas las leyes por las que los ciudadanos, instituciones y demás se encuentran subordinados. Se deben recalcar los artículos siguientes de la constitución:

Título VI. Derechos, deberes y garantías del pueblo nicaragüense. De la constitución política. Capítulo III.

Arto. 59.- Los nicaragüenses tienen derecho, por igual, a la salud. El Estado establecerá de las condiciones básicas para su promoción, protección, recuperación y rehabilitación. Corresponde al Estado dirigir y organizar los programas, servicios y acciones de salud y promover la participación popular en defensa de la misma. Los ciudadanos tienen la obligación de acatar las medidas sanitarias que se determinen.

Arto. 60.- Los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable. Es obligación del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y de los recursos naturales.

Arto. 61.- El estado garantiza a los nicaragüenses el derecho a la seguridad social para su protección integral frente a las contingencias sociales de la vida y el trabajo, en la forma y condiciones que determine la ley.

Título X. Supremacía de la constitución, su reforma y de las leyes constitucionales.

Arto. 182.- La Constitución Política es la carta fundamental de la República; las demás leyes están subordinadas a ella. No tendrán valor alguno las leyes, tratados, órdenes o disposiciones que se le opongan o alteren sus disposiciones.

Ley 423. Ley general de la Salud

El objeto de la presente Ley es el de tutelar el derecho que toda persona tiene de disfrutar, conservar y recuperar su salud, en armonía con lo establecido en las disposiciones legales y normas especiales.

Decreto Número 78-2002. De Normas, Pautas y Criterios para el Ordenamiento Territorial

Capítulo IV. Del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y su infraestructura.
Sección primera. Red de asentamientos humanos y clasificación de sus categorías.

Artículo 19.- Las categorías poblacionales para fines de equipamiento e infraestructura se clasifican en:

6) Pueblos: Son centros de servicios con un rango entre 2.5 mil y 5 mil habitantes, es el cuarto nivel de la estructura de los asentamientos urbanos. Administrativamente pueden cumplir funciones del nivel municipal y cabeceras de zonas administrativas. Sirven de apoyo a las ciudades intermedias o ciudades pequeñas y en su área de influencia a las villas y caseríos.

Artículo 27.- A los pueblos se les podrá dotar de al menos el siguiente equipamiento:

1) Instituto de secundaria, primaria completa, preescolar.
2) Biblioteca, casa comunal y cultural.
3) Campo y cancha deportiva.
4) Centro de salud o puesto de salud.
5) Centro de desarrollo infantil, comedor infantil.
6) Mercado, cementerio, sitios de tratamiento de aguas residuales, eliminación y/o deposición final de desechos sólidos.
7) Gasolinera.
8) Agua potable, energía eléctrica, estación de telecomunicación y correos.
9) Servicios sanitarios.
10) Puesto de policía.
11) Plaza y parques.

Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Accesibilidad (NTON) 12-006-04

Esta norma está dedicada a establecer y garantizar la accesibilidad de las personas independientemente de las dificultades o capacidades especiales con las que cuenta, por ejemplo: personas en sillas de ruedas, con bastón, ciegos, personas de tercera edad entre otros. Esta norma ha sido aprobada por el comité técnico en sesión efectuada el día 19 de mayo del año 2004. Donde se establece:

- El diseño de espacios urbanos.
- Diseño de espacios públicos como servicios sanitarios, salas de espera, etc.
- Diseño de acceso, rampas y escaleras.

Reglamento Nacional de la Construcción

Tiene por objeto el establecimiento de los requerimientos y especificaciones aplicables al diseño y construcción de nuevas edificaciones, así como en la reparación y reforzamiento de las ya existentes siempre que lo requieran con el objeto de evitar pérdidas de vidas y lograr una disminución en la posibilidad de causar daños físicos a las personas ante cualquier eventualidad. Se deben tomar en cuenta que los costos de construcción, así como su mantenimiento deben ser razonables en relación al comportamiento antisísmico aceptable y vientos huracanados de tal forma que la vida útil proyectada sea alcanzada o extendida y, por lo tanto, que la inversión cumpla con la meta propuesta tanto para con el dueño o inversor, como para el constructor y el usuario.

Normativa 080. Manual de Habilitación de Establecimientos Proveedores de Servicios de Salud

El proceso de habilitación es una evaluación única obligatoria mediante el cual el Ministerio de Salud otorga las licencias de apertura y funcionamiento a los establecimientos de salud públicos y privados que cumplan con los estándares mínimos exigidos para la categoría de atención que se establecen en la presente norma.

Con todo lo antes mencionado se constatan, de forma generalizada, los aspectos y conceptos relevantes que faciliten la comprensión y desarrollo de la propuesta de diseño arquitectónico de la nueva infraestructura hospitalaria, así como las leyes a analizar en futuros capítulos de este trabajo. Dicho esto, una vez analizada la información pertinente, se procede a la elaboración del proceso de diseño analizando el entorno de emplazamiento del objeto de estudio y demás procesos necesarios.

CAPÍTULO 1

Identificar las características de las condicionantes del sitio y su entorno inmediato para el emplazamiento de la nueva estructura hospitalaria.

1. Estudio de Sitio

1.1. El sitio y su entorno

1.1.1. Condición social:

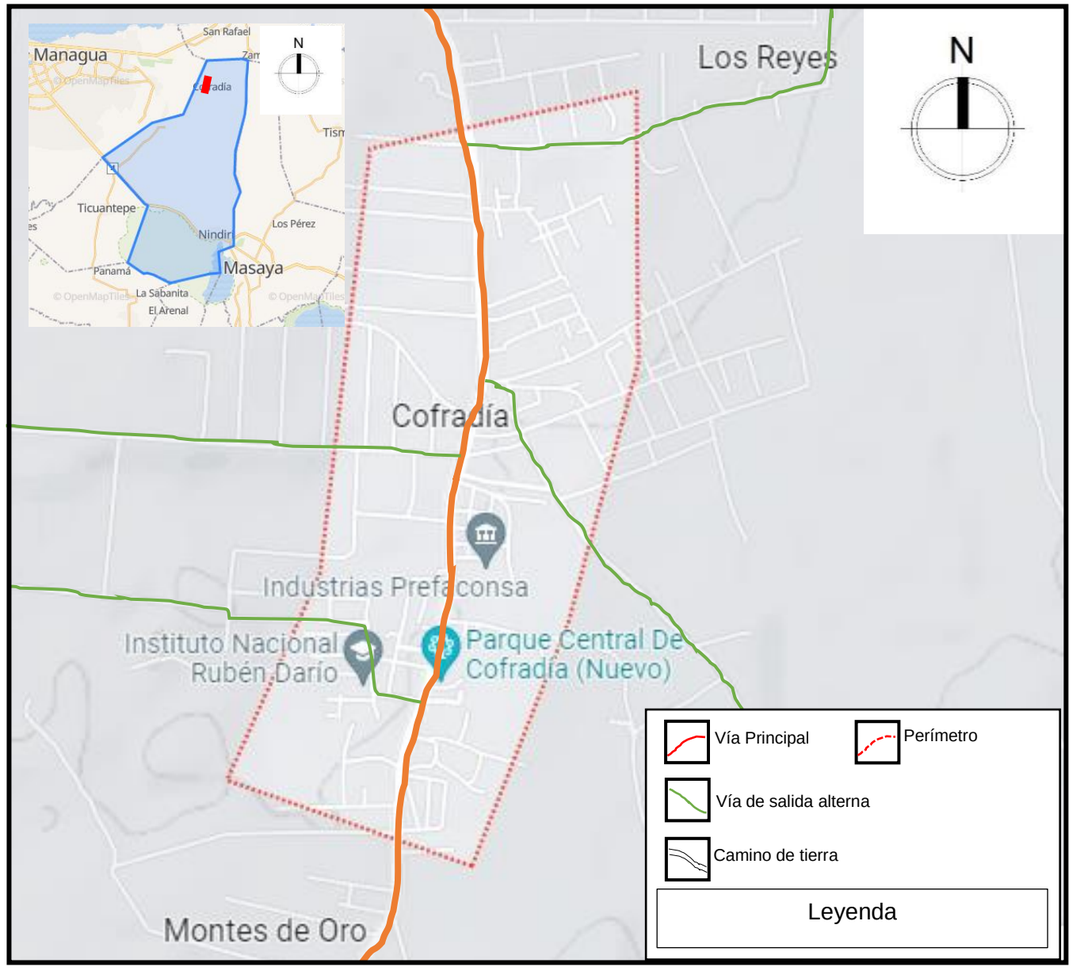


Imagen 12. Comarca de Cofradía/ Fuente: Google Maps/ Elaboración Propia

El sitio se encuentra ubicado en la comarca de Cofradía (Sector No. 25 en el Modelo de Salud Familiar y Comunitario MOSAFC)[62] al norte del municipio de Nindirí, departamento de Masaya. Tiene comunicación con el departamento de Managua al Norte a través de la vía principal que conecta con la carretera Interamericana (Managua – Tipitapa) y al sur con Nindirí y el resto de los municipios del departamento de Masaya. Su población se caracteriza por dedicarse al sector agropecuario además del sector comercio. Se encuentra a 7.7 kilómetros del establecimiento de salud más cercano siendo el Hospital Monte España sucursal zona franca Las Mercedes a 11 minutos aproximadamente de la localidad; sin embargo, su centro de referencia (Centro de Salud de Nindirí) se encuentra a 15.6 kilómetros aproximadamente 25 minutos. Ver tabla 03. Distancia de Establecimientos de Salud del Sector de Cofradía (Contrarreferencias)

Distancia de Establecimientos de Salud del Sector de Cofradía (Contrarreferencias)			
Nombre del establecimiento	Ubicación	Distancia Km.	Tiempo Min.
Hospital Monte España. Sucursal zona franca Las Mercedes (más cercano)	C. Managua	7.7 km.	11 min.
Centro de Salud de Nindirí	C. Nindirí	15.6 km.	25 min.
Hospital Humberto Alvarado Vázquez	C. Masaya	22.8 km.	34 min.
Hospital Manolo Morales	C. Managua	14.2 km.	20 min.
Hospital Lenin Fonseca	C. Managua	24.4 km.	40 min.
Hospital Bertha Calderón Roque	C. Managua	24.4 km.	43 min.
Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera (La Mascota)	C. Managua	21.9 km.	38 min.
Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños	C. Managua	22.7 km.	38 min.
Hospital Vivian Pellas	C. Managua	18.9 km.	35 min.
Hospital SERMESA Masaya	C. Masaya	16.4 km.	26 min.
Hospital Monte España (Tipitapa)	C. Tipitapa	14.0 km.	19 min.

Tabla 03. Distancia de Establecimientos de Salud del Sector de Cofradía (Contrarreferencias)/ Elaboración Propia

La localidad, a pesar de tener un nivel de 4,288 habitantes calificándola como pueblo, no cuenta con los medios de equipamientos necesarios o habilitados correctamente para el desarrollo de la misma en el caso del servicio de salud.

De esta forma, según el Ministerio de Salud (MINSA) se dispone la dotación de un **Puesto de Salud** dentro del asentamiento, sin embargo, no atiende diariamente dado que las instalaciones utilizadas son de la Escuela Primaria Rubén Darío de Cofradía; sumándose a eso, se considera que se debe aumentar el nivel de servicio debido a la gran cantidad de población que debe atenderse.

Las principales afectaciones que se presentan con mayor frecuencia son las enfermedades respiratorias, fiebres, diarreas y enfermedades crónicas que destacan la hipertensión, diabetes, epilepsia, asma bronquial, enfermedades cardiacas, renales crónicas y reumáticas que son remitidas al establecimiento de salud de referencia correspondiente (Centro de Salud de Nindirí)

1.1.2. Entorno:

Cofradía se caracteriza como un asentamiento de 4,288 habitantes colocándola en el rango de Pueblo según la categorización de asentamientos urbanos[63] del país y cuya población mayoritaria son las mujeres. Cabe mencionar que según el Ministerio de Salud (MINSA) la mayor parte de la población corresponde a personas mayores de 20 años, implicando atención a personas de la tercera edad y personas económicamente activas según cifras del Instituto Nacional de Información y Desarrollo (INIDE)[64]. Durante visitas de campo se pudo observar que las vías de acceso al sector por parte del municipio es de tierra y accidentado lo que genera una problemática de transporte hacia y desde el Nindirí; a diferencia de la carretera a Managua que se encuentra adoquinada.

1.2. Condición económica

La población del pueblo de Cofradía se sostiene económicamente gracias principalmente a la industria del sector privado dedicado a la agricultura a través del cultivo de maní[65] principalmente con algunos casos pequeños de trigo y arroz ubicadas en la periferia; además de la ganadería con la industria porcina presente en granjas y mataderos artesanales dispersos a lo largo del pueblo y una granja industrial como la Granja Industrial Korea S.A.

Del mismo modo, dentro del asentamiento se cuenta con presencia del sector terciario en forma de negocios privados como pulperías, ferreterías, bares, panaderías, entre otros negocios que brindan sustento económico a la población local; además de los muchos otros negocios.

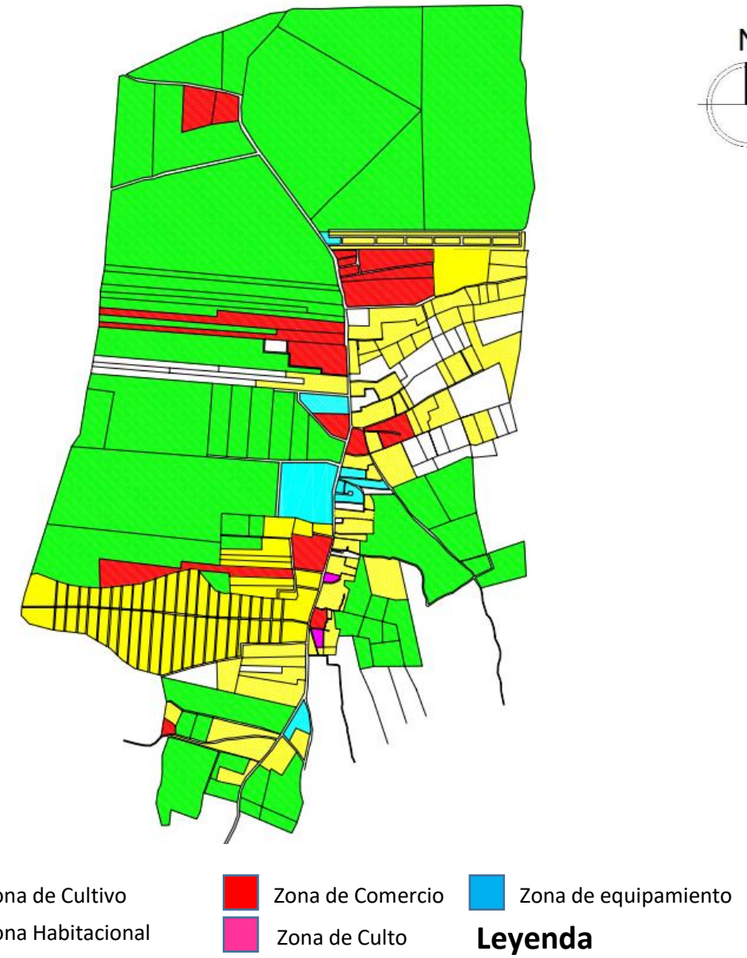


Imagen 13. Uso de Suelos de la Comarca de Cofradía/ Elaboración Propia

[63] De Normas, Pautas y Criterios para el Ordenamiento Territorial. Artículo 19.
[64] Nindirí en Cifras. Instituto Nacional de Información y Desarrollo. INIDE. 2008.
[65] Doc. Ficha Municipal. Municipio de Nindirí.

1.3. Condición urbana

1.3.1. Uso de suelo del sitio y entorno:

Actualmente no existen planes de ordenamiento urbano del asentamiento por lo que se recurrió a realizar un levantamiento para realizar un Plano de Uso de Suelo basado en observaciones realizadas por el equipo de trabajo durante las visitas de campo; dicho estudio facilitará la búsqueda y posterior elección del sitio más idóneo para el emplazamiento de la nueva infraestructura hospitalaria. Ver Imagen 13. Uso de Suelo de la Comarca de Cofradía.

1.3.2. Equipamiento del entorno:

El sector se encuentra dotado de establecimientos comerciales como pulperías además del equipamiento básico como la Escuela Primaria Rubén Darío de Cofradía, el Instituto Nacional Rubén Darío de Cofradía, el Parque Familiar Cofradía y diversos edificios religiosos dentro de su entorno inmediato.

Cuenta con dos parques (Parque Central y Parque Familiar de Cofradía), 2 Canchas (1 campo de fútbol y una cancha polivalente), 2 edificaciones educativas (Instituto Rubén Darío de Cofradía, Instituto Nacional Rubén Darío), 1 terminal de buses (Transporte Guatemala Ramírez), 1 sucursal de oficinas ENACAL y un Cementerio ubicado 200 metros antes de entrar a la comunidad.

1.3.3. Servicios:

El sector está equipado con los servicios de Energía Eléctrica brindados por Unión Fenosa, servicio de Agua potable provisto por ENACAL y telecomunicaciones suministradas por empresas como Claro y Tigo. No cuenta con sistema de aguas negras por lo que se recurre a uso de letrinas y pilas sépticas, y su drenaje pluvial es deficiente; tampoco cuentan con sistema de recolección de basura recurriendo a desecharla en cualquier predio baldío ubicado en la periferia o, más actualmente, a usar métodos de tratamiento de desechos para ayudar al medio ambiente aprendido en charlas de la comunidad.[66]

1.3.4. Infraestructura vial:

El sector tiene acceso por vía vehicular a través de una vía principal y otras vías secundarias que derivan a los campos de cultivo y terrenos de comunidades aledañas; la vía principal se encuentra adoquinada al igual que otras vías de la comunidad, sin embargo, la mayoría de las calles aún son caminos de tierra; la forma de acceder al sitio es mediante transporte en vehículo particular o de transporte colectivo que va hacia y desde Nindirí, la Ciudad de Masaya y Managua. Ver Imagen 14. Vías de Acceso de Cofradía. Pese a que la carretera principal se encuentra adoquinada, esta no posee acera por lo que tampoco está equipada para el tránsito peatonal, sin embargo, los habitantes aún transitan y para ello utilizan la carretera. Esta, a su vez, se ve obstruida temporalmente gracias al pastoreo de ganado vacuno y ocasionalmente el equino.

Las vías secundarias son calles de tierra (como el resto de las calles de la comunidad) que abren paso y conectan con los campos de cultivo y comunidades que se encuentran en la periferia. Se logran identificar 4 vías alternas de acceso que se conectan con la vía principal y con el resto de caminos que conforman la retícula del asentamiento. Se identifican además puntos débiles en la vía principal producto de cauces naturales y que no cuentan con puentes más allá de uno ubicado cerca del colegio.

[66] Ídem. Ficha Municipal. Alcaldía de Nindirí.

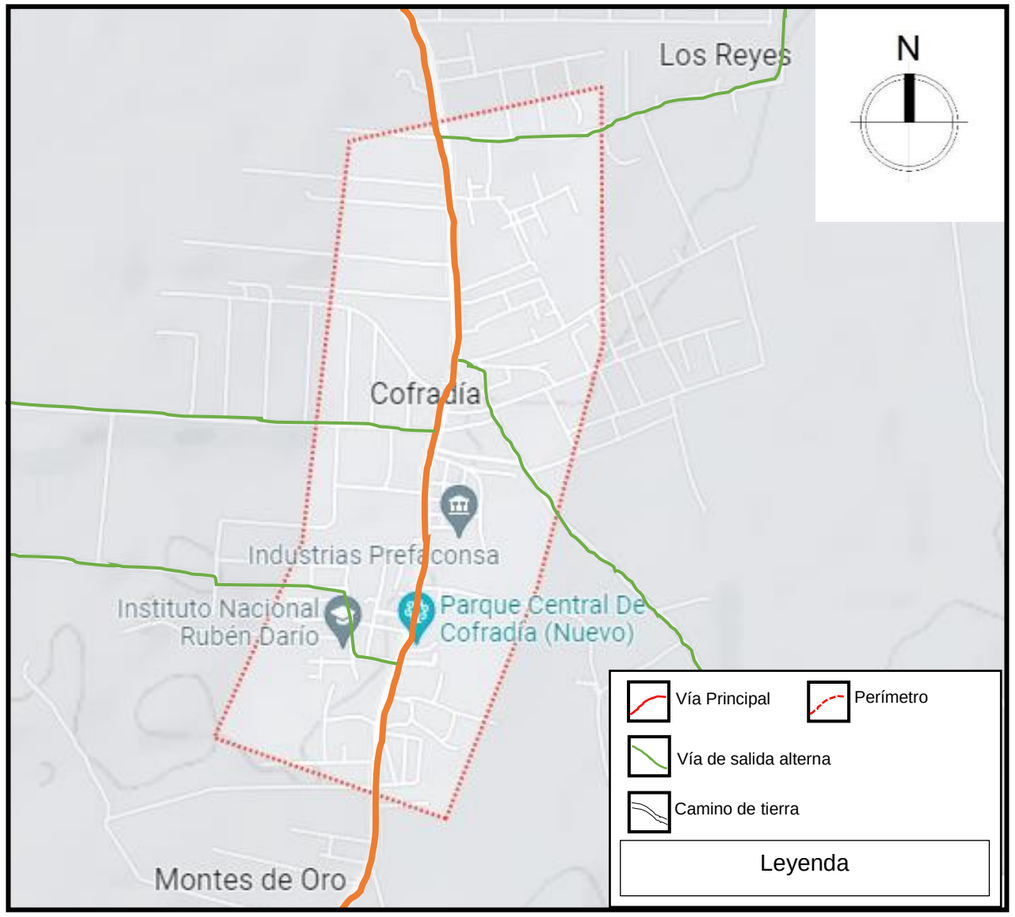


Imagen 14. Vías de Acceso de Cofradía/ Fuente: Google Maps/ Elaboración Propia

1.4. Condición artificial

1.4.1. Tipo de suelo y topografía:

El sector presenta una topografía cuyas pendientes se construyen en dirección sur a norte comprendiendo una pendiente continua con rangos de 4 % y hasta 8 %. Su principal riesgo es la amenaza sísmica debido a la falla de Cofradía siendo capaz de producir sismos de hasta 7 grados en la escala de Richter o más según el Instituto Nacional de Estudios Territoriales (INETER) con posible afectación volcánica debido a su origen en el volcán Masaya y las escorrentías ubicadas al inicio y centro de la localidad que aumenta el riesgo por inundación durante los inviernos particularmente lluviosos.[67] Ver Imagen 15. Falla de Cofradía.

Durante visita de campo se pudo apreciar la existencia de al menos 2 escorrentía que dividen la comunidad: el primero se encuentra en la entrada poco antes del cementerio de Cofradía; el segundo se ubica poco más adelante tomando una de las esquinas del terreno elegido.

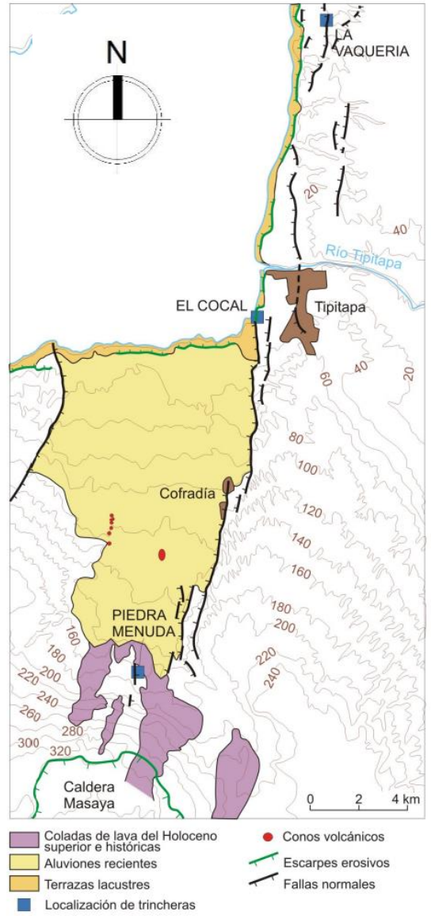


Imagen 15. Falla de Cofradía/ Fuente: Doc. Paleo sismología en la falla de Cofradía, Managua, Nicaragua: Resultados preliminares

1.4.2. Flora y fauna:

La zona se encuentra rodeada de árboles que proyectan sombra y frutales como el mango, aguacate, limonarios, ceibas, guanacaste, malinche y otros destinados a decoración; en zonas aledañas también se encuentra un campo de cultivo de maní para agregar. Dentro de la

[67] AMUDEMAS. Caracterización del Departamento de Masaya

fauna se encuentran una variedad de aves como chocoyos, zanates, palomas, carpinteros, reptiles pequeños además de iguanas, serpientes y una variedad amplia de insectos.[68]

1.4.3. Paisaje:

El sector no cuenta con vistas paisajísticas ya que solo se pueden apreciar construcciones aledañas, predios baldíos y campos de cultivo muy al fondo o vistas obstruidas de los mismos.

1.4.4. Problemática:

La principal problemática que presenta la zona son las emisiones de polvo que se generan desde los terrenos de cultivo ubicados en la periferia que son arrastrados por los vientos causando enfermedades respiratorias. La ubicación de granjas porcinas caseras de forma dispersa también apoya la contaminación por malos olores a los alrededores, el mal estado del sistema de drenaje pluvial en la vía principal contribuye con la propagación de olores y enfermedades producto del empozamiento de aguas durante la época de lluvia además de las múltiples zonas en donde se empoza también el agua por deficiencias en el sistema de drenaje en las calles.

1.5. Entorno urbano

Si bien no hay un plan de ordenamiento de uso de suelo para la zona; esta se caracteriza por el predominio de la categoría de vivienda de uso habitacional y vivienda mixta (viviendas con uso comercial), en su mayoría se encuentran viviendas de planta baja modernas, de infraestructura antigua; a su vez, se pueden encontrar viviendas de dos plantas más modernas y en menor medida viviendas tipo finca con gran terreno de emplazamiento. La localidad también posee edificaciones de tipo educativo, institucional, recreación y deporte en partes aledañas. Ver Tipos de viviendas.

Imagen 16. Vivienda Hábitat/ Elaboración Propia

Imagen 17. Vivienda Hábitat/ Elaboración Propia

Imagen 18. Vivienda Hábitat/ Elaboración Propia

Imagen 19. Vivienda Hábitat/ Elaboración Propia

Imagen 20. Vivienda Mixta/ Elaboración Propia

[68] Ídem. AMUDEMAS.

1.6. Elección de Sitio

Una vez analizadas las condicionantes sociales y físicas existentes en el asentamiento de Cofradía se procedió a realizar un estudio de sitios con el objetivo de encontrar el lugar más idóneo para emplazar la propuesta del nuevo equipamiento urbano.

Para ello, se seleccionaron 3 sitios tomando en cuenta posiciones estratégicas para fácil acceso a la comunidad y poblaciones aledañas; así mismo la facilidad de conexión vehicular, entre esos tenemos. Ver Imagen 21. Ubicación de Sitios Propuestos

Imagen 21. Ubicación de Sitios Propuestos/ Fuente: Google Maps/ Elaboración Propia

Imagen 22. Sitio 1 / Fuente: Google Maps/ Elaboración Propia

1.6.1. Sitio 1

El sitio 1 se encuentra ubicado inmediato al acceso de la comunidad desde el asentamiento de Nindirí; esto permite un flujo desahogado hacia y desde la ciudad cuando se trate de visitas a centros de referencia con el centro de salud de Nindirí u hospitales ubicados en la cabecera departamental en la ciudad de Masaya. Su principal característica es la presencia del cementerio de la localidad ubicado frente a él y solo divididos por la vía de acceso principal. Ver Imagen 22. Sitio 1

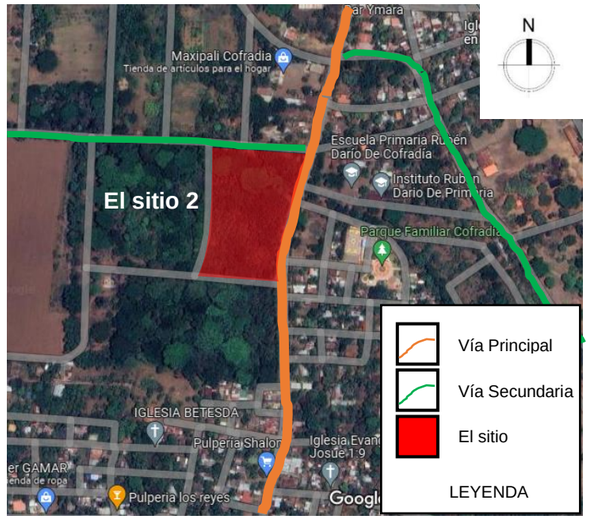


Imagen 23. Sitio 2 / Fuente: Google Maps/ Elaboración Propia

1.6.2. Sitio 2

El sitio 2 se encuentra ubicado en el centro de la localidad y sobre la vía principal permitiendo la separación equitativa de la comunidad para garantizar un punto centralizado desde el cual se podrá atender a la población y ésta pueda acceder a ellos de forma igualitaria. Su principal característica es la cercanía a servicios del sector educativo siendo la Escuela Primaria Rubén Darío de Cofradía, áreas comunales como el parque familiar de Cofradía y el resto de áreas de uso habitacional, además

de contar con 2 vías secundarias que permiten la conexión con comunidades aledañas a la localidad. Su principal limitante es la presencia de una escorrentía que atraviesa el terreno en la esquina noreste. Ver Imagen 23. Sitio 2

1.6.3. Sitio 3

El sitio 3 se encuentra ubicado en el extremo norte de la localidad, casi en las afueras, este sitio presentaría las mismas características que el sitio 1 en cuando a accesibilidad y se referencia con el campo de fútbol ubicado en el costado sureste y el bar El Tico ubicado al este, dividido por la vía principal. Su principal característica es que al encontrarse casi en los extremos se ubica en un entorno casi aislado, rodeado de áreas de cultivo o viviendas de grandes parcelas. Ver Imagen 24. Sitio 3

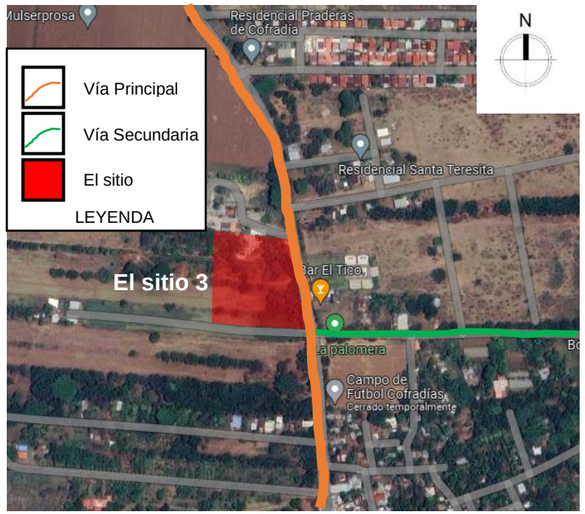


Imagen 24. Sitio 3 / Fuente: Google Maps/ Elaboración Propia

1.6.4. Evaluación y Selección de Sitio

Una vez realizada la elección de sitio se procederá a aplicar el Histograma de Emplazamiento y determinar el mejor calificado para la ubicación de la infraestructura hospitalaria. Entiéndase como Histograma de Emplazamiento a una herramienta metodológica que permite la evaluación de las características ambientales del sitio analizado que advierte a la población, autoridades y demás personas de interés el grado de vulnerabilidad a desastres o condiciones y problemáticas sociales y legales que el lugar de emplazamiento pueda tener. Dicha herramienta está remitida por autoridades del gobierno local (Alcaldías) trabajando en conjunto con organismos gubernamentales como el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) y el Sistema Nacional para la Prevención, Atención y Mitigación de Desastres (SINAPRED) quienes determinaron los aspectos a evaluar en esta herramienta.[69]

Dicho lo anterior, una vez aplicado el Histograma en los sitios propuestos se observó que el sitio 1 muestra un índice de vulnerabilidad de 1.96 calificándolo como sitio vulnerable, sin embargo, a eso debe añadírsele la cercanía al cementerio de la localidad; teniendo en cuenta que la Normativa Técnica Obligatoria (NTON) establece que deben ubicarse a 1000m de centros poblados[70]; además de la Ley General de Cementerios establece que los cementerios deben colindar con áreas agrícolas permanentes o, en el caso de viviendas, industrias e instituciones públicas y privadas (salvo el sector salud) deben separarse por una calle de por medio tomando en cuenta retiros de hasta 25 metros por lo que este sitio no se considera adecuado.[71]

El sitio 3 se ubica en el extremo opuesto de la localidad y su índice de vulnerabilidad de 2.03 lo califican como vulnerable al igual que el anterior casi llegando a poco vulnerable sin embargo, lo aislado y la presencia de zonas agrícolas permanentes a su alrededor implican una fuerte afectación en la calidad del aire además de la accesibilidad interna o externa de la población.

El sitio 2 comprende el sitio más idóneo para emplazar el proyecto gracias a su Índice de vulnerabilidad de 2.135 calificándolo como poco vulnerable para la construcción de la nueva infraestructura, presentando solo ciertas limitantes o riesgos como lo es la escorrentía que atraviesa el sitio pero se considera tratable. Para ver información detallada sobre los resultados obtenidos remitirse a la sección de Anexos del presente documento.

Con todo lo anterior, se procedió a realizar un análisis del sitio elegido y su entorno inmediato.

[69] Alcaldía de Managua
[70] Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Cementerios. Ubicación de Cementerios. Septiembre de 2008. Página 7.
[71] Reglamento de la Ley General de Cementerios.

1.7. Topografía del sitio

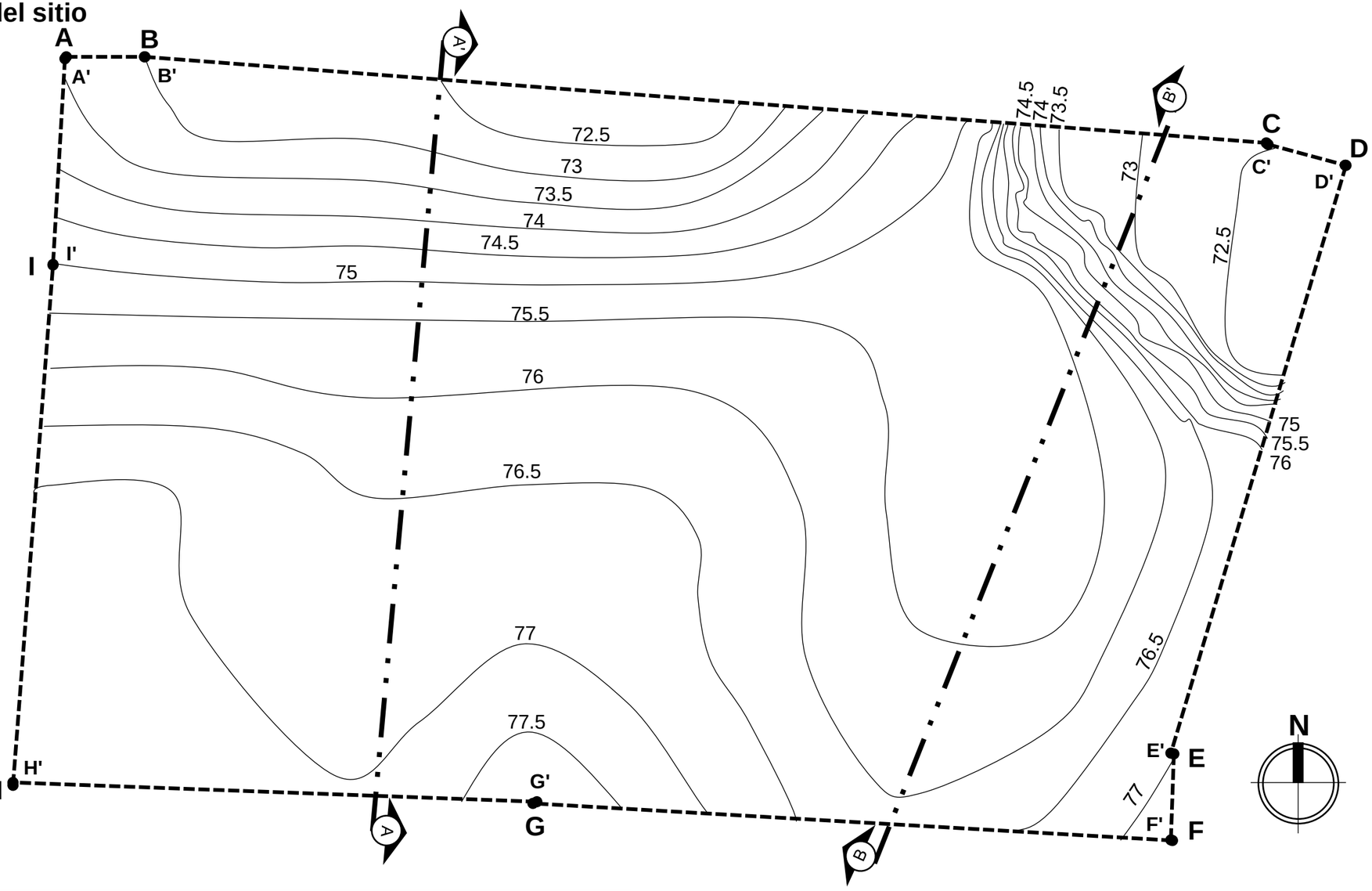
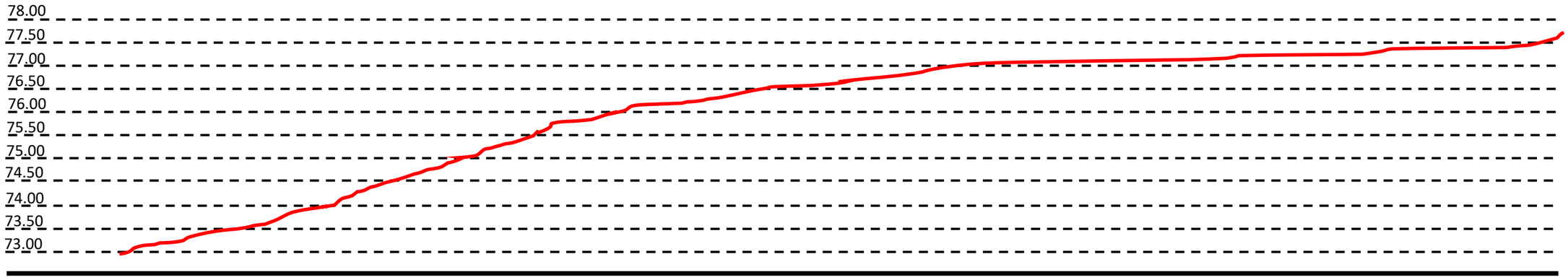


Imagen 25. Topografía del Sitio/ Elaboración propia.

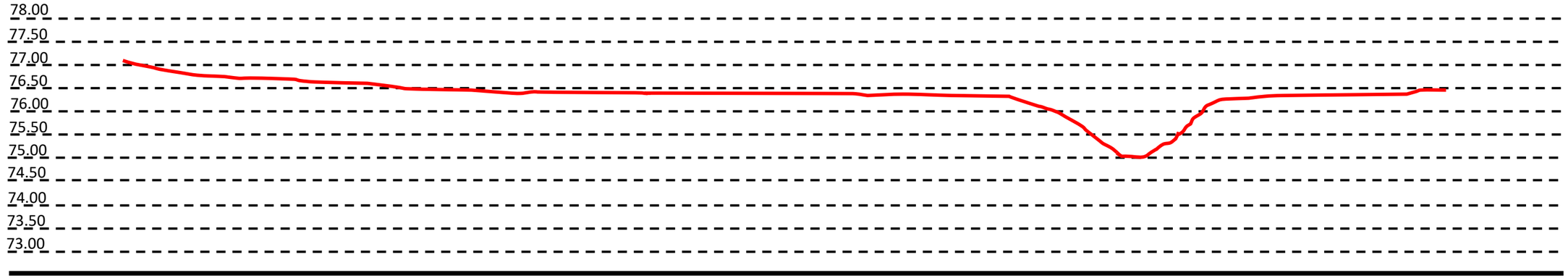
Distancia	M.	N. Ángulo	°	Distancia	M.	N. Ángulo	°
A-B	6.5	A'	93.8°	F-G	52.7	F'	87.5°
B-C	90.7	B'	176°	G-H	46.3	G'	178°
C-D	6.5	C'	68.5°	H-I	40.9	H'	87.8°
D-E	50.2	D'	89.3°	I-A	15.3	I'	179°
E-F	7.7	E'	164.5°				

Tabla 04. Elaboración Propia



SECCIÓN TOPOGRÁFICA A-A'

Imagen 26. Sección Topográfica/ Elaboración Propia



SECCIÓN TOPOGRÁFICA B-B'

Imagen 27. Sección Topográfica/ Elaboración Propia

El terreno tiene un área de 43,064.49m² con una poligonal cuyos ángulos son variables (ver tabla 04) con pendiente pronunciada con una diferencia de 5 metros entre su punto más alto y el más bajo con una dirección Sur-Norte. Se debe destacar que el terreno posee un cauce natural en la esquina Noreste lo que reduce la posibilidad de uso del mismo. Su principal afectación, además del cauce natural, es la sísmica por su cercanía con la falla de Cofradía.

El sitio tiene cercanía con un campo de cultivo (lado oeste) y con una granja porcina como lo es la Granja Porcina Cofradía Korea S.A. cuya vía de acceso se encuentra en el límite norte del terreno. Hay presencia de árboles de grosores mayores y menores de 30 cm además de arbustos y monte; además de su cerca perimetral (estacas de palo y alambre de púas) posee una barrera verde conformada de arbustos bajos y pequeños que dificultan la visualización del sitio hacia el interior.

Imagen 28. Entorno Inmediato al Sitio. Granja Porcina KOREA S.A. / Fuente: Google Maps.

Imagen 29. EL Sitio. Cauce Natural/ Elaboración Propia

Imagen 30. Entorno Inmediato. Parque Familiar de Cofradía. Cauce Natural/ Fuente: Elaboración Propia

Imagen 31. Entorno Inmediato al Sitio. Campo de Cultivo/ Elaboración Propia

Imagen 33. Entorno Inmediato al Sitio/ Elaboración Propia

Imagen 32. Entorno Inmediato al Sitio. Cuce Natural Vista Exterior/ Elaboración Propia

EL SITIO Y SU ENTORNO INMEDIATO

Imagen 34. Entorno Inmediato al Sitio. Vía Principal/ Elaboración Propia

1.8. Datos Estadísticos de Salud

El Modelo de Salud Familiar y Comunitario (MOSAFC) y el Ministerio de Salud (MINSA) tienen un registro de los activos de los que dispone el sector número 25 que corresponde a la zona de Cofradía; dichos activos constan de las mismas personas de la comunidad, quienes se han encargado de apoyar al médico y enfermeras en jornadas de vacunación, así como de atender a la población cuando se es necesario[72] (ver tabla 05. Activos Disponibles en la Actualidad en Cofradía); así mismo, se cuenta un estimado de 123 niños que forman parte del Programa Amor para los más Chiquitos, una iniciativa promovida por UNISEF cuyo propósito es garantizar que niños y adolescentes gocen de una niñez digna y feliz desde el período prenatal hasta los 6 años de vida enfocándose en reducir la mortalidad de dicha parte de la población a través de la atención médica.[73] Representando 2.86% de la población del sector hasta 2021.

Activos Disponibles en la Actualidad en Cofradía	
Activo	Cantidad
Brigadistas Populares de Salud	4
Parteras	1
Colaboradores Voluntarios	1
Casas Bases	1

Tabla 05. Activos Disponible en la Actualidad en Cofradía/ Fuente: Mapas SALUD. Sectores Nindirí. MINSA.

Del mismo modo, el MINSA posee un registro de personas que presentan algún tipo de discapacidad diagnosticadas clínicamente llegando a poseer un total de 83 individuos registrados, cifra que representa al 1.93% de la población total del sector. Ver tabla 06. Personas con discapacidad según clasificación clínica.

Personas con Discapacidad según Clasificación Clínica	
Tipo de Discapacidad	Cantidad
Discapacidad Intelectual	39
Discapacidad Físico-Motora	34
Discapacidad Auditiva	2
Discapacidad Psicosocial	2
Discapacidad Visual	2
Dos o más Discapacidades	4
Total	83

Tabla 06. Personas con discapacidad según clasificación clínica/ Fuente: Mapas SALUD. Municipio de Nindirí. Todos con VOS. MINSA.

En sumatoria, el MINSA lleva también un registro de los casos crónicos atendidos que reciben en hospitales referente al sector de Cofradía, con un total de 249 personas registradas en el año 2021 representando el 5.50% de la población total de la zona. De esta, se puede observar que 111 son casos de hipertensión convirtiéndola en enfermedad crónica con mayor presencia en esta localidad[74]. Ver tabla 07. Principales enfermedades del sector.

Principales Enfermedades del Sector	
Enfermedad	**Casos Registrados (2021)**
Hipertensión	111
Diabetes Mellitus	93
Epilepsia	13
Asma Bronquial	7
Enfermedades Reumáticas	7
Enfermedades Cardiacas	4
Insuficiencia Renal Crónica	1
Total	249

Tabla 07. Principales Enfermedades del Sector/ Fuente: Mapas SALUD. Sectores Nindirí. MINSA.

[72] Doc. Municipio de Nindirí. Caracterización del Sector-MOSAFC. El Sector Nº25 Cofradía. 2021.
[73] Doc. Evaluación Formativa del Programa Amor para los más Chiquitos MINSA (2015-2019). Pág. 4.
[74] Loc. Cit. Caracterización del Sector-MOSAFC

Todo lo anterior debe tomarse en cuenta al momento de realizar el proceso de diseño además de los datos estadísticos de población que indican una mayor presencia de personas del sexo femenino en la zona que, además, son mayores de los 20 años.

Una vez realizado el análisis del entorno inmediato al sitio en donde se emplazará la nueva infraestructura hospitalaria, se pueden determinar las bases en cuanto a necesidades de la población de este equipamiento, por lo tanto, se procederá a realizarse la siguiente etapa en el proceso de diseño referente a estudios y designación de criterios basados en modelos análogos internacionales, así como leyes y normativas nacionales e internacionales.

CAPÍTULO 2

Normas, criterios necesarios y modelos análogos internacionales con énfasis en la arquitectura sostenible necesarios para la elaboración de propuesta de Anteproyecto Arquitectónico.

2. Estudio de Modelos Análogos, Normas y Criterios necesarios para el Proceso de Diseño

2.1. Estudio de Modelos Análogos

El estudio de modelos análogos se realizó con el fin de identificar y analizar los aspectos característicos (particulares y generales) de una edificación que concuerde con el trabajo a realizar ya sea entorno urbano, ubicación, organización formal, sistemas constructivos entre otros, que sirvan como una guía que facilite la elaboración de la propuesta arquitectónica a realizar.

2.1.1. Criterios de selección de Modelos Análogos

Para realizar esta selección es necesario tomar en cuenta ciertos aspectos relevantes, que permitan la facilidad de búsqueda, los criterios a tomaren cuenta son:

- Tipología Arquitectónica: Infraestructura Hospitalaria (Centro de Salud, Clínica)
- Aspectos funcionales, formales y constructivo-estructurales
- Aplicación de normas y leyes. (respeta las leyes y normativas establecidas en su organización y ambientes)
- Aplicación de Principios de la Sustentabilidad

2.1.2. Selección de los Casos de Estudio

- **Modelo Análogo Internacional:** Centro Clínico Municipal, ubicado en la ciudad de Void-Vacon, Francia.
- **Modelo Análogo Internacional:** Centro de Atención Primaria, ubicado en la ciudad de Navarcles, España.
- **Modelo Análogo Internacional:** Centro Comunitario, Ubicado en la Aldea de Xiaoshi, Provincia de Pengzhou; Chengdu, China.

2.1.3. Aspectos Generales del Análisis

- **Aspecto Estructural:** Análisis de sistemas estructurales y materiales de los que esta se conforma la edificación.
- **Aspecto Funcional:** Análisis de flujos de circulación, relación entre ambientes, iluminación y ventilación, estudio de accesos.
- **Aspecto Formal-Compositivo:** Estudio de la geometría de la edificación, concepto generador, ritmo, composición de volúmenes, distribución de planta, así como el estudio del uso y comportamiento del color tanto en exteriores como en interiores de las mismas.

Imagen 36. Centro Clínico Municipal/
Fuente: Página Web: ArchDaily

Imagen 35. Centro Comunitario en Xiaoshi/
Fuente: Página Web: ArchDaily

2.1.4. Centro Clínico Municipal (Análisis del Modelo)

Ficha Técnica del Modelo

- **Ubicación:** Francia, Departamento de Mosa, región de Lorena, Pueblo de Void-Vacon
- **Tipología Arquitectónica:** Infraestructura Hospitalaria
- **Nombre del Propietario:** Gobierno local; Communauté de Commune de Void
- **Área de construcción:** 705 m²
- **Año de construcción:** 2014

Análisis Formal-Compositivo

El conjunto se rige de forma lineal presentando así una forma rectangular con acceso frontal (lado largo y para pacientes) y con tres accesos adicionales (dos traseros y uno lateral). Su volumetría consta de un paralepípedo rectangular al que se le adicionan "Branquias" como forma de aberturas oblicuas con el fin de proporcionar luz a los ambientes internos sin sacrificar la privacidad de los mismos.

- **Simetría**

A pesar de su forma rectangular, la adición de las "branquias" rompen con cualquier simetría que existiera; y es lo mismo en elevaciones; sin embrago, lo anterior no refiere a términos generales pues depende de qué se esté viendo ya que las vistas laterales son simétricas, dándose el mismo caso en la planta dividida con un eje que corte longitudinalmente en lugar de transversalmente.

- **Jerarquía**

El acceso se encuentra jerarquizado a través de un amplio ventanal cuya superficie lisa contrasta con la superficie tosca de la madera que cubre el resto de la fachada. De la misma forma, el resto de accesos presentan acristalamientos, aunque menores, para indicar su ubicación. Ver Imagen 39. Centro Clínico Municipal.

Imagen 37. Francia y su División Política/ Fuente: Página Web: Map-France.com

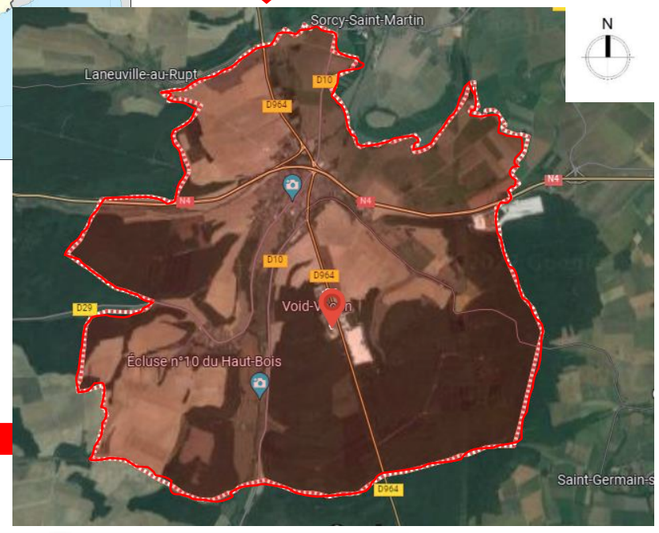


Imagen 38. Void-Vacon, Francia/ Fuente: Página Web: Google Maps

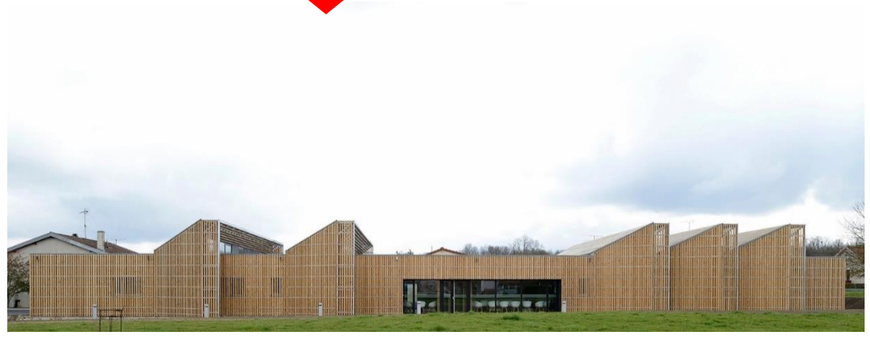


Imagen 39. Centro Clínico Municipal/ Fuente: Página Web: ArchDaily

- **Ritmo**

Se presenta un ritmo simple asemejando branquias u olas con dirección izquierda-derecha (Ver Imagen 39) que se rompe únicamente en el punto de acceso en donde se realiza el vano para abarcarlo, del mismo modo el ritmo se mantiene simple en el resto de sus caras.

- **Color**

En el exterior se presenta el color natural de la madera buscando una conjugación con el entorno inmediato contrastando con los ventanales oblicuos y frontales de color oscuro que lo conforman; en lo interno se utilizan tonos neutros como el blanco, beige, y negro para complementar el color de la madera además de ciertas partes en color rojo, por lo que se puede decir que su paleta de colores es suave buscando la comodidad y confort de los usuarios resaltando partes importantes. Ver Imagen 40-42

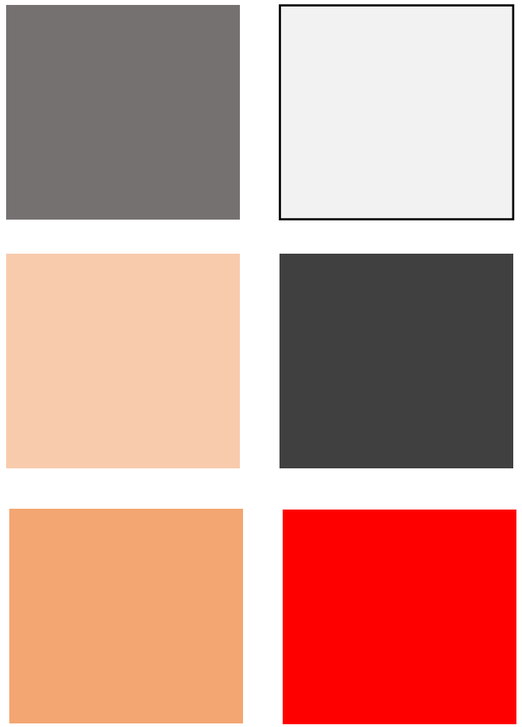


Imagen 40. Esquema de colores Interior 1 / Fuente: Página Web: ArchDaily

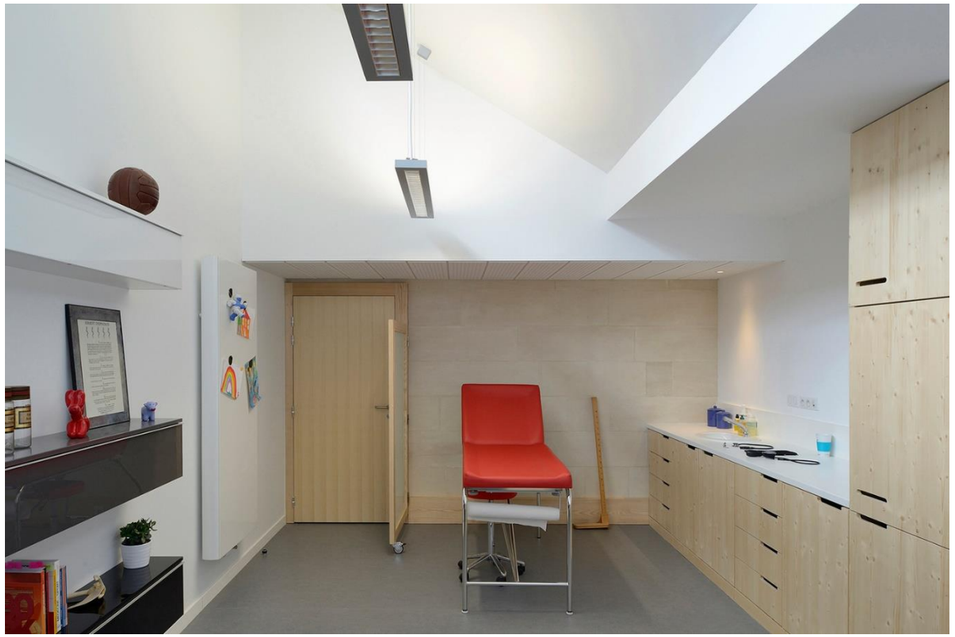


Imagen 41. Esquema de colores Interior 2/ Fuente: Página Web: ArchDaily

Imagen 42. Esquema de colores Exterior / Fuente: Página Web: ArchDaily

Análisis Funcional

La edificación refiere a un Centro Clínico Municipal que se orienta a entornos rurales; se ubica en el pueblo de Void-Vacon y se estima que atiende a una población de aproximadamente 2000 habitantes de los cuales el 52% refiere a población femenina.[75]

- **Accesibilidad**

La infraestructura cuenta con 4 accesos: el primero (Frontal) dedicado a los pacientes que ingresan, el segundo (trasero) es un acceso secundario para pacientes, el tercero (Trasero) es un acceso exclusivo para personal de administración y el último acceso es uno lateral dedicado a personal de estudios de laboratorio. Alrededor del edificio se encuentra un sendero que lo rodea a modo de anillo que, a su vez, conectan con el estacionamiento y la vía peatonal pública. Ver Imagen 43. Planta Arquitectónica y Áreas.

- **Distribución de Ambientes**

El edificio se halla dividido longitudinalmente por un pasillo central en dirección Este-Oeste ubicando en el extremo norte los consultorios de medicina general (4), una sala de calderas, área de desechos y almacenamiento, sanitarios de personal, admisión, una zona infantil, un estudio, una zona de Fisioterapia con cuatro cabinas y un despacho.

En el extremo sur se encuentran dos salas de espera con capacidad de 10 y 20 ocupantes, sanitarios públicos, 1 área de partos, 1 consultorio odontológico, el área de laboratorio, práctica de enfermería, oficina, sala pequeña y una sala de reuniones. Ver Imagen 43. Planta Arquitectónica y Áreas.

- **Iluminación y Ventilación**

La iluminación se logra por medio de aberturas oblicuas a modo de “branquias” que proporcionan iluminación natural a los ambientes sin sacrificar su privacidad, así como ventanales en el acceso.

La ventilación y calefacción se logra por medio de un área de calderas que reúne el calor proveniente de fuentes geotérmicas por medio de aguas subterráneas y las trasporta a un sistema de suelo radiante mixto para áreas de circulación y a través de radiadores de bajo consumo para áreas de atención.[76] Ver Imagen 44. Iluminación Natural

- **Configuración del Recorrido**

La circulación del edificio se da por medio de un pasillo central que se ensancha en el centro (Acceso principal, áreas de espera y admisión) y se cierra en los extremos del cual se ramifica a los lados para llegar al resto de ambientes y accesos secundarios. Ver Imagen 45. Esquema de Circulación.

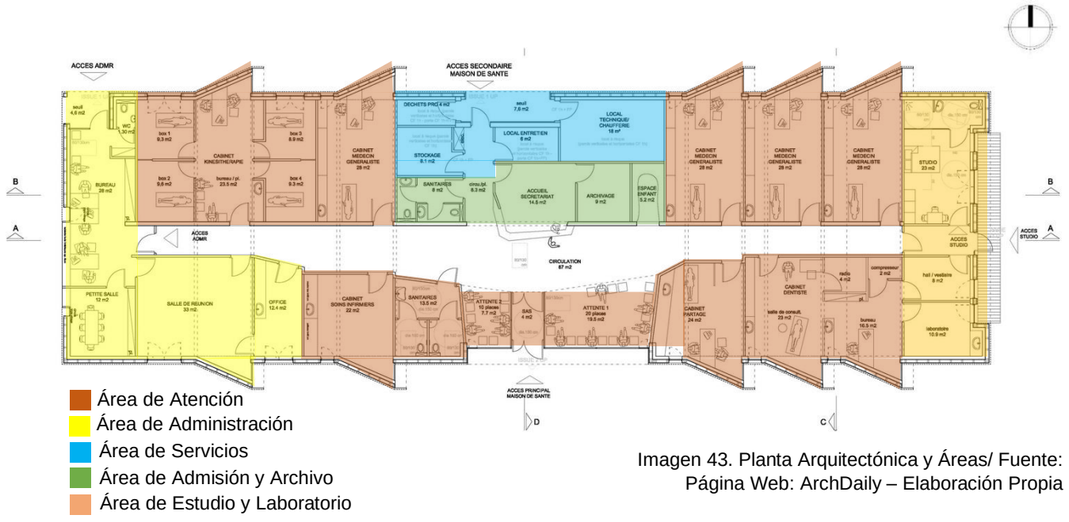


Imagen 43. Planta Arquitectónica y Áreas/ Fuente: Página Web: ArchDaily – Elaboración Propia

[75] Map-France.com. Void-Vacon Population Statistics. https://www.map-france.com/Void-Vacon-55190/population-Void-Vacon.html

[76] Centro Clínico Municipal. Void-Vacon. Estudio LADA. ArchDaily.

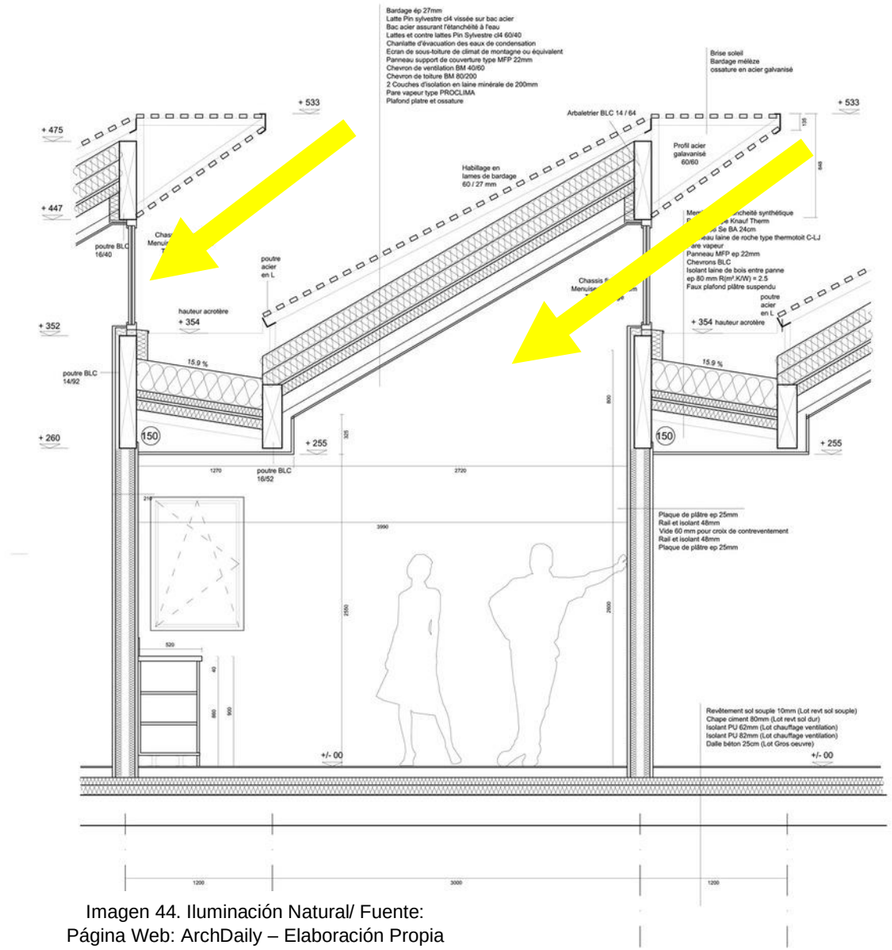


Imagen 44. Iluminación Natural/ Fuente:
Página Web: ArchDaily – Elaboración Propia

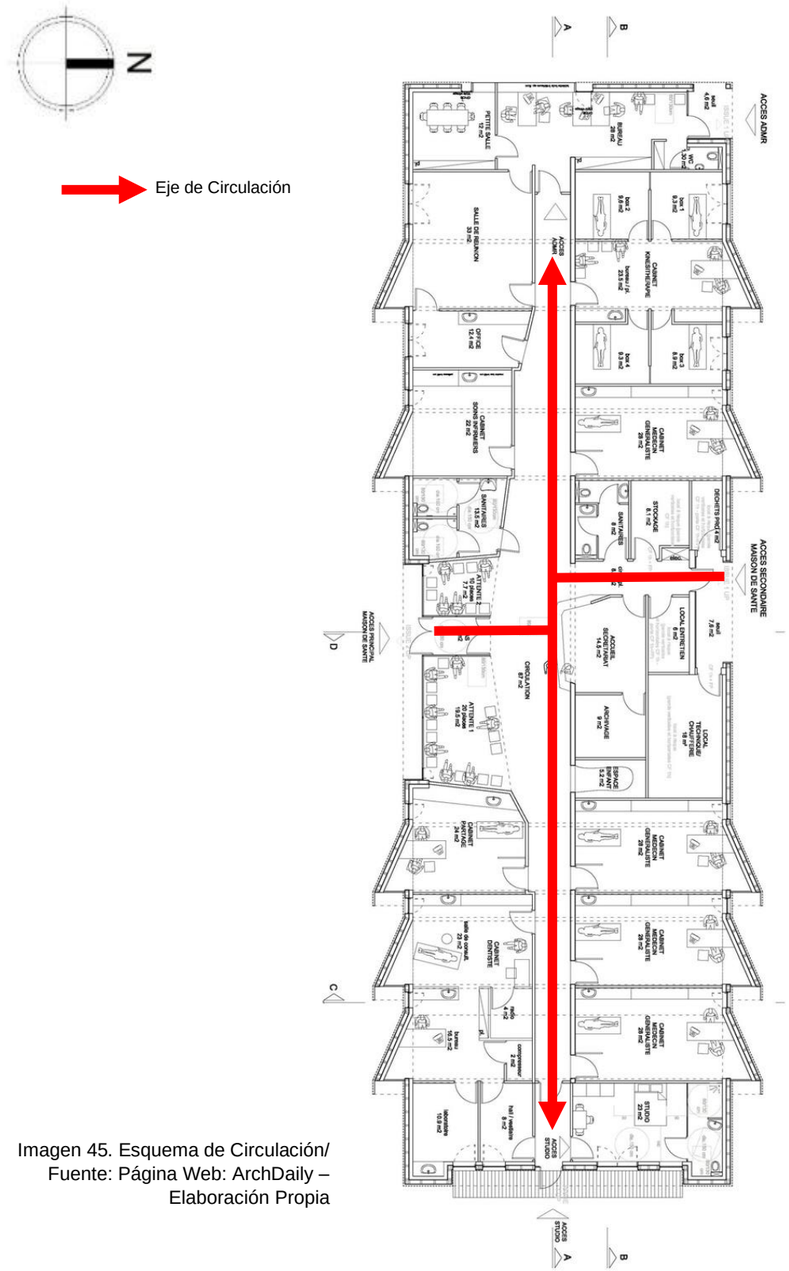


Imagen 45. Esquema de Circulación/
Fuente: Página Web: ArchDaily –
Elaboración Propia

Análisis Constructivo y Estructural

El sistema estructural consta de un sistema de muros sólidos fabricados con concreto reforzado al que se añaden muros de madera tipo tambor para divisiones (particiones livianas) y como una primera capa de cerramiento y luego una estructura de madera a la que se le añaden reglones formando una rejilla como sistema de protección y aislamiento por medio de cámaras de aire. Ver Imagen 49.

La piedra caliza de los muros proviene de yacimientos locales, al igual que la madera utilizada viene de los bosques que rodean la localidad manteniendo la naturalidad y su conjugación con el entorno al dejar los materiales expuestos solo tratados y curados para resistir las fuerzas externas. Ver Imagen 46-48

Así pues, el edificio es un sistema en el que predominan los materiales naturales que son propios de la localidad lo que facilita su obtención y promueve el uso de recursos propios sin causar mucha contaminación manteniendo una forma simple y funcional

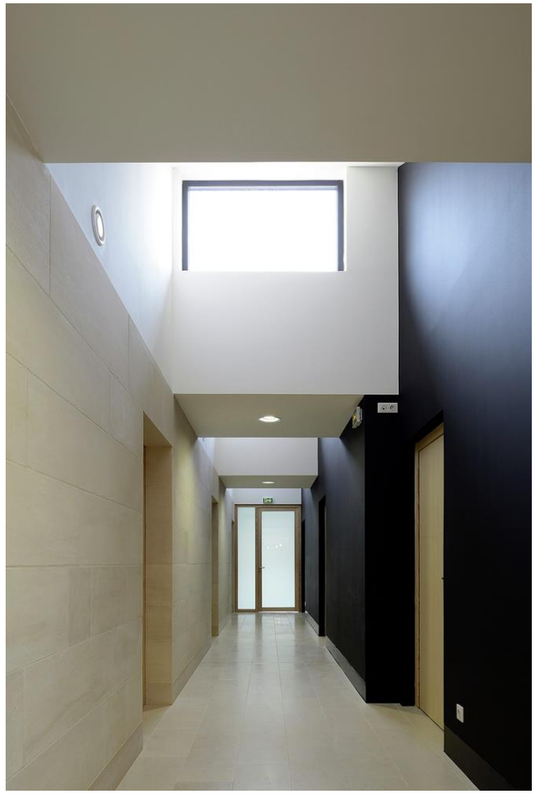


Imagen 46. Pasillo Central/ Fuente: Página Web: ArchDaily

Imagen 47. Exterior/ Fuente: Página Web: ArchDaily

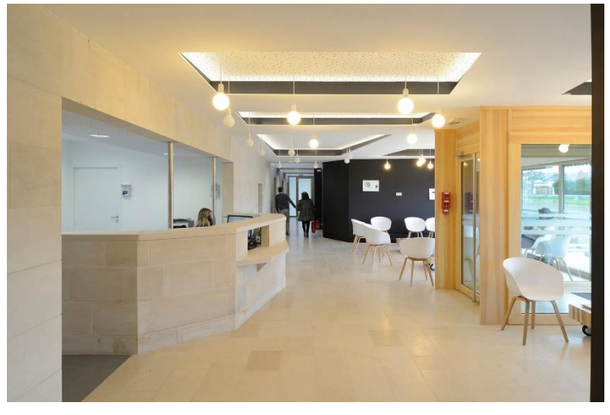


Imagen 48. Admisión/ Fuente: Página Web: ArchDaily

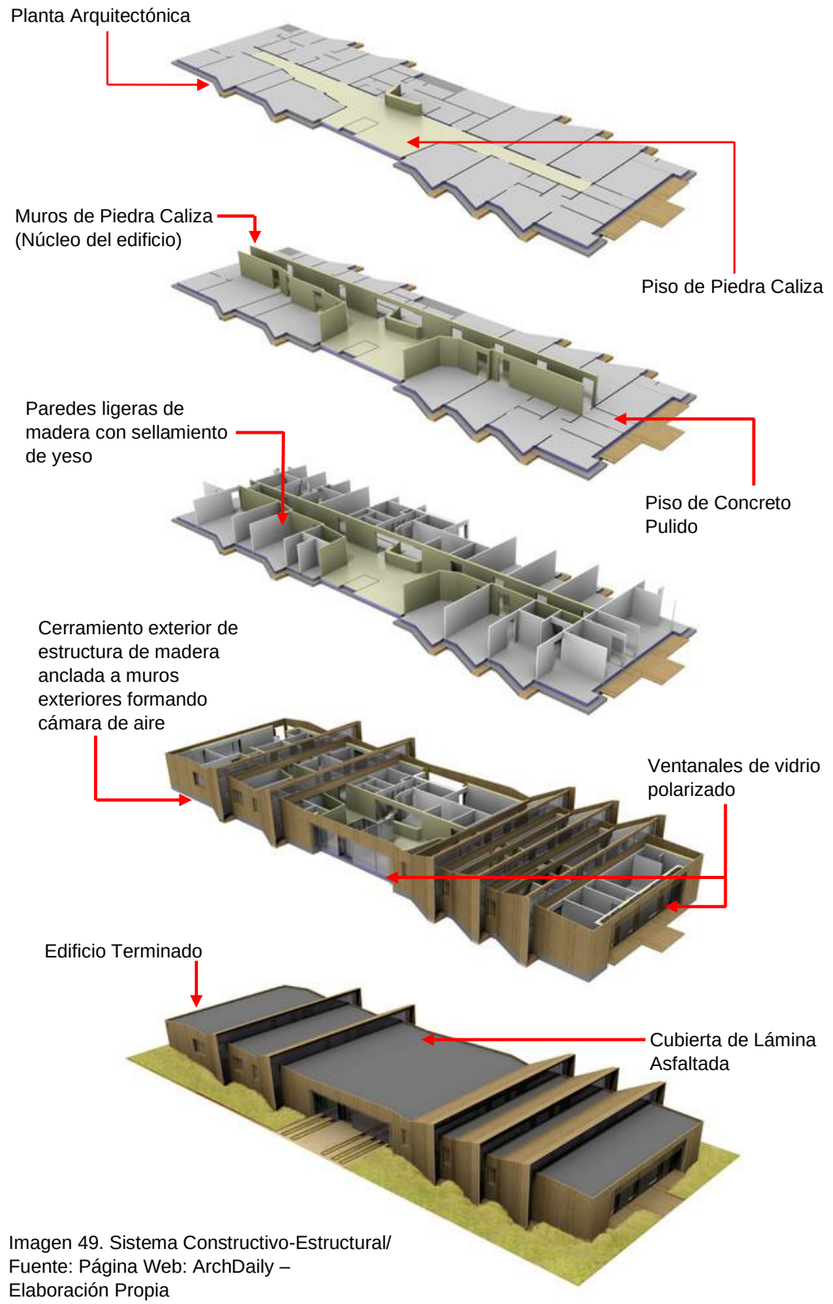


Imagen 49. Sistema Constructivo-Estructural/ Fuente: Página Web: ArchDaily – Elaboración Propia

2.1.5. Centro de Atención Primaria (Análisis de Modelo)

Ficha Técnica del Modelo

- **Ubicación:** España, Cataluña, Provincia de Barcelona, Municipio de Navarcles
- **Tipología Arquitectónica:** Centro de Atención Primaria (CAP)
- **Nombre del Propietario:** Gobierno Local
- **Área de construcción:** 1055 m²
- **Año de construcción:** 2021

Análisis Formal-Compositivo

La edificación se emplaza en un terreno alargado y con forma triangular; por esta razón se optó por una forma escalonada o de "L" achatada para aprovechar el máximo espacio posible y dejando siempre una forma simple. En volumetría entonces, la edificación constaría de un paralepípedo rectangular con una sustracción en una de las esquinas generando un porche o corredor de acceso techado (semi abierto).

- **Simetría**

Pese a su forma, el edificio no puede considerarse simétrico pues de cualquier cara vista por este dividida a la mitad con un eje imaginario no presenta igualdad en ambos lados; siempre habrá un elemento que rompe con la simetría del mismo.

- **Jerarquía**

El acceso principal se encuentra jerarquizado por medio de un porche semi abierto ubicado con puertas de cristal abatibles, así como un cambio de color, textura y materiales. Ver Imagen 53. CAP de Navarcles.

Imagen 50. España y su División Política/ Fuente: Página Web: CualBondi.org/es/a/r1311341/espana/

Imagen 51. Barcelona/ Fuente: Página Web: CualBondi.org/es/a/r349035/barcelona/

Imagen 52. Navarcles/ Fuente: Página Web: CualBondi.org/es/a/r34599/navarcles/

Imagen 53. CAP de Navarcles/ Fuente: Página Web: ArchDaily

Imagen 55. CAP de Navarcles-Interior/ Fuente: Página Web: ArchDaily

Imagen 56. CAP de Navarcles-Patio interno/ Fuente: Página Web: ArchDaily

Imagen 57. CAP de Navarcles-Acceso Principal/ Fuente: Página Web: ArchDaily

- **Ritmo**

Se presenta un ritmo ascendente en volumetría producto de una caja de escaleras que permite acceder a una azotea. Ver Imagen 54. Ritmo.

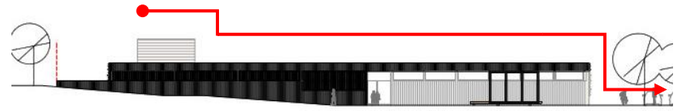
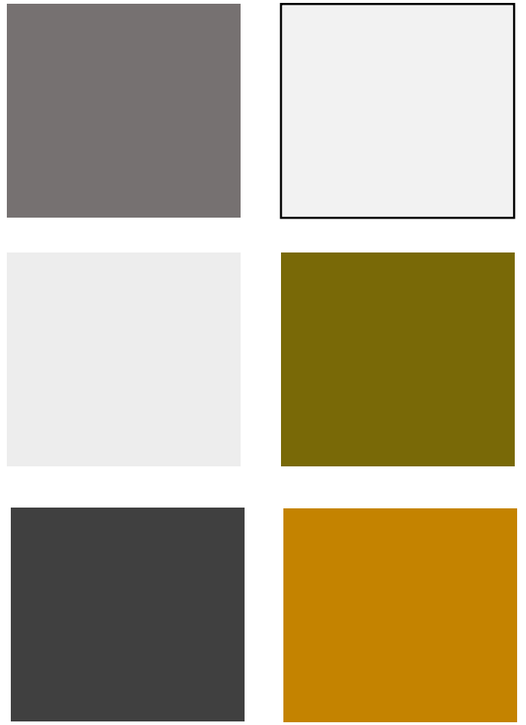


Imagen 54. Ritmo/ Fuente: Página Web: ArchDaily – Elaboración Propia

- **Color**

Se emplean colores neutros como blanco, beige, gris y negro como paleta de colores tanto en exterior como en interior buscando combinarlos con los tonos naturales de los muros de piedra y los árboles que hay en el exterior logrando una conjunción con el entorno. Se resaltan detalles en madera. Ver Imagen 55-58.



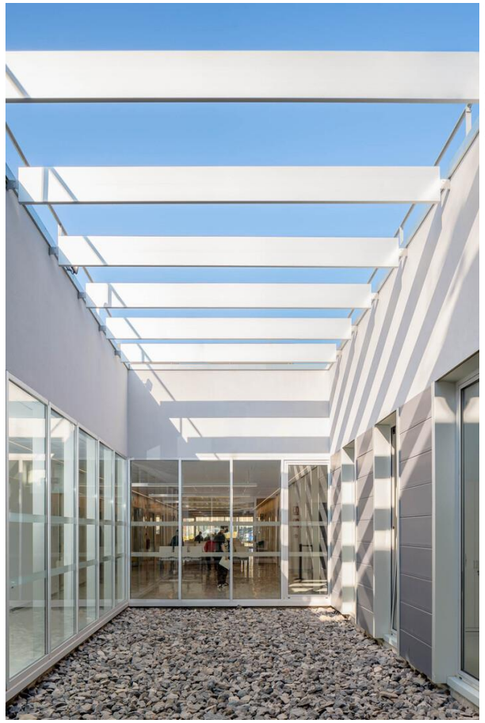


Imagen 58. Patio Interno/ Fuente: Página Web: ArchDaily

Análisis Funcional

El edificio refiere a un Centro de Atención Primaria CAP (equivalente a un centro de salud en Cataluña) que está destinado a atender a un estimado de 6100 habitantes con una población mayoritaria de mujeres representando el 50.8% de la población. [77]

- **Accesibilidad**

El acceso al sitio se da al noreste por la vía principal y acceso trasero al suroeste por medio de rampas. El acceso principal (para pacientes) se da en una de las caras laterales (este) y cuenta con acceso de personal la cara oeste y un acceso para pacientes secundario en la cara oeste. cuenta también con un pasillo que rodea el edificio que permite el alcance a los accesos antes mencionados. Ver Imagen 59. Planta Arquitectónica y Áreas.

- **Distribución de Ambientes**

Los ambientes se dividen en dos “alas” en el ala norte se ubican los consultorios y áreas de atención (12 consultorios) y en el ala sur se ubican los ambientes de carácter administrativo, laboratorio y los servicios, así como admisión y archivo. Ver Imagen 59. Planta Arquitectónica y Áreas.

Imagen 59. Planta Arquitectónica y áreas/ Fuente: Página Web: ArchDaily – Elaboración Propia

[77] Foro-Ciudad.com. Demografía de Navarcles.

- **Iluminación y Ventilación**

Imagen 60. Iluminación / Fuente: Página Web: ArchDaily

El edificio posee un sistema de iluminación natural logrado a través de jardines internos rodeados de ventanales que permiten la entrada de luz solar a los ambientes internos de la edificación. La ventilación es cruzada y se logra por medio de ventanas corredizas en todos los ambientes; los consultorios y espacios administrativos tienen conexión con los patios internos que se ven rodeados de muros de piedra garantizando la privacidad de los pacientes. Ver Imagen 55, 56,57,58,60.

- **Configuración del Recorrido**

La circulación interna del edificio se da a través de un pasillo central donde se ubica la zona de espera, de ahí se ramifican circulaciones secundarias hacia todos los ambientes y accesos (tanto el principal como los accesos secundarios). En el exterior se da por medio de un sendero que rodea el edificio y que dirige a los accesos del terreno tanto en el noreste como en el suroeste. Posee un recorrido vertical en forma de escaleras que conectan con una azotea. Ver Imagen 61. Esquema de Circulación.

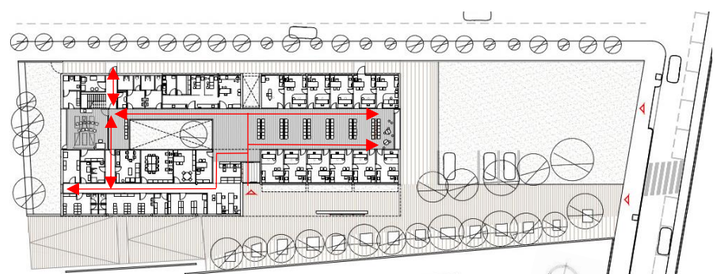


Imagen 61. Esquema de Circulación/ Fuente: Página Web: ArchDaily-Elaboración Propia

Análisis Constructivo y Estructural

El sistema estructural consta de un sistema de esqueleto resistente con una retícula modular de 7m x 7m permitiendo así una configuración más sencilla y óptima de los ambientes internos y le da su forma característica. Así misma, se usa un sistema de losa como techo y un cerramiento de láminas de concreto (placas o losetas) generando muros perimetrales sólidos. Ver Imagen 61, 63-66.

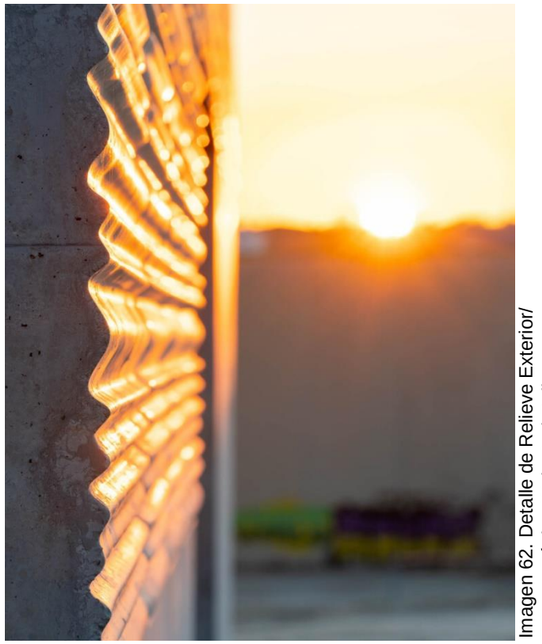


Imagen 62. Detalle de Relieve Exterior/ Fuente: Página Web: ArchDaily

Las paredes internas se fabrican se fabrican de mampostería confinada y particiones livianas, el segundo nivel (que es solo un espacio techado al que se accede antes de pasar a la azotea) es de estructura metálica con cerramiento de lámina de Zinc color negro.

los muros exteriores son gaviones que utilizan piedras obtenidas de los escombros producidos en los movimientos de tierra previos a la construcción o de fuentes cercanas cuya función es la de dar privacidad a ambientes al cerrar los jardines y patios que dan al interior y también como muro de contención en el consta sur; una excelente solución debido a su flexibilidad y permeabilidad. Ver Imagen 63. Detalle de Gavión (Muro de Contención)

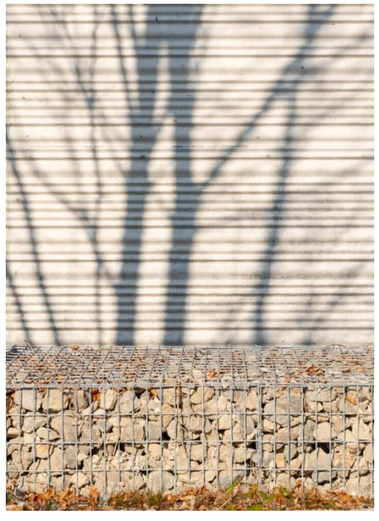


Imagen 63. Detalle de Gavión (Muro de Contención) / Fuente: Página Web: ArchDaily

Imagen 64. Cerramiento de Losetas Exterior/ Fuente: Página Web: ArchDaily

Imagen 65. Acceso/ Fuente: Página Web: ArchDaily

Se recalca entonces, su forma simple, así como materiales modulares, su modulación estructural y el uso de gaviones como muros de contención por su comportamiento a esfuerzos.

Imagen 66. Segundo Piso/ Fuente: Página Web: ArchDaily

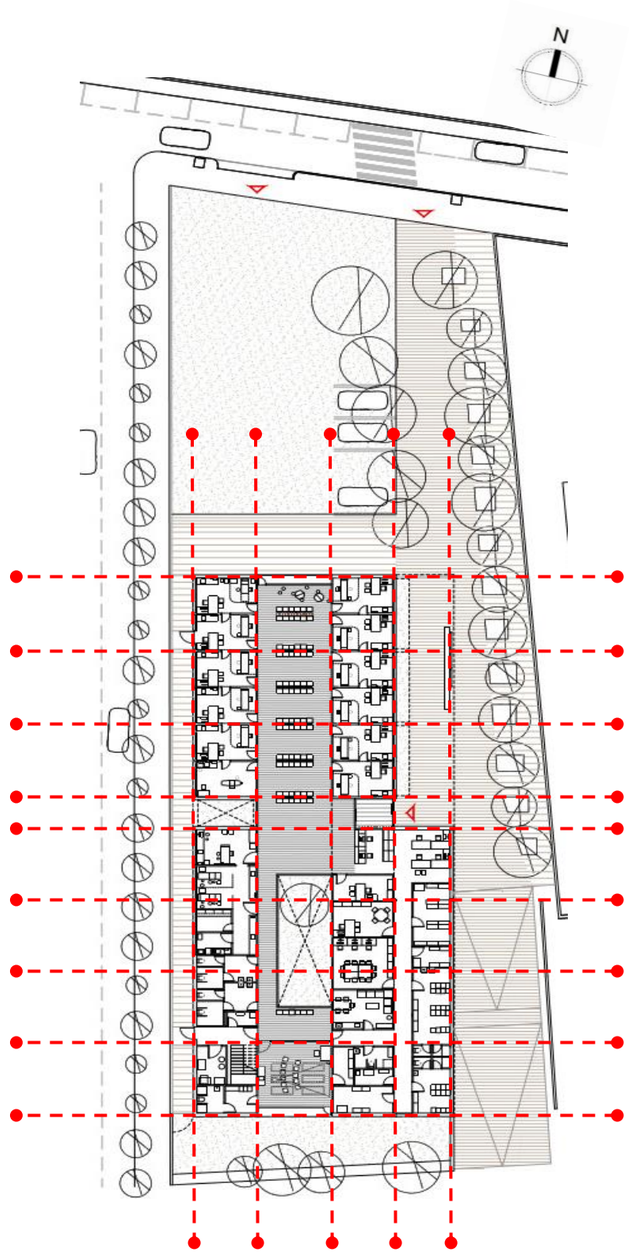


Imagen 67. Retícula Estructural/ Fuente: Página Web: ArchDaily – Elaboración Propia

2.1.6. Centro Cultural Comunitario (Análisis de Modelo)

Ficha Técnica del Modelo

- **Ubicación:** China, Provincia de Sichuan, Aldea Xiaoshi.
- **Tipología Arquitectónica:** Centro Comunitario
- **Nombre del Propietario:** Comité Comunitario de la Aldea de Xiaoshi
- **Área de construcción:** 650 m²
- **Año de construcción:** 2018

Análisis Formal-Compositivo

El edificio busca generar una reintegración de la ciudad, romper con el esquema monótono de edificaciones de apartamentos que quedaron en pie después de un terremoto; por ello se opta por un tipo de arquitectura tradicional de planta simple que termina en un techo a cuatro aguas. Manteniendo colores naturales y dotando de espacios de reunión techados en donde se fomente la actividad humana a lo largo y ancho de sus plantas y que, a su vez, pueda dotar de servicios de salud básicos a la población local.

- **Simetría**

El edificio es volumétricamente simétrico al ser un cubo con un techo a cuatro aguas, sin embargo, visualmente siempre habrá algo que rompa esa simetría al hacer que la vista se incline hacia dicho lado, esos elementos son conformados por sustracciones de la volumetría en donde se destinan jardines o patios internos con vegetación de tamaño medio y bajo.

- **Jerarquía**

El edificio no presenta una jerarquía de accesos definida dado la múltiple cantidad de los mismos, por lo que las elevaciones son visualmente similares, no hay elementos que resaltan o destacan un acceso y lo definen como el principal; esto podría significar que se les da igual importancia a todos los ambientes cuyo acceso es visible o bien, por “sentido común” el acceso principal es el que se encuentra frente al acceso del terreno. Ver Imagen 67. Centro Cultural Comunitario.

Imagen 68. Centro Cultural Comunitario/ Fuente: Página Web: ArchDaily

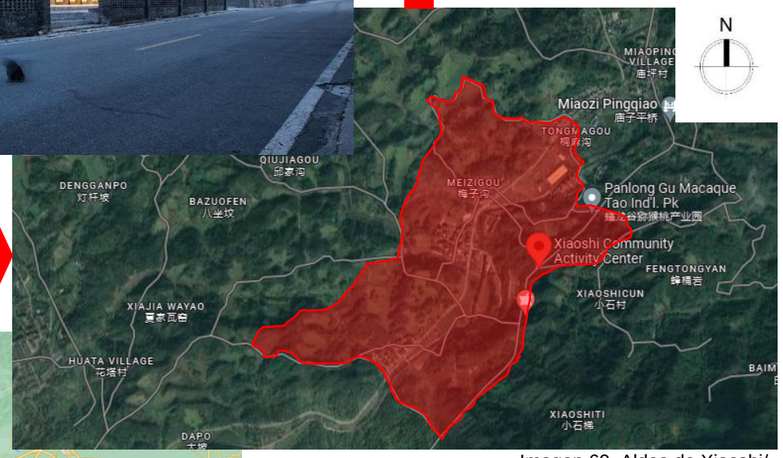


Imagen 69. Aldea de Xiaoshi/ Fuente: Página Web: Google Maps

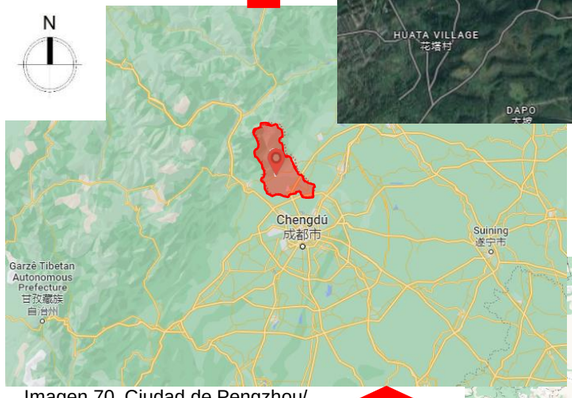


Imagen 70. Ciudad de Pengzhou/ Fuente: Página Web: Google Maps

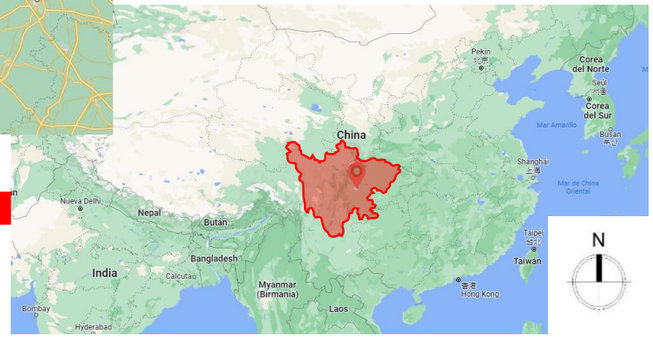


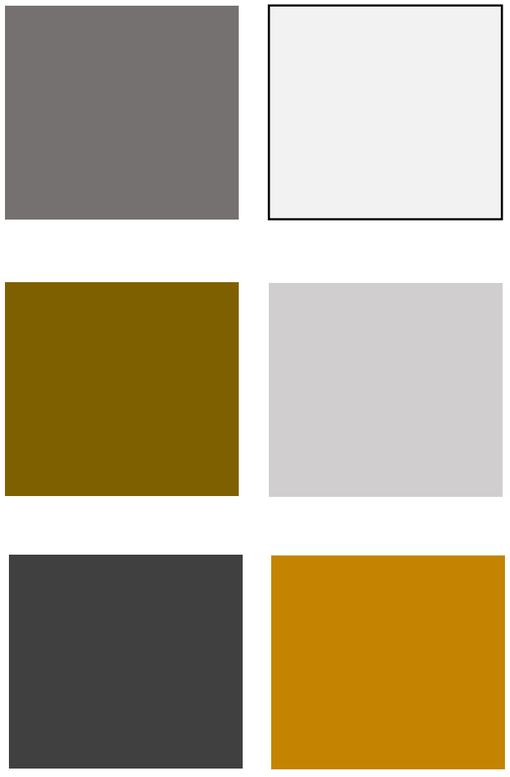
Imagen 71. Provincia de Sichuan, China/ Fuente: Página Web: Google Maps

- **Ritmo**

El edificio posee un ritmo alterno que se muestra visualmente al tener volumen y un área verde intercalada, hecho que se evidencia al observar cada una de las elevaciones.

- **Color**

Los colores naturales son un hecho predominante en el edificio, siguiendo el concepto de arquitectura tradicional local, por lo que los tonos que se muestran en su forma bruta dejando así colore en tonos neutros (grises, café, beige) y que se conjugan con los colores blancos y otros tonos neutros de los alrededores junto con la vegetación dentro y fuera del mismo.



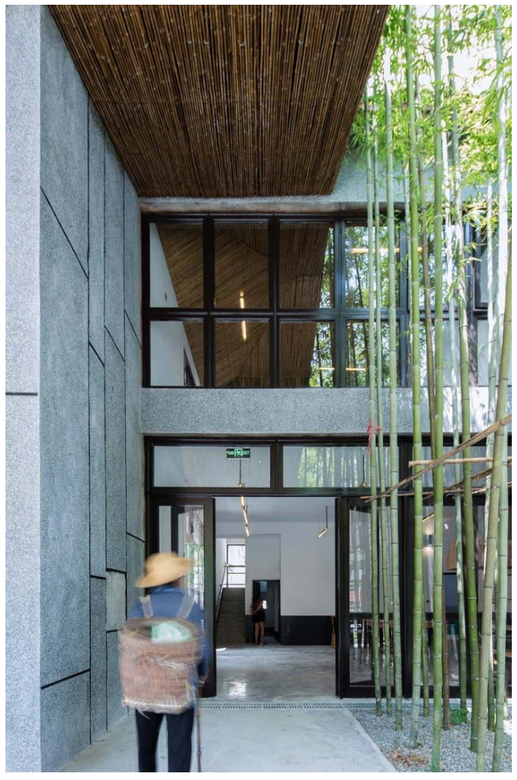


Imagen 72. Acceso/ Fuente: Página Web: ArchDaily

Imagen 73. Cocina/ Fuente: Página Web: ArchDaily

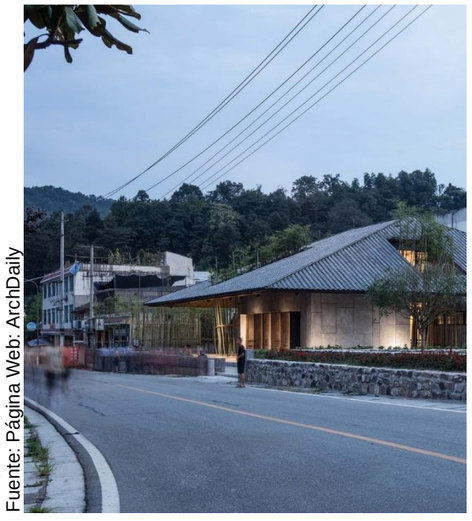


Imagen 74. Vista Exterior/ Fuente: Página Web: ArchDaily

Imagen 75. Cuarto/ Fuente: Página Web: ArchDaily

Análisis Funcional

El edificio cumple una función de centro comunitario, en el que se ofrecen múltiples servicios: barbería, gimnasio, servicio de cajero automático, lavandería, cocina, servicios sanitarios públicos, cuarto de lectura, salón/habitación y servicios de atención médica que incluyen una farmacia, laboratorio, clínica de campo, un consultorio de medicina china, un cuarto de educación y una sala de exhibición.

- **Accesibilidad**

Al poseer distintos tipos de servicios para ofertar el edificio hace que un acceso principal sea redundante; ya que cada servicio, si bien se encuentra volumétricamente junto a los demás, se dota de un acceso independiente al mismo y que se conectan o no con el resto desde el interior. El terreno se encuentra ubicado en una especie de plazoleta que le brinda acceso desde el resto del entorno de casi cualquier parte (se contabilizan 5 accesos al terreno). Ver Imagen 80. Ambientes 1er Nivel y Recorrido

- **Distribución de Ambientes**

Los ambientes se distribuyen en dos niveles: en el nivel inferior se ubican los servicios de mayor afluencia o de acción rápida como la cocina, el cajero automático, la farmacia, la clínica, lavandería, la sala de exhibición y los servicios sanitarios públicos; lo que deja en el segundo nivel los ambientes o servicios que necesitan una mayor privacidad, como el área de lectura, el salón y el gimnasio. Ver Imagen 80, 81

- **Iluminación y Ventilación**

El edificio se dota de ventanas altas y delgadas que brindan a los espacios de la iluminación y ventilación necesarias; se disponen además de cuatro patios internos a modo de respiradero de los ambientes más confinados como la cocina y el comedor, de modo que no se perderá la conexión la naturaleza aún dentro del mismo; se dota también de un corredor externo para protección del sol o la lluvia. Ver Imagen 76-78.

- **Configuración del Recorrido**

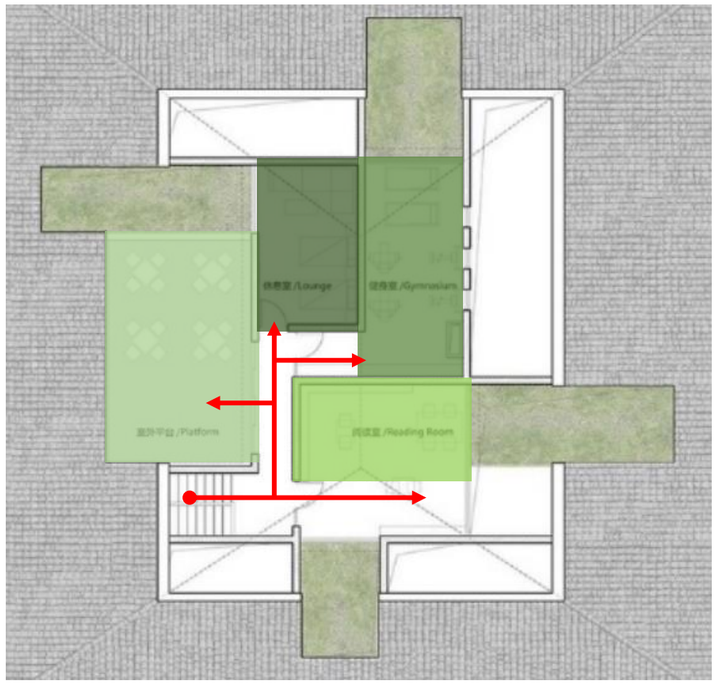
Al tener múltiples puntos de acceso desde el exterior y distintos servicios, no presenta un recorrido definido más allá del recorrido que se dirige hacia la segunda planta que tiene su propio acceso que da directamente a las escaleras al segundo nivel donde se segrega a los ambientes que ahí se encuentran. Ver Imagen 74-76

Imagen 76. Patio Interno (Vista Exterior) / Fuente: Página Web: ArchDaily

Imagen 78. Pasillos Exteriores / Fuente: Página Web: ArchDaily

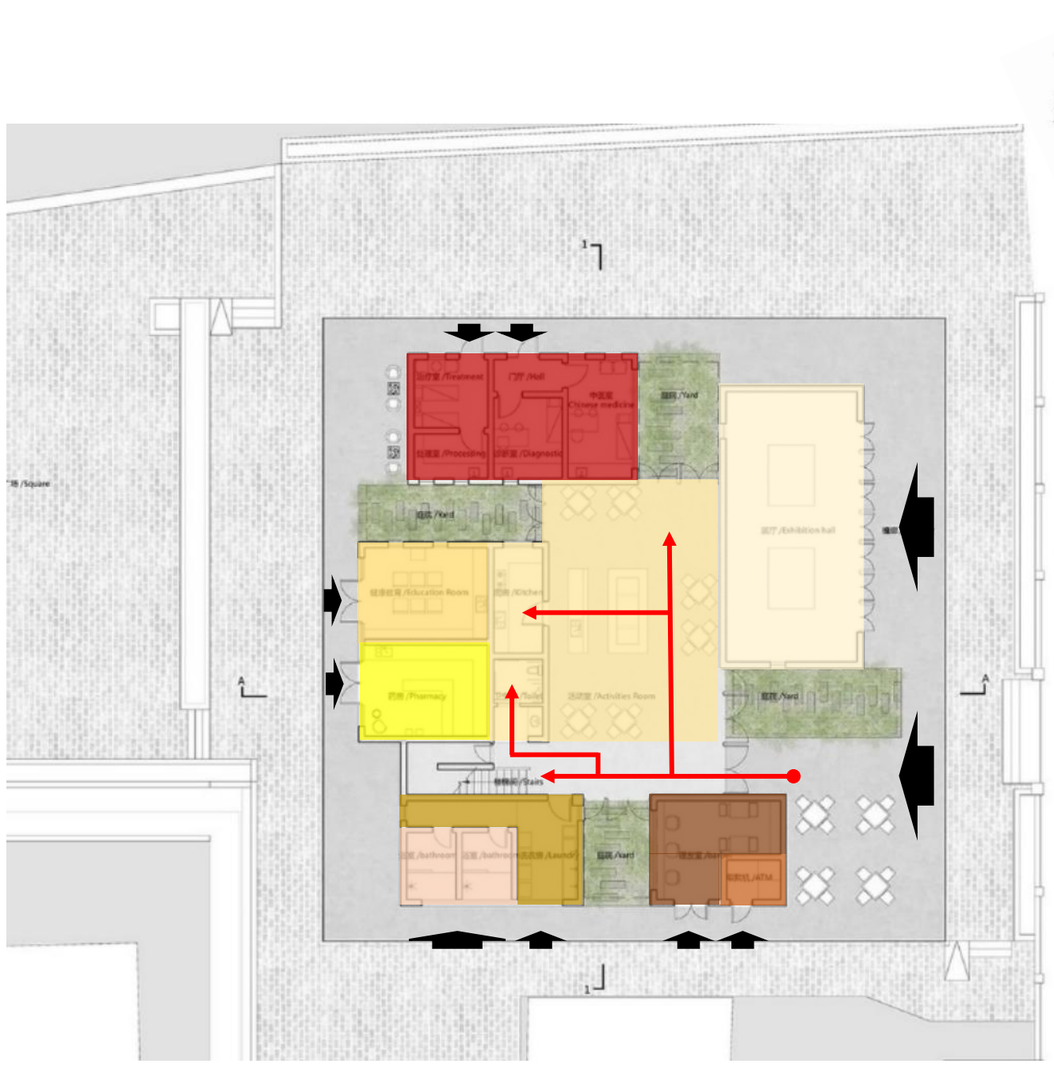
Imagen 77. Patio Interno (Vista Interior) / Fuente: Página Web: ArchDaily

Imagen 79. Vista de Pájaro / Fuente: Página Web: ArchDaily



Terraza
Gimnasio
Salón/Habitación de Paso
Cuarto de Lectura
Recorrido

Imagen 80. Ambientes 2do Nivel y Recorrido/ Fuente: Página Web: ArchDaily



Sala de Exposición
Cocina y Comedor
Cuarto de Educación
Lavandería
Barbería
S.S. Públicos
Cajero Automático
Farmacia
Clínica Rural
Recorrido

Imagen 81. Ambientes 1er Nivel y Recorrido/ Fuente: Página Web: ArchDaily

Análisis Constructivo y Estructural

El sistema estructural del edificio consta de un esqueleto resistente de hormigón armado con cerramiento de ladrillo tradicional, su estructura de techo es de madera con cubierta de teja manteniendo el toque tradicional de la arquitectura local. Las paredes internas se encuentran repelladas con acabado liso en color blanco, mientras que en el exterior se encuentra el concreto liso y expuesto formando un patrón. El cielo está conformado por varas de bambú salvo en la cocina donde se ve un cielo falso liso en color blanco.

Los materiales utilizados fueron materiales tradicionales como el ladrillo natural o piedra para los muros perimetrales y como mampostería confinada en cerramiento; el uso de madera y teja tradicional para la cubierta de techo. El hormigón es el material con que se realiza el repello y el acabo de piso (concreto pulido). La ventanas y puertas son de vidrio con marco de aluminio en color negro abatibles para zonas públicas, para áreas privadas las puertas son de madera en tono oscuro. Ver Imagen 82, 83

De este modelo se recalca el uso de espacios adicionales que incentivan a la localidad a salir, reunirse y socializar, uso de materiales autóctonos y fáciles de conseguir y su forma simple.

Imagen 82. Detalle de Muro y Cielo/ Fuente: Página Web: ArchDaily

Imagen 83. Detalle de Muro Perimetral y de Contención/ Fuente: Página Web: ArchDaily

2.2. Implementación de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU) el mundo debe tener metas que sigan la línea del mejoramiento del ser humano, así como del entorno en el que vive. Para ello se implementaron los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) con el fin de mejorar muchas condiciones de vida y que se enfocan en problemáticas específicas que asolan a todos los países del mundo, como lo es el caso de la pobreza, contabilizando un total de 17 objetivos destinados a llevarse a cabo por cada una de las naciones.[78]

Así pues, uno de los principales objetivos de este este trabajo es el de crear conciencia en la población; crear una filosofía que pueda enseñarse e implementarse desde las zonas rurales y que, con el tiempo, pueda extenderse hasta el resto de los niveles de vida de la población nicaragüense.

Las ODS son, por lo antes mencionado, una parte fundamental que debe abarcarse en el desarrollo de la propuesta a tratar para no solo mejorar la forma de vida; sino también para crear una conciencia social de corregir y no prevenir en lo que refiere a salud y todos sus derivados. De esta forma, si bien no pueden abarcarse todas las ODS en el desarrollo de esta propuesta, si hay algunos que se deben tomar en cuenta:

- **Objetivo 3: Salud y Bienestar**

La salud es un punto crucial dada la tipología arquitectónica que se está desarrollando; el hecho de que se esté promoviendo el diseño de una tipología diferente que ataque zonas en donde hay infraestructura deficiente o, en peores casos, inexistente hace que este objetivo se cumpla. Deben tomarse en cuenta las enseñanzas de la prevención de enfermedades, enseñanzas en casos en donde la mortalidad es alta por ciertas enfermedades, o casos de infección que pueden reducirse, pero la falta de incentivos o charlas evita que eso pase.

- **Objetivo 6: Agua Limpia y Saneamiento**

En muchos lugares no se cuenta con sistema de suministro de agua potable por lo que debe recurrirse al uso de pozos que, en ocasiones, no cuenta con las condiciones adecuadas y terminan brindando agua de mala calidad a la población. Establecer programas de saneamiento o aprovechamiento de ciertos tipos de agua que pueden reutilizarse y purificarse significa una disminución del impacto al ecosistema local y una conciencia nueva ahora más que nunca, cuando la escasez de agua es una realidad.

- **Objetivo 7: Energía Asequible y Limpia**

Promover el uso de energías verdes o renovables aprovechando las ventajas locales que se presenten (energía fotovoltaica y eólica) en busca de la disminución del consumo de energías a base de recursos no renovales que solo causan contaminación al medio ambiente.

- **Objetivo 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico**

Las nuevas oportunidades de empleo, la dotación de servicios y el apoyo a comunidades con limitaciones de

[78] Grupo ENVERA. Agenda 2030: Así contribuyen Envera a once Objetivos de Desarrollo Sostenible. Madrid. 16 de enero de 2022.

cualquier tipo son algunas de las formas en la que se abarca este objetivo en este proyecto. La generación de una nueva infraestructura significa nuevos empleos ya sea en la construcción, el mantenimiento diario de la misma y el funcionamiento en la aplicación del servicio que brinda; del mismo modo, deben promoverse aplicaciones de agricultura sostenible de forma que pueda asesorarse a los pequeños agricultores que habitan las localidades sobre los distintos métodos de la misma en un espacio dotado de los medios necesarios para el aprendizaje.

- **Objetivo 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles**

Promover el mejoramiento de la comunidad en donde se emplazará el proyecto, buscar soluciones sostenibles y accesibles que pueda inducir a una participación urbana más activa e inclusiva.

- **Objetivo 12: Consumo y Producción Responsables**

Lograr una reducción de la huella ecológica a través de incentivos en los que la población gestione de mejor manera los recursos y busque mejores alternativas a sus modos de producción (principalmente del sector agropecuario) con espacios en donde se aliente a productores y empresas locales a reducir o erradicar métodos que implican una gran contaminación y pueda enseñárseles métodos ecológicamente más amigables.

- **Objetivo 13: Acción por el Clima**

Uso de medios que reduzcan la huella de carbono en el ambiente lo más posible, promoviendo una construcción ecológicamente amigable que pueda adaptarse al cambio climático implementando, también, acciones para combatir situaciones de desastres.

2.3. Análisis de Leyes y Normas

Antes de elaborar la Propuesta de Anteproyecto Arquitectónico se estudiaron primero las leyes y normativas pertinentes (nacionales e internacionales) para la tipología arquitectónica a desarrollar; dado que en este caso se desarrolla una infraestructura sanitaria se debe tomar en cuenta lo siguiente:

2.3.1. Ley General de la Salud (Ley 423)

Se retoma el título: "Instituciones y establecimientos de salud" correspondiente al capítulo V de la presente ley en el que se decreta lo siguiente:

Artículo 66. "Corresponde al Ministerio de Salud dictar las normas técnicas en lo relacionado con los estándares mínimos que deben llenar, según su clasificación, las instituciones en cuanto a instalaciones físicas, equipo, personal, organización y funcionamiento, de tal manera que garantice al usuario un nivel de atención apropiada incluso en caso de desastres naturales."

2.3.2. Normas de Accesibilidad

La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de accesibilidad es donde se determinan las normas consideradas especiales para los edificios del sector salud. En el que se detallan las medidas mínimas recomendadas en áreas ya sea en bienes inmuebles o en accesorios y herramientas de apoyo; por tal razón se contemplas:

Áreas de uso público

Áreas destinadas a tráfico de peatones y vehículos serán accesibles a cualquier individuo tomándose en cuenta la anchura mínima de los mismos, la inclinación necesaria, así como los bordillos, con características antideslizantes.

- **Franjas Guías:** Caminos que se diferencian en textura y color del resto del camino destinado a servir como guía a personas que presentan discapacidad visual.
- **Rampas:** Elementos de acceso a personas con discapacidad físico-motora con pendientes no mayores al 8% con descansos cada 9m; deben tener una textura y color diferente al inicio y al final de la misma para indicar el cambio, así como dotarse de pasamanos especificado.
- **Gradas y escaleras;** Huellas de 0.30m con material antideslizante, con un descanso cada 12 escalones como mínimo; debe dotarse de pasamanos en ambos lados o solo uno si se encuentra adosada a la pared.
- **Rejillas:** Elementos que cubren el drenaje o canales en donde pasan los peatones.
- **Mobiliario Urbano:** Ubicarse en zona libre de obstáculos y fuera del área de circulación.
- **Servicios Sanitarios:** Debe destinarse un espacio para Servicio Sanitario accesible por sexo, señalizarse debidamente y contar con barras metálicas de soporte en lavamanos, inodoros, urinales y duchas.
- **Barandales:** Elemento de protección ubicado en cualquier desnivel pronunciado de un recorrido, debe separarse a 0.05m del borde, continuos.

Espacios Arquitectónicos

Edificios de carácter público o privado que se conforman de un área pública y una restringida.

- **Accesos:** Al menos uno de los accesos debe estar libre de barreras con un itinerario accesible que comunique el edificio con la vía pública, fácil de identificar y señalización adecuada.
- **Itinerarios Horizontales:** Los edificios del sector salud deben contar con itinerarios accesibles de 1,80 m de ancho; deberán contar con rampas de igual ancho al itinerario que sirve. Deberán cumplir además con las especificaciones adicionales definidas en otras normativas básicas del sector salud.
- **Escaleras:** Deben tomarse en cuenta la directriz, las dimensiones de huella y la contrahuella, la anchura libre, el pavimento y los pasamanos. Colocar descansos cada 12 peldaños.
  - **Rampas:** Pendientes no mayores al 10% con descansos cada 9.00m con pasamanos y en 90º preferentemente.
  - **Estacionamientos:** Deben poseer un determinado porcentaje de espacios para personas discapacidad en área preferencial; deben ubicarse lo más próximo a los accesos peatonales del edificio y señalizarse correctamente.

En establecimientos se considera la relación entre la cantidad de espacios accesibles y el número de espacios disponibles:

- 25 – 2
- 26 a 50 – 3
- 51 a 75 – 4
- 76 a 100 – 5
- 101 a 200 – 6

En el caso de instalaciones hospitalarias se considera el doble de lo antes mencionado.

- **Mobiliario:** Mobiliarios con esquinas curveadas con apoyos verticales que no sobresalgan del área de la superficie de apoyo, no ubicar en la ruta de tránsito de personas.
- **Vestidores:** Considerar un vestidor para personas con discapacidad, con barras de apoyo en paredes y sillas, así como ganchos para muletas a altura mínima de 1.40m y máxima de 1.40m.
- **Salas de Espera:** Considerar 1 sitio para sillas de ruedas cada 5 asientos y debidamente señalizado.
- **Puestos de atención al público:** Deben contar con un mueble de control y servicio cuya altura no sobrepase los 0.90m y que su diseño no obstaculice la aproximación de personas en silla de ruedas.
- **Itinerarios de articulación entre edificios:** Deben ser fáciles de usar y localizar, ser continuos y sencillos; uso de pisos antideslizantes y dotados con la debida señalización.
- **Salidas de Emergencia:** Señalizadas correctamente y fáciles de percibir.

2.3.3. Normas de Diseño:

Lo referente a diseños de instalaciones hospitalarias se encuentra en el Manual de Habilitación de Establecimientos Proveedores de Servicios de Salud (2011) en la que se hace referencia a los espacios que deben dotarse en centros de salud y consultorios.

Puesto de Salud Familiar y Comunitario

Infraestructura hospitalaria que dispone de los siguientes servicios:

- Consultorio Integral
- Servicios de atención inmediata: área de procedimientos, unidad de rehidratación oral, área de nebulización, observaciones, incluye un área de espera.
- Servicio obstétrico; área de expulsivos en zonas rurales.
- Servicios de apoyo: admisión y archivo, farmacia, central de equipo (área de lavado y esterilización), área para red de frío.
- Servicios de diagnóstico: área de toma de muestra de laboratorio.
- Servicios generales: almacén, tanques de almacenamiento de agua, limpieza, seguridad.

Consultorio

Establecimiento de salud que presta servicio de asistencia convencional, asistencia odontológica, asistencia tradicional o alternativa, de forma ambulatoria, contando con espacio físico habilitado de acuerdo a estándares establecidos. Pueden ser individuales o colectivos.

Criterios de diseño de espacios

- **Consultorio Integral:** Debe tener una superficie mínima de 12m², que se dividirá en un área de entrevistas y una para examen físico con su mobiliario y equipamiento respectivo; dotarse de privacidad visual y auditiva. Debe contar con un lavamanos con dispensador integrado.
- **Área de Espera:** Debe estar debidamente señalizada definiendo 6 sillas por consultorio, una de ellas siendo un espacio para silla de ruedas. Con pasillos adyacentes de 1.80m de ancho libre mínimo.
- **Servicios Sanitarios:** En áreas de espera con cantidades mayores a 8 sillas se deberá disponer de dos servicios diferenciados por sexo, manteniendo la proporción cada o consultorios; habilitar con carácter de accesibilidad.
- **Área de Preclínica:** Espacio mínimo de 3m² que se dispondrá cada 3 consultorios.
- **Áreas de Aseo:** A partir de centros de salud incluir áreas de aseo sectorizadas de acuerdo al número de ambientes con 1m² de área mínima.

- **Área de Procedimientos:** Superficie mínima de 12m², se debe ingresar directamente desde la sala de espera (en camilla o silla de ruedas).
- **Área de Rehidratación Oral:** Debidamente señalizada, superficie mínima para cada cama de 6m² y 4m² para cunas con espacios de circulación perimetral mínimos de 2.40m entre cada cama y un servicio sanitario integrado (al menos uno por sexo) de 4m² con carácter de accesibilidad.
- **Área de Nebulización:** Debidamente señalizado con una superficie mínima de 3m² por nebulizador.
- **Área de Inmunización:** Superficie mínima de 6m² debidamente señalizada con privacidad garantizada.
- **Consultorio de Odontología General:** Superficie mínima de 9m² por sillón dental y 3m² para área de entrevista con privacidad auditiva y visual garantizada.
- **Área de Observación:** Acceso de puerta de doble hoja, debidamente señalizado; superficie mínima de 6m² por cama con sus implementos y 4m² por cuna con sus implementos con espacio de 2m entre camas y un pasillo central de 2.40m con servicios sanitarios completos para hombre y mujeres de 4m² cada uno con carácter de accesibilidad. Colocar un vertedero de 2m² para desechos.
- **Estación de Enfermería:** Espacio mínimo de 12m² cercano a áreas de observación, nebulización, rehidratación oral procedimientos e inmunización; bodega de 2.5m² y un servicio sanitario.
- **Servicios Obstétricos:** Cuenta con un área de lavado obstétrico de 3m² por lavabo; 1 estación de enfermería de 12m² con una bodega de 3m² mínimo; un área de labor de 9m² por cama con servicio sanitario correspondiente de 4m² con barra de sujeción, circulación de 2.4m de pasillo central y 2m entre camas y un área sucia de 8m² mínimo.
- **Expulsivo:** Superficie mínima de 12m² por camilla de parto y un área de 6m² adicional dentro del expulsivo para atención del recién nacido.
- **Admisión y Archivo:** Superficie mínima de 9m² con bodega de 3m² mínimo integrada para admisión; para área de archivo debe realizarse una proyección para calcular el número de estantes más el área de circulación.
- **Cuarto Frío:** Área señalizada con 4m² de superficie mínima por congelador y 2m² por refrigerador vertical, área de almacén de termos de 6m².
- **Lavado de Materiales:** En establecimientos con menos de 20 camas se establece un área de 18m² con una bodega de 3m² para material lavado. Se subdivide en área de lavado de instrumentos y área de preparación y empaque.
- **Esterilización:** Área de 3m² por equipo de esterilización y distancia de 1.50m entre equipos y dispone de un almacén de material estéril de 6m² mínimo.
- **Laboratorio:** Contiene un área de espera de 4m² con un servicio sanitario; un área de atención al público mínima de 6m²; área de toma de muestras de 2m² por silla y 1m² por anaquel; área de análisis de muestras de 9m² para bacteriología y microbiología, bioquímica clínica y hematología; área de lavado y esterilización de materiales de 6m² mínimo; área de recepción y almacenamiento de sangre de 6m² mínimo y un área de aseo de 3m² como mínimo para almacenamiento de instrumentos de limpieza.
- **Farmacia:** Debe incluir un área de recibo, almacenamiento, conservación y dispensación de medicamentos.
- **Suministro de Agua:** Tanque de agua con un volumen mínimo de 20m³ con un equipo de presión hidroneumático, Hidro Pack, sistema Tanklesson o Syncroflow.
- **Seguridad y Vigilancia:** 6m² como mínimo. Se dispone deservicio sanitario.

2.4. Estudios Antropométricos y Ergonométricos de los espacios complementarios

Una vez establecidas las normas de dimensionamiento mínimas de los espacios de habilitación para la infraestructura hospitalaria como tal se realizaron estudios antropométricos y ergonométricos de espacios complementarios destinados al ocio y la rehabilitación con enfoque en la salud mental y terapéutico. Dicho lo anterior, a continuación, se presentan algunos estudios de áreas mínimas requeridas en ambientes específicos que puedan implementarse en la nueva infraestructura propuesta según manual de dimensionamiento PLAZOLA – Arquitectura Deportiva y Neufert, Arte de Proyectar Arquitectura:

- **Juegos de Habilidad y Azar:** Actividades que pueden abarcar el Ajedrez, Damas, Dominó y distintos juegos de cartas y requieren de un espacio mínimo de 1.65m x 1.65m correspondiente a una mesa cuadrada de 0.95m de lado con sillas abiertas. Con una distancia perimetral contemplada de 1 metro para pasillos alrededor. Equivaliendo un área de 2.72 m² sin contar circulación. Ver Imagen 84. Mesa de Ajedrez.
- **Ping Pong:** Una actividad recreativa apta para jóvenes y adultos que utiliza un área de 17.40 m² de área mínima dentro de la que se ubica una mesa con medidas de 2.74m x 1.53m, dejando 2 metros del lado adicionales en el lado más largo para movimiento de los jugadores y el resto circulación perimetral. Ver Imagen 85. Juego de Ping Pong.
- **Yoga:** Es un espacio jóvenes y adultos en donde se pueden practicar estiramientos terapéuticos y prácticas de salud mental; se debe tomar en cuenta un dimensionamiento de 2m x 1m por persona estimada (2m²) tomando en cuenta espacios de circulación perimetral de 1 metro mínimo entre espacio de personas. Ver Imagen 86, 87
- **Tai Chi:** Actividad complementaria de paz mental y salud física que se realiza en prácticas de yoga con regularidad que requiere un área de 9.9m² aproximadamente para el desarrollo de los movimientos por persona. En caso de clases o sesiones grupales se requieren 63m² destinados a albergar 9 participantes dentro de los que se contempla en movimiento de los individuos. Ver Imagen 86, 87
- **Sala de Exposiciones:** Charlas sobre cualquier índole, debe tomarse en cuenta que cada persona necesita un espacio de 0.8m² dentro de los que se ubican a la persona sentada y el espacio de circulación que ocupa; pasillos de circulación de 1.50m mínimo a ambos extremos y espacio para una plataforma elevada mínimo 0.50m y comprende un área de 4.5m² equivaliendo aun rectángulo de 3m x 1.5m. En sesiones grupales se requieren 64m² mínimo para albergar 15 personas más el tutor o entrenador y se contempla el espacio de circulación.

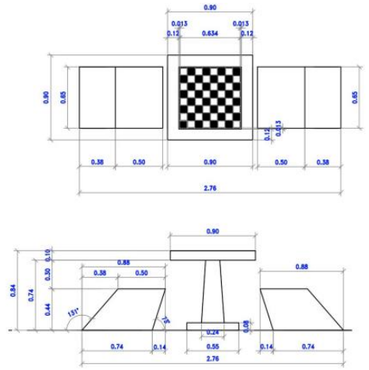


Imagen 84. Mesa de Ajedrez/ Fuente: Doc.: Catálogo Litho, Mobiliario Urbano, 2016

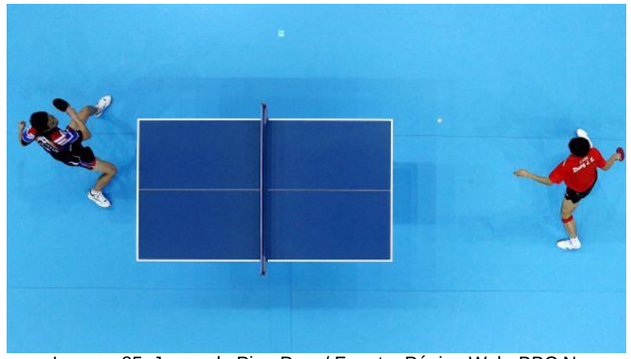


Imagen 85. Juego de Ping Pong/ Fuente: Página Web: BBC News Mundo. ¿Son realmente lo mismo el ping pong y el tenis de mesa? Enero 2016

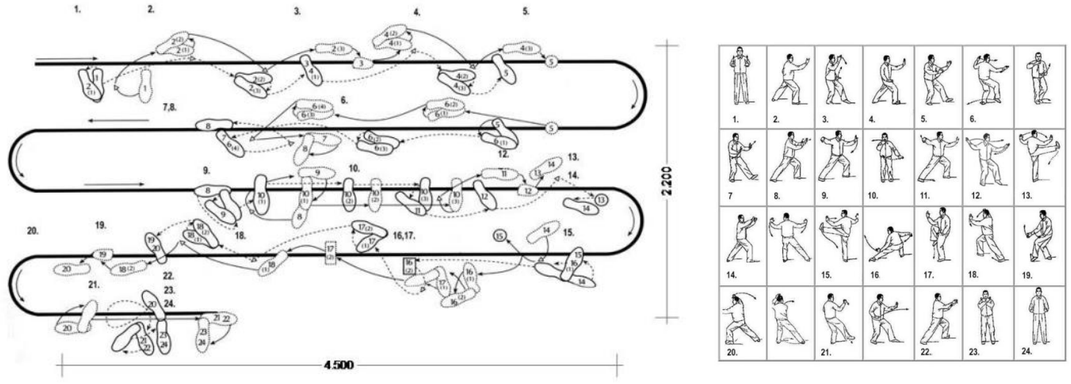


Imagen 86. Tai Chi - Movimientos/ Fuente: Doc.: Arquitectura para la recreación pasiva y contemplativa en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2017. Pág. 13

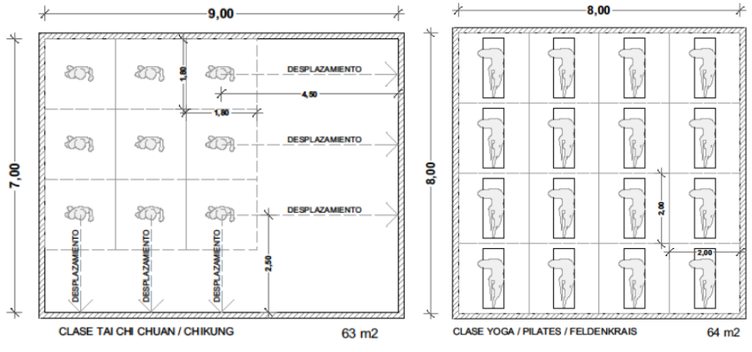


Imagen 87. Clase de Tai Chi y yoga (Dimensiones mínimas) / Fuente: Doc.: Arquitectura para la recreación pasiva y contemplativa en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2017. Pág. 15

2.5. Resumen de Capítulo

De acuerdo con el estudio y análisis realizado en este capítulo se puede concluir lo siguiente:

2.5.1. Criterios a Retomar de los Modelos Análogos

En este estudio se analizan 3 edificios que abarcan la tipología de salud y que se ubican en zonas rurales de sus respectivos países; de éstos se identificaron algunos aspectos sobresalientes que pueden retomarse e implementarse en la elaboración del modelo prototipo de clínica destinado a zonas rurales, siendo dichos aspectos los siguientes:

Aspectos Formales

- Uso deformas simples (cuadrados, rectángulos, triángulos) que permitan una modulación sencilla de adición o sustracción de volúmenes según sea necesario. Así como la capacidad de replicarse en cualquier entorno que se ubique dentro del objeto de estudio (Región del Pacífico nicaragüense) con facilidad.
- Aprovechamiento de luz natural y de ventilación cruzada debido a la forma simple ofreciendo también visuales al exterior, así como conexión con el mismo.

Aspectos Funcionales

- Uso de malla estructural que permita la fácil organización interna de los ambientes por bloques.
- Uso de eje central como circulación primaria del que se ramifican las distintas circulaciones secundarias hacia los ambientes complementarios.
- Implementación de patios y jardines internos a modo de pulmón y entre ambientes ubicados estratégicamente para garantizar privacidad al exterior.
- Uso de elementos de arquitectura bioclimática.
- Accesos independientes por zona
- Aprovechamiento de elementos del entorno con fin energético como energía eólica y fotovoltaica.

Aspectos constructivos

Uso de materiales de fácil mantenimiento y que permitan la adaptación al entorno en que se ubican sin sacrificar la sensación de confort en los ambientes internos y que se garantice, también, una buena apariencia estética. Uso de Gaviones.

Se debe mencionar que se eligieron modelos análogos de carácter internacional debido a que a nivel nacional no se han realizado propuestas ni existen diseños construidos o por construir orientado a las zonas rurales pues se concentran en la zona urbana. Dado esto, lo que se busca (como se expuso al comienzo de este trabajo) es la creación de una nueva tipología hospitalaria que se encargue de la atención a las zonas rurales.

2.5.2. Empleo de las ODS

Se busca realizar una edificación que aporte a la sociedad más que solo atención médica, por ello se dotará de espacios que sirvan y se orienten a la enseñanza de múltiples áreas: ya sea orientada a la salud y nutrición, nuevas tecnologías y métodos de agricultura, asesoramiento de medianos y pequeños productores locales de tal forma que se generen nuevos empleos locales. De la misma forma, se pretende desarrollar una edificación con el menor impacto al ambiente posible, reduciendo su huella de carbono, su producción de desechos, así como el aprovechamiento de energías limpias y recursos locales.

2.5.3. Criterios legales y normativas a retomar

Las leyes y normativas analizadas con el fin de elaborar la propuesta de anteproyecto del modelo de clínica rural se encuentran en el Manual de Habilitación de Establecimientos Proveedores de Servicios de Salud donde se encuentran las dimensiones, mobiliario y características establecidas para los establecimientos de salud que competen este trabajo; del mismo modo la Noma Técnica Obligatoria Nicaragüense brindará información complementaria referente a aspectos exteriores (calles, aceras, etc.) necesaria dada la falta de dicho equipamiento en la zona objeto de estudio y la posible falta en otras comunidades.

Lo anterior define que la nueva infraestructura contará con todos los espacios requeridos para un Puesto de Salud Familiar y Comunitario (atención integral, área de procedimientos, servicio obstétrico, servicios de apoyo, laboratorio y servicios generales) con la añadidura de un consultorio de odontología general que justifique el término de "clínica" en su nombre. Así mismo se dotarán de espacios complementarios en donde se puedan dar charlas y enseñanzas sobre distintos temas (nutrición, salud reproductiva, agricultura sostenible, etc.) beneficiosas para la comunidad.

2.5.4. Estudios Antropométricos y Ergonométricos de los Espacios Complementarios

Dado que se busca crear una conciencia de actividad y esparcimiento se han analizado espacios de uso complementario que el partido arquitectónico podría llevar, siempre orientado a la salud física o mental; por ello, se han determinado espacios destinados a juegos de ajedrez, damas, cartas, ping pong, yoga, Tai Chi y un espacio para exposiciones. Cada uno de los espacios se han definido por áreas mínimas que deben tomarse en cuenta en el momento que deba diseñarse.

Con esto pueden concluirse las etapas preliminares o investigativas del proceso de diseño, próximamente se procederá a realizar la elaboración de la propuesta de la nueva infraestructura hospitalaria (Clínica Sostenible con énfasis en zonas rurales) usando los elementos investigados y previamente mencionados como criterios de diseño.

2.5.5. Programa de Necesidades

Una vez analizado todo lo referente y relevante que sirva como base para el diseño del prototipo, se procede a elaborar una lista de espacios y ambientes propuestos que conformarán la nueva infraestructura hospitalaria integrando así un programa de necesidades que, a su vez, se someterá a revisión para determinar que espacios convienen quedarse y/o establecerse en la futura propuesta arquitectónica:

Zona de Atención Médica

- **Área de espera:** Ubicada en torno a consultorio, laboratorio y servicio obstétrico; cantidad de sillas de acuerdo a radio de influencia; diseñarse con carácter accesible y debe contar con servicio al menos un servicio sanitario por sexo. Dotarse de iluminación y ventilación natural o sistemas artificiales en su defecto.
- **Preclínica:** Área ubicada en salas de espera, debe tener conexión con consultorios, áreas de espera y servicios sanitaros. Espacio pequeño de toma de signos vitales dotado de mobiliario correspondiente.
- **Consultorio Integral:** Espacio de atención médica, debe dotarse de iluminación y ventilación natural con su mobiliario pertinente para áreas de entrevista y examen físico. Garantizar privacidad y conectado con áreas de espera y servicios sanitarios. Número de consultorios reglamentados son dos, sin embargo, se considerará una cifra superior de acuerdo con la cantidad de población destinada a atender.
- **Consultorio de Odontología general:** Dotado del mobiliario requerido para área de entrevistas y área de trabajo (mesa odontológica) debe contar con lavabo o pantry. Iluminación natural o artificial y climatización según normativas del Ministerio de Salud. Conexión con sala de espera y servicios sanitarios y contiguo a los consultorios integrales.
- **Esterilización de Odontología:** Espacio pequeño dentro del consultorio odontológico, cerrado y dotado de pantry y demás mobiliario y accesorios de esterilización requeridos.

- **Área de procedimientos:** Espacio destinado a procedimientos menores conectado con sala de espera, consultorios integrales y servicios sanitarios. Iluminación y ventilación natural o en su defecto, artificial.
- **Sala de Nebulización:** Espacio conectado con área de espera, consultorios integrales y servicios sanitarios. Dotado con el mobiliario requerido tanto para área de nebulización como un escritorio silla y estante para enfermera.
- **Sala de Rehidratación oral:** Espacio conectado con sala de espera y consultorio integral, debe dotarse de un servicio sanitario por sexo y de mobiliario requerido (camas y cunas).
- **Sala de Inmunización:** Espacio destinado a inmunización de los niños, así como inmunización de enfermedades en generales (COVID, Influenza, etc.) debe dotarse de mobiliario requerido y ventilación e iluminación natural con privacidad garantizada. Conexión con área de espera y consultorios integrales.
- **Estación de Enfermería:** Ubicarse con acceso a sala de observación, área de procedimientos, rehidratación oral, emergencia y servicios obstétricos. Debe tener un servicio sanitario y una bodega o almacén pequeño con mobiliario requerido. Dotarse de iluminación y ventilación natural o artificial en su defecto. Área restringida.
- **Sala de Observación:** Espacio conectado con estación de enfermería, consultorios integrales, rehidratación oral, sala de espera y servicio obstétrico. Dotarse de un área de desechos y de mobiliario requerido (camas y cunas). Iluminación y ventilación natural, privacidad garantizada.
- **Servicio Obstétricos:** Posible acceso independiente, conexión con sala de espera, estación de enfermería y área de observación. Debe contar con un área de labor con servicio sanitario, un área de lavado obstétrico y una bodega. Se encarga de brindar servicio a todo el proceso de parto contemplando áreas de atención, labor, expulsivo, atención al recién nacido y una pequeña área de observación a la madre y al recién nacido. Iluminación natural y climatización.

Zona de Emergencia

- **Área de Emergencia:** Espacio destinado a estabilizar a pacientes en casos críticos para poder proceder al traslado a centros de referencia designados. Debe tener conexión con área de observación, estación de enfermería y sala de espera o, en su defecto, asignarse una sala de espera exclusiva de la zona y servicios sanitarios. Acceso independiente y con cercanía a estacionamiento de ambulancia. Dotado de mobiliario y equipamiento necesario para la estabilización de pacientes.

Zona de Administración

- **Oficina de responsable:** Espacio destinado a responsable de la infraestructura, dotado de mobiliario requerido. Iluminación y ventilación natural y cuenta con una secretaria, una bodega, un área de aseo y un servicio sanitario. Conexión con sala de reuniones y admisión y archivo.
- **Sala de reuniones:** Espacio destinado a reuniones de personal y capacitaciones del mismo, dotado del mobiliario requerido y de ventilación e iluminación natural. Conexión con lobby y admisión.

Zona de Diagnóstico

- **Laboratorio:** Debe contar con un área de toma de muestras de; área de análisis de muestras de para bacteriología y microbiología, bioquímica clínica y hematología; área de lavado y esterilización de materiales de; área de recepción y almacenamiento de sangre de mínimo y un área de aseo de para almacenamiento de instrumentos de limpieza. Espacio dotado de iluminación artificial y climatización. Se debe asignar un área de espera con servicio sanitario incluido. Posible acceso independiente.

Zona de Apoyo

- **Farmacia:** Debe contar con un área de almacenamiento de productos, una caja o zona de atención, un área de aseo y un servicio sanitario para personal. Acceso independiente.
- **Cuarto frío:** Área de almacenamiento de productos biológicos, dotarse de mobiliario requerido (refrigeradores o congeladores) iluminación y ventilación natural así como de un área de almacenamiento de termos. Área restringida

- **Admisión:** Espacio de recepción y registro de ingresos, debe tener conexión con archivo y lobby principal o secundario (si se ubica en servicio obstétrico) y dotarse del mobiliario básico requerido. Área restringida
- **Archivo:** Área de almacenamiento de archivos clínicos y estadísticos del edificio. Debe dotarse del mobiliario correspondiente (cálculo dependiente de la cantidad de población a atender) y de iluminación natural y artificial o en su defecto, sistemas artificiales. Área restringida.
- **Área de lavado de materiales:** Se establece un área de lavado que cuenta con una recepción de material sucio, un área de lavado, un área de preparación y empaque. Debe tener conexión con área de esterilización. Siendo un área húmeda debe contar con iluminación y ventilación natural. Área restringida
- **Área de esterilización:** Área conectada con lavado de materiales; debe contar con un área de almacenaje de material estéril y dotarse de iluminación y ventilación natural. Área restringida.

Zona de Servicios Generales

- **Áreas de aseo:** Ubicadas estratégicamente y por zona, dotadas de espacio de almacenamiento, un área de lavado de lampazos y material complementario en dependencia de la zona que atienda.
- **Servicios sanitarios:** Ubicarse en torno al lobby principal, cálculo de batería de servicios sanitarios en dependencia de la población a atender esperada; diseñarse con carácter accesible.
- **Suministro de Agua potable:** Torre elevada con tanque de almacenamiento de respaldo ya sea techado o ubicado en el exterior con una bomba hidroneumática para proporcionar presión. Añadir además un tanque de almacenamiento con filtros de tratamiento de agua de lluvia destinada a lavandería, riego, cocina y otros servicios. Área restringida.
- **Cuarto Eléctrico:** Zona de donde se ubican Inversores y Banco de Baterías para sistema Eléctrico Fotovoltaico (Paneles Solares). Debe ser un área ventilada. Posible ubicación en cuarto de suministro de agua O, en su defecto, ubicar un cuarto eléctrico por zona. Área restringida.
- **Cocineta:** Destinado a personal, cuenta con una cocina pequeña y un área de mesas. Ventilación e iluminación natural. Debe contar con un servicio sanitario y un área de aseo.
- **Lavandería:** Espacio húmedo destinado al lavado de materiales de uso de la infraestructura; debe contar con un área de secado y un área de almacenamiento para material limpio, así como una de material sucio. Área restringida.

Zona de Espacios Complementarios

Interior

- **Lobby principal:** Ubicado inmediato al acceso principal y se debe dotar de iluminación y ventilación natural, orientado al norte o noreste; debe tener comunicación con áreas de administración, admisión y archivo, servicios sanitarios y salas de espera. Contar con circuito accesible con diferencia de color y textura (en el piso)
- **Lobby secundario:** Ubicado en zonas restringidas que conecten ambientes y accesos como laboratorio, farmacia, servicios generales y áreas de personal.
- **Salidas de emergencia:** Lobby pequeño donde se encuentran las rutas de emergencia que permitan la salida de las personas y dotadas de puertas con doble abatimiento y de doble hoja.

Exterior

- **Acceso Principal (porche):** Espacio techado o semicerrado que sirva con nexo entre el exterior y el interior del edificio, no demasiado grande y que permita a la población cerrar o abrir paraguas sin mojarse en días lluviosos.
- **Plaza de acceso peatonal:** Espacio entre porche y acceso del terreno dotado de mobiliario urbano necesario (bancas, basureros, letreros, luminarias, etc.). debe dotarse de sombra utilizando vegetación natural (preferentemente árboles ya existentes) y diseñarse con carácter de accesibilidad.

- **Caseta de Vigilancia:** Espacio para un escritorio, un estante y servicio sanitario. Debe ubicarse en lugares estratégicos. Ubicar una en accesos tanto vehicular como peatonal con aguja y portón incluido.
- **Estacionamiento para ambulancia:** Destinado al traslado de pacientes en estado crítico una vez sean estabilizados, conexión directa con área de emergencia y debe contar con un área de maniobras para vehículos entrantes.
- **Estacionamiento general:** Espacio destinado a albergar los medios de transporte de la población séase vehículo particular, motocicleta, bicicleta o caballo. Dotarse de espacios y mobiliario requerido. Contiguo al acceso vehicular del terreno. Uso de árboles existentes o propuestos que proporcionen sombra.
- **Estacionamiento de personal:** Para personal de la instalación ya sea en vehículo particular, motocicleta, bicicleta o recorrido colectivo.
- **Área de esparcimiento:** Dotado de mesas y sillas en donde se pueda realizar actividades de juego ajedrez, dominó, o cartas. Espacio destinado a relajación y toma de aire para personas en sala de espera o población en general.
- **Plataforma multiusos:** Destinada a capacitaciones de cualquier índole a la población, así como albergar jornadas de salud (vacunación, educación sexual, nutrición, etc.) y actividades de salud física y mental como prácticas de yoga, estiramientos, Tai Chi, pilates, etc. y espacio para juegos de Ping Pong. Dotado de tarima o plataforma elevada para conferencias y un cuarto de almacenamiento para material de yoga, sillas, mesas, mesas de ping pong y otros equipos complementarios requeridos. Espacio semiabierto conectado con la naturaleza con ventilación e iluminación natural.
- **Sendero terapéutico:** Camino perimetral que rodea al edificio destinado a la caminata y ejercicio cardiovascular para todas las edades. Dotado de mobiliario como bancas, basureros, y señalizaciones accesibles y de vegetación. Atractivo a la vista.
- **Área de infantes:** Espacio destinado al cuido de los niños que llegan con personas que necesitan atención. Área abierta o semiabierta con servicios sanitarios o conexión con los servicios sanitarios generales, lobby y salas de espera.

Los ambientes antes mencionados abarcarían la propuesta de espacios requeridos en el partido arquitectónico. Con todo lo anterior, se procederá a realizar la propuesta final para elaborar el programa arquitectónico realizando los cálculos y observaciones pertinentes de los ambientes y sub ambientes que conforman la nueva infraestructura hospitalaria, así como de los diagramas de relaciones para el desarrollo de la propuesta volumétrica final.

CAPÍTULO 3

Propuesta de Prototipo Sostenible orientado a zonas rurales del Pacífico de Nicaragua aplicado a la Comarca de Cofradía, Municipio de Nindirí-Masaya

3. Propuesta de Clínica Sostenible para la Comarca de Cofradía

Una vez realizadas las investigaciones pertinentes se llevó a cabo el proceso de diseño de la nueva infraestructura hospitalaria destinada a la zona de Cofradía, municipio de Nindirí, departamento de Masaya abarcando las normativas de uso de suelo, elaboración de programa arquitectónico, diagramas de relaciones y el resto de elementos que conforman la propuesta final que es el objetivo de este trabajo.

3.1. Descripción de la Propuesta

El anteproyecto consta del desarrollo de un modelo prototipo de una Clínica Sostenible con énfasis en las zonas rurales de la región del Pacífico nicaragüense destinado a emplazarse en la comarca de Cofradía. Dicha propuesta debe albergar los ambientes esenciales que garanticen una atención medica de calidad a la población rural con capacidades adecuadas al nivel de población que atenderá (entre 4000 y 5000 habitantes).

3.1.1. Aplicación de Factor de Ocupación Total (FOT) y Factor de Ocupación de Suelo (FOS)

Dada la falta de planes de ordenamiento y uso de suelo aplicados en la zona, se utilizararon datos obtenidos del Reglamento de Ocupación y Uso de Suelo de acuerdo a las Autoridades de la Alcaldía de Managua (ALMA) por su cercanía con la ciudad y su referente a zonas de producción agropecuaria. Dicho reglamento estable que la zona objeto de estudio debe tener retiros de 20.00 metros del lindero con calles primarias y secundarias y retiros laterales y de fondo de 15.00 metros mínimo; con un FOS y un FOT de 0.05.[79]

[79] Reglamento de Zonificación y Uso de Suelo para el Área del Municipio de Managua. Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos. ALMA. Pág. 42

3.2. Programa Arquitectónico

Basado en el Programa de Necesidades mencionado anteriormente y del resto de estudios realizados se procedió a elaborar el Programa Arquitectónico final de la Clínica Sostenible para el municipio de Cofradía tomando en cuenta las normativas de dimensionamiento espacial y el Manual de Habilitación de Establecimientos Proveedores de Servicios de Salud para la obtención de sus áreas.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DE CLÍNICA SOSTENIBLE EN LA COMARCA DE COFRADÍA				
Zona	**Ambiente**	**Mobiliario**	**Observación**	**M²**
LABORATORIO	Sala de espera	• Sillas • Oasis • Basurero	• Iluminación y ventilación Nat.	9m²
	Toma de muestras	• Silla • Mesa • Gabinete • Basurero	• Conexión con sala de espera y clasificación	6m²
	Clasificación	• Silla • Mesa • Gabinete • Basurero	• Conexión con laboratorios	6m²
	Recepción – Entrega	• Escritorio • Sillas • Gabinete • Basurero	• Conexión con laboratorio, sala y sala de espera	6m²
	Laboratorio (3)	• Silla • Mesa de acero inoxidable • Gabinete de acero inoxidable • Basurero para desechos biológicos (Bolsa roja) • Basurero • Depósito de material cortopunzante	• Área climatiza • Conexión con área de clasificación y bodega – archivo	27m²
	Bodega – Archivo	• Gabinetes	• Conexión con Lab. y recepción – entrega	6m²
	Oficina de responsable	• Escritorio • Sillas • Gabinetes	• Área climatizada	9m²

Zona	Ambiente	Mobiliario	Observaciones	M²
LABORATORIO	Sanitario privado	• W.C. • Lavamanos	• Atención a personal	6m²
	Sanitario público	• W.C. • Lavamanos • Barras de sujeción	1 servicio sanitario para hombres y mujeres con carácter accesible	15m²
	Aseo	• Material de limpieza		3m²
Total				**93m²**

Zona	Ambiente	Mobiliario	Observaciones	M²
FARMACIA	Despacho y Dispensación	• Mesa • Sillas • Gabinetes	Conexión con almacenamiento de productos	6m²
	Almacenamiento	• Gabinetes	• Área climatizada • Conexión con despacho y dispensación	18m²
	Oficina de responsable	• Escritorio • Silla • Gabinetes	• Iluminación y ventilación natural	9m²
	Sanitario	• W.C • Lavamanos	• Uso de personal	6m²
	Aseo	• Material de limpieza		3m²
Total				**42m²**

Zona	Ambiente	Mobiliario	Observaciones	M²
ADMINISTRACIÓN	Sala de espera	• Sillas • Basurero • Oasis	• Iluminación y ventilación natural • Conexión con lobby principal	9m²
	Oficina de responsable	• Escritorio • 3 sillas • Archivador	• Iluminación y ventilación natural • Conexión con secretaria	12m²
	Secretaria	• Escritorio • Sillas • Archivador • basurero	• Conexión con sala de espera • Conexión con oficina de responsable	3m²
	Sanitario	• W.C. • Lavamanos	• Iluminación y ventilación natural	9m²
	Aseo	• Material de limpieza		3m²
Total				**36m²**

Zona	Ambiente	Mobiliario	Observaciones	M²
APOYO	Recepción	• Mesa • Silla • Gabinetes	Ventilación e iluminación natural	6m²
	Clasificación	• Mesa de acero inoxidable • Silla • Basurero para material biológico (bolsa roja) • Basurero	• Ventilación e iluminación natural • Conexión inmediata con recepción y desarmado	6m²
	Desarmado	• Mesa de acero inoxidable • silla	• Ventilación e iluminación natural • Conexión inmediata con clasificación y esterilización	6m²
	Lavado y secado	• Pantry de acero inoxidable • Mesa de acero inoxidable • Sillas	• Ventilación e iluminación natural • Conexión inmediata con desarmado y esterilización	6m²
	Esterilización	• Autoclave (2) • Mesa de acero inoxidable • Sillas	• Ventilación e iluminación natural • Conexión con Lavado y secado y ensamblaje	6m²
	Ensamblaje y empaquetado	• Mesa de acero inoxidable • Gabinetes de acero inoxidable • Sillas	• Ventilación e iluminación natural • Conexión inmediata con esterilización y almacenamiento	6m²
	Almacenamiento	• Gabinetes de acero inoxidable	• Conexión inmediata con ensamblaje y empaquetado	9m²
	Cuarto frío	• Congeladores • Refrigerador	• Iluminación y ventilación natural	9m²
	Bodega de termos	• Estantes	• Dentro de cuarto frío	6m²
	Sanitarios	• W.C • Lavamanos	• Ventilación e iluminación natural • Uso de personal	6m²
	Aseo	• Material de limpieza		3m²
Total				**69m²**

Zona	Ambiente	Mobiliario	observaciones	M²
EMERGENCIA	Admisión	• Escritorio • Sillas • Archivador	Ubicado en torno a acceso de emergencia	3m²
	Sala de espera	• Sillas • Oasis • Basurero	Iluminación y ventilación natural	12m²
	Sala de emergencia	• Gabinete • Mesa de trabajo • Camilla	• Conexión con sala de espera	15m²
	Rehidratación oral	• 2 cunas • 3 camillas • 7 sillas • escritorio • Mampara	Ventilación e iluminación natural	20m²
	Nebulización	• 6 sillas • 6 mesas pequeñas • Mamparas • escritorio	Ventilación e iluminación natural	15m²
	Sanitario	• W.C. • Lavamanos • Barras de sujeción	• Contiguo a sala de espera • Carácter accesible • Diferenciado por sexo	9m²
	Aseo	• Material de limpieza		3m²
Total				**77m²**
Zona	**Ambiente**	**Mobiliario**	**Observaciones**	**M²**
CONSULTA EXTERNA	Lobby		Ventilación e iluminación natural	9m²
	Admisión y archivo	• Escritorio • Sillas • Mesas • Archivadores	• Conexión con lobby y salas de espera • Iluminación y ventilación natural	9m²
	Consultorio (4)	• Camilla • Escritorio • 3 sillas	• Ventilación e iluminación natural	48m²
	Consultorio odontológico	• Escritorio • 2 sillas • Silla odontológica • Mesa de trabajo • Autoclave	• Área climatizada • Área de esterilización de material de 3m² integrada dentro del espacio	18m²
	Inmunización	• Escritorio • Sillas • Termos o refrigerador	• Ventilación e iluminación natural	9m²

Total				**129m²**
Zona	**Ambiente**	**Mobiliario**	**Observaciones**	**M²**
SERVICIO OBSTÉTRICO	Estación de enfermería	• Escritorio • Sillas • Mesa de trabajo • Gabinetes	• Ubicado inmediato al acceso de la zona • Conexión con nebulización, rehidratación oral, labor y parto, expulsivo y recuperación	12m²
	Sala de espera	• Sillas • Basurero • Oasis	• Iluminación y ventilación oral	12m²
	Preparación	• Camilla • Gabinetes • Sillas	• Incluir servicio sanitario con ducha de 6m² con carácter accesible	18m²
	Vestidores	• Bancas • Casilleros	• Conexión con sala de espera	9m²
	Labor y parto	• Camilla • Mesa de trabajo • Pantry de acero inoxidable	• Área climatizada • Conexión con preparación	15m²
	Expulsivo	• Mesa de parto • Asiento giratorio graduable con y sin respaldo • Mesa de mayo • Anaquel • Camilla de traslado	• Conexión inmediata con labor y parto y estación de enfermería	15m²
	Atención al recién nacido	• Pantry de acero inoxidable • Bacineta • Cuna térmica • Mesa auxiliar • Incubadora de transporte	• Inmediato a expulsivo • Restricción de temperatura de 25º de cuna térmica	9m²
	Recuperación	• Camilla • Mesa • cuna	• ventilación e iluminación natural	20m²
Total				**110m²**
Zona	**Ambiente**	**Mobiliario**	**Observaciones**	**M²**
SERVICIOS GENERALES	Agua potable	• Tanques de agua • Bombas de agua	• Espacio techado • Ventilación e iluminación natural	48m²

	Zona	Ambiente	Observaciones	M²
	Cuarto eléctrico	• Inversores • Banco de baterías	• Ventilación e iluminación natural • Espacio techado • Ubicación concentrada o por bloque de edificios (8 zonas)	6m²
	Lavandería	• Lavandero alto • Lavandero bajo • Gabinetes • Estantes • Mesa	• Ventilación e iluminación natural	15m²
	Cocineta	• Cocina pequeña • Refrigerador • Mesa de preparación • Alacena o gabinetes	• Ventilación e iluminación natural	20m²
Total				**53m²**
Área total: 645m² + 129 (20% de circulación)				**738m²**

ESPACIOS COMPLEMENTARIOS DE DOTACIÓN			
Ambiente	**Mobiliario**	**Observación**	**M²**
Caseta de vigilancia	• Escritorio • Escritorio • Silla	• Ubicado en accesos al terreno. • Dotarse de servicio sanitario de 4m²	8m²
Plataforma multiusos	• Tarima	Espacio donde se reciben charlas, se realizan juegos de Ping-Pong, prácticas de Tai Chi	51m²
Bodega de plataforma multiusos		Cercano a plataforma multiusos	9m²
Total			**68m²**

3.3. Diagramas de Relaciones

Una vez definidos los ambientes que conformarán la propuesta de anteproyecto arquitectónico se elaboraron los diagramas de relaciones con el fin de facilitar la comprensión de las interacciones entre espacios para el posterior desarrollo de la propuesta formal.

Los siguientes diagramas fueron realizados en base al programa arquitectónico siguiendo las normativas y diagramas expuestos en el Manual de Habilitación de Establecimientos Proveedores de Servicios de Salud (2011) y normativas internacionales (OMS)

Laboratorio

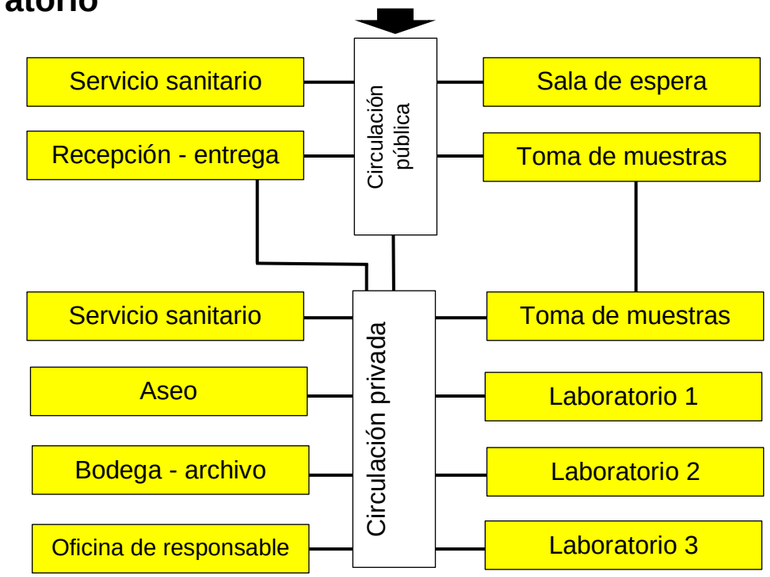


Gráfico 04. Diagrama de relaciones zona de Laboratorio /Fuente: Elaboración propia

Farmacia

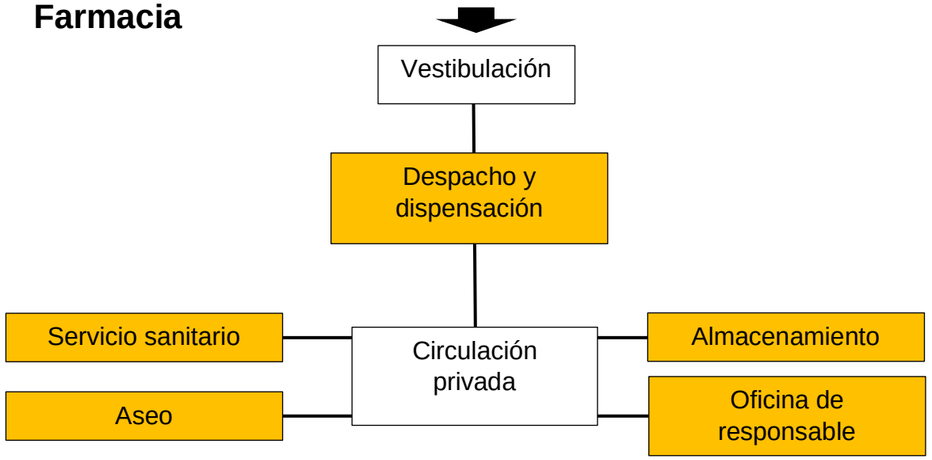


Gráfico 05. Diagrama de relaciones zona de Farmacia /Fuente: Elaboración propia

Administración

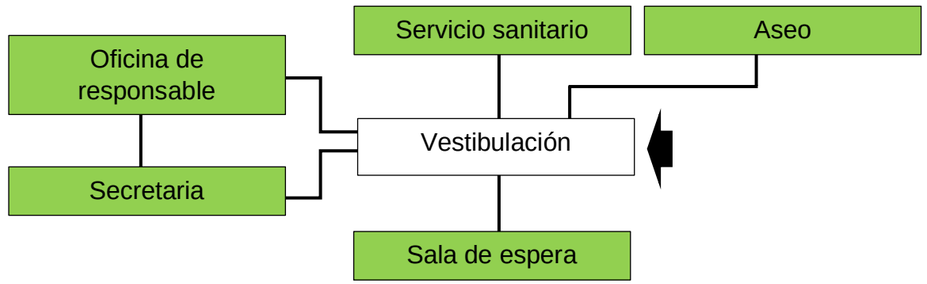


Gráfico 06. Diagrama de relaciones zona de Administración /Fuente: Elaboración propia

Servicios Generales

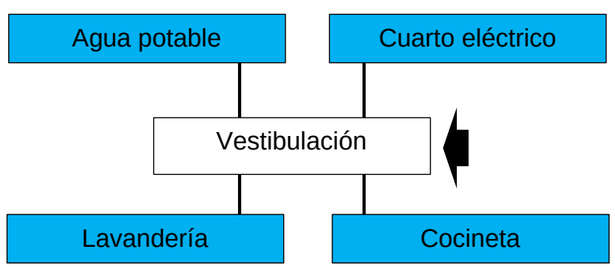


Gráfico 07. Diagrama de relaciones zona de Servicios Generales / Fuente: Elaboración propia

Consulta Externa

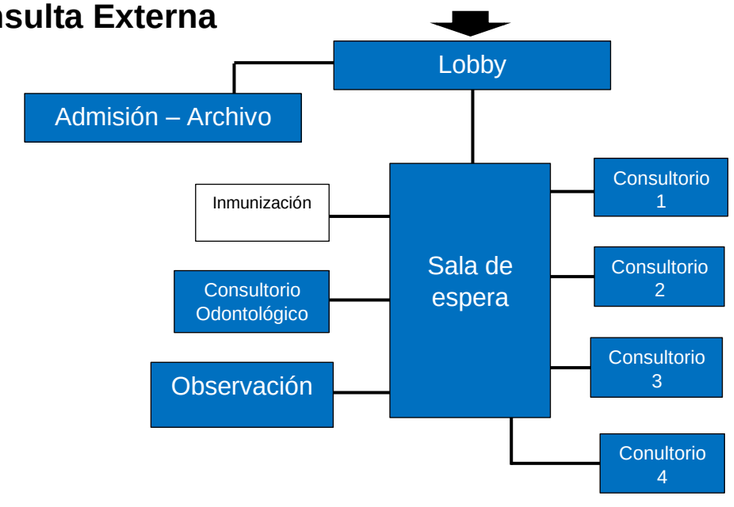


Gráfico 08. Diagrama de relaciones zona de Consulta Externa /Fuente: Elaboración propia

Apoyo

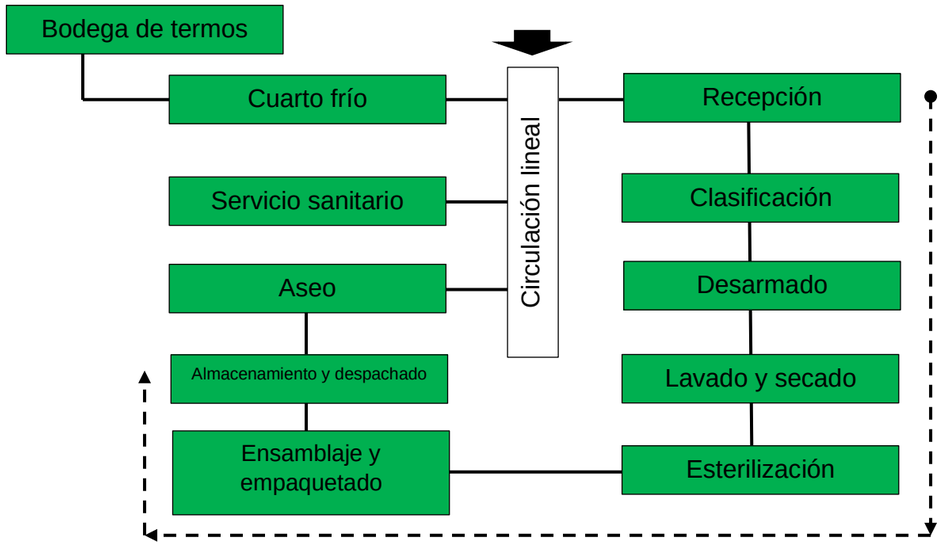


Gráfico 09. Diagrama de relaciones zona de Apoyo / Fuente: Elaboración propia

Servicio Obstétrico

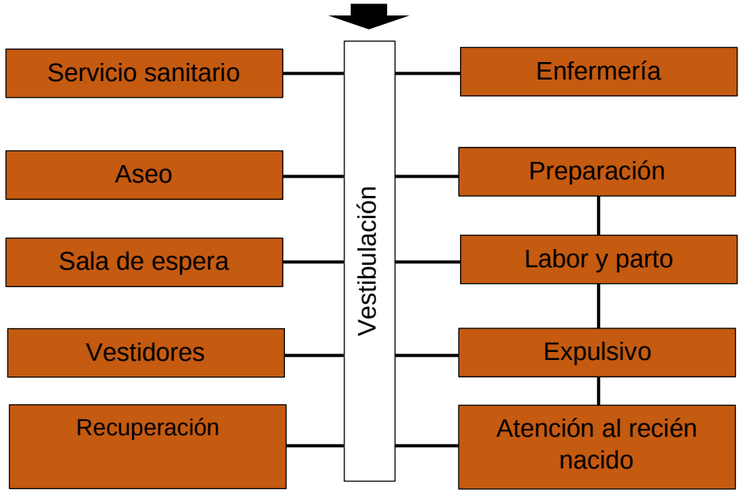


Gráfico 10. Diagrama de relaciones zona de Servicio Obstétrico / Fuente: Elaboración propia

Emergencia

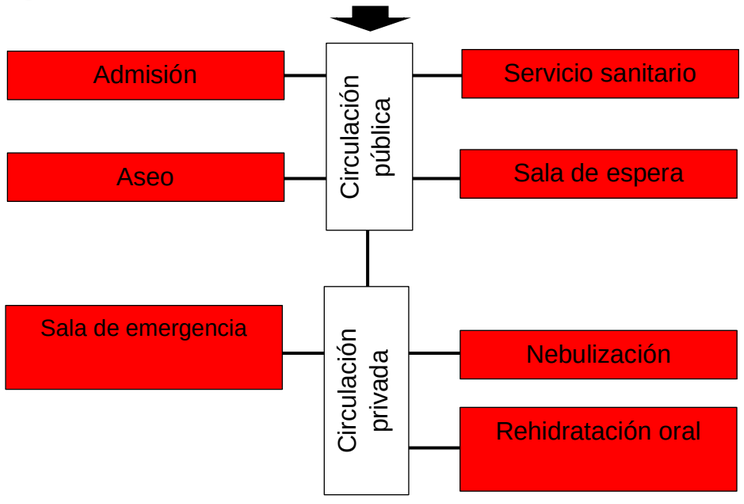


Gráfico 11. Diagrama de relaciones zona de Emergencia / Fuente: Elaboración propia

Una vez realizados los diagramas de relaciones se procedió al desarrollo formal de la propuesta utilizando los diagramas antes mencionados para determinar la organización espacial que más convenga funcionalmente y que se adecúe a la disposición física que ofrece el terreno.

3.4. Elaboración del prototipo

3.4.1. Selección de sistema constructivo y estructural.

Todo lo anterior deja constatadas las necesidades de la comunidad respecto a la atención médica fundamentadas en las leyes y reglamentos nacionales e internaciones respecto a la tipología a tratar; sin embargo, antes de realizar el diseño en el sitio se procedió a la elaborar el prototipo según los objetivos específicos establecidos al comienzo de este trabajo.

Para la elaboración del este, se decidió por un tipo de construcción modular de piezas prefabricadas de un material específico que permita una rápida construcción, un mínimo índice de desperdicios y una amplia gama de configuraciones espaciales facilitando el quitar o poner según sea necesario.

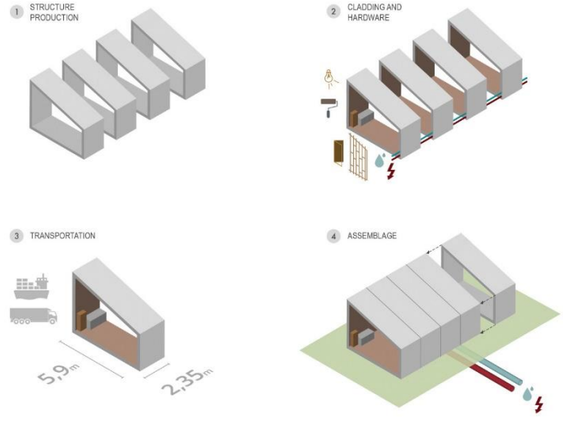


Imagen 88. Sistema GOMOS / Fuente: Sistema constructivo modular de hormigón, Oficina de Arquitectura SUMMARY, ArchDaily

Un ejemplo de lo anterior se evidencia en el sistema Gomos, diseñado por la Oficina de Arquitectura SUMMARY en Portugal, un módulo de **marcos de hormigón prefabricado** que juntándose uno tras otro forman una vivienda con posibilidades de añadir o aumentar dependiendo del tipo de necesidades.[80] Ver imagen 88. Sistema GOMOS. Imagen 89. Vivienda prefabricada.

[80] Sistema constructivo modular de hormigón. SUMMARY. 2015.

Imagen 89. Vivienda prefabricada / Fuente: Oficina de Arquitectura SUMMARY, ArchDaily

Dicho lo anterior, la elección de material a utilizar debe realizarse con cuidado y el hormigón, si bien ofrece versatilidad en cuanto a las formas que se pueden ofrecer, significa también un aumento en costos de transporte debido a lo “pesadas” que serán las piezas.

La inaccesibilidad de algunas de las zonas en donde podría ubicarse la edificación implica también una complejidad aún mayor en cuanto a transporte se refiere; agregando el factor de cuidado de las piezas que, si se transita un camino muy accidentado, podrían fracturarse o quebrarse tomando como riesgo que entre más largo sea el viaje más probabilidades hay de que una pieza se dañe.

Flexibilidad y fácil transporte requiere materiales ligeros que puedan resistir el no solo durante mucho tiempo sino también al maltrato del transporte hacia su sitio de emplazamiento por lo que la **madera** sería un camino a seguir aceptable.

Sistemas modulares de madera hay muchos, que ofrecen piezas fabricadas y cortadas en talleres y carpinterías lo que permitiría que, en esencia, la misma población sería capaz de construirlo siempre que tengan las instrucciones correctas o, de no haber carpinteros en la localidad, proveer de dicha mano de obra en su defecto.

Un ejemplo de este sistema sería el **UBUILD**, sistema de construcción prefabricado en madera pensado por el Arquitecto Alberto Corral quien pensaba en un sistema de fabricación de piezas de madera automatizada que permitiera niveles de precisión milimétrica para desarrollar y diseñar nuevos tipos de juntas tanto para vigas, columnas, clavadores y demás piezas del sistema, ideando incluso los cerramientos de la misma creando fachadas lisas o con celosías con la creatividad como principal punto de enfoque de la construcción destacando la versatilidad y flexibilidad de su sistema.[81] Ver Imagen 90. **UBUILD**, Sistema prefabricado de madera; Imagen 91. Casa Ramiras, Alberto Corral.

Imagen 90. UBUILD, Sistema prefabricado de madera / Fuente: Madera y Construcción

Imagen 91. Casa Ramiras, Alberto Corral. / Fuente: Madera y Construcción

[81] UBUILD, Sistema constructivo modular en madera. Alonso, Alberto. Madera y Construcción. 2019

Continuando con la madera como sistema, también existen los elementos prefabricados que emplean el **bambú**. Empleado para construcciones destinadas a damnificados por desastres como es el caso de **3MODULAR** conformado por los arquitectos Kristian Savov, Blagovesta Dimencheva e Iva Smilkova quienes crearon un sistema de casas resistentes a base de bambú para los afectados para los terremotos de Nepal siguiendo el módulo base de 3x3 mts y pensada para construirse en solo 30 días ofreciendo una rápida disposición de la misma. Otro aspecto a tomar en cuenta es que su diseño toma muy en cuenta los aspectos de arquitectura bioclimática retomando el tratado de la incidencia solar y el uso de sistema de ventilación natural directa e indirecta. [82] Ver imagen 92. The 3Modular Solution; Imagen 93. Aspectos bioclimáticos y Resistencia a desastres; Imagen 94. Time-Lapse

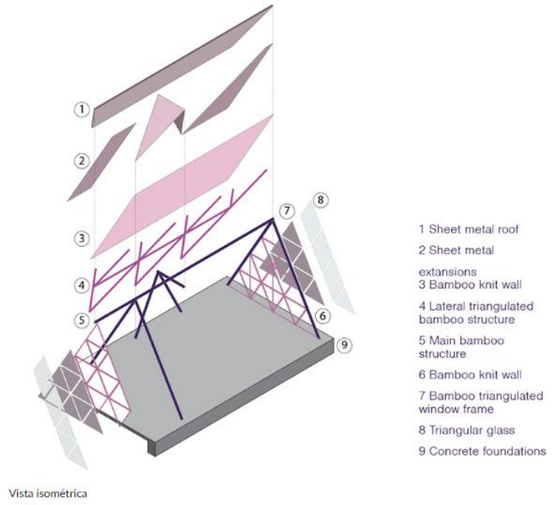


Imagen 92. The 3Modular Solution / Fuente: 3MODULAR crea casas de bambú para regiones afectadas por terremotos en Nepal, DesignBoom

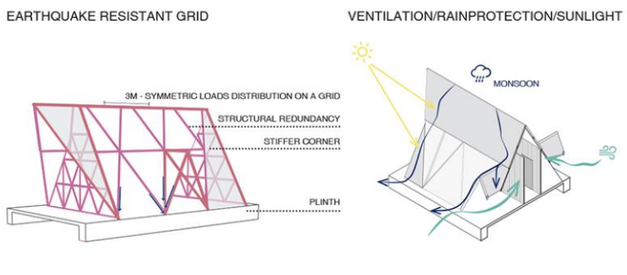


Imagen 93. Aspectos bioclimáticos y resistencia a desastres / Fuente: 3MODULAR crea casas de bambú para regiones afectadas por terremotos en Nepal, DesignBoom

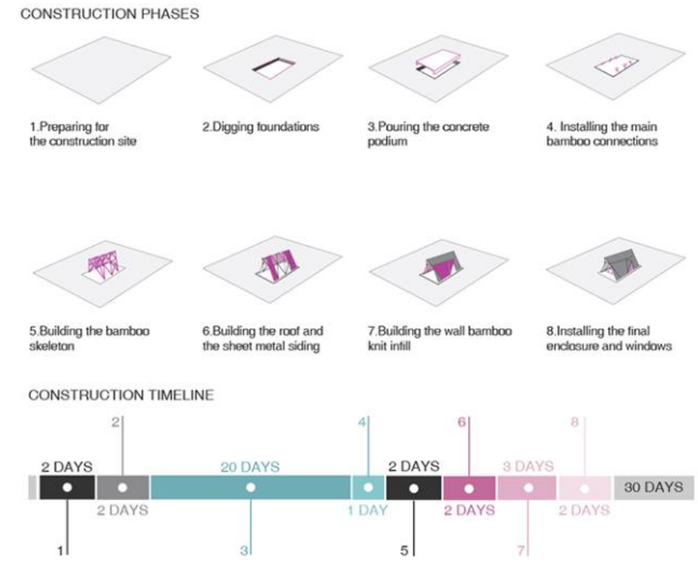


Imagen 94. Time-Lapse / Fuente: 3MODULAR crea casas de bambú para regiones afectadas por terremotos en Nepal, DesignBoom

Las ventajas proporcionadas por la madera son grandes; siendo un material natural renovable permite el reemplazo de piezas que son necesarias sin mencionar el hecho de que ha sido el material de construcción utilizado desde la antigüedad, la automatización de la producción de las piezas necesarias indica también una facilidad en la construcción y si esto último falla, no significa que la misma población pueda fabricarlo (las piezas).

Sin embargo, el sistema Constructivo-Estructural de madera y bambú implica un mantenimiento periódico y posible remplazo de piezas que se ven afectadas por el tiempo; Construir con madera en nicaragua implica que las estructuras de la misma sobre todo en zonas húmedas o propensas a la propagación de hongos o plagas (termitas y comején).

Se debe recalcar, que lo anterior no desmerita el empleo de madera como sistema constructivo en nicaragua pues hay muchas edificaciones construidas con ella (madera). Usarla, sin embargo, significa un aumento en los costes de mantenimiento de la edificación y un tiempo más grande en la construcción sin la automatización no puede lograrse.

[82] 3MODULAR crea casas de bambú para regiones afectadas por terremotos en Nepal. Savov, Kristian; Myers, Lynne. DesignBoom. Enero 14 de 2019

Dicho esto, otra opción a utilizar sería es sistema de construcción de acero basado en containers, esta metodología mantiene el debate de ser sistema de construcción o un método de reciclaje que emplea un container como módulo principal al que se le añaden más módulos en distintas posiciones para generar espacios determinados empleando nada más que la creatividad en lo que significa una construcción rápida, económica y amigable con el medio ambiente.

Ejemplos de esto se tienen en el Centro Nacional de Investigación y Oceánica (NCAOR) ubicado en la Antártida construido por BOF Architects llegando a alcanzar 2,500 metros cuadrados de construcción solo con contenedores de casi 30 mts² cada uno.[83] Ver imagen 95. Centro Bharathi, Antártida.

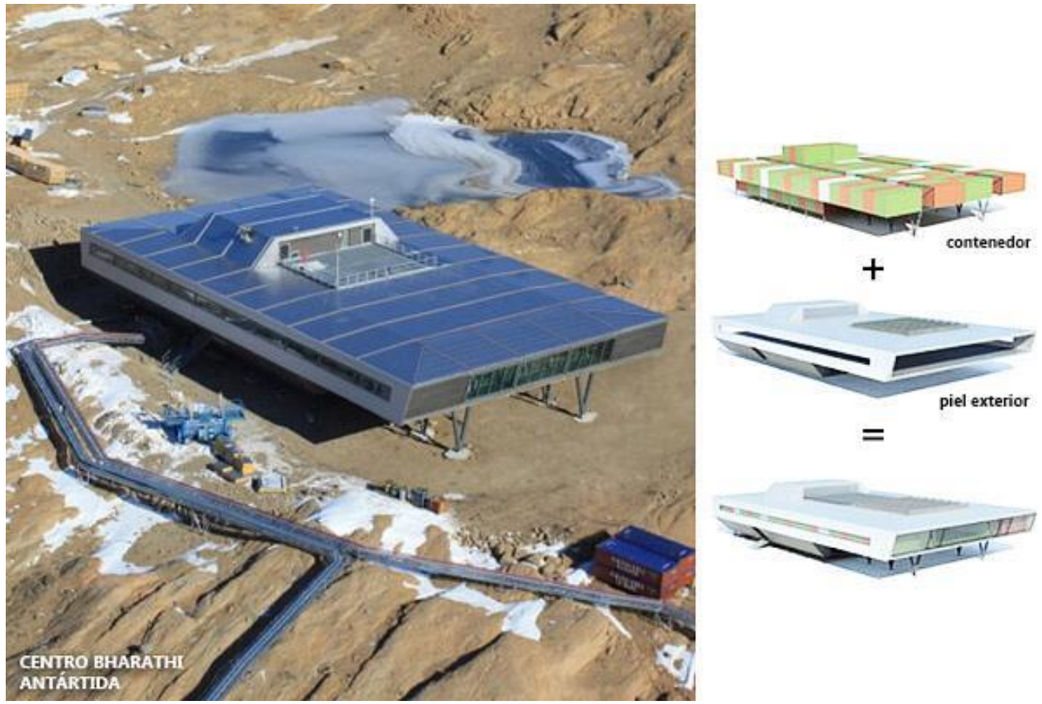


Imagen 95. Centro Bharathi, Antártida/ Fuente: Arquitectura con contenedores. ¿Técnica de construcción o reciclaje? – Structuralia Blog. Arquitectura y Construcción.

Ejemplos más pequeños se encuentran en muchas partes del mundo ya sea en viviendas, albergues, **clínicas,** y otras tipologías pues las ventajas que brindan este tipo de construcciones son muchas. Esto sin embargo, emplea un punto en contra y es el material mismo. Siendo el acero, un material que en ambientes calurosos generaría espacios bochornosos si no se trata con el debido aislante térmico o si no se climatiza.

La región del pacífico es la más calurosa de las tres regiones geográficas de Nicaragua, y si bien este tipo de construcciones pueden ser útiles implican un gasto energético elevado solo para tener que climatizar o en mantener los aislantes; del mismo modo, si se intentara lo mismo en la región central que se caracteriza por temperaturas más templadas podría funcionar, pero la alta humedad de la región caribe también presentaría problemáticas a menos que se trate con pinturas anticorrosivas que aun sería más favorable a los costos de climatización esperados en la región del pacífico. Lo antes mencionado supera la flexibilidad, durabilidad y facilidad de transporte por lo que el uso de containers no es tan viable como parece en zonas como nicaragua, sin embargo, el material es el más idóneo.

3.4.2. Sistema de Construcción Modular Avanzado (CMA) y Sistema de Construcción Modular Panelizada (CMP)

Los sistemas modulares avanzados y panelizados fueron desarrollados por ALQUIMODUL, una empresa que se dedica la construcción de sistemas modulares para construir espacios determinados que varían de acuerdo a las necesidades presentadas ya sean oficinas, salones escolares, salas de conferencias, baterías de servicios sanitarios, habitaciones, etc. Este tipo de sistemas tiene la facilidad de que al ser piezas prefabricadas puede transportarse con facilidad ya sea el módulo construido o las piezas para armarse en el sitio de emplazamiento, resolviendo el problema del daño de las pizas producto del viaje y permitiendo la automatización completa de la fabricación y el rápido ensamblado de la misma reduciendo así muchos costos y desperdicios que una construcción tradicional generaría. Hay muchas otras posibilidades también, sistemas modulares fijos, sistemas modulares autónomos que generan su propia energía.[84] Ver imagen 96.

[83] Arquitectura con contenedores. ¿Técnica de construcción o reciclaje? Structuralia. Arquitectura y Construcción. 4 de enero de 2021.

[84] ALQUIMODUL. Sistema CM. Catálogo

Sistema de Construcción Modular Avanzado; Imagen 97. Sistema de Construcción Modular Panelizada.

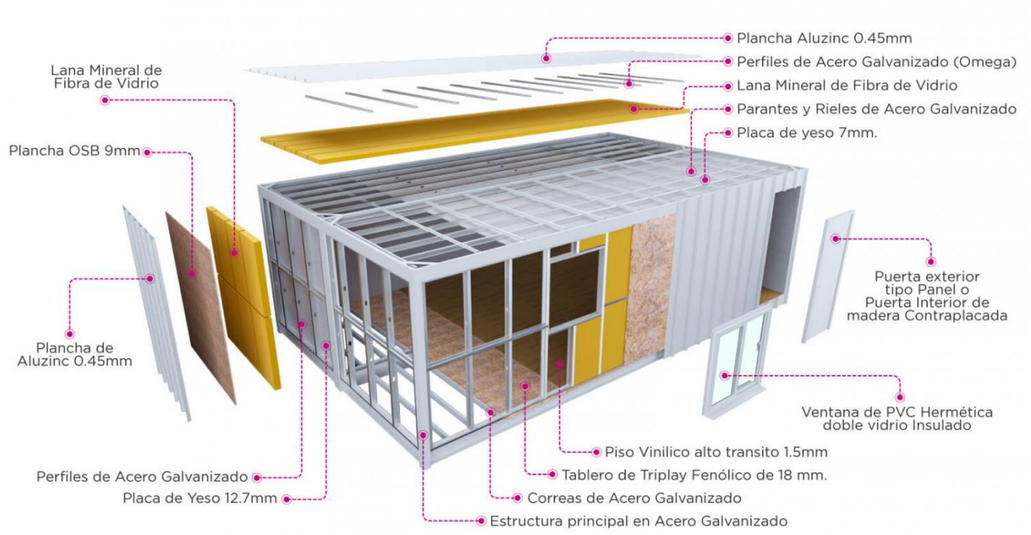


Imagen 97. Sistema de Construcción Modular Avanzado / Fuente: ALQUIMODUL. Sistema CM. Catálogo

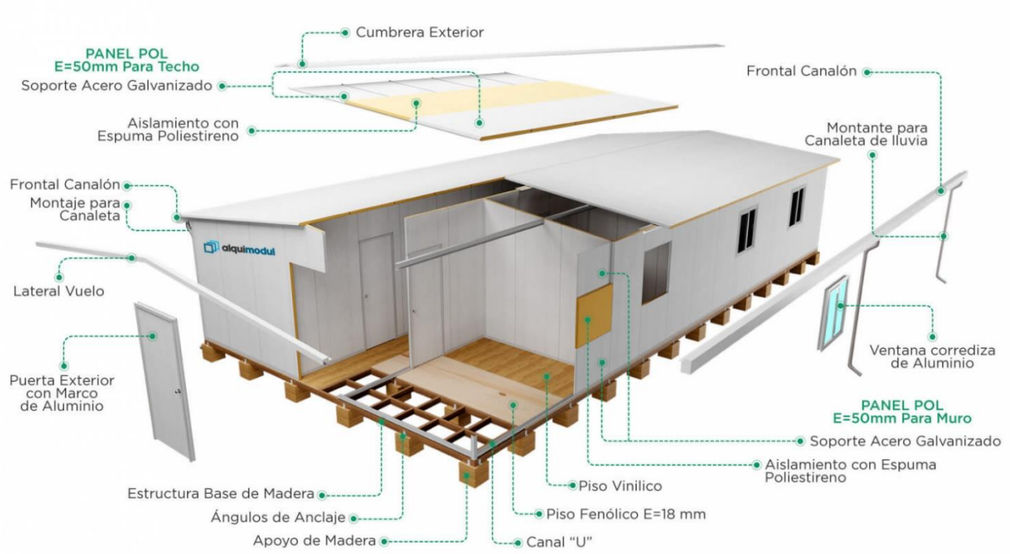


Imagen 97. Sistema de Construcción Modular Panelizada / Fuente: ALQUIMODUL. Sistema CM. Catálogo

Los sistemas **CMP** y **CMA** implican muchas ventajas y los inconvenientes son a su vez pocos y fáciles de resolver. El caso particular correspondiente al objeto de estudio implica que el sistema CMP es el más viable ya que corresponde a un sistema montable y desmontable que tiene las características principales de durabilidad, resistencia, largo ciclo de vida, rápido ensamblaje, fácil configuración, instalaciones eléctricas e hidrosanitarias ocultas y la facilidad de mover el edificio si se da la necesidad en un futuro.

Por tanto, y para el caso de estudio, se propuso el diseño de un **sistema modular montable y desmontable** de acero aplicando un cerramiento interno y externo de paneles de aluminio con núcleo de poliuretano de forma tal que conforma un sistema **CMP** como sistema constructivo elegido.

Se estableció un módulo base de 3.60x3.60 mts en el que pueden ubicarse consultorios, oficinas, recepción, admisión, una sala de espera pequeña o un servicio sanitario con carácter accesible. Con la facilidad de que pueda añadirse o quitarse dependiendo de las necesidades definas por el sitio de emplazamiento. Añadiendo la posibilidad de colocar un segundo nivel en caso de ser necesario o si el diseñador lo desea. Ver imagen 98. Esquema modular de Clínica Sostenible para la Región del Pacífico de Nicaragua.

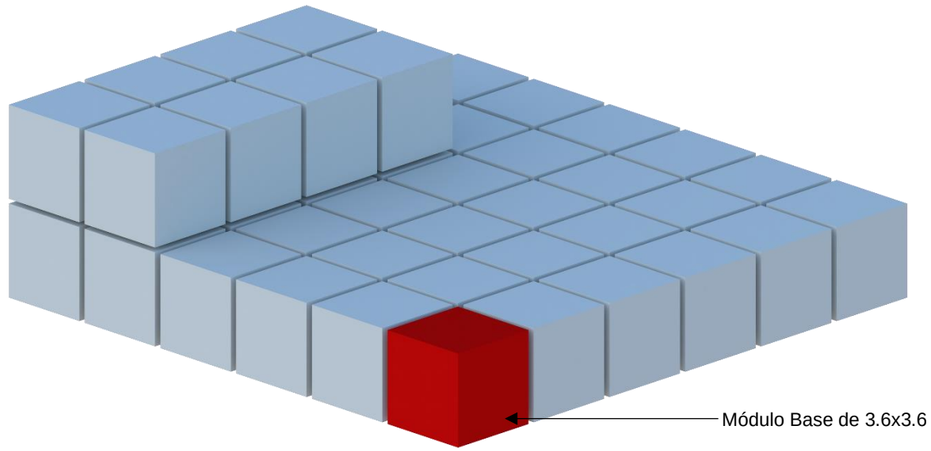


Imagen 98. Esquema Modular de Clínica Sostenible para la Región del Pacífico de Nicaragua / Fuente: Elaboración Propia

3.4.3. Implementación de la Arquitectura Sostenible en el caso de estudio.

Una vez encontrado el sistema constructivo más idóneo y conveniente para el caso de estudio, se procedió a realizar una implementación y evaluación de las características sostenibles utilizando como base los pilares de la **Arquitectura Sostenible**.

Así pues, la Arquitectura Sostenible es aquella pensada o diseñada para generar la menor cantidad de consumo energético posible no solo en su funcionamiento una vez esté construida la edificación sino desde el proceso de obtención de los materiales de construcción, la fabricación y tratado de la materia prima, el traslado de los materiales, el proceso de construcción, el uso del edificio y, por último, el proceso de demolición o desmantelamiento del mismo tomando en cuenta también el tipo de materiales que se utilizan y su impacto tanto en el medioambiente como en la calidad de vida de los usuarios.

En base a lo anterior se definen pues los 5 pilares de la arquitectura sostenible:

- Optimización de los recursos y materiales.
- Disminución del consumo energético y energías renovables.
- Disminución de residuos y emisiones.
- Disminución del mantenimiento, explotación y uso del edificio.
- Aumento de la calidad de vida de los usuarios

Los pilares antes mencionados tratan sobre los tipos de materiales a utilizar, ya sean renovables, la capacidad de reciclaje o si son materiales ya reciclados los que se están utilizando en la edificación; refiere también, a los costos energéticos de todo el ciclo de vida del edificio incluyendo el transporte hacia y desde la mano de obra y materiales, las emisiones y residuos generados y, por último pero menos importante, el confort de los habitantes usuarios de la edificación.[85]

La propuesta refiere a un sistema modular montable y desmontable que permita el traslado del mismo cuando sea necesario así como un traslado sencillo desde el lugar de fabricación hacia el sitio de emplazamiento.

Implica poca modificación del terreno más allá de las bases donde se apoyará toda la estructura que, dependiendo de la situación, será una losa de cimentación, losa de cimiento corrido o losa de concreto ciclópeo. La estructura está pensada para ser empernada de modo que permita un armado y desarmado rápido y sencillo reduciendo el consumo energético de tener que recurrir a un soldador usando la mínima o, de ser posible, ninguna cantidad de soldadura.

El sistema empernado permite a su vez, el cambio o remplazo de piezas que requieran tratamiento facilitando así ampliaciones o remodelaciones tanto horizontal como verticalmente (posibilidad de segunda planta).

Del mismo modo, el cerramiento de paneles sándwich de aluminio con núcleo de poliuretano permiten un cerramiento prefabricado rápido y de bajo coste, con puertas y ventanas siguiendo la modulación base de 3.60x3.60mts permitiendo vanos y aberturas de 1.20 mts facilitando así la modulación de láminas estándar en el mercado reduciendo el factor desperdicio.

Se propone también un sistema de energía fotovoltaica a través de inversores de solares que permitirá al edificio funcionar de manera autónoma energéticamente durante el día y funcione con la fuente de energía local (sistema de electricidad residencial suministrado por Unión Fenosa). Además de un sistema de recolección de aguas de lluvia para tratamiento y reutilización en áreas como lavado, regado de áreas de jardines y espacios como cocina o sanitarios.

Si bien el proyecto a desarrollar refiere a una edificación hospitalaria, la forma de elaboración del módulo permite la reutilización de dichos espacios dependiendo de la necesidad; ya sea para destinarlos a espacios educativos, corporativos o de vivienda que, a su vez, podrá emplazarse no solo en zonas rurales sino también en zonas urbanas.

Todo lo anterior resume a que el edificio propuesto cumple con las características de la Arquitectura Sostenible sin embargo, para corroborarlo, se realizará una matriz de evaluación basada en los

[85] Arquitectura Sostenible. CONSTRUIBLE, Todo sobre construcción sostenible. De Garrido, Luis. 17 de septiembre de 2006

indicadores de arquitectura sostenible definidos por el Arquitecto Luis de Garrido en su artículo sobre Arquitectura Sostenible, siendo esta la siguiente:

Indicadores de evaluación de sostenibilidad en una edificación. Materiales y Recursos								
	Uso de materiales y recursos naturales	Uso de materiales y recursos reciclados	Uso de Materiales y recursos reciclables	Uso de Materiales y Recursos duraderos	Capacidad de reciclaje de los Recursos	Capacidad de reutilización de los Recursos	Capacidad de reutilización de los Rec. De manera diferente	Grado de renovación de los materiales utilizados
Cimientos	•			•				
Estructura			•	•	•	•	•	•
Cerramiento				•				•
Iluminación Natural	•							
Iluminación Artificial	•			•				•
Ventilación	•	•	•	•				•
Consumo de agua	•	•				•		

Indicadores de evaluación de sostenibilidad en una edificación. Energía									
	Energía Cons. En la obt. De los mat.	Energía Cons. En el proceso de construcción	Pérdidas energéti-cas del edificio	Inercia térmica del edificio	Eficacia del proceso constructi-vo	Energía consumida en el transporte de los Mat.	Energía consumida en el transporte de mano de obra	Uso de energí-as renova-bles	Grado de uso de energía mediante dispositivos electrónicos
Cimientos		•				•	•		
Estructura		•			•	•	•		
Cerramien-to		•	•	•	•	•	•		
Ilum. Natural			•	•				•	
Ilum. Artificial				•				•	•
Vent.			•	•				•	
Consumo de agua									

Indicadores de evaluación de sostenibilidad en una edificación. Gestión de Residuos				
	Residuos generados en la obtención de los materiales de construcción	Residuos generados en el proceso de construcción	Residuos generados debido a la actividad del edificio	Uso alternativo de los recursos generados por el edificio
Cimientos	•	•		•
Estructura		•	•	
Cerramiento	•	•	•	
Iluminación Natural				
Iluminación Artificial			•	
Ventilación				
Consumo de agua			•	•

Indicadores de evaluación de sostenibilidad en una edificación. Gestión de Residuos				
	Residuos generados en la obtención de los materiales de construcción	Residuos generados en el proceso de construcción	Residuos generados debido a la actividad del edificio	Uso alternativo de los recursos generados por el edificio
cimientos	•	•		•
Estructura		•	•	
Cerramiento	•	•	•	
Iluminación Natural				
Iluminación Artificial			•	
Ventilación				
Consumo de agua			•	•

Indicadores de evaluación de sostenibilidad en una edificación. Uso					
	Energía consumida en uso	Energía consumida en desuso	Emisiones por actividad	Energía cons. En acces.	Necesidad de mantenimiento
cimientos					•
Estructura					•
Cerramiento					•
Iluminación Natural					
Iluminación Artificial	•	•	•		•
Ventilación	•	•	•		•
Consumo de agua		•	•		•

Tabla 8. Indicadores de evaluación de sostenibilidad / Fuente: Elaboración Propia.

Lo antes planteado indica que la propuesta planteada puede considerarse una obra arquitectónica sostenible en algún nivel.

3.4.4. Estudio solar (soleamiento y disposición de sistema fotovoltaico)

Una vez definido el tamaño del módulo base se realizó el estudio solar correspondiente para determinar las pendientes de techo y la orientación en que deben ubicarse para colocar los paneles fotovoltaicos y así, aprovechar al máximo la capacidad energética de este sistema. Ver Imagen 99. Modificación volumétrica (Incorporación de cubierta)

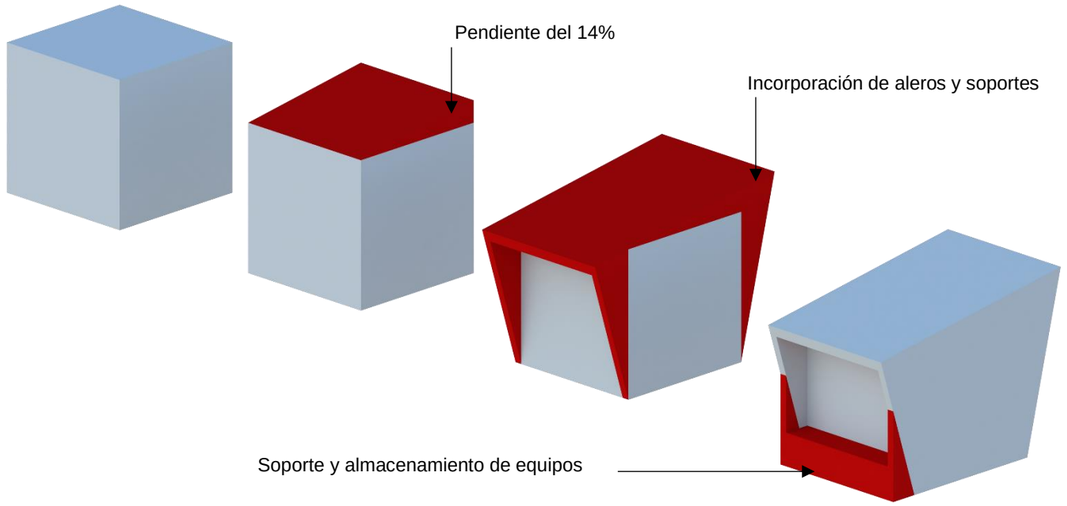


Imagen 99. Modificación volumétrica (Incorporación de cubierta) / Fuente: Elaboración Propia.

Para ello, el estudio implicó analizar la posición e inclinación del sol, horas de luz solar al día para determinar la inclinación de la cubierta. En el aspecto solar Nicaragua se caracteriza por tener 12 horas de luz solar en promedio con una inclinación del solo que oscila entre los 76º y los 80º entre los meses de abril y octubre y en los meses de noviembre a marzo 68º a 75º de inclinación hacia el sur, característico del hemisferio norte.[86] Ver imagen 100. Estudio Solar en planta; Imagen 101. Estudio Solar en Elevación; Imagen 102. Isométrico

Se propuso pues ubicar, siempre que sea posible, las pendientes ubicadas al sur con una inclinación especificada del 13% ya que se consideró la pendiente más conveniente para captar la radiación solar y al mismo tiempo facilitar la caída de las aguas en temporada de invierno. Se propuso también la incorporación de aleros cuya función varía dependiendo de su ubicación; si se ubica en la base de la pendiente servirá como un protector solar y si se ubica en la cúspide de la pendiente servirá como captador de aire hacia el interior. Ver imagen 95. Modificación volumétrica (Incorporación de cubierta)

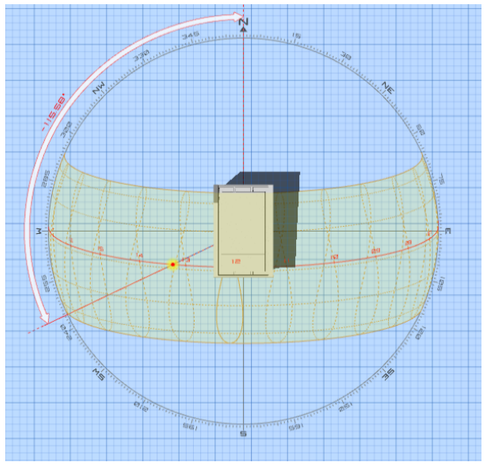


Imagen 100. Estudio Solar en planta / Fuente: Elaboración Propia.

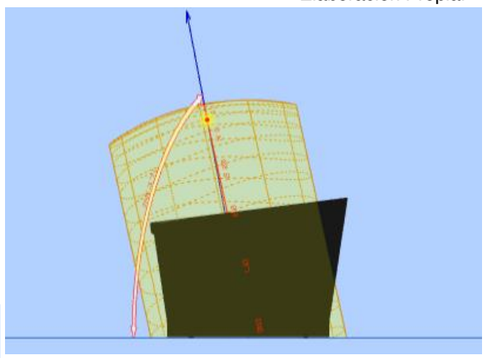


Imagen 101. Estudio Solar en Elevación / Fuente: Elaboración Propia.

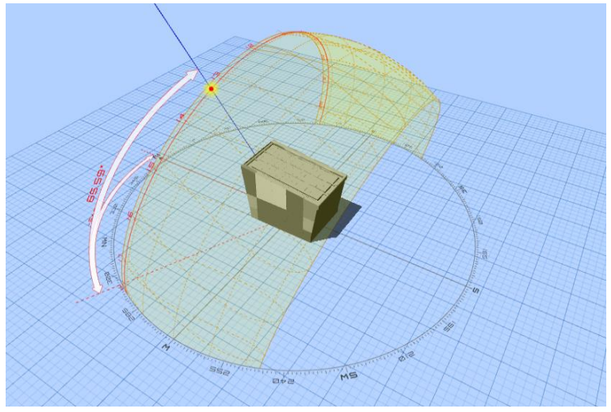


Imagen 102. Isométrico / Fuente: Elaboración Propia.

[86] Datos obtenidos de Software de Estudio Solar: SunPath. https://drajmarsh.bitbucket.io/sunpath3d.html.

Se diseñaron celosías de protección solar de madera con anclajes de aluminio con el fin de reducir la incidencia en la fachada orientada al sur siempre y cuando se ubiquen vanos en dicha fachada. La madera y el aluminio ofrecen la ventaja de ser un material fácil de remplazar y duradero respectivamente por lo que usarlos sería mucho mejor y más efectivo que usar celosías enteramente de aluminio. Ver Imagen 103. Celosía de Madera.

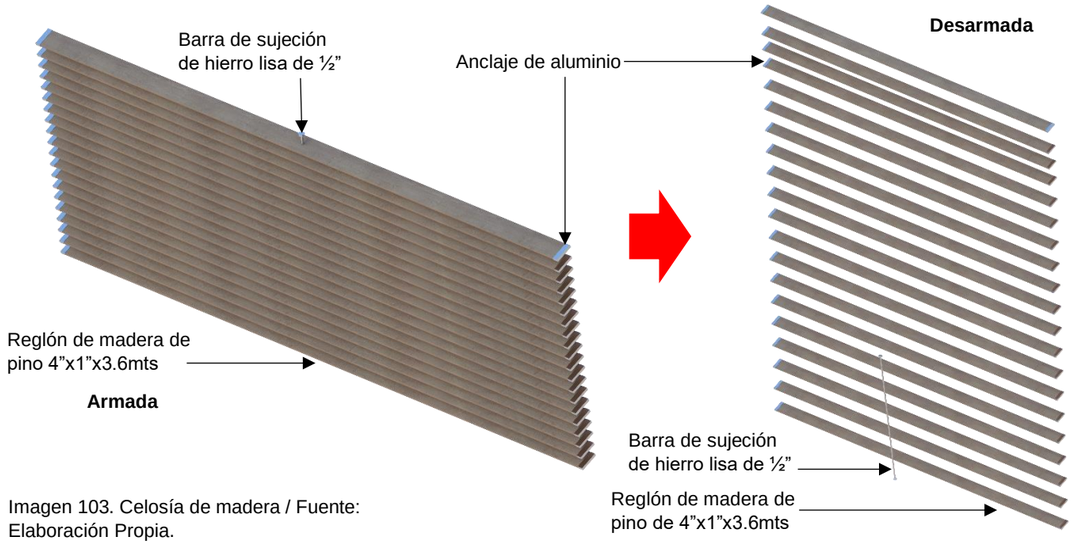


Imagen 103. Celosía de madera / Fuente: Elaboración Propia.

Respecto al **sistema fotovoltaico** se hizo un estudio de los diferentes tipos existentes. Capacidades de producción hay muchas sin embargo, las diferencias se encuentran en el tipo de cristal del que se conforman (**monocristalino y policristalino**). Esto último refiere a los cristales de silicio que conforman el material principal que conforman las celdas fotovoltaicas; como sus nombres lo indican, el cristal de silicio monocristalino es el de una estructura continua o pieza única caracterizado por su extrema pureza y bordes redondeados, por otra parte el policristalino consiste en una agrupación de múltiples celdas para conformar un panel con estado de menor pureza y bordes escuadrados.[87]La diferencia entre ambos, aun cuando ambos son ampliamente utilizados en la industria fotovoltaica, es su producción pues la producción de los paneles monocristalinos experimenta hasta un 20% más de eficiencia que los paneles policristalinos, además de los costos siendo el primero con precios más elevados pero para abarcar menos espacio a diferencia de los policristalinos que gozan de un coste menor pero necesitan mayor espacio[88] por lo que la elección debe ser muy cuidadosa.

Dicho lo anterior, el espacio disponible es el techo del módulo propuesto lo que significan 22mts² de área útil para la ubicación de los paneles por lo que la elección recaería en el panel monocristalino.

Se propuso pues, un sistema de paneles fotovoltaicos de 400 Watts (W) por hora lo que permite una producción de 4.8 KW por día tomando en cuenta horas de luz en Nicaragua.

La capacidad de 3 paneles fotovoltaicos por módulo logrará una producción de al menos 14.4 KW por día con su respectivo inversor solar. La capacidad de producción energética por módulo (área de cubierta llena de paneles) es de 52.8 KW por día. Ver Tabla 9. Capacidades de producción por módulo con panel de 400W de 2.00x1.00mts.

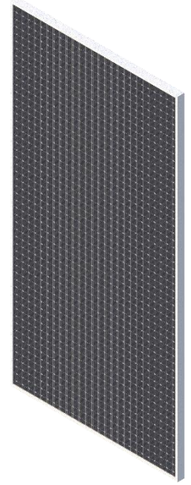


Imagen 104. Panel fotovoltaico monocristalino de 400W / Fuente: Elaboración Propia.

Capacidades de producción con panel de 400W de 2.00x1.00mts.				
Cantidad de Paneles	Kilowatts por hora KW/H	Kilowatts por día KW/D	Kilowatts por mes KW/M	Kilowatts por año KW/A
3 paneles (propuesta)	1.2 KW	14.4 KW	432 KW	5,184 KW
5 paneles (media capacidad)	2 KW	25 KW	750 KW	9,000 KW
11 paneles (máxima capacidad)	4.4 KW	52.8 KW	1,584 KW	19,008 KW

Tabla 9. Capacidades de producción con panel de 400W de 2.00x1.00mts. / Fuente: Elaboración Propia.

[87] Diferencias entre el silicio monocristalino y policristalino. SOLARPLAK

[88] Ibid. Diferencias entre el silicio monocristalino y policristalino.

Cabe recalcar que la inversión en el sistema fotovoltaico es elevada por lo que, si bien la propuesta se enfoca en un módulo autónomo, las condiciones económicas no siempre lo permitirán dejando así el hecho de ubicar paneles en zonas que impliquen un alto consumo energético.

3.4.5. Estudio de Materiales (Sistema constructivo)

3.4.5.1. Estructura de acero.

Una vez definida la forma y realizado el estudio solar se procedió a realizar el estudio de los materiales más idóneos para el desarrollo de la propuesta. Como antes se mencionaba, el propósito final es desarrollar un módulo constructivo desarmable elaborado principalmente con acero y paneles de aluminio de doble hoja con núcleo de poliuretano; por lo que se estudiaron los distintos tipos de perfiles y aceros para llegar a la mejor solución para el diseño y fabricación de las piezas que conformarán el esqueleto del edificio y posteriormente su cerramiento, así como acabados de piso, puertas, ventanas, instalaciones hidrosanitarias e iluminación.

En el caso del acero, se debe elegir el tipo de acero más adecuado para la construcción de las piezas que conformarán la estructura del módulo propuesto; en cuanto a tipos de acero se pueden encontrar 2 tipos: el fierro negro y el acero galvanizado. De ambos podría decirse que el de mejor calidad es el galvanizado dado que su cubierta de zinc le permite resistir mucho más la corrosión llegando a tener una vida útil más amplia de lo que tendría el hierro negro (con el costo más elevado añadido) llegando a durar de 50-100 años o 25 en ambientes muy corrosivos[89]; mientras que el acero negro con mantenimiento mínimo tiene una esperanza de vida de 40-50 años.[90]

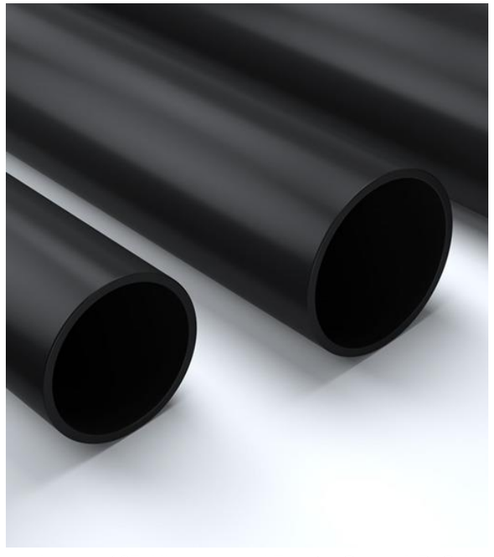


Imagen 105. Hierro negro / Fuente: Grupo A.P. S.A

Una de las principales ventajas de acero es su alta capacidad de reciclaje sin perder sus propiedades físicas lo que, además de su ya amplia vida útil, permite flexibilidad en cuanto al uso de las mismas piezas. Dicho lo anterior, por ejemplo, si se tuvieran módulos en distintos puntos geográficos que necesiten intercambiar piezas (un caso necesita un segundo nivel mientras que el otro necesita reducir espacio reduciéndose a una sola planta) todo lo que podrían hacer sería intercambiar piezas; o bien, utilizarlos para construcciones que no necesariamente sean parte del sistema modular. Diseñar la estructura para que sea empernada ciertamente ayuda a que la movilidad entre piezas sea más sencilla.

Imagen 106. Acero galvanizado/Fuente: Grupo A.P. S.A

Respecto al factor monetario y que se construirá en zonas rurales, el hierro negro es la mejor opción a escoger teniendo en cuenta siempre que debe recubrirse con anticorrosivos para tratar su exposición al aire y debe realizarse un mantenimiento que, si bien no será periódico en el sentido de hacerlo una vez al mes, deberá realizarse un seguimiento para garantizar la máxima vida útil. Sin embargo, esto último quedaría a decisión propia del caso y del diseñador, por lo que ofrecer una solución en ambas es lo más acertado aunque para el caso de estudio en particular se use hierro negro.

En el caso de los perfiles, se propuso el uso de los perfiles más comunes en el mercado: tubo cuadrado de 4”x4”, tubo de 2”x4”, perlín de 2”x4”, angulares de 2”x2”, un tubo de sección rectangular de 4”x8” destinado solo para columnas que soportaran segunda planta y platinas de ½” de grosor destinadas a conformar las piezas de anclaje así como pernos con tuercas de ½” de diámetro para conformar las uniones. Ver imagen 107. Perfiles de Acero.

[89] ATEG. Asociación Técnica Española de Galvanizado. Preguntas frecuentes sobre el galvanizado.

[90] Productos que no sabías que son de acero. Ternium. 5 de abril de 2022.

Imagen 107. Perfiles de Acero /Fuente: Artículo. Diferencias entre el acero inoxidable y el acero galvanizado. Acero Mundo.

En el caso de las vigas tanto de pisos como de techo o entrepiso se propusieron vigas en sección “T” y “H” de dos materiales: hierro negro o galvanizado (elección de cliente) a piso y aluminio para las vigas de entrepiso o de techo. En el caso de las vigas de soporte de piso, vigas sección T de 4” de patín y 4” de peralte (ver Imagen 108. Viga de Acero sección “T”) y la viga de techo de sección “H” que contempla los aleros de 3” de patín y 3” de peralte. En el caso de la viga de entrepiso o soporte de techo se establecen vigas alveolares (ver Imagen 109. Viga Alveolar) caracterizadas por resistir lo mismo pero ser más ligeras gracias a los alveolos que la conforman permitiendo también cualquier instalación de tubería necesaria sin comprometer la estructura; de este tipo de proponen 2 tipos de vigas: una para el módulo base ya antes especificado y una que sea el doble de largo destinada a conformar espacios que requieras un claro más grande. La conformación de aluminio aporta más ligereza y durabilidad. De la misma manera se proponen perfiles de aluminio especiales diseñados para sostener el cielo falso del módulo.[91]

Cabe recalcar que las piezas (en este caso vigas) contarán con las platinas adecuadas y orificios esmerilados destinados a ser las uniones empernadas junto con los orificios donde de anclarán en la pieza que las recibirá, en el caso de las columnas estas debes contar con las platinas a la espera para solamente dejar caer las piezas y luego empernarlas. Lo anterior refiere a una columna especial y no al tubo cuadrado habitual que se compra en una ferretería o en una distribuidora de productos de acero por lo que se consideraría un pedido especial sin embargo, la capacidad para producirlo en serio beneficiaría la carta de producción ampliando el abanico de productos de acero que se ofrecen en el país por lo que se consideraría una ventaja (mismo caso en el tema de las vigas alveolares) por lo que podría considerarse una apuesta para las industrias productoras de acero a nivel nacional.

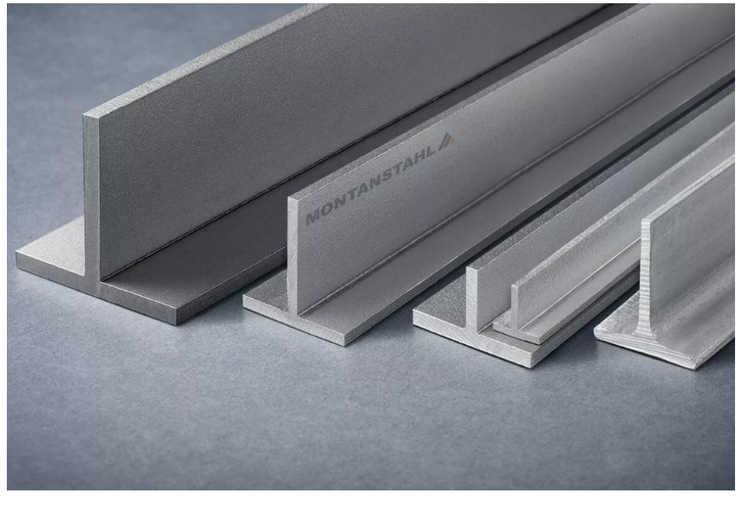


Imagen 108. Viga de Acero sección en “T” /Fuente: Producto. Perfiles en T de acero inoxidable. MONSTANSTAHL

Imagen 109. Viga Alveolar /Fuente: CONSTRUCTALIA. ArcelorMittal europe construction. Vigas ACB como solución estructural ligera para la rehabilitación de la Escuela de Vuelo Air Vergiate en Italia.

[91] Producto. Vigas alveolares. Gerdau Corza. Ficha técnica.

3.4.5.2. Cerramientos (interno, externo, cubierta)

Una vez establecida la estructura se procedió a definir los tipos de cerramiento que conformarán el módulo a saber, piso, muros y techo. Dicho lo anterior se propone el sistema de paneles “sándwich” de aluminio con núcleo de poliuretano y en el caso del piso se propone el uso de PLAYCEM para entrepisos con lámina de vinilo.

Piso: Un piso conformado por láminas de PLAYCEM debido a las ventajas que posee como su rápida instalación, bajo nivel de desperdicios y la versatilidad que ofrece al permitir remodelaciones rápidas.[92] Ver Imagen 110. Lámina de fibrocemento PLAYCEM.

Del mismo modo, se propuso una cubierta de acabado de piso vinílico que ofrece ventajas como una gran durabilidad y vida útil, un excelente acabado, resistente al agua y la humedad, ser bastante limpios y muy higiénicos lo que hace que sea idóneo para espacios hospitalarios, sin mencionar su fácil y rápida instalación. Si bien el piso vinílico es considerado costoso, ofrece muchas ventajas que, a la larga, son más convenientes que pisos sólidos de cerámica siendo la principal la capacidad de quitar y poner para realizar reparaciones, mantenimiento, o modificaciones en la estructura permitiéndole a la misma crecer virtualmente cuando la situación lo requiera. Ver imagen 111. Piso Vinílico.

Imagen 110. Lámina de fibrocemento PLAYCEN / Fuente: Catalogo. PLAYCEM

Imagen 111. Piso Vinílico. / Fuente: Duomo. Piso vinílico para baño: ¡Conoce por qué es perfecto para ti!

Paredes y cubierta de techo: En el caso de los cerramientos internos y externos se determinó un sistema de paneles sándwich de aluminio con núcleo de poliuretano tanto para acabados exteriores e interiores. Este producto es ofrecido a nivel nacional por lo que es fácil obtenerlo.

Se propuso pues, el sistema de paneles ofrecidos por la empresa ECOTEC para cerramiento para fachadas paredes internas y cubierta de techo; para ello se establecen los siguientes productos:

- **LiteWall:** Paneles de cerramiento interno hechos a medida según la necesidad y especificaciones del proyecto siendo excelente para particiones livianes y con capacidades termoacústicas debido a su núcleo de poliestireno expandido. Ofrece, además, otras ventajas como fácil de instalar, poco mantenimiento y resistencia al fuego.[93] Ver Imagen 112. LiteWall.

[92] Ventajas y desventajas de los suelos vinílicos: Recomendaciones para elegir el más adecuado. Eurotarimas.

[93] Producto LiteWall. ECOTEC. Ficha técnica.

- **Termolámina:** Panel de cerramiento diseñado para cubierta de tipo sándwich de aluminio con núcleo de poliuretano con tapas respectivas para cubrir tornillería. Tiene ventanas de aislante termoacústico, ligereza, rápida instalación, y variedad en cuanto a formas de cubierta.[94] Ver Imagen 113. Termolámina.
- **Termo panel:** Corresponde a paneles para cerramiento de fachadas y cielos con la capacidad de personalizarse acuerdo a la necesidad: ofrecer flanche y canal para aguas pluviales en el caso de paneles de cubierta, cumbreras, incluso la capacidad de ser autoportante en el caso de muros teniendo menor cantidad de puntos de fijación gracias a sus uniones. de características termoacústicas, resistente al fuego, fácil y rápido de instalar y duradero.[95] Ver Imagen 114. Termo panel.

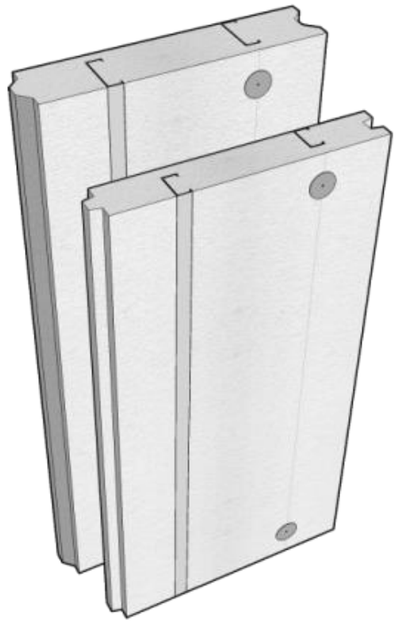


Imagen 112. LiteWall/ Fuente: ECOTEC. Ficha técnica.

Imagen 113. Termolámina / Fuente: ECOTEC. Ficha técnica.

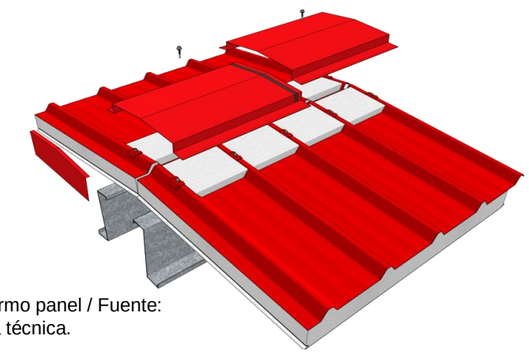


Imagen 114. Termo panel / Fuente: ECOTEC. Ficha técnica.

Lo anterior implica una facilidad para realizar la cubierta y cerramientos del módulo dada la capacidad de producirse en serie y siendo capaz de generar la cantidad mínima de desperdicios teniendo la ventaja de que permitirá modificaciones en un futuro permitiendo (igual que el piso de PLAYCEM y vinilo) un crecimiento dinámico de la estructura y el módulo de acuerdo a las necesidades que se presenten.

3.4.5.3. Puertas y ventanas

En el caso de las puertas se propuso el uso de puertas contraincendios fabricadas en acero cuyas ventajas incluyen el ya venir armada, durabilidad, fácil y rápida instalación, resistente a impactos y su estandarización viene en muchas medidas por lo que su variabilidad es amplia. Se contempló el uso de tres tipos de puertas de este tipo para consultorios, espacios de oficina y sanitarios y las puertas dobles para entrada a otras áreas cuando se dé el caso.[96] En accesos a principales se propuso el uso de puertas de aluminio de doble hoja abatible con marcos de aluminio y hoja de vidrio diseñada para ambientes con gran tráfico de personas lo que la hace resistente.[97] Ver Imagen 115. Puerta contraincendios.

Imagen 115. Puerta contra - incendios / Fuente: AGR Puertas.

En el caso de las ventanas de propusieron ventanas con marco de aluminio de doble hoja con cámara de aire debido a sus propiedades de inercia térmica lo que permitiría que los espacios internos no pierdan su temperatura disipándola hacia el exterior además de brindar aislamiento acústico en cierto nivel.[98] Dicho esto, también se determinó trabajar con vidrio reciclado debido a las propiedades de reciclaje del mismo sin

[94] Producto Termolámina. ECOTEC. Ficha técnica.
[95] Producto Termo panel. ECOTEC. Ficha técnica.
[96] Producto: Puerta Contraincendios. AGR Puertas. Ficha técnica.
[97] Producto: Puerta abatible Deluxe. ALUVAL.
[98] Doble vidrio hermético. Construmática, Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción. 30 de marzo de 2011.

perder sus propiedades dándole a los materiales característicos de sostenibilidad.[99] Ver imagen 116. Ventana Termo Panel; Ver imagen 117. Funcionamiento del doble acristalamiento.

Imagen 116. Ventana Termo panel / Fuente: CROSUR. Ventana PVC Termo panel abatible/fija. Ficha Técnica.

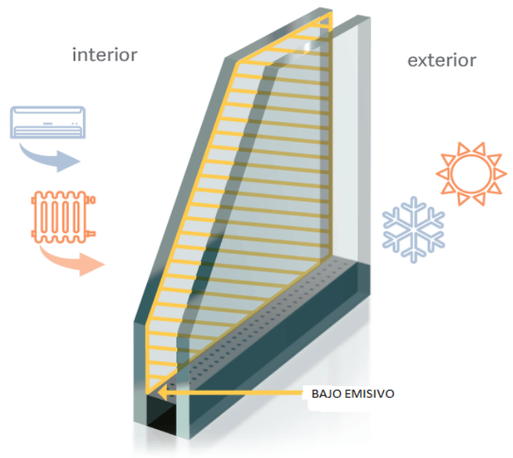


Imagen 117. Funcionamiento del doble acristalamiento / Fuente: SICALUM. Vidrios en ventanas y vidrios curvados

3.4.5.4. Instalaciones eléctricas e hidrosanitarias

En el caso de la iluminación se propuso el uso de LED debido a la larga vida útil y al bajo consumo que su uso implica siendo una alternativa sostenible y duradera que cumple con los parámetros de diseño de la arquitectura sostenible expuestos previamente. Respecto a lúmenes requeridos la Normativa Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON) establece rangos de iluminación de 300 lux en espacios vestibulares, administrativos, admisión, biblioteca; 200 lux en salas de espera y salas de recuperación, 1,500 lux en zonas de atención médica (consultorios, quirófanos, salas de operaciones, estaciones de enfermería) y en laboratorios.[100]

En el caso de normas a nivel internacional se recomienda niveles de iluminación de 200 lux en habitaciones, de 500 a 1,000 lux en áreas de tratamiento, 1,000 lux en salas de operaciones con lámparas de 2,000 lux ubicadas en el perímetro de la mesa o camilla de operaciones, 300 lux en áreas de rehabilitación y terapia y 500 lux para zonas de servicio teniendo siempre cuidado de evitar deslumbramientos ubicando salas o espacios adicionales contiguo a las salas de operaciones con 500 lux para generar un cambio gradual en la iluminación previniendo la desorientación.[101]

Otro aspecto a tomar en cuenta es la temperatura de las lámparas lo que daría un color determinado; cabe recalcar que colores suaves (cálidas) generan tranquilidad y confortabilidad por lo que se destinan a espacios como salas de espera y áreas de recuperación, mientras que los colores fríos generarán espacios más activos y estimulantes destinados por ello a zonas de atención. Todo lo anterior sugiere tipos de temperatura recomendadas para dichos espacios manteniendo un rango de 6,500 Kelvin (K) para zonas de atención y de 3,000 a 4,000 Kelvin (K) para salas de espera y salas de recuperación.[102] Ver Imagen 118. Escala de Temperatura en las luces.

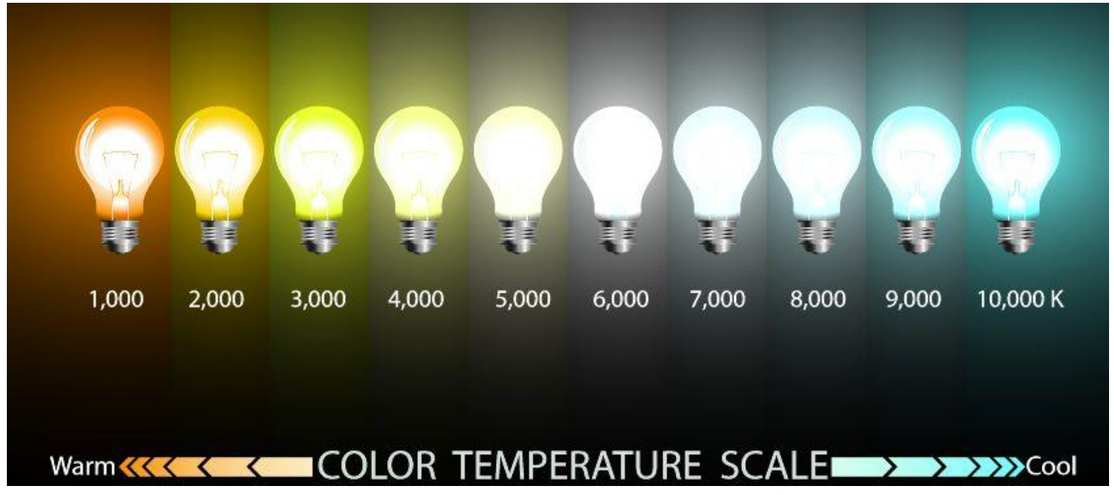


Imagen 118. Escala de Temperatura en las luces / Fuente: Ortomarketing. La iluminación adecuada en su consultorio para generar percepciones favorables en los pacientes.

[99] Vidrio ecológico. Construmática, Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción. 21 de marzo de 2008.
[100] Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON). Normas de accesibilidad. 29 de diciembre de 2004.
[101] Iluminación de hospitales según áreas de atención. HOSPITECNIA. Casa solo Arquitectos. 10 de noviembre de 2016.
[102] La iluminación adecuada en su consultorio para generar percepciones favorables en los pacientes. Forozco. Ortomarketing, generando experiencias. 1 de febrero de 2019.

Dicho lo anterior se determinó, entonces, el uso de paneles LED de 2x2 pies de 40 Watts (W) de 6,500 Kelvin (K) destinado a zonas de atención para tener una cantidad de 4 paneles por módulo para alcanzar aproximadamente 1,200 lux.[103] Ver Imagen 119. Uso de panel LED 2x2 40W/6500K.

Imagen 119. Uso de panel LED 2x2 de 40W / 6500 K / Fuente: OECHSLE.PE

Del mismo modo, se propusieron ojos de buey LED empotrable de 24 Watts (W) con una temperatura neutra de 4,000 Kelvin (K) a razón de 2 lámparas por módulo para generar 350 lux aproximadamente para áreas de espera y salas de recuperación con una proporción de 4 en áreas contiguas a salas de operaciones o, en su defecto a criterio de cliente, definir una cantidad de 4 ojos de buey para ambos casos para simplificar la fabricación de los paneles de cielo para dichas zonas. Para la instalación se propone el uso de tubo Conduit de PVC con todos los accesorios requeridos. Ver Imagen 120. Luz cálida en salas de espera.

Imagen 120. Luz cálida en salas de espera / Fuente: TecnoLite. Un blog para profesionales. ¿Cómo debe ser la iluminación en un hospital?

[103] Producto. Panel LED EMP 2X2 40W/3800L/6500K. SINSA. Ficha técnica.

En el caso del sistema hidrosanitario se propuso el uso de materiales de uso estándar (tuberías, codos, camisas, etc. De PVC) para agua potable tubos presión de PVC de ½" y tubos de 6" para recolección de aguas negras y tubos de 4" para el sistema de recolección de aguas pluviales.

Un punto en común que caracteriza a la población objetivo de este proyecto (población rural) es la mala calidad en el suministro de agua potable (muchas veces nulo incluso) lo cual representa una problemática a tratar. Por ello, se determina un sistema de recolección y tratamiento de aguas pluviales y aguas residuales con el fin de reutilizar el agua con propósitos de riego, lavado y uso en servicios higiénicos dejando el suministro local destinado a ser potable (si cuenta con las condiciones) esto mediante un sistema de tratamiento de agua ROTOPLAS compuesto de un sistema de tanques de polietileno reforzado modulares cuyas ventajas abarcan la fácil manipulación e instalación (no requiere mano de obra especializada), durabilidad y largo ciclo de vida y poco mantenimiento.[104] Ver Imagen 121. Microplantas DR AT; ver Imagen 122. Sistema de recolección de aguas pluviales.

Imagen 121. Microplantas DR AT / Fuente: GPS MX. Información sobre Microplantas.

Imagen 122. Sistema de recolección de aguas pluviales / Fuente: ROTOPLAS. Conoce cómo funciona un sistema de captación de agua.

3.4.5.5. Sistema biodigestor, solución alternativa de tratamiento de residuos

Las condiciones rurales no permiten ciertas comodidades, muchas veces el sistema de gas butano no es accesible por lo que se recurre al uso de leña o cocinas eléctricas que solo aumentan el consumo; otra problemática es el caso de los malos olores producto de actividades agropecuarias generando contaminación por olores aumentando los índices de malestar en las comunidades afectadas. Ambas problemáticas podrían mitigarse mediante el uso de biodigestores cuyo propósito es el de recolectar residuos orgánicos vegetales y animales con el fin de fabricar biogás y fertilizante;[105] el objetivo de ello sería destinar todos los residuos sólidos orgánicos de la edificación al biodigestor y promover la recolección de residuos agropecuarios naturales de la comunidad como un modo de combatir el crecimiento de basureros espontáneos o bien mitigar la problemática de los malos olores generando gas y abono para consumo residencial teniendo en

[104] Conoce la planta de tratamiento de aguas residuales ROTOPLAS. ROTOPLAS. 23 de mayo de 2019.

[105] Descubre todos los detalles acerca del biodigestor. AQUAE Fundación. 11 de marzo de 2021.

cuenta los objetivos dela edificación de no solo fungir como infraestructura médica sino de un lugar en donde puedan realizarse charlas educativas a la población sobre métodos alternativos de cultivo o crianza y cuidado de ganado siguiendo los objetivos de las OPS. Ver Imagen 123. Biodigestor.

Dicho lo anterior, sin embargo, el uso o empleo de este sistema implicaría un aumento en los costos al crecer la cantidad de tuberías y tanques a emplear para la instalación del mismo; por tanto, si bien es una alternativa válida y viable como en este caso, solo se manejará como una opción que el cliente o diseñador tengan a la mano y se consta su contemplación en el módulo propuesto.

Imagen 123. Biodigestor / Fuente: ROTOPLAS. El Biodigestor ROTOPLAS, capacidades y especificaciones.

3.4.5.6. Cimientos

El caso de los cimientos es algo más simple, dependerá de la ubicación y del propio diseñador escoger tres tipos de cimentación adecuada de acuerdo a las características físicas del suelo. Se proponen pues como fundación al cimiento ciclópeo corrido (el más recomendado) ya que implica un gasto menor de material al poder utilizar material autóctono (piedras) siempre teniendo en cuenta los anclajes de acero roscado en las puntas destinados a ser las esperas de la estructura empernada; se propuso, también, el uso de una losa de cimentación para cuando la resistencia del suelo sea variable tomando en cuenta el aumento de coste respecto a materiales, aumento de factor desperdicio y aumento de costes de movimientos de tierra por lo que se recomienda cuando la edificación será de poca área construida y, aun así, elegir un terreno lo más plano posible para evitar una modificación brusca del mismo; se propusieron también el uso pilotes de concreto prefabricado para cuando la estructura deba encontrarse en sitios muy accidentados donde la losa de cimentación implique costos demasiado elevados o deba usarse en áreas de suelos arenosos o propensos a inundación (cuando no hay zona segura dentro de la comunidad), dichos pilotes deberán fabricarse de tal manera que contengan las esperas roscadas donde se anclará la estructura.

Debe tomarse en cuenta que si bien se proponen los 3 sistemas pueden realizarse variaciones como sistemas híbridos mezclando dos de ellos o proponer nuevos como sistemas de zapatas aisladas; dependerá del criterio personal del diseñador y aunque la cimentación se propone, no es un criterio exigido a seguir más allá de como deberán contener las esperas roscadas de anclaje para la estructura de los módulos.

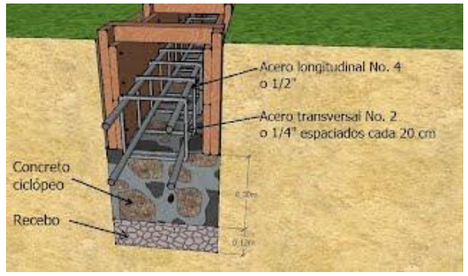
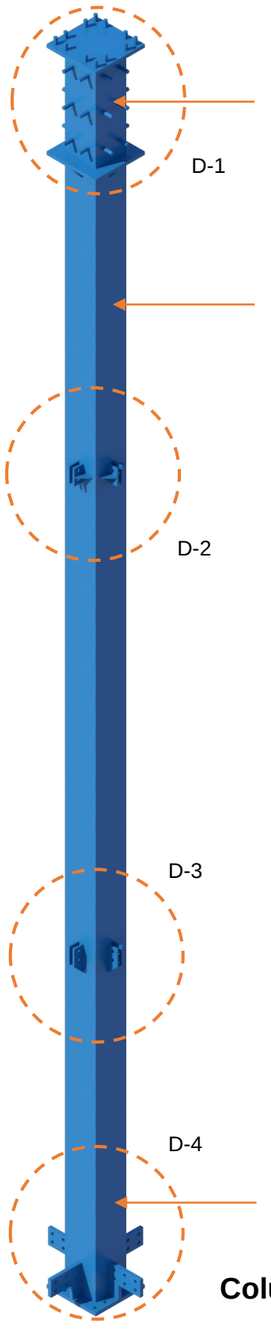


Imagen 124. Hormigón ciclópeo / Fuente: Especificaciones técnicas para construcción de viviendas

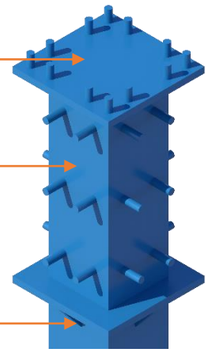
Imagen 125. Pilotes / Fuente: Perforadora triple P. Descubre la importancia de los pilotes de cimentación.

3.4.6. Desarrollo de la estructura (piezas)

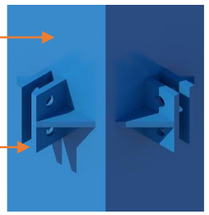
Una vez expuestos y definidos los fundamentos y materiales necesarios, se procedió al diseño y desarrollo de las piezas que conformarán el esqueleto estructural del módulo propuesto recalcando, una vez más, la característica principal de ser una estructura meramente de acero negro recubierto con pintura anticorrosiva conectado a través de uniones empernadas.



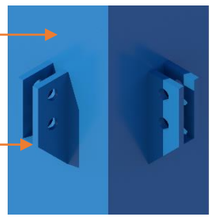
Columna C-1



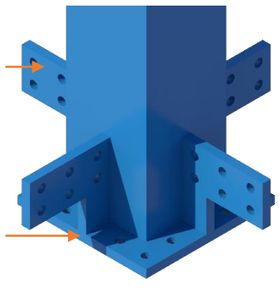
Detalle D-1



Detalle D-2



Detalle D-3

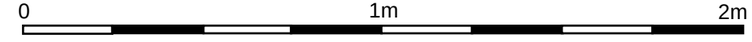


Detalle D-4

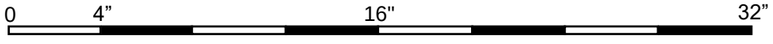
Las **columnas C-1** se tratan de tubos estructurales cuadrados de 4”x4” de hierro negro de 3,50 mts de largo al que se le añaden, a través de soldadura, platinas destinadas a funcionar de camisas o una unión tipo “macho” y “hembra” sobre la cual descansarán las vigas de piso, alfeizar, dintel y corona (como puede observarse en los detalles 1, 2, 3 y 4 de los tipos de uniones) y que, a su vez, contarán con orificios de ½” de diámetro por donde pasarán los pernos de ½” con su respectiva tuerca con el fin de fijar todo. Dicho lo anterior, una vez fabricada la pieza se debe recubrir con una pintura anticorrosiva como aislante contra el óxido antes de ser distribuida.

Cabe destacar que la **columna C-1** está definida solo para el módulo base por lo que no está diseñada para albergar o soportar una segunda planta. No obstante, las platinas de soporte se colocarán en las 4 caras en caso de que se requieran ampliaciones futuras y de esta forma no sea necesario el cambiar de columna para ello.

Columna C-1



Escala Gráfica 01. Determinada para: Columna C-1

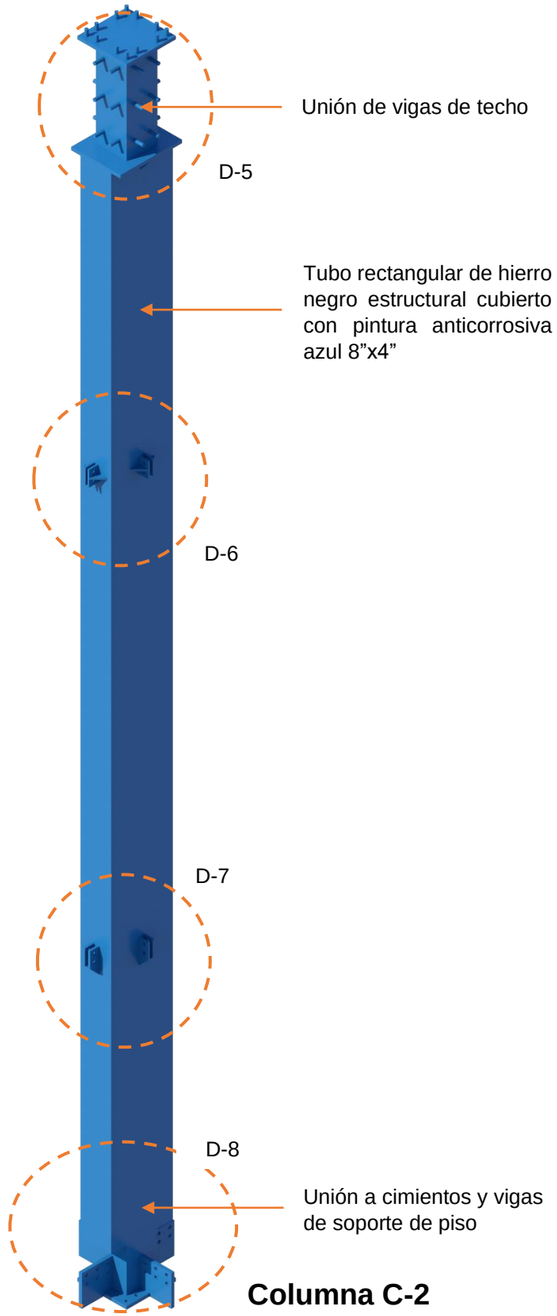


Escala Gráfica 02. Determinada para: Detalles

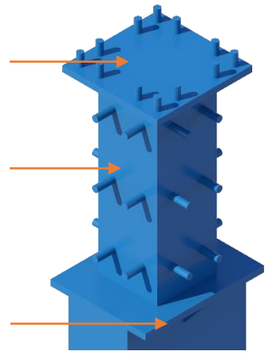
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

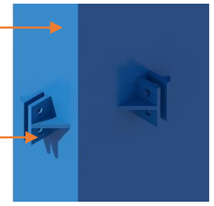
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



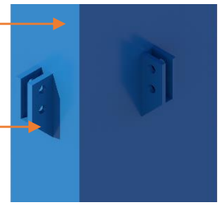
Columna C-2



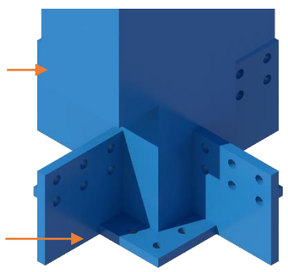
Detalle D-5



Detalle D-6



Detalle D-7

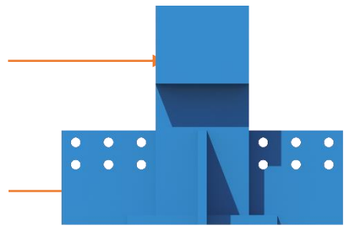


Detalle D-8

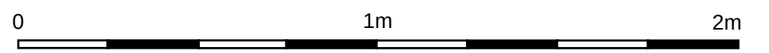
Columna C-2

Las **columnas C-2** se tratan de tubos estructurales cuadrados de 8”x4” de hierro negro de 3,50 mts de largo al que se le añaden, a través de soldadura, platinas destinadas a funcionar de camisas o una unión tipo “macho” y “hembra” sobre la cual descansarán las vigas de piso, alfeizar, dintel y corona (como puede observarse en los detalles 1, 2, 3 y 4 de los tipos de uniones) y que, a su vez, contarán con orificios de ½” de diámetro por donde pasarán los pernos de ½” con su respectiva tuerca con el fin de fijar todo. Dicho lo anterior, una vez fabricada la pieza se debe recubrir con una pintura anticorrosiva como aislante contra el óxido antes de ser distribuida.

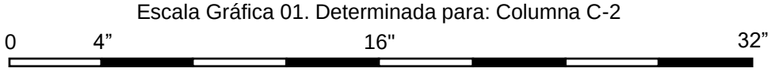
La **columna C-2** está definida para el módulo que requiera un claro más grande (2 veces el claro del módulo base) y, también, para sostener la estructura de una segunda planta. Al igual que la **columna C-1** previamente mencionada, las platinas irán en las 4 caras facilitando futuras ampliaciones; cabe señalar, que su base es la misma (base cuadrada) y a pesar de su menor medida esto se compensa con las vigas de piso que agregaran soporte al tubo rectangular.



Detalle D-9



Escala Gráfica 01. Determinada para: Columna C-2

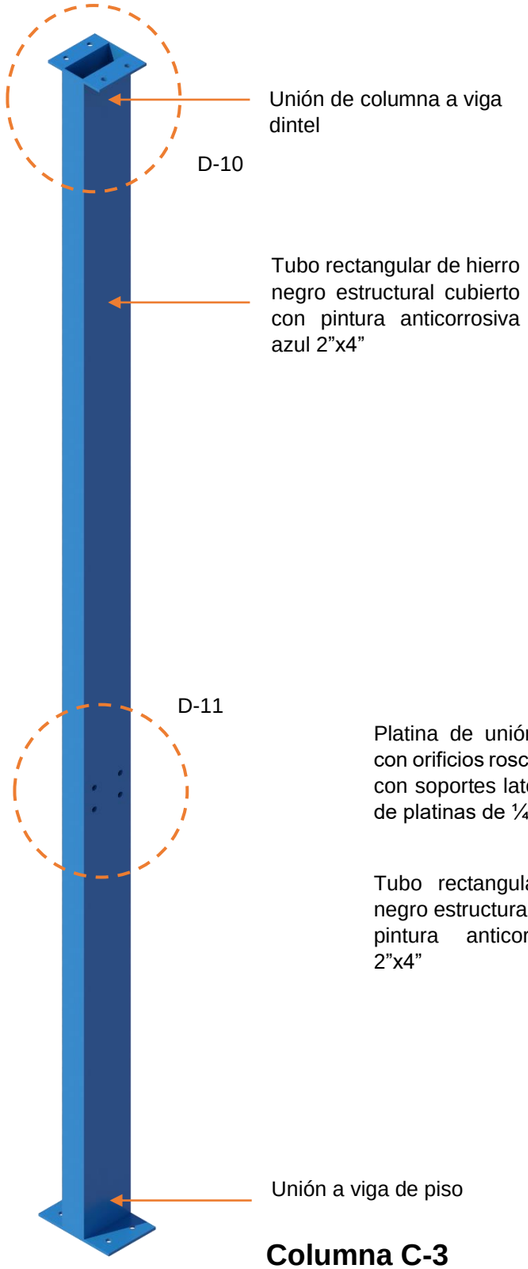


Escala Gráfica 02. Determinada para: Detalles

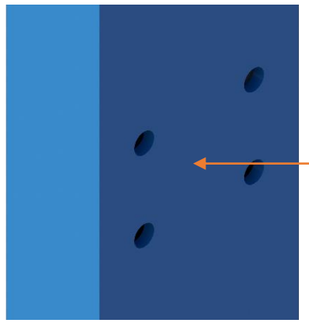
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

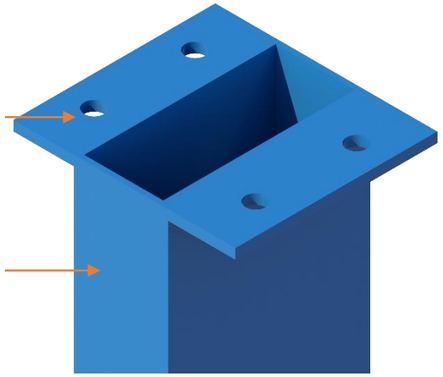
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



Columna C-3



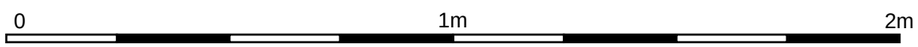
Detalle D-10



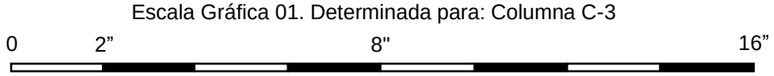
Detalle D-11

Columna C-3

Las **columnas C-3** se tratan de tubos rectangulares de 2”x4” o, en su defecto, perlín de 2”x4” de hierro negro de 2.10 mts de largo al que se le añaden, a través de soldadura, platinas destinadas a anclarse a las vigas de piso y a la viga dintel (como puede observarse en los detalles 1, 2, 3 y 4 de los tipos de uniones) y que, a su vez, contarán con orificios de ½” de diámetro por donde pasarán los pernos de ½” con su respectiva tuerca con el fin de fijar todo; deben contar, además, con orificios destinado a ser la unión de la viga alfeizar a 0.85 mts. Dicho lo anterior, una vez fabricada la pieza se debe recubrir con una pintura anticorrosiva como aislante contra el óxido antes de ser distribuida.

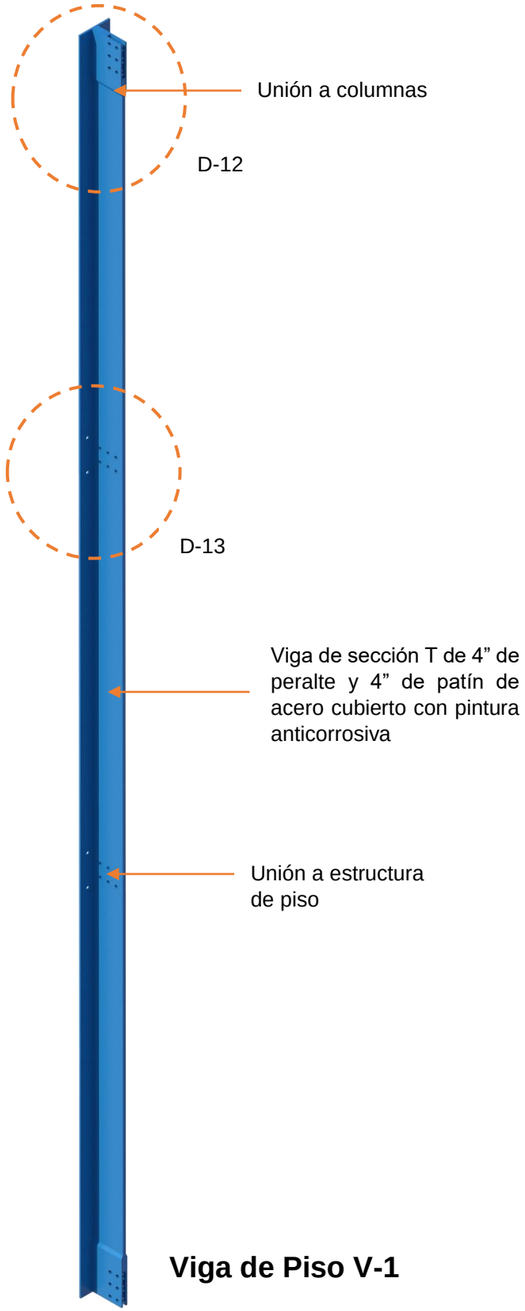


Escala Gráfica 01. Determinada para: Columna C-3

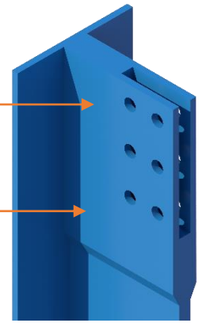


Escala Gráfica 02. Determinada para: Detalles

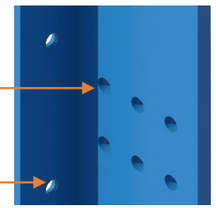
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



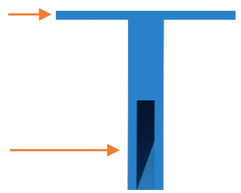
Viga de Piso V-1



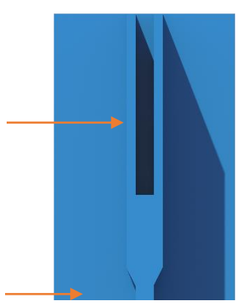
Detalle D-12



Detalle D-13

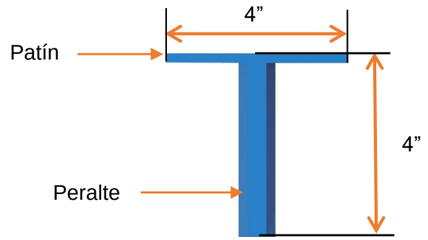


Detalle D-14

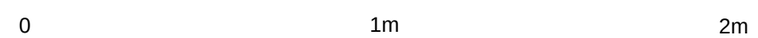


Detalle D-15

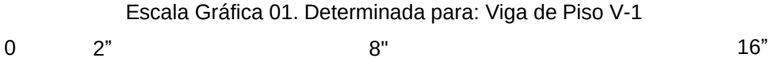
Viga de Piso V-1



Las **vigas de piso V-1** se tratan de vigas con sección en T con peralte de 4” y de patín de 4" de hierro negro de 3,60 mts de largo al que se le añaden, a través de soldadura, platinas destinadas a funcionar de camisas o una unión tipo “hembra” que se calzarán con la unión tipo “macho” de la columna (como puede observarse en los detalles 11, 12, y 14 de los tipos de uniones) y que, a su vez, contarán con orificios de ½” de diámetro por donde pasarán los pernos de ½” con su respectiva tuerca con el fin de fijar la estructura de soporte del piso (Ver Detalle 13). Dicho lo anterior, una vez fabricada la pieza se debe recubrir con una pintura anticorrosiva como aislante contra el óxido antes de ser distribuida.

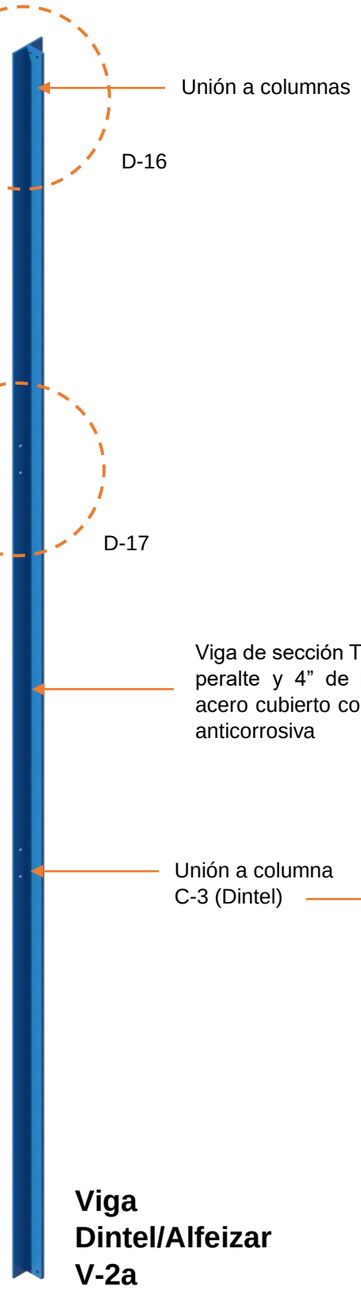


Escala Gráfica 01. Determinada para: Viga de Piso V-1

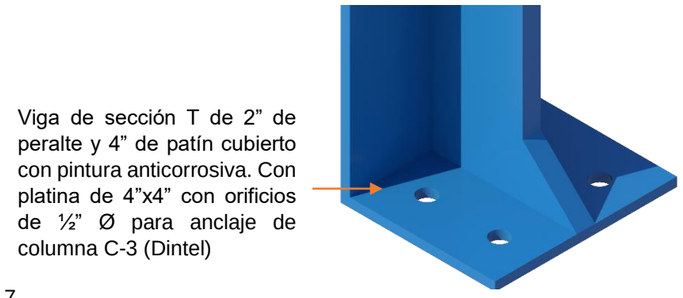


Escala Gráfica 02. Determinada para: Detalles

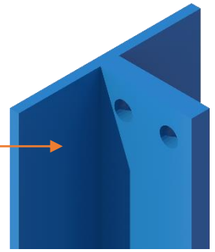
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



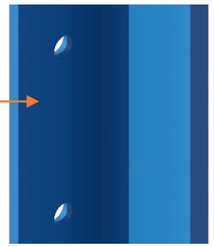
Viga Dintel/Alfeizar V-2a



Viga Dintel/Alfeizar V-2b



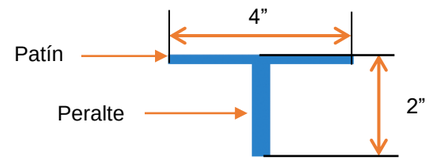
Detalle D-16



Detalle D-17

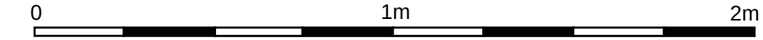
Detalle D-18

Viga Dintel/Alfeizar V-2

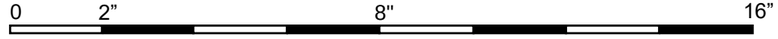


Las **vigas Dintel/Alfeizar V-2** se tratan de vigas con sección en T con peralte de 2” y de patín de 4" de hierro negro de 3,60 mts de largo el tipo 1 (V-2a) y 1.20 mts de largo el tipo 2 (V-2b); a este último, se le añade a través de soldadura, platinas destinadas a unir la viga alfeizar con la **columna C-3** (como puede observarse en los detalles 15, 16, y 17 de los tipos de uniones) y que, a su vez, contarán con orificios de ½” de diámetro por donde pasarán los pernos de ½” con su respectiva tuerca.

Dicho lo anterior, una vez fabricada la pieza se debe recubrir con una pintura anticorrosiva como aislante contra el óxido antes de ser distribuida.

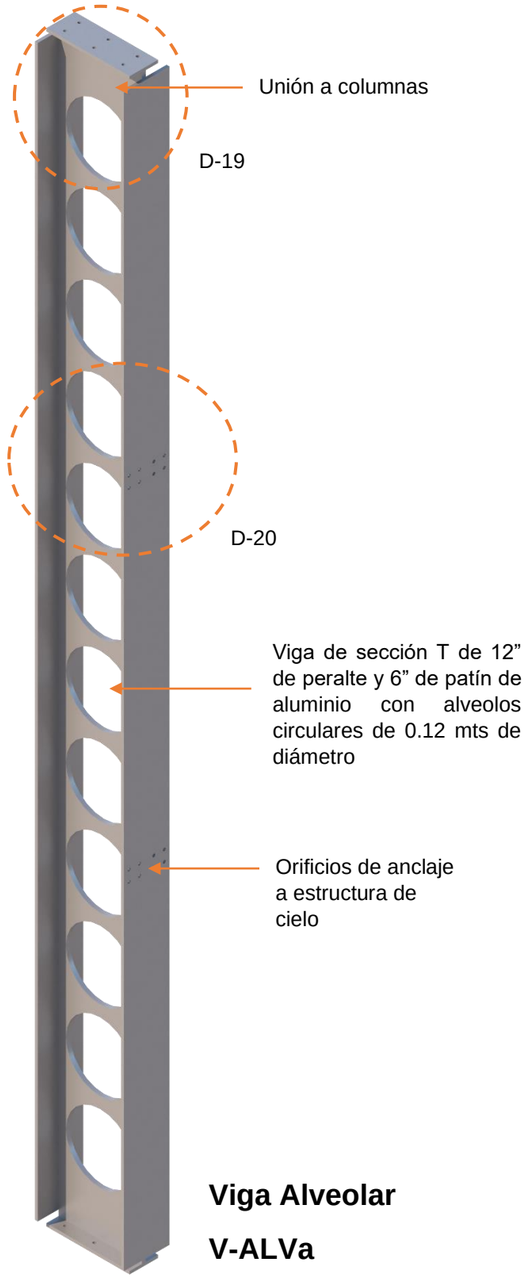


Escala Gráfica 01. Determinada para: Viga de Dintel/Alfeizar V-2

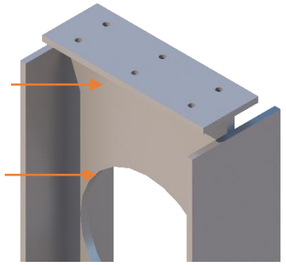


Escala Gráfica 02. Determinada para: Detalles

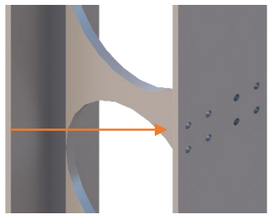
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



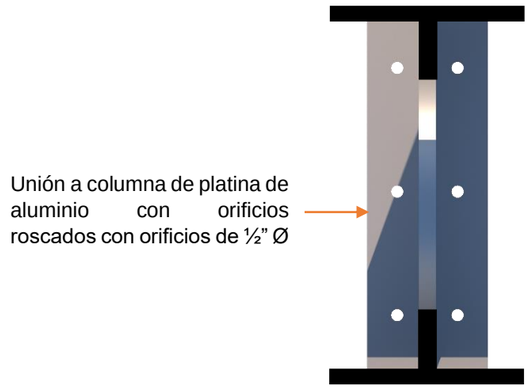
Viga Alveolar V-ALVa



Detalle D-19



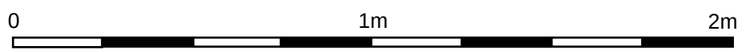
Detalle D-20



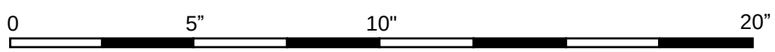
Detalle D-21

Viga Alveolar V-ALV

Las **vigas alveolar V-ALV** se tratan de vigas con sección en T con peralte de 12” y de patín de 6" de aluminio de 3,60 mts de largo el tipo 1 (V-ALVa) y 7.20 mts de largo el tipo 2 (V-ALVb); cuenta con una platina que unirá con las esperas de la columna (ya sea **columna C-1 o C-2**), a su vez, contarán con orificios de ½” de diámetro por donde pasarán los pernos de ½” con su respectiva tuerca en las platinas y a cada 1.20 mts de distancia donde se anclará la estructura de techo (el patín que tenga los orificios es el inferior) Dicho lo anterior, el aluminio tendrá un acabado en tono gris mate Ver detalles 18 y 19



Escala Gráfica 01. Determinada para: Viga Alveolar V-ALVa

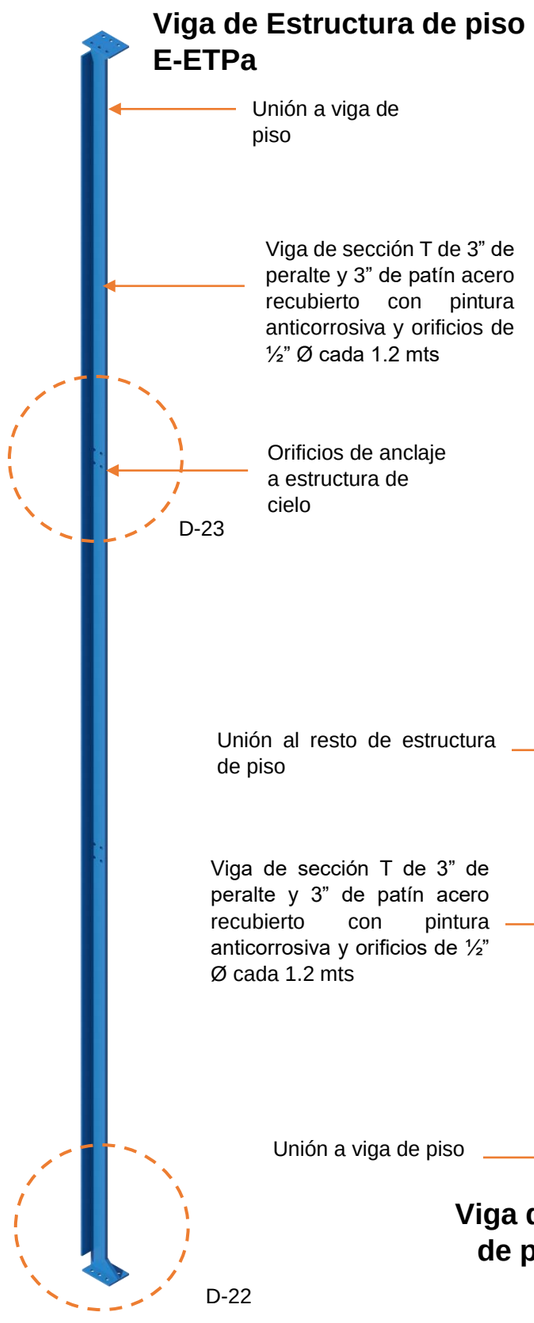


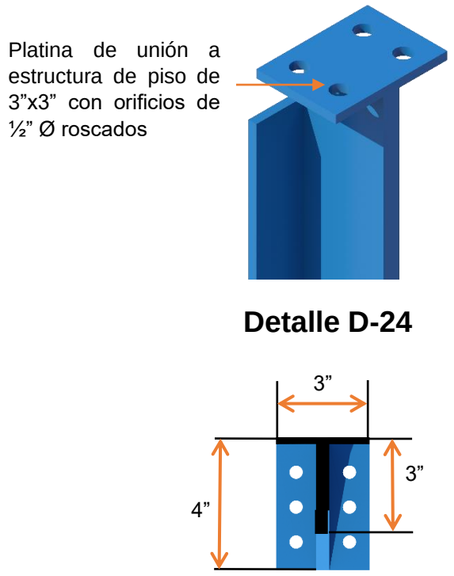
Escala Gráfica 02. Determinada para: Detalles

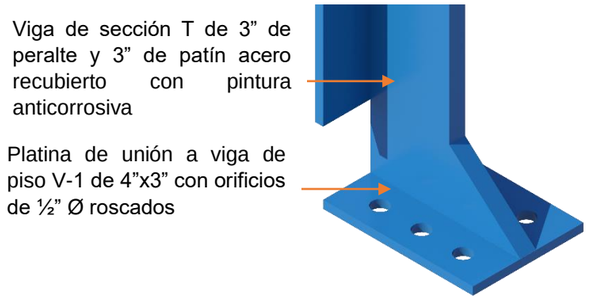
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

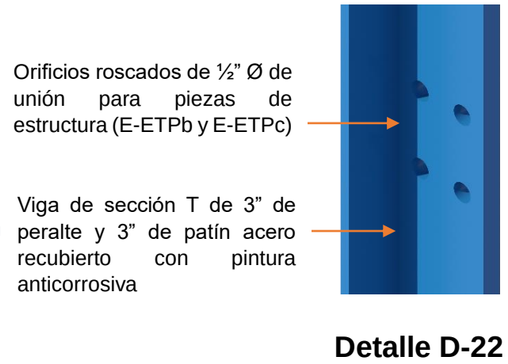
FACULTAD DE ARQUITECTURA

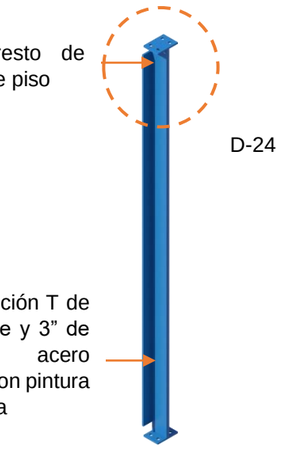
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García







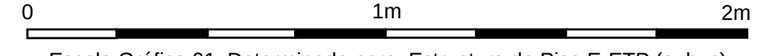




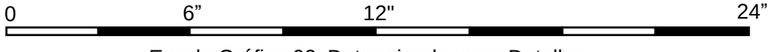
Las vigas que conforman la **estructura de piso E-ETP** se tratan de vigas con sección en T con peralte de 3” y de patín de 3" de aluminio de 3,60 mts de largo el tipo 1 (**E-ETPa**) y 1.20 mts de largo el tipo 2 (**E-ETPb**, **E-ETPc**); cuenta con platinas que las unirán con las vigas de piso V-1 y entre ellas, a su vez, contarán con orificios de ½” de diámetro por donde pasarán los pernos de ½” con su respectiva tuerca en las platinas y a cada 1.20 mts (**E-ETPa**) de distancia donde se anclarán las demás piezas de la estructura (**E-ETPb** y **E-ETPc**). Cabe recalcar que las uniones a la viga de piso V-1 se dará por medio de platinas de3”x4” y las uniones entre la **estructura de piso E.ETP** se dará por medio de platinas de 3”x3”.

Las piezas se fabricarán de hierro negro y se recubrirán de pintura anticorrosiva una vez estén hecha.

Estructura de Piso E-ETP

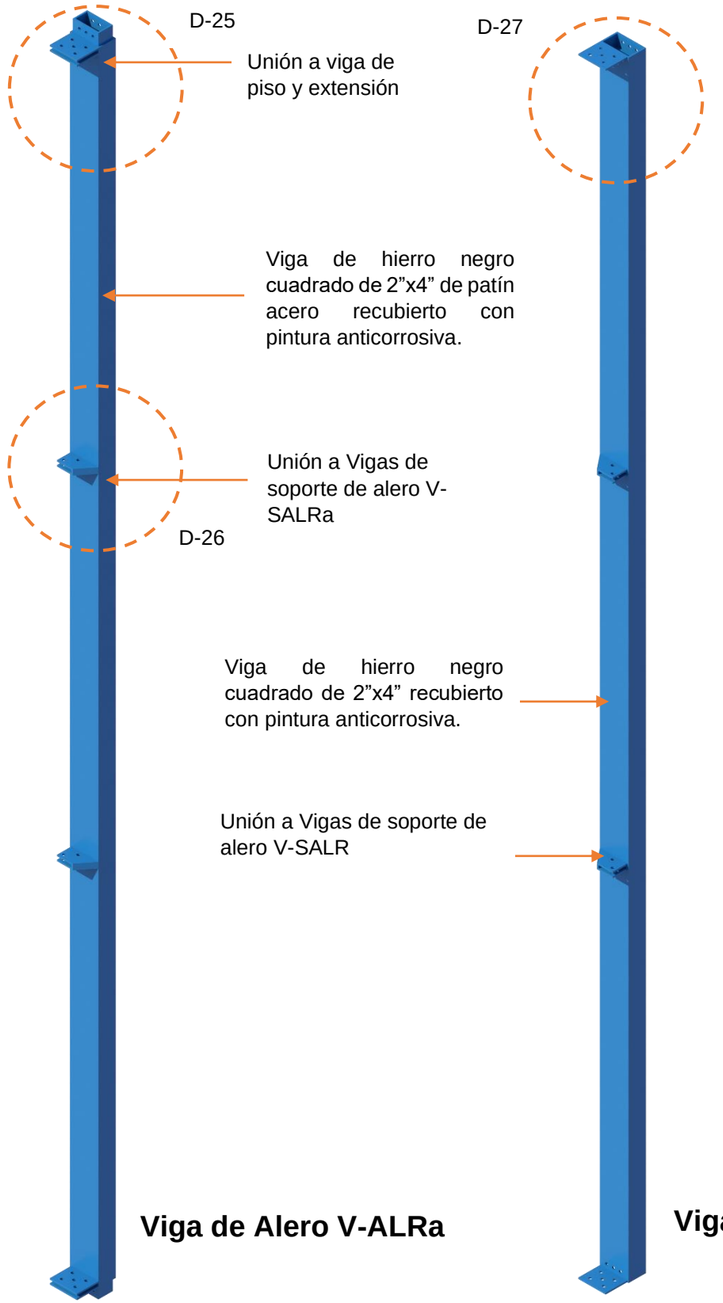


Escala Gráfica 01. Determinada para: Estructura de Piso E-ETP (a, b, c)



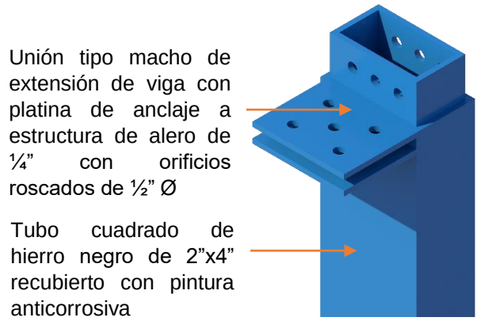
Escala Gráfica 02. Determinada para: Detalles

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

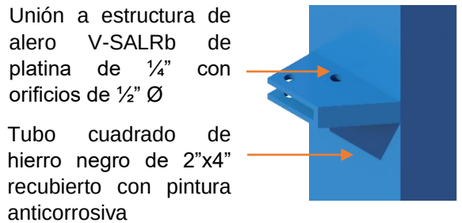


Viga de Alero V-ALRa

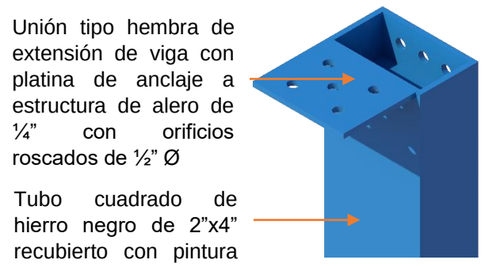
Viga de Alero V-ALRb



Detalle D-25



Detalle D-26



Detalle D-27

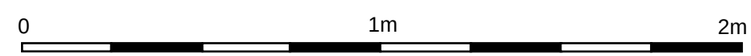
Las **vigas de alero V-ALR** con formarán el alero de la estructura conformando un área de almacenamiento y un porche pequeño; dada la característica de ensamblaje de la estructura se han diseñado dos tipos de vigas el tipo 1 (**V-ALRa**) que en sus extremos posee uniones de tipo macho y platina doble para anclarse a la estructura del alero (**V-SALR**) y el tipo 2 (**V-ALRb**) que posee uniones tipo hembra en los extremos que se conectarán a las demás siguiendo un orden intercalado.

Las uniones estarán conformadas de platinas de ¼” de 4”x4” (en los extremos) y platinas de 2”x2” en lo interno con soportes adicionales de 45º que, a su vez, contarán con orificios roscados de ½” Ø por donde se empernarán para fijar la estructura.

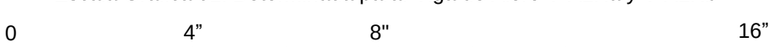
Las piezas se fabricarán de tubos cuadrados de 2”x4” de hierro negro al se le añadirán las platinas a través de soldadura. Una vez hecho esto se deben recubrir de pintura anticorrosiva con el fin de aislar el metal del óxido.

Los pernos utilizados serán pernos de ½” con su respectiva tuerca para fijación.

Viga de Alero V-ALR

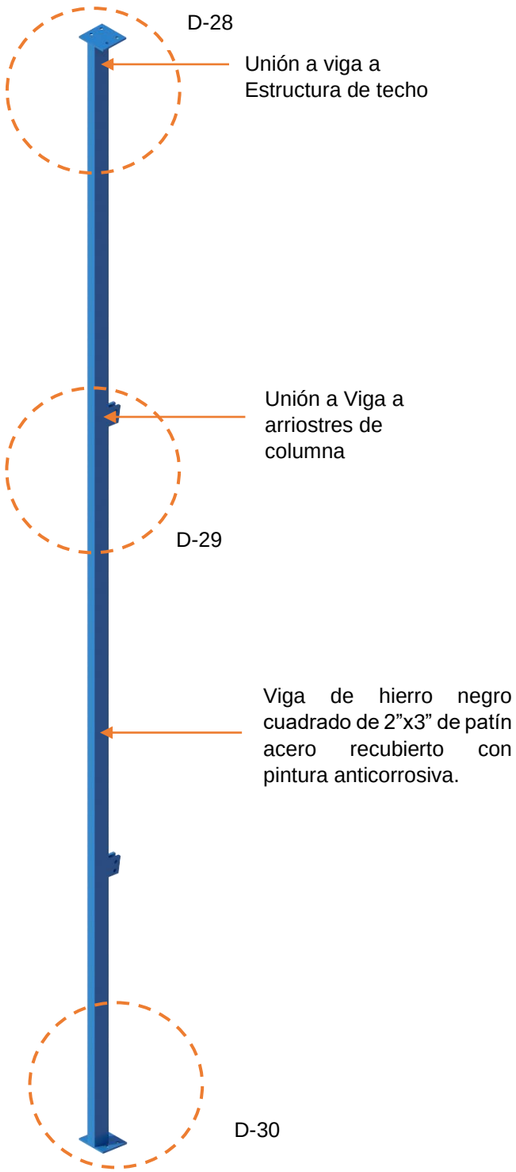


Escala Gráfica 01. Determinada para: Viga de Alero V-ALRa y V-ALRb

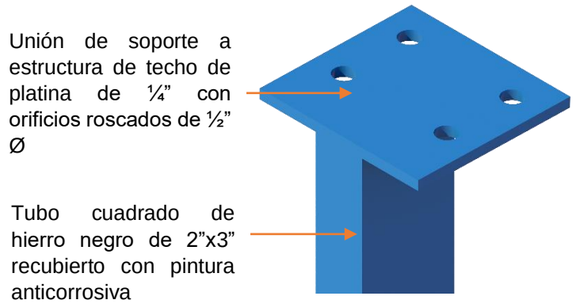


Escala Gráfica 02. Determinada para: Detalles

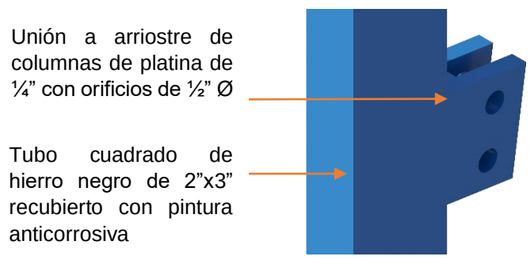
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



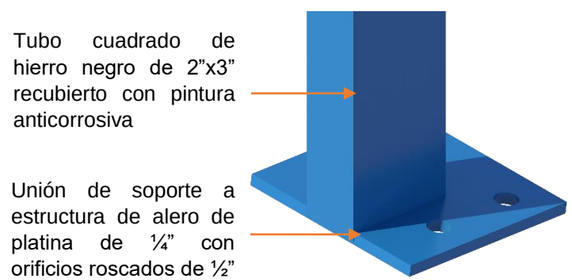
Soporte de Alero S-ALRa



Detalle D-28

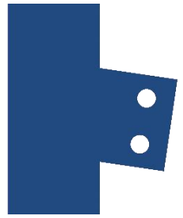


Detalle D-29



Detalle D-30

Detalle D-31



Detalle D-32

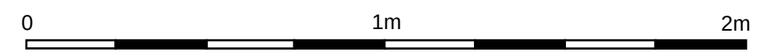
Detalle D-33

Soporte de Alero S-ALRa

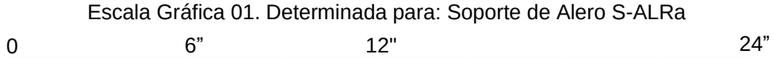
Los **soportes de alero S-ALR** sostendrán los aleros de la estructura de techo y se dividirán en dos tipos: el tipo 1 (**S-ALRa**) para el soporte ubicado en la parte inferior de la pendiente y el tipo 2(**S-ALRb**) para la parte superior. Las piezas se fabricarán de tubos cuadrados de 2”x3” de hierro negro al se le añadirán las platinas a través de soldadura. Una vez hecho esto se deben recubrir de pintura anticorrosiva con el fin de aislar el metal del óxido.

Las uniones estarán conformadas de platinas de ¼” de 4”x4” (en los extremos) y platinas de 2”x2” en lo interno con soportes adicionales de 45º que, a su vez, contarán con orificios roscados de ½” Ø por donde se empernarán para fijar la estructura.

Los pernos utilizados serán pernos de ½” con su respectiva tuerca para fijación.



Escala Gráfica 01. Determinada para: Soporte de Alero S-ALRa

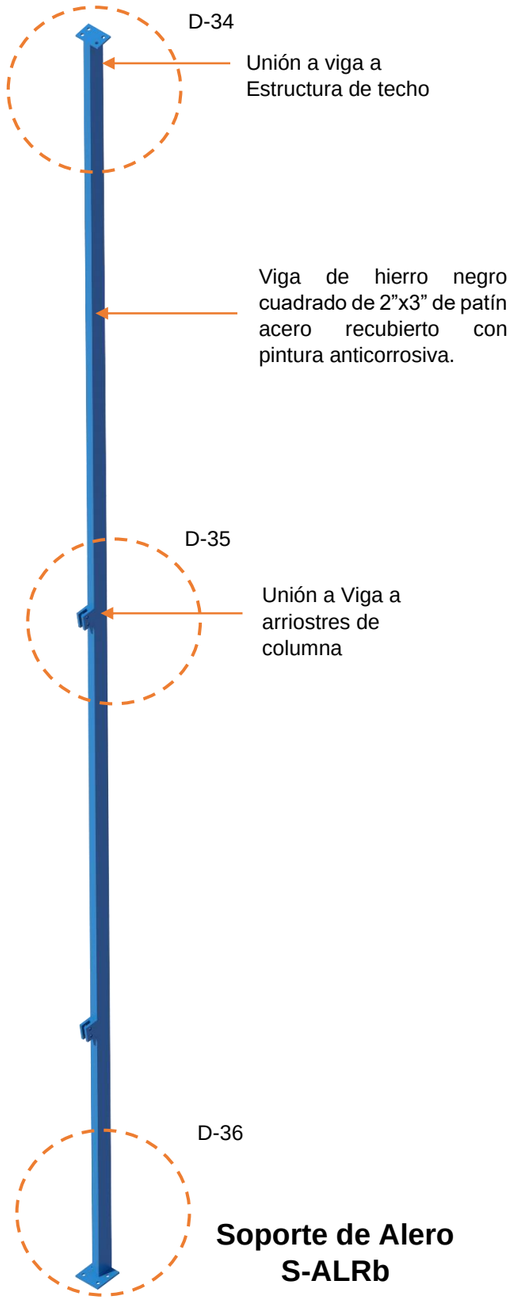


Escala Gráfica 02. Determinada para: Detalles

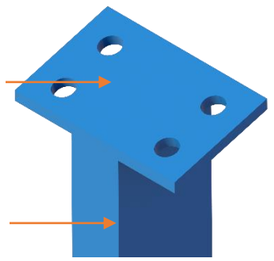
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

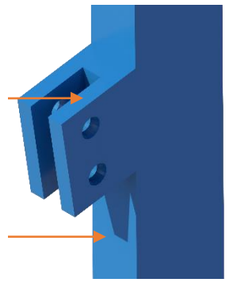
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



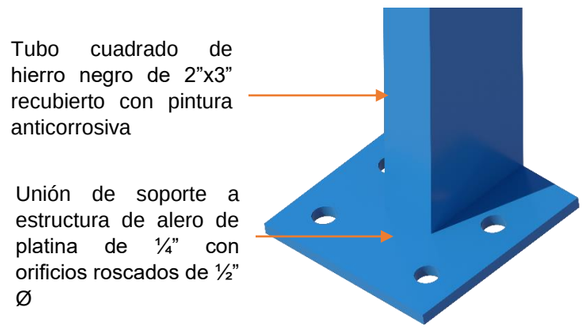
Soporte de Alero S-ALRb



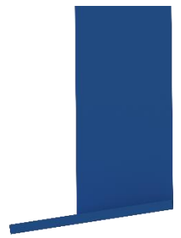
Detalle D-34



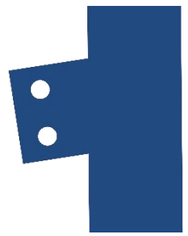
Detalle D-35



Detalle D-36



Detalle D-37



Detalle D-38

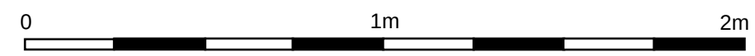
Detalle D-39

Soporte de Alero S-ALRb

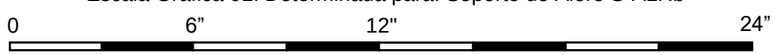
Los **soportes de alero S-ALR** con sostendrán los aleros de la estructura de techo de tipo 2(**S-ALRb**) para la parte superior de la pendiente de techo. Las piezas se fabricarán de tubos cuadrados de 2”x3” de hierro negro al se le añadirán las platinas a través de soldadura. Una vez hecho esto se deben recubrir de pintura anticorrosiva con el fin de aislar el metal del óxido.

Las uniones estarán conformadas de platinas de ¼” de 4”x4” (en los extremos) y platinas de 2”x2” en lo interno con soportes adicionales de 45º que, a su vez, contarán con orificios roscados de ½” Ø por donde se empernarán para fijar la estructura.

Los pernos utilizados serán pernos de ½” con su respectiva tuerca para fijación.



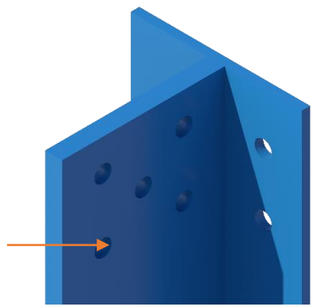
Escala Gráfica 01. Determinada para: Soporte de Alero S-ALRb



Escala Gráfica 02. Determinada para: Detalles

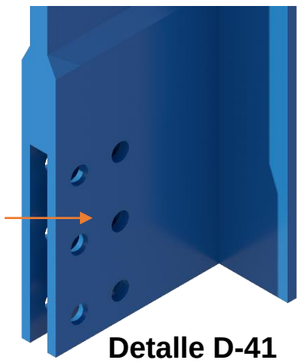
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

Orificios de unión de ½" Ø roscados para anclaje de viga de soporte de alero V-ALR.



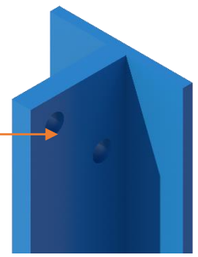
Detalle D-40

Platina soporte de ½" con orificios roscados de ½" Ø para unión con columna



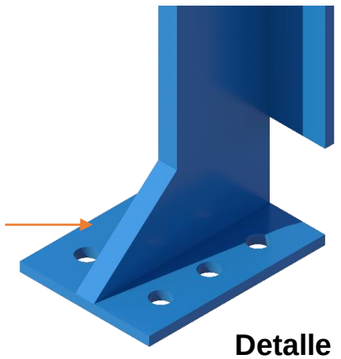
Detalle D-41

Orificios de unión de ½" Ø roscados para anclaje de viga de soporte de alero V-ALR.

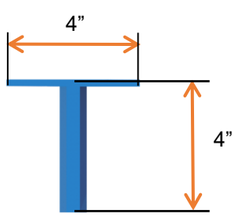


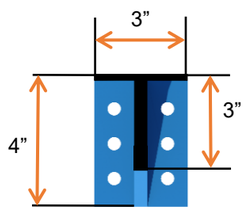
Detalle D-42

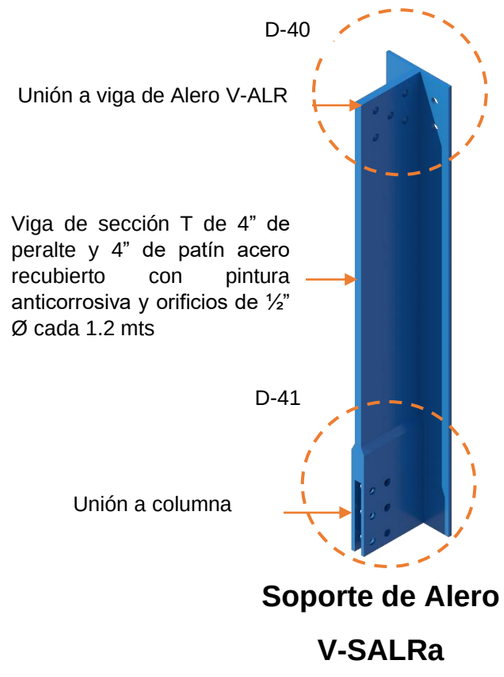
Platina de unión a viga de piso V-1 de 4"x3" con orificios de ½" Ø roscados



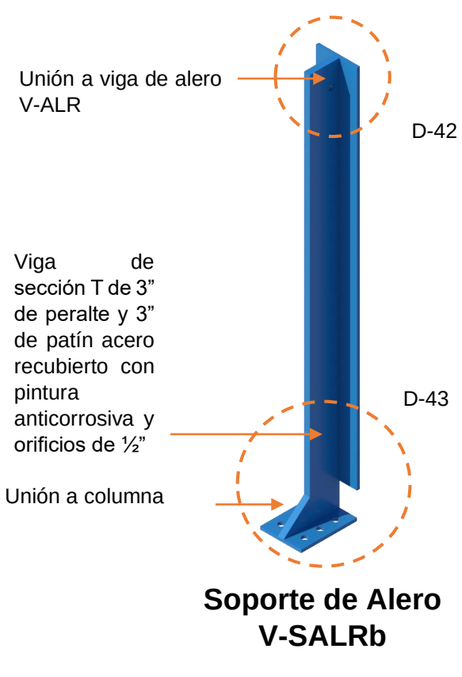
Detalle D-43







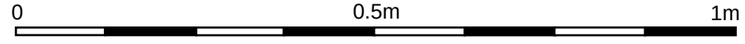
Soporte de Alero V-SALRa



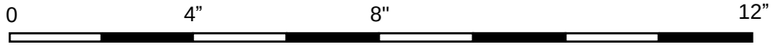
Soporte de Alero V-SALRb

Las vigas de **soporte de alero V-ALR** son las vigas que completan la estructura inferior del alero destinado a servir como espacio de almacenamiento; al ser una extensión de la estructura de piso las piezas utilizadas son las mismas que las **vigas de piso V-1** de sección T de 4" de peralte y 4" de patín con la misma unión a la columna y la misma pieza que la **estructura de piso E-ETPb** de 3" de peralte y 3" de patín unido a una platina metálica de ½" de 3"x4" a través de soldadura. En ambas piezas de 0.65 m se perforarán agujeros de ½" Ø que conformarán las uniones respectivas con la **Viga de Alero V-ALR**. Las piezas serán fabricadas de hierro negro con recubrimiento de pintura anticorrosiva.

Soporte de Alero V-SALR

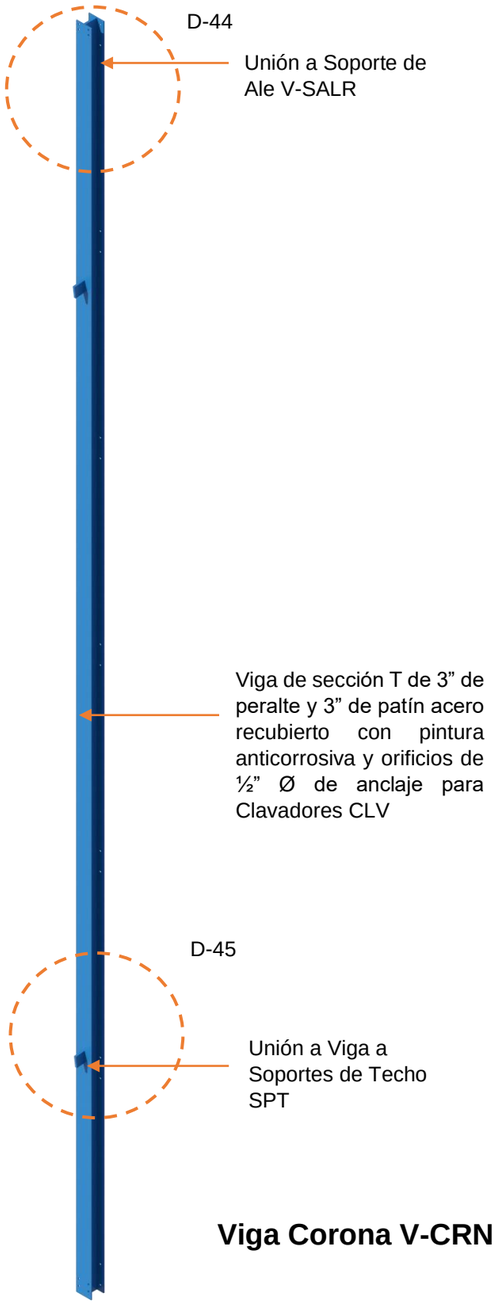


Escala Gráfica 01. Determinada para: Estructura de Piso E-ETP (a, b, c)

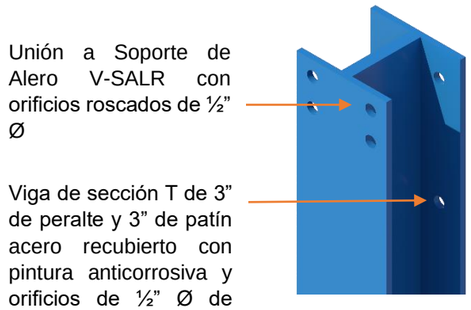


Escala Gráfica 02. Determinada para: Detalles

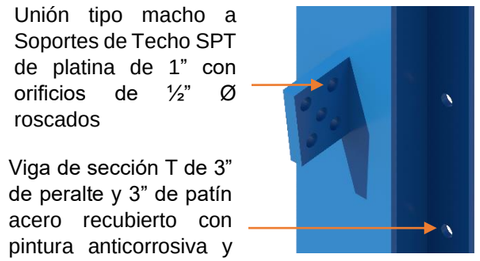
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



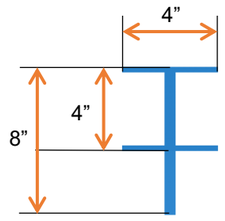
Viga Corona V-CRN



Detalle D-44



Detalle D-45



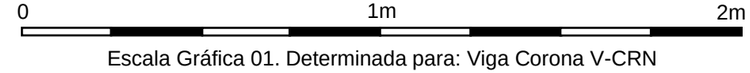
Detalle D-44

Viga Corona V-CRN

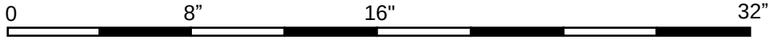
La **viga corona V-CNR** sostendrá los clavadores de la estructura de cubierta; se forma en base a una viga metálica sección H de hierro negro de 4” de peralte por 4” de patín sobre la cual se ubicarán las uniones tipo macho que fijarán la viga al resto de la estructura a través de una platina de 1” con orificios roscados de ½” Ø para empernarse.

En los extremos del lado inferior de la viga se ubicarán orificios para empernar los **Soportes de Alero V-SALR** y en la parte superior se ubicarán orificios donde los **perlines CLV** se anclarán.

Una vez fabricada la pieza se recubrirá con pintura anticorrosiva para combatir y tratar futuros ataques de óxido. Los pernos utilizados serán pernos de ½” con su respectiva tuerca para fijación.

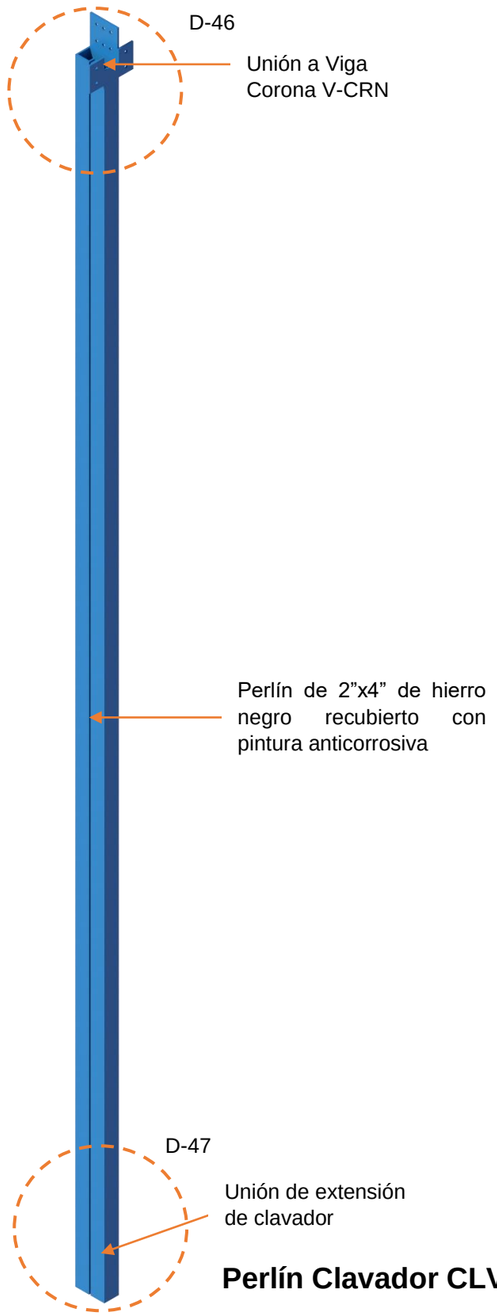


Escala Gráfica 01. Determinada para: Viga Corona V-CRN

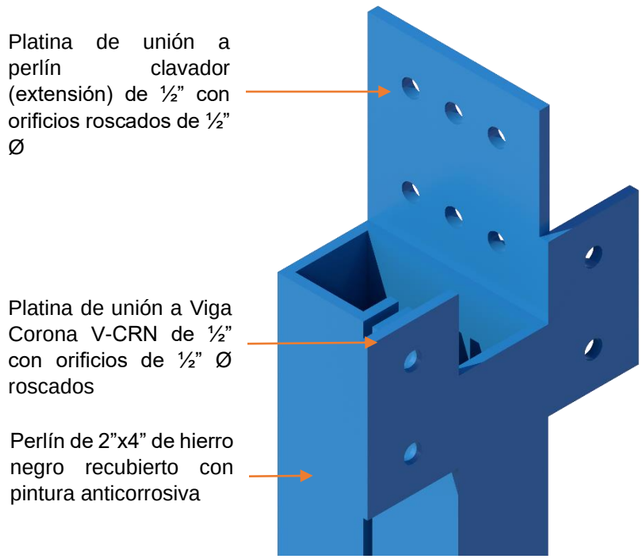


Escala Gráfica 02. Determinada para: Detalles

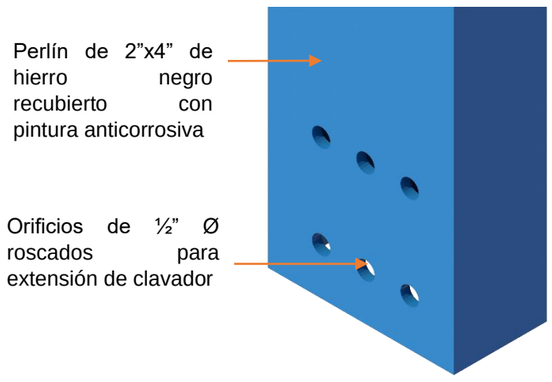
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



Perlín Clavador CLVa

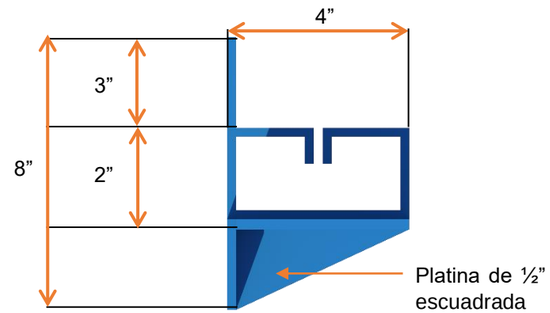


Detalle D-46



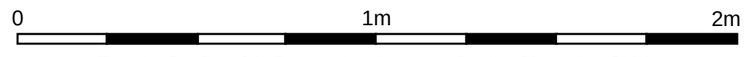
Detalle D-47

Perlín Clavador CLV

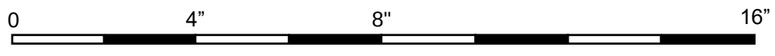


Detalle D-48

Los **Clavadores CLV** se fabricarán a partir de perlines de 2”x4” de 3.75 mts al que se le añadirán platinas de ½” en un extremo mediante soldadura que se encargará de anclar el perlín a la **viga corona CRN** y de anclarse entre sí como lo es el caso del tipo 1 (**CLVa**) en el caso del tipo2 (**CLVb**) se trata de la misma unión en ambos extremos. Estarán fabricados de hierro negro al que se le recubrirá posteriormente con pintura anticorrosiva.

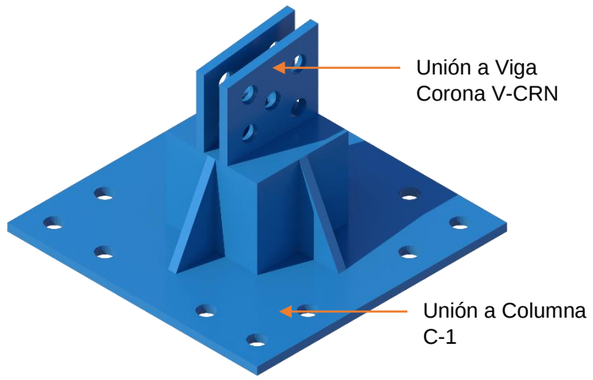


Escala Gráfica 01. Determinada para: Perlín Clavador CLVa

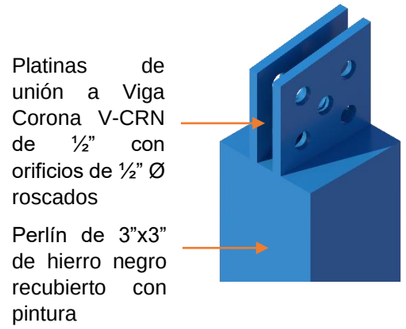


Escala Gráfica 02. Determinada para: Detalles

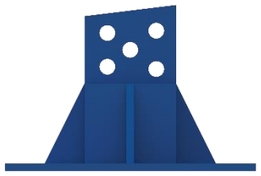
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



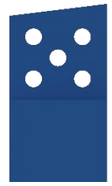
Soporte de Techo SPTb



Detalle D-49



Detalle D-51



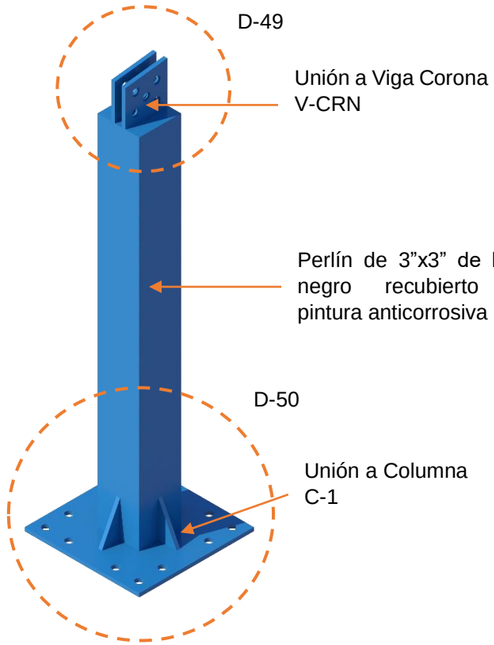
Detalle D-52

Soporte de Techo SPT

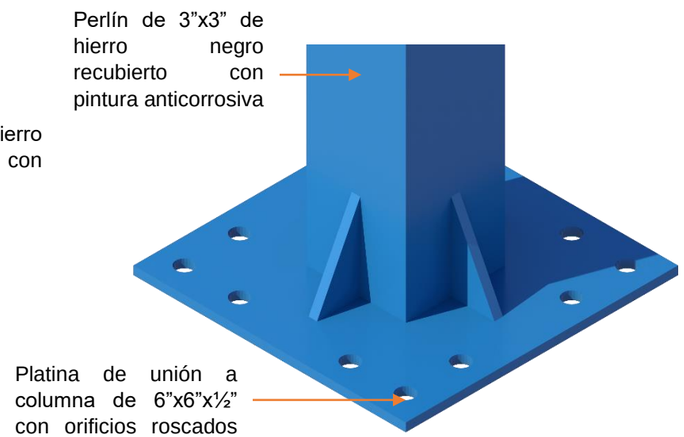
Los **soportes de techo SPT** son tubos cuadrados de 3"x3" de hierro negro unidos a una platina base de 0.16x0.16 mts x ½" para fijación a la columna. Se encuentran en 2 tipos: el tipo 1 (**SPTa**) que eleva la estructura 0.60 mts y el tipo 2 (**SPTb**) que la eleva 0.10 mts con el fin de formar la pendiente de techo del 13%. Cuentan, a su vez, con platinas de ½" tipo hembra para conformar una unión tipo sándwich con la **viga corona V-CRN**.

Las platinas contarán con orificios de ½" Ø roscados destinados a fijar las uniones. Una vez realizada la pieza, al igual que las ya antes mencionadas, se recubrirá con pintura anticorrosiva.

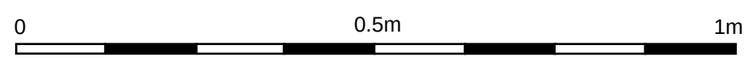
Cabe recalcar que la altura de los **Soportes de Techo SPT** es variable y dependerá del tipo de techo que se contemple en el diseño, siendo la única pieza que se modificará de acuerdo a condiciones específicas de cada cliente.



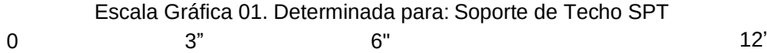
Soporte de Techo SPTa



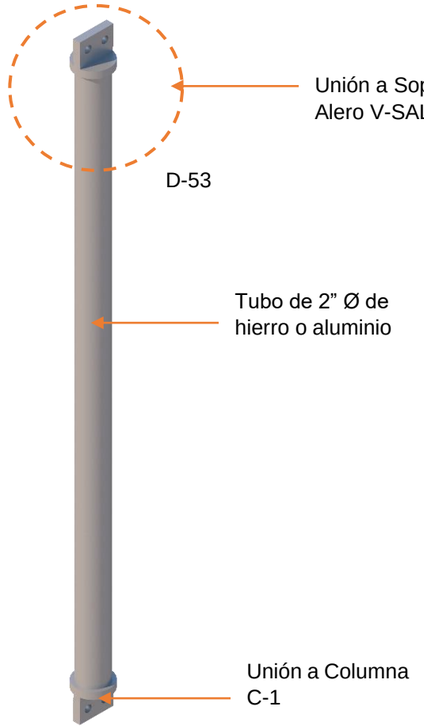
Detalle D-50



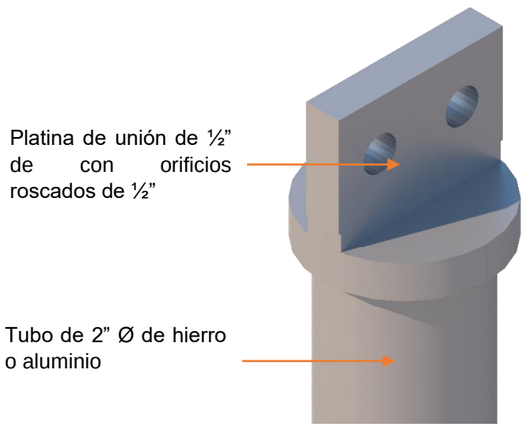
Escala Gráfica 01. Determinada para: Soporte de Techo SPT



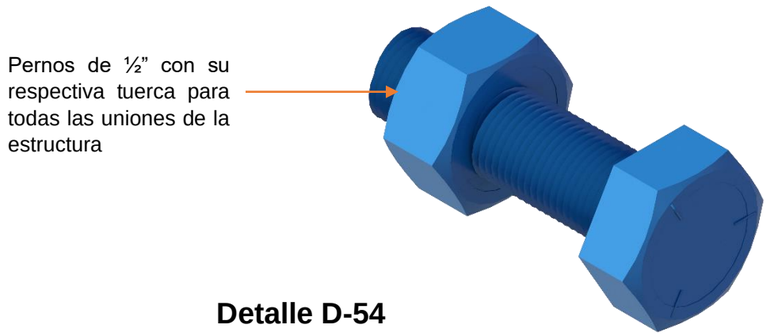
Escala Gráfica 02. Determinada para: Detalles



Arriostre de Alero A-ALR



Detalle D-53



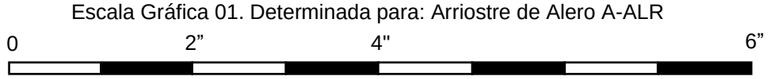
Detalle D-54

Arriostre de Alero A-ALR

Los **arriostres de alero A-ALR** son tubos de 2” Ø de hierro o aluminio al que se le añaden platinas de ½” con orificios de ½” Ø desde los cuales se anclarán como apoyo de los **soportes de alero V-SALR** a la **columna C-1**.

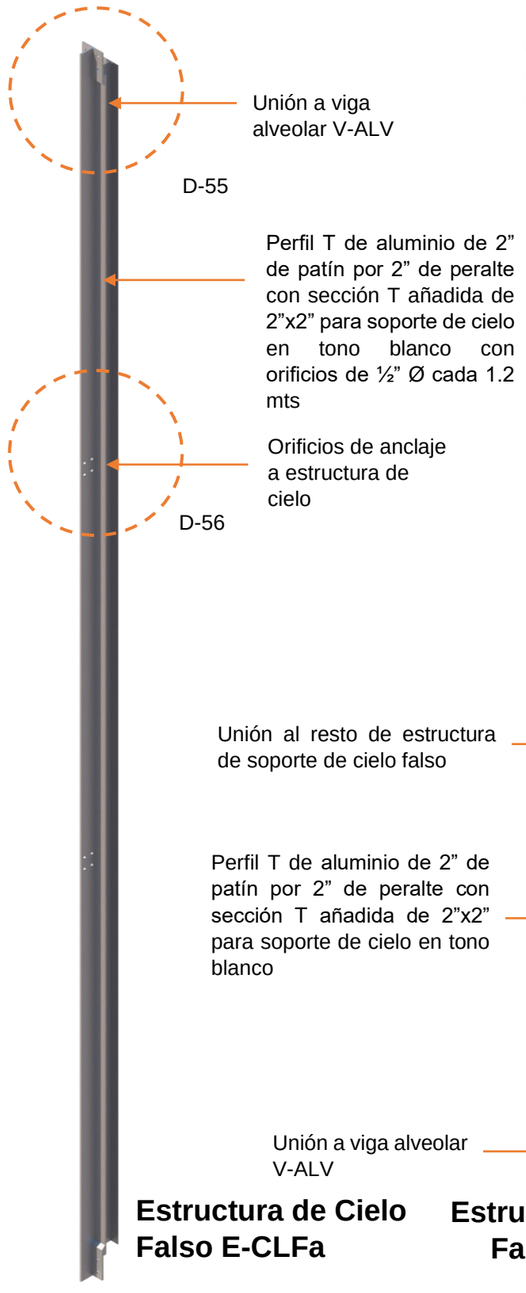
Los arriostres serán 2 por Alero, el tipo 1 (**A-ALRa**) de 0.90 mts y el tipo 2 (**A-ALRb**) de 0.70 mts siendo la extensión la única diferencia entre ambas piezas.

Escala Gráfica 01. Determinada para: Arriostre de Alero A-ALR

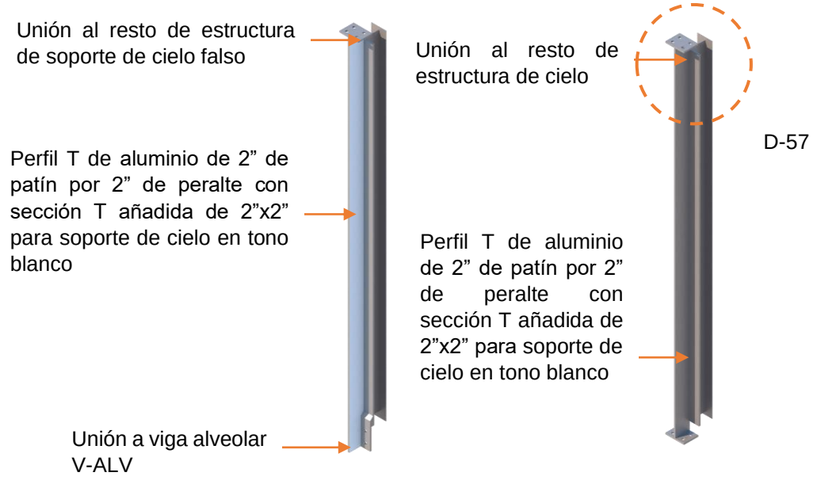


Escala Gráfica 02. Determinada para: Detalles

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

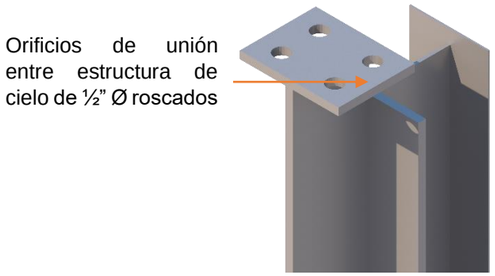


Estructura de Cielo Falso E-CLFa

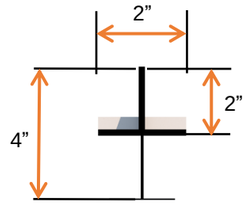


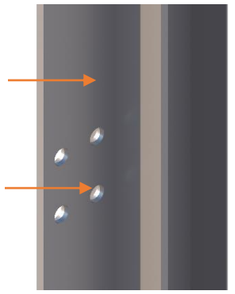
Estructura de Cielo Falso E-CLFb

Estructura de Cielo Falso E-CLFc

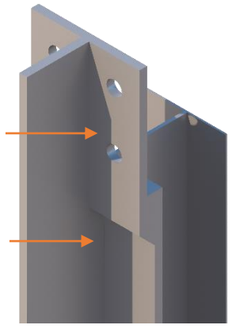


Detalle D-57





Detalle D-56

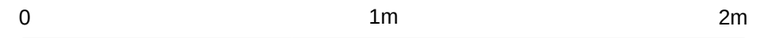


Detalle D-55

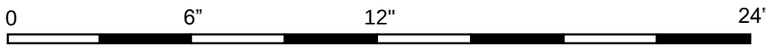
La **estructura de soporte de cielo falso E-CLF** está conformada por perfiles de aluminio de dos secciones T de 2”x2” unidas la superior de ¼” de grosor con propósito estructural de ser el soporte y le parte inferior de 5 mm destinada a soportar los paneles de cielo. Se dividen en 3 tipos siendo el primero el más largo (3.75 mts) **E-CLFa** la cual dispondrá de orificios de ½” Ø cada 1.20 mts destinados a anclar las demás piezas; tipo 2 (1.20 mts) **E-CLFb** que une las **Vigas Alveolares V-ALV** con la estructura de cielo transversalmente y el tipo 3 (1.20 mts) **E-CLFc** que une transversalmente las piezas desde el centro de la cuadrícula formada.

Sus uniones entre sí y con la estructura se realizan a través de patinas de ½” con orificios roscados de ½” Ø

Estructura de Cielo E-CLF



Escala Gráfica 01. Determinada para: Estructura de Cielo Falso E-CLF (a, b, c)



Escala Gráfica 02. Determinada para: Detalles

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

3.5. Módulo Base

3.5.1. Proceso constructivo

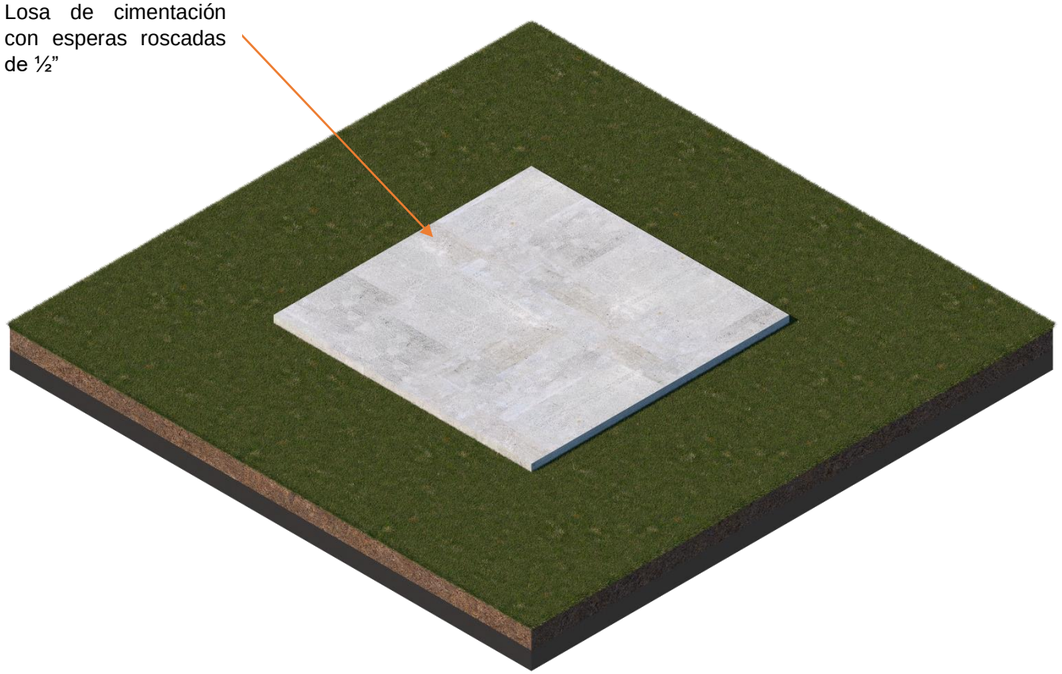
Ahora que las piezas se han definido y explicado se realizó el proceso de armado y construcción de la estructura:

0 3.5m 7m

Escala Gráfica

Paso 1

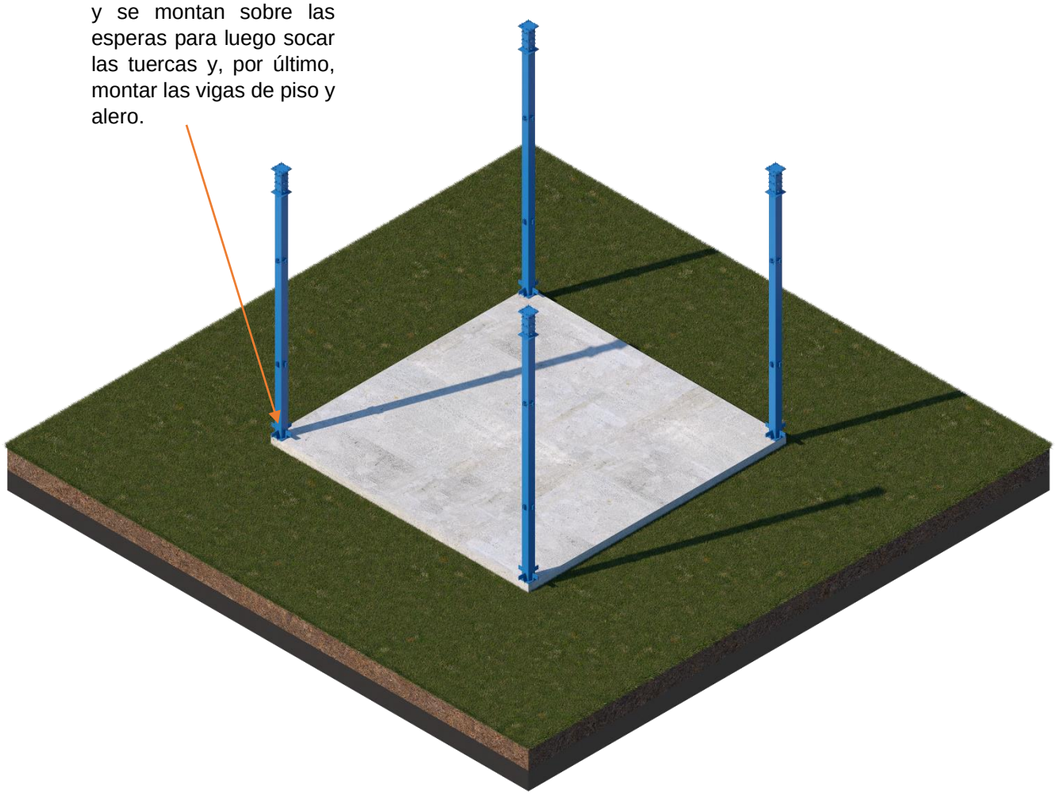
Losa de cimentación con esperas roscadas de ½”



Construcción de cimiento

Paso 2

Se disponen las columnas y se montan sobre las esperas para luego socar las tuercas y, por último, montar las vigas de piso y alero.



Ensamblaje de columnas

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

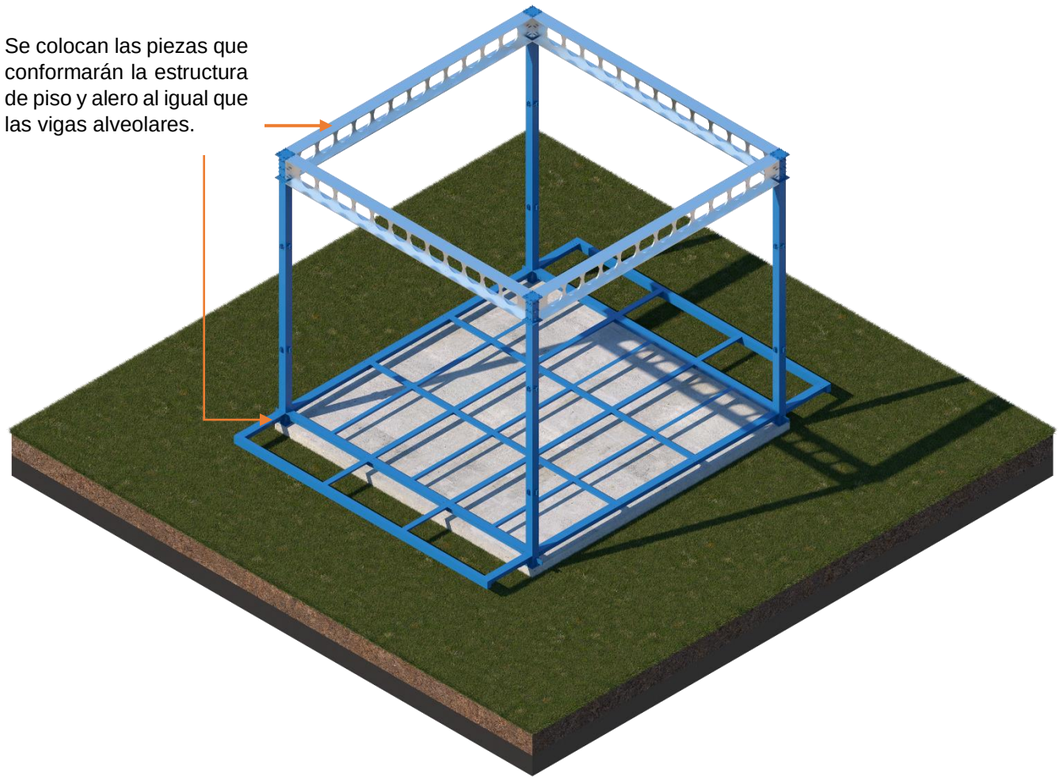
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

0 3.5m 7m

Escala Gráfica

Paso 3

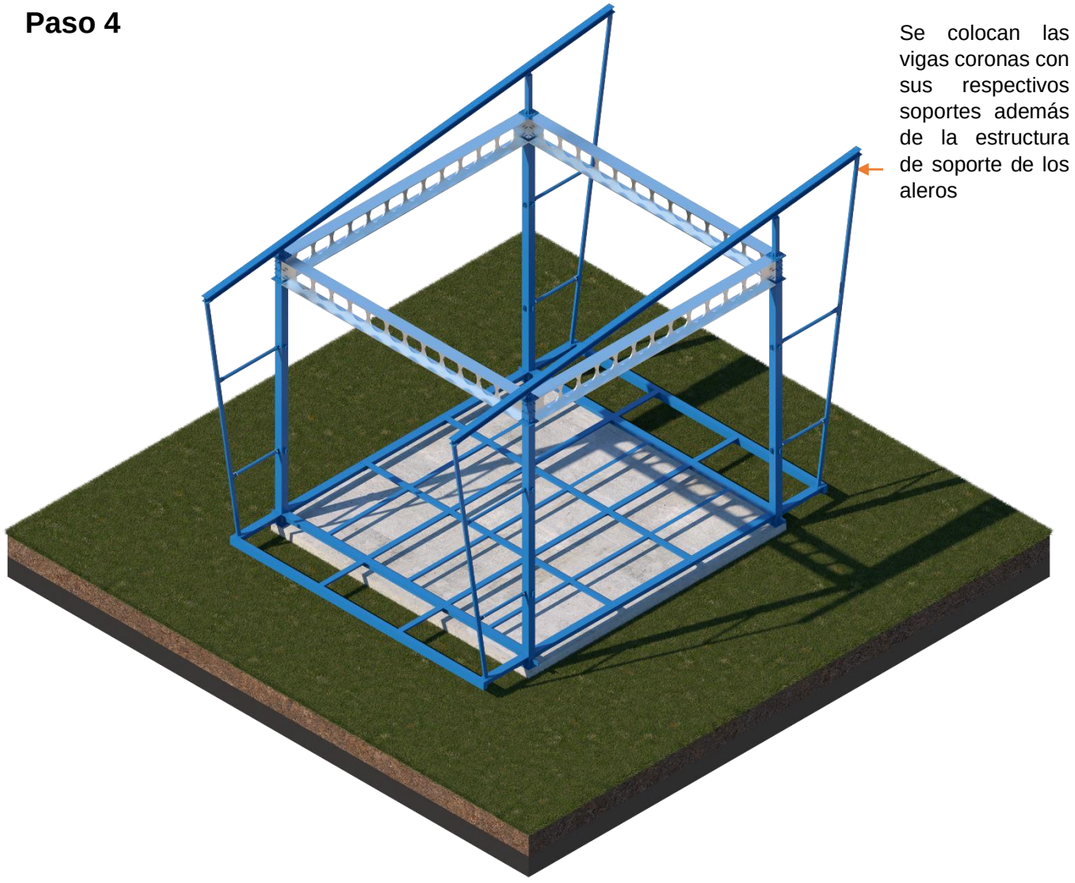
Se colocan las piezas que conformarán la estructura de piso y alero al igual que las vigas alveolares.



Colocación de Estructura de Piso y Vigas Alveolares

Paso 4

Se colocan las vigas coronas con sus respectivos soportes además de la estructura de soporte de los aleros



Vigas y Soportes de Techo y Estructura de Alero

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

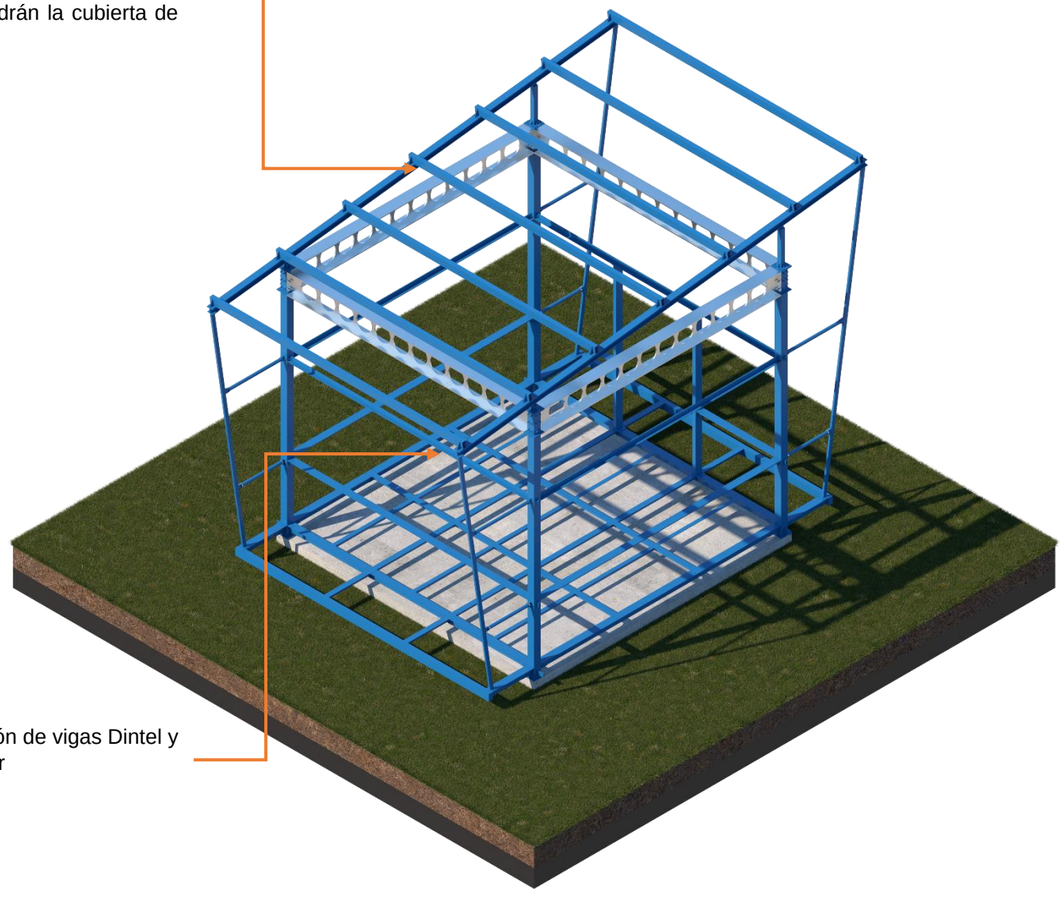
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

0 3.5m 7m

Escala Gráfica

Paso 5

Se colocan los perlines que conformarán los clavadores que sostendrán la cubierta de techo

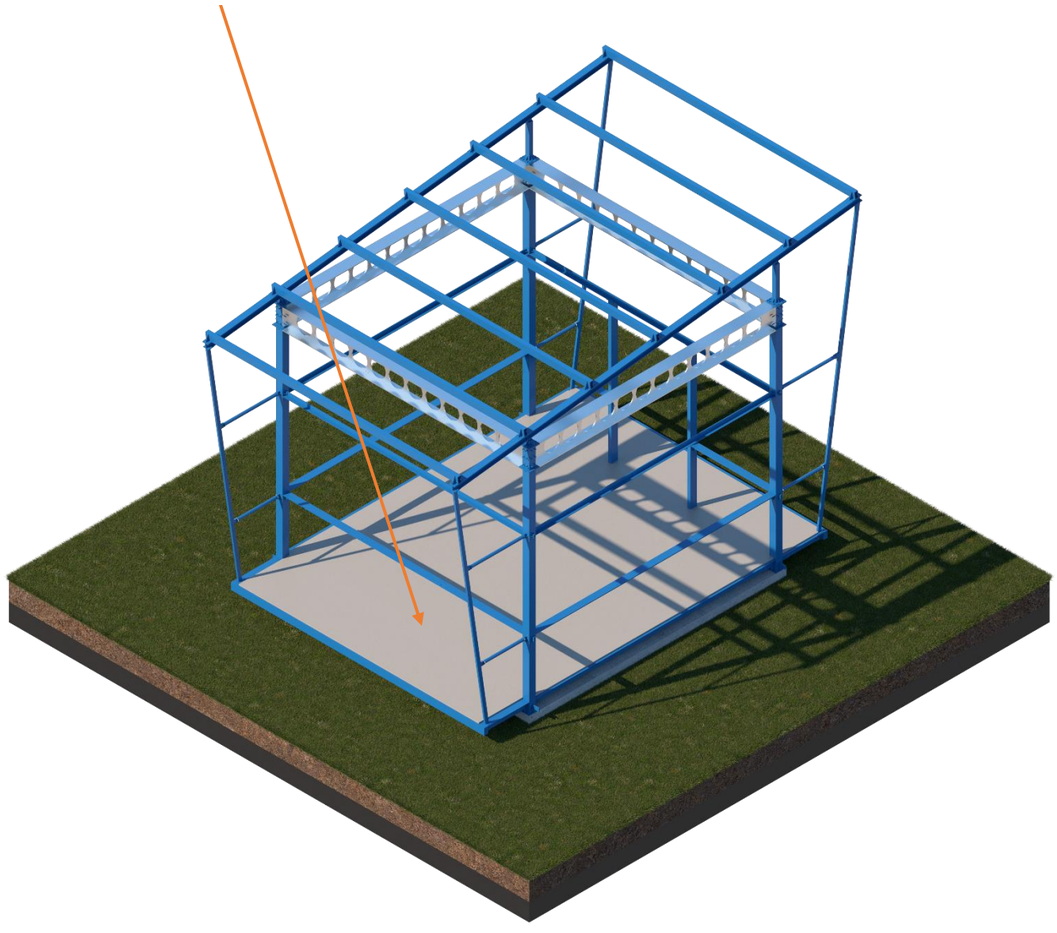


Colación de vigas Dintel y Alfeizar

Colocación Vigas Alfeizar, Dintel y Clavadores

Paso 6

Se colocan las láminas de PLAYCEM



Colocación de Láminas de PLAYCEM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

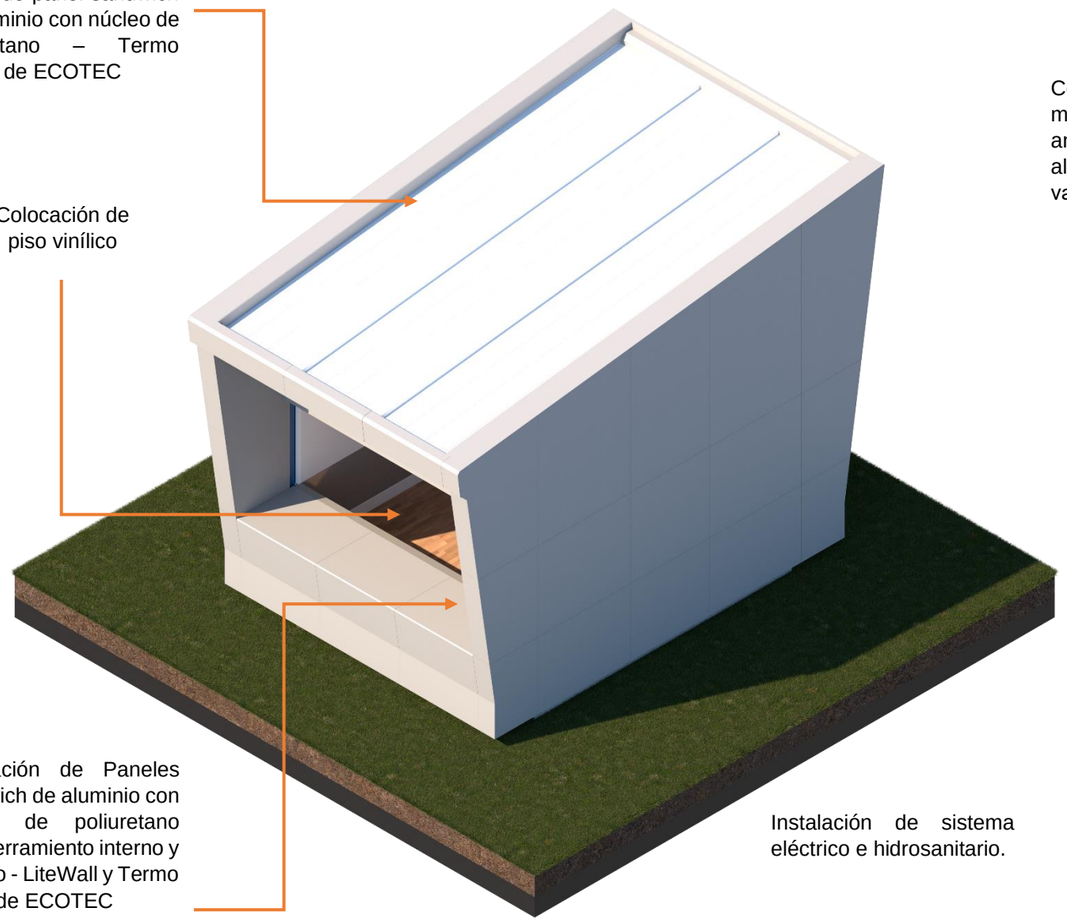
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

Escala Gráfica 0 3.5m 7m

Paso 7

Colación de Cubierta de Techo de panel sándwich de aluminio con núcleo de poliuretano – Termo lámina de ECOTEC

Colocación de piso vinílico



Colocación de Paneles Sándwich de aluminio con núcleo de poliuretano para cerramiento interno y externo - LiteWall y Termo Panel de ECOTEC

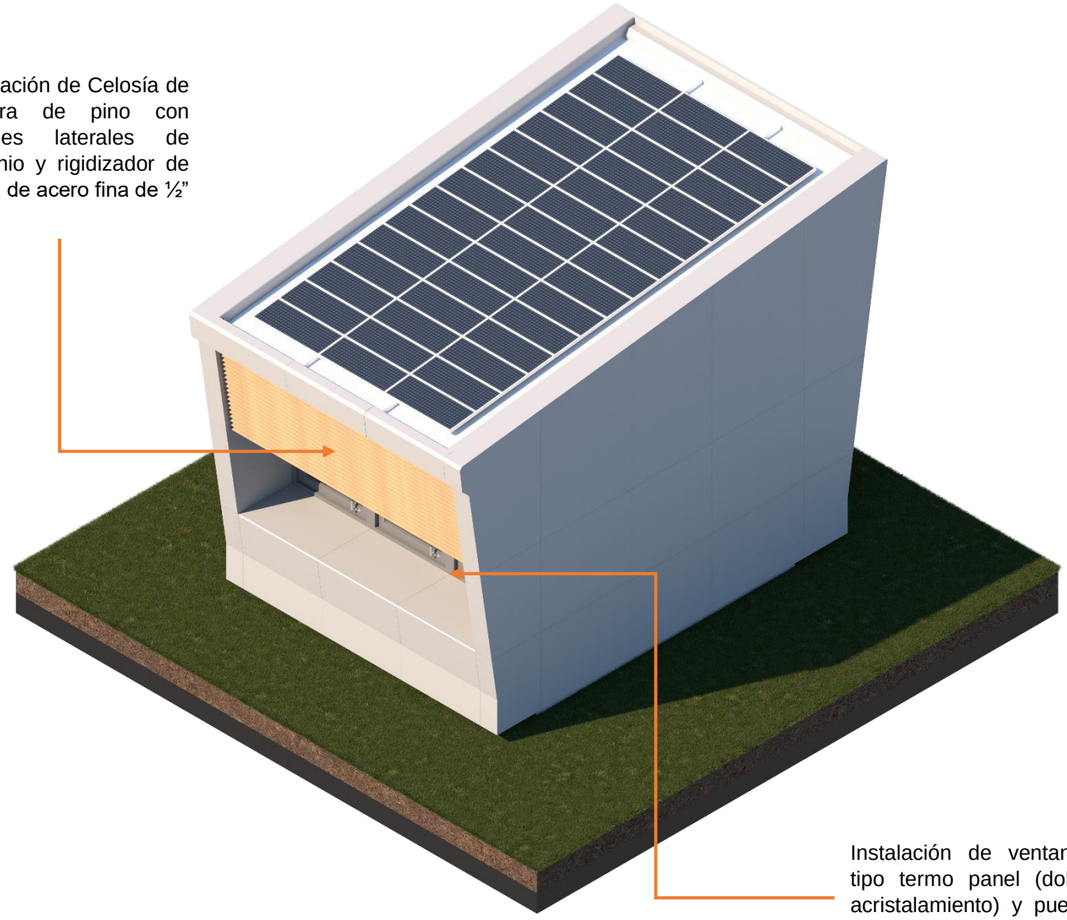
Instalación de sistema eléctrico e hidrosanitario.

Instalaciones, Cerramientos internos externos y colocación de piso vinílico

Paso 8

Instalación de Sistema Fotovoltaico

Colocación de Celosía de madera de pino con anclajes laterales de aluminio y rigidizador de varilla de acero fina de ½”



Instalación de ventanas tipo termo panel (doble acristalamiento) y puerta contra incendio abatibles

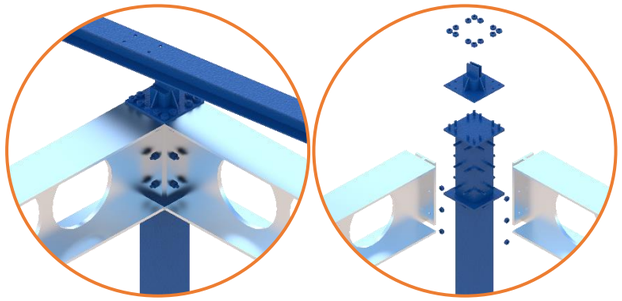
Instalación de Puertas, Ventanas, Protección Solar y Sistema Fotovoltaico

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

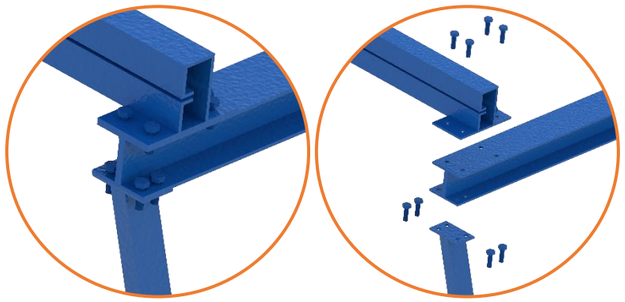
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

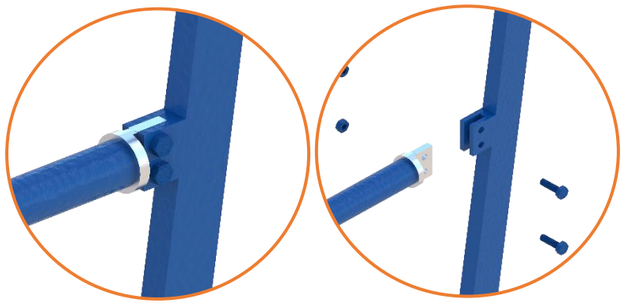
3.5.2. Catálogo de Uniones



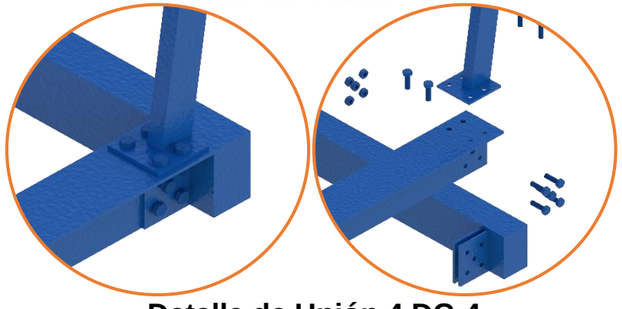
Detalle de Unión 1 DC-1



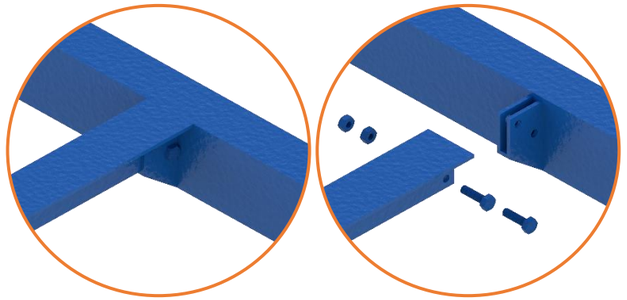
Detalle de Unión 2 DC-2



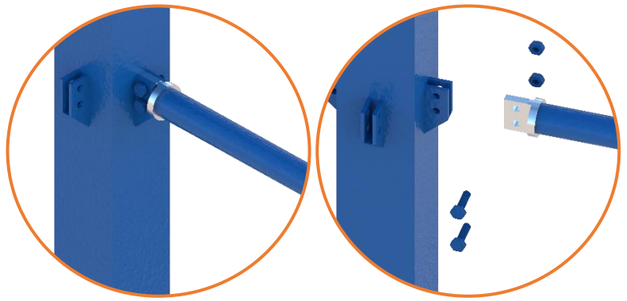
Detalle de Unión 3 DC-3



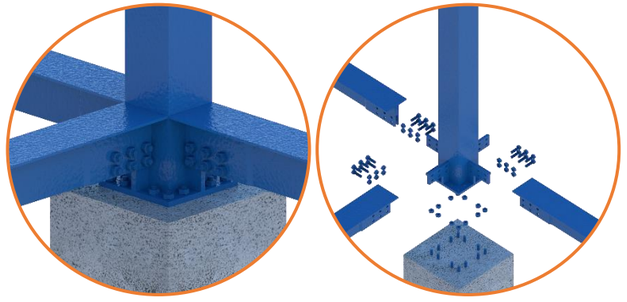
Detalle de Unión 4 DC-4



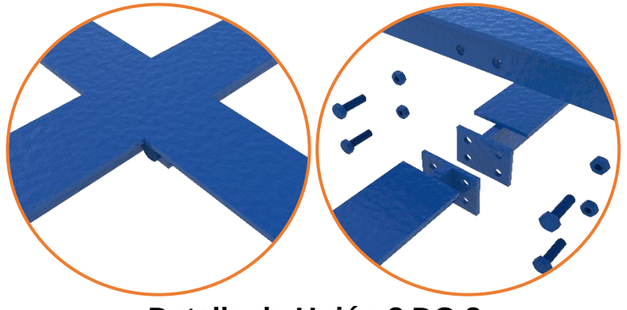
Detalle de Unión 5 DC-5



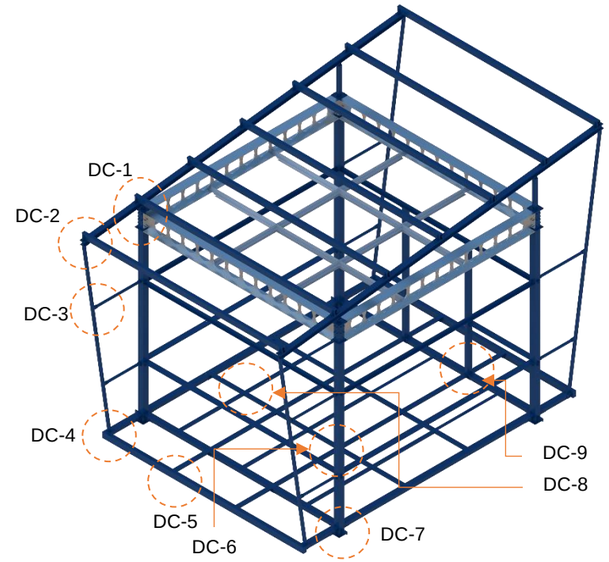
Detalle de Unión 6 DC-6



Detalle de Unión 7 DC-7



Detalle de Unión 8 DC-8

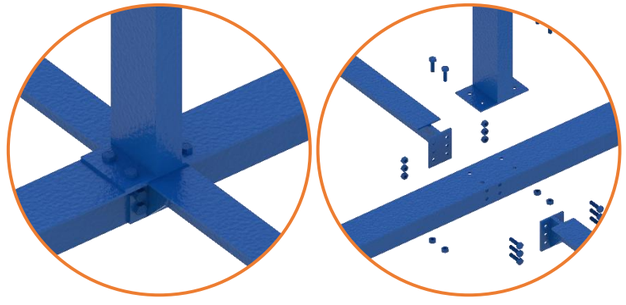


Isométrico

Catálogo de Uniones

A continuación se muestran los distintos tipos de uniones que conforman la estructura; se encuentran de dos maneras: armado y desarmado con el propósito de apreciar dónde y cómo se colocan las piezas.

Se determina la nomenclatura **DC** para Detalle Constructivo

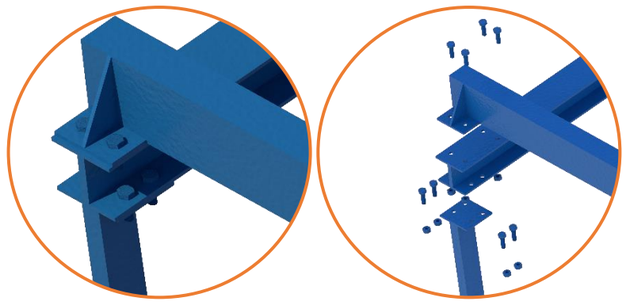


Detalle de Unión 9 DC-9

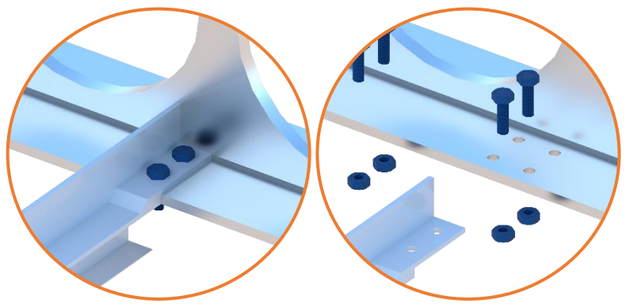
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

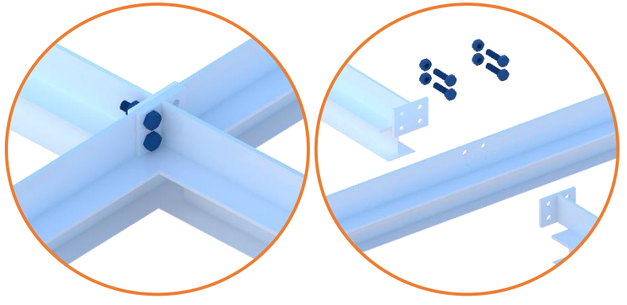
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



Detalle de Unión 10 DC-10



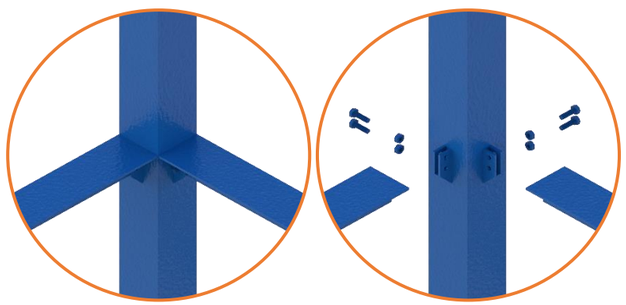
Detalle de Unión 11 DC-11



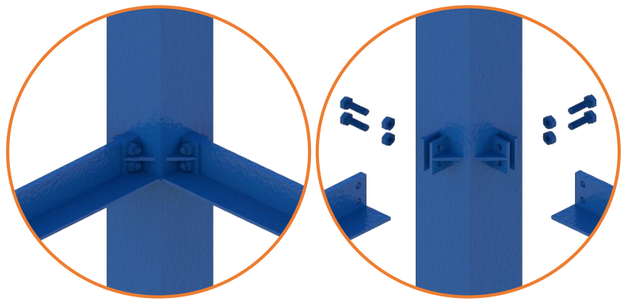
Detalle de Unión 12 DC-12

A continuación se muestran los distintos tipos de uniones que conforman la estructura; se encuentran de dos maneras: armado y desarmado con el propósito de apreciar dónde y cómo se colocan las piezas.

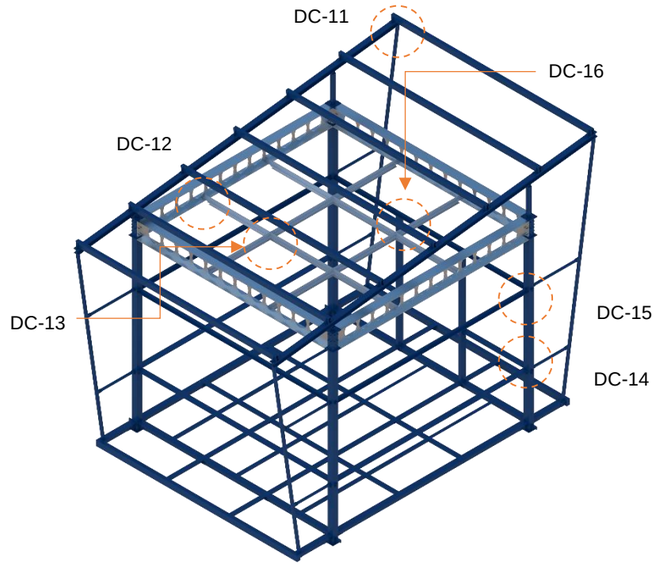
Se determina la nomenclatura **DC** para Detalle Constructivo



Detalle de Unión 13 DC-13

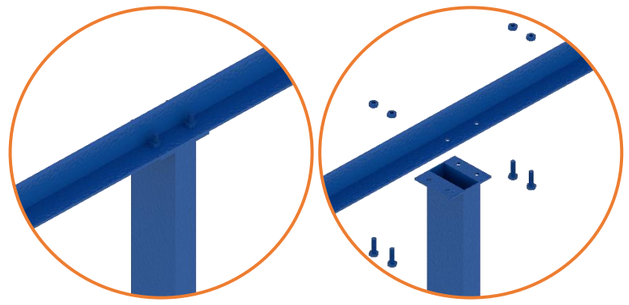


Detalle de Unión 14 DC-14



Isométrico

Catálogo de Uniones



Detalle de Unión 15 DC-15

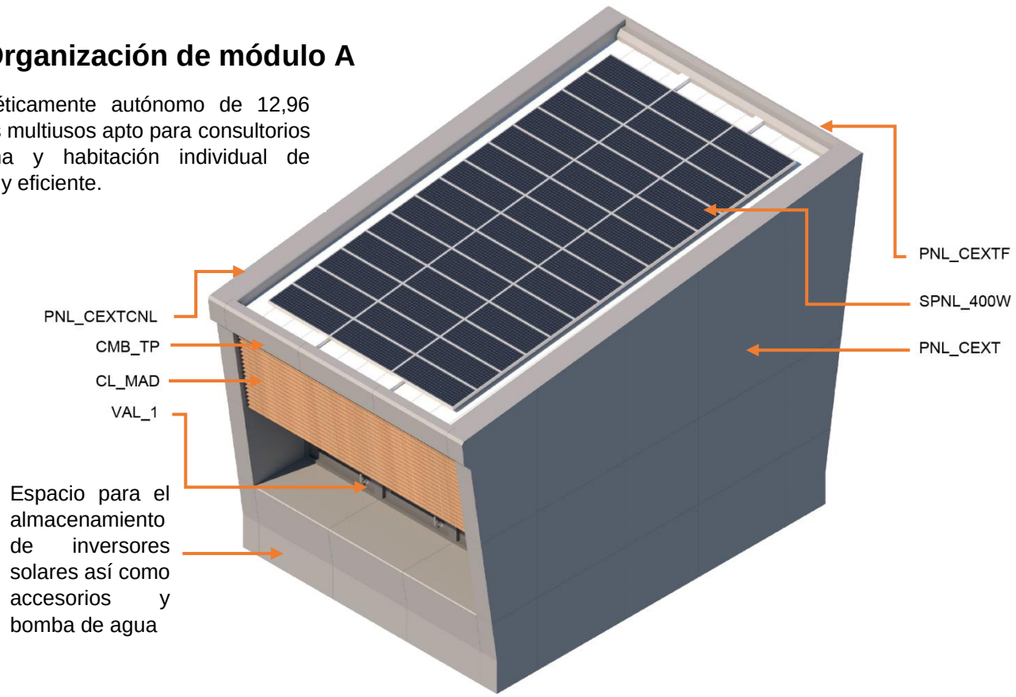
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

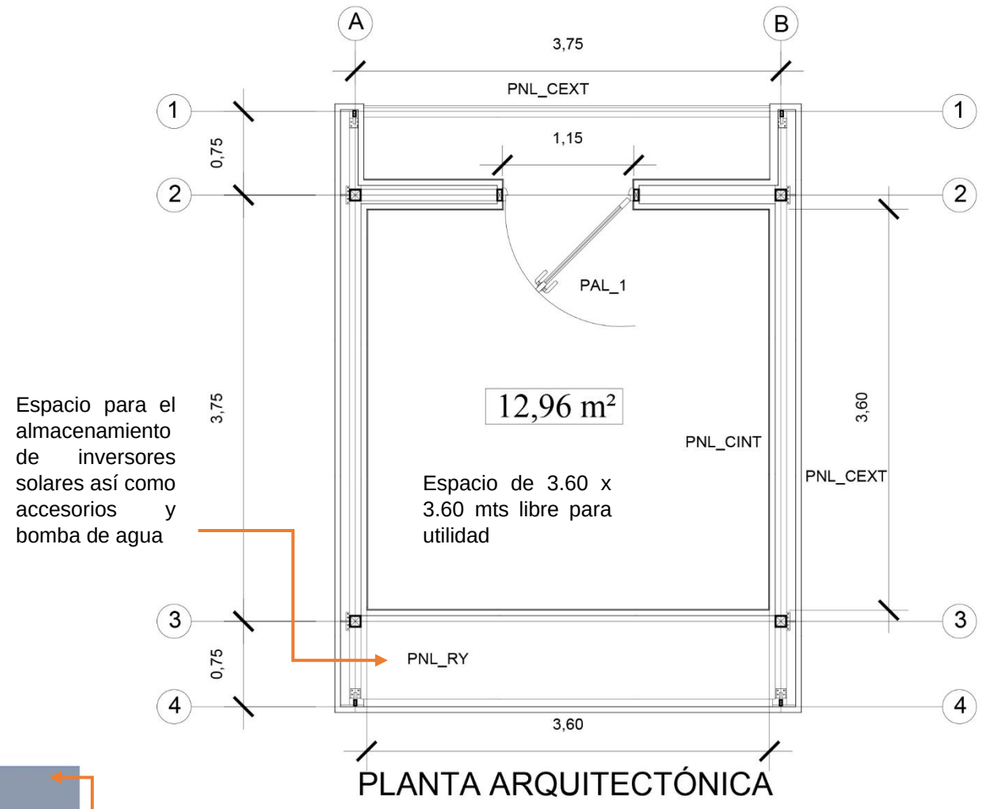
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

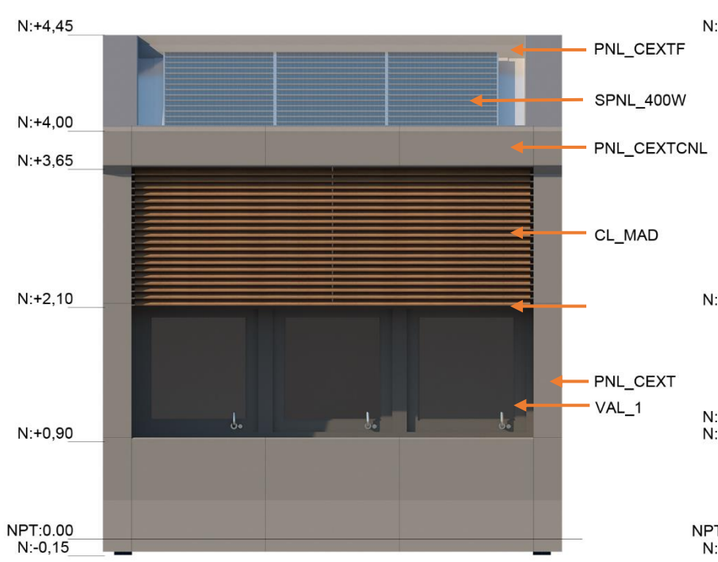
3.5.3 Tipos de Organización de módulo A

Módulo energéticamente autónomo de 12,96 mts² cuadrados multiusos apto para consultorios básicos, oficina y habitación individual de montaje rápido y eficiente.

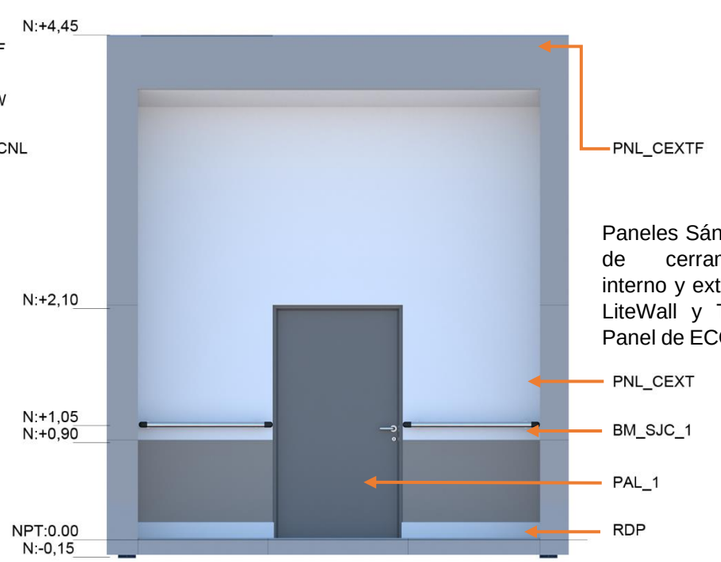




PLANTA ARQUITECTÓNICA



ELEVACIÓN TRASERA



ELEVACIÓN DELANTERA

Paneles Sándwich de cerramiento interno y externo - LiteWall y Termo Panel de ECOTEC

CÓDIGO

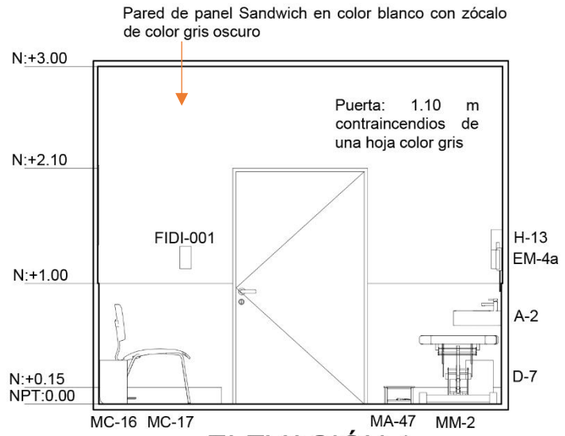
Código	Descripción
BM_SJC_1	Barra metálica de sujeción de aluminio de 1,2m y 2"Ø
CL_MAD	Celosía de madera con anclajes de aluminio
CMB_TP	Tapa de panel de cubierta de aluminio
PNL_CEXT	Panel de cerramiento exterior
PNL_CINT	Panel decerramiento interno
PNL_CEXTF	Panel de cerramiento exterior con Flanche de aluminio
PNL_CEXTCNL	Panel de cerramiento exterior con canal pluvial
PNL_RY	Panel de Gypsum resistente al moho y a la humedad
SPNL_400W	Panel solar monocistalino RISEN de 400 W
PAL_1	Puerta abatible de 1,15 x 2,10m de aluminio
VAL_1	Ventana de aluminio y hoja de vidrio abatible de 1,20 x1,20m

Escala Gráfica 0 3.5m

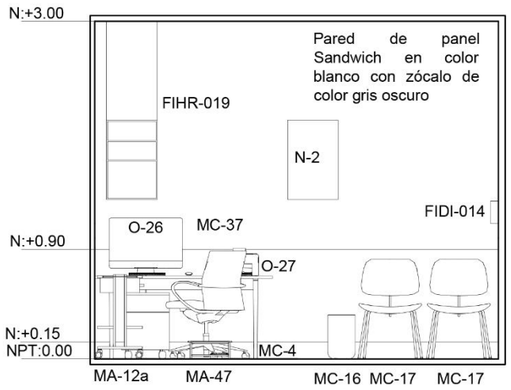
MÓDULO A

Código designado: M_A

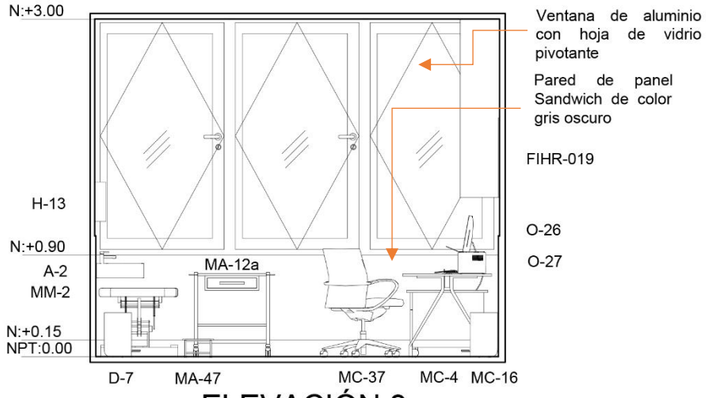
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



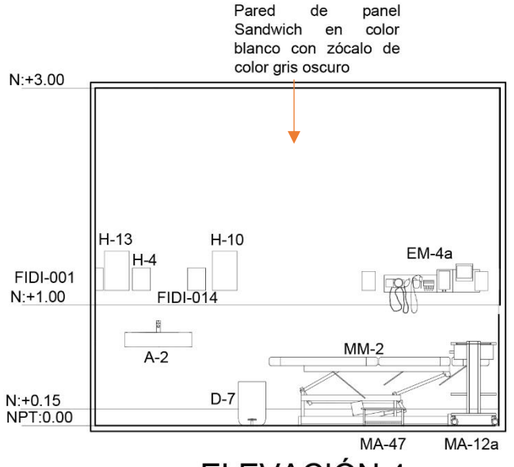
ELEVACIÓN 1



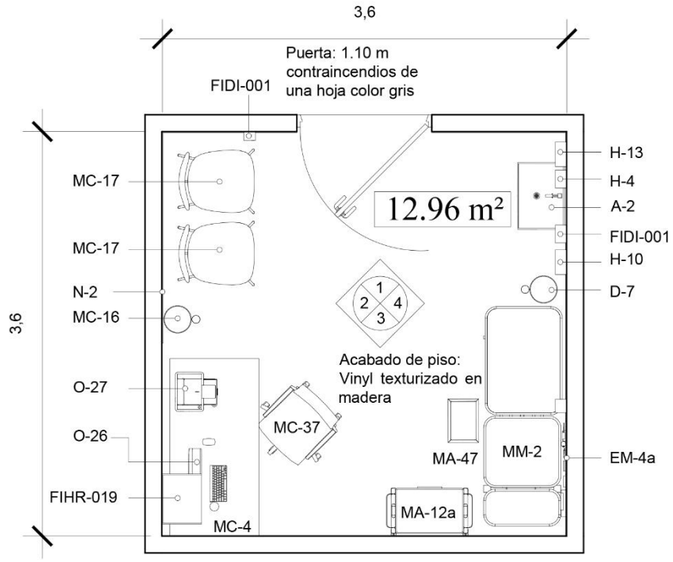
ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 3



ELEVACIÓN 4



PLANTA ARQUITECTÓNICA

CÓDIGO DE MOBILIARIO

Código	Descripción
A-2	Lavamanos de cerámica vitrificada
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
EM-4a	Tensiómetro esfignomanómetro fijo
FIHR-019	Estante metálico empotrado
FIDI-001	Dispensador de Alcohol
H-4	Jabonera cromada con dispensador de jabón
H-10	Dispensador de toallas de papel
H-13	Secador eléctrico para manos
MA-12a	Mesa métalica rodable para múltiples usos
MC-4	Escritorio metálico de 2 cajones
MC-16	Papelera metálica
MC-17	Silla metálica con asiento y respaldar de madera
MC-37	Silla rotatoria confortable y con brazeras
MA-47	Escalera metálica de 1 peldaño
O-26	Unidad de computadora personal
O-27	Impresora

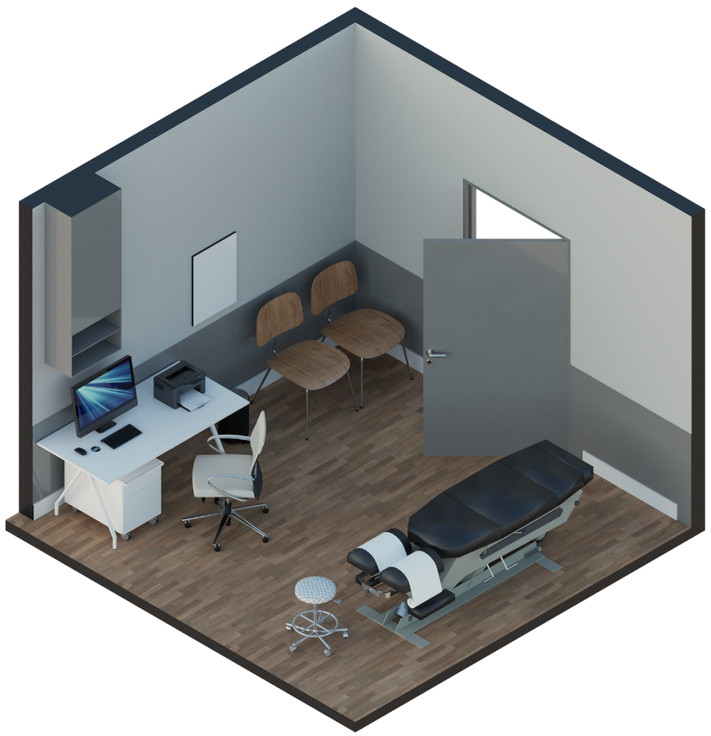
0 3.5m

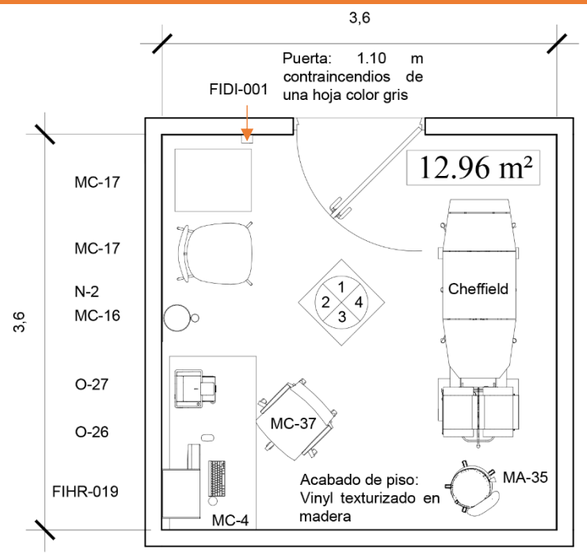
Escala Gráfica

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García





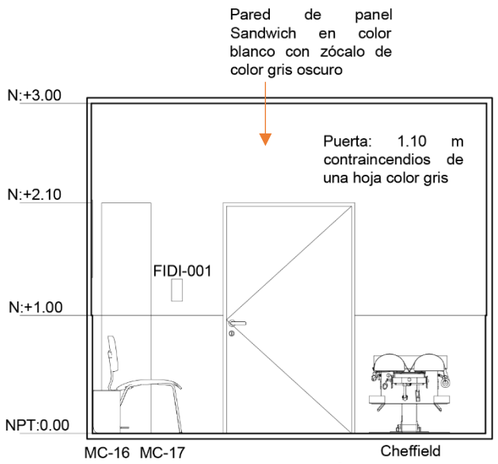
PLANTA ARQUITECTÓNICA

CÓDIGO DE MOBILIARIO

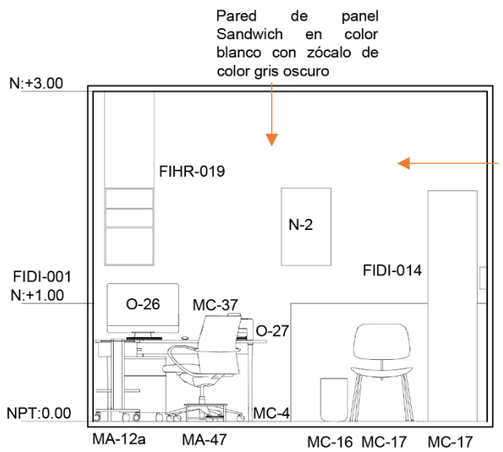
Código	Descripción
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
FIHR-019	Estante metálico empotrado
FIDI-001	Dispensador de Alcohol
MA-12a	Mesa métalica rodable para múltiples usos
MA-29	Almanaque metálico de acero inoxidable
MA-35	Taburete giratorio metálico con respaldar
MC-4	Escritorio metálico de 2 cajones
MC-16	Papelera metálica
MC-17	Silla metálica con asiento y respaldar de madera
Cheffield	Mesa para fisioterapia / quiropráctica
MC-37	Silla rotatoria confortable y con brazeras
O-26	Unidad de computadora personal
O-27	Impresora

0 3.5m

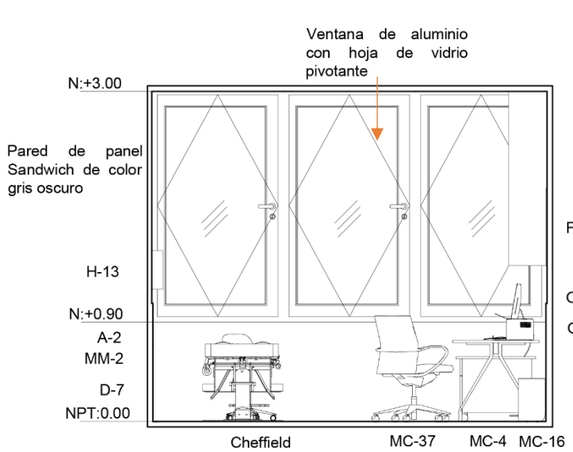
Escala Gráfica



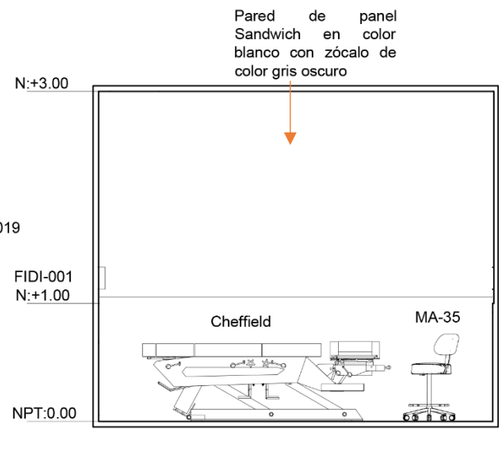
ELEVACIÓN 1



ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 3

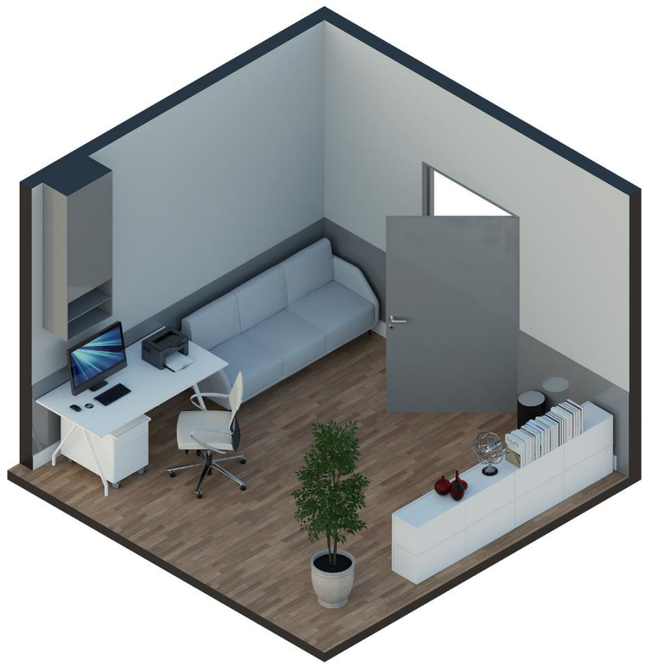


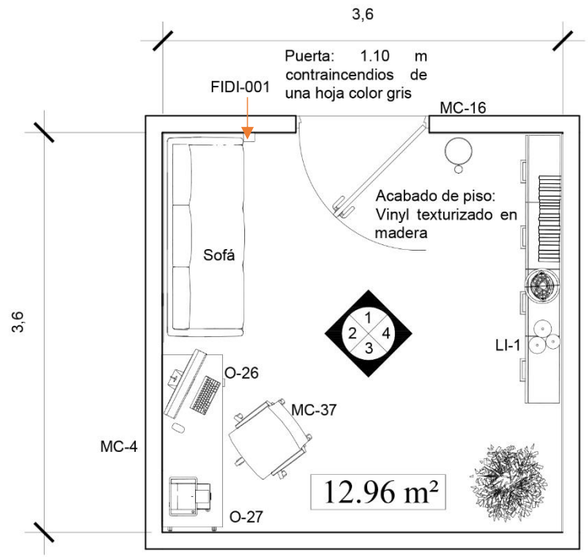
ELEVACIÓN 4

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

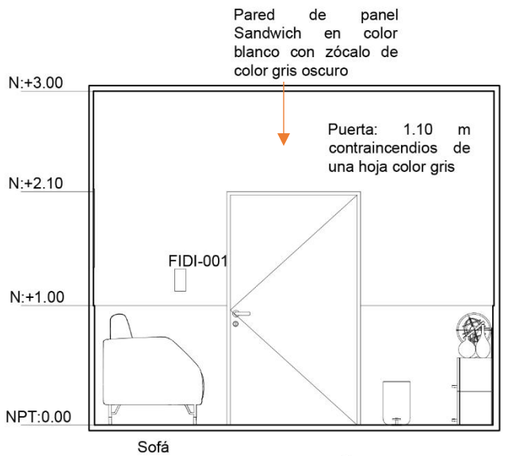




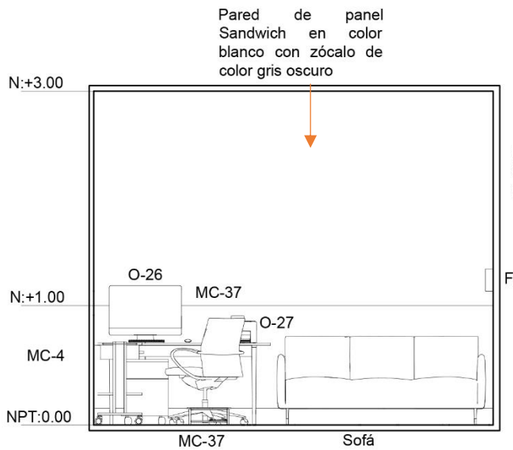
PLANTA ARQUITECTÓNICA

Escala Gráfica 0 3.5m

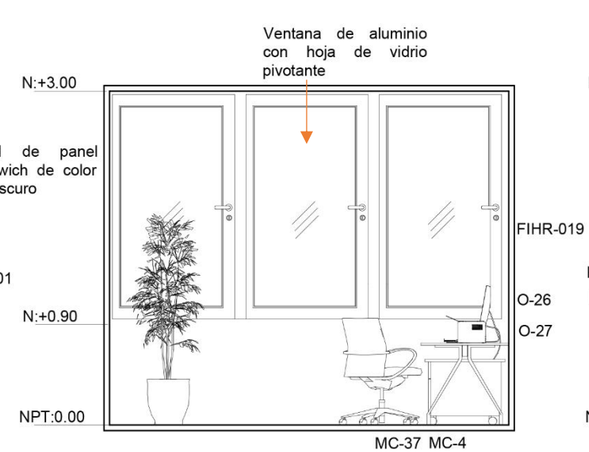
CÓDIGO DE MOBILIARIO	
Código	Descripción
FIDI-001	Dispensador de Alcohol
LI-1	Estante para libros de oficina
MC-4	Escritorio metálico de 2 cajones
MC-16	Papelera metálica
MC-37	Silla rotatoria confortable y con brazeras
Sofá	Sillón confortable de 3 plazas
O-26	Unidad de computadora personal
O-27	Impresora



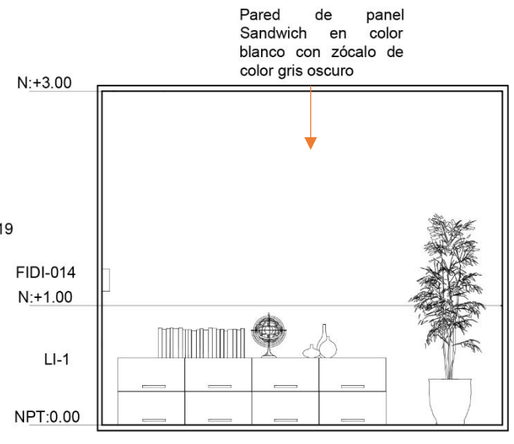
ELEVACIÓN 1



ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 3



ELEVACIÓN 4

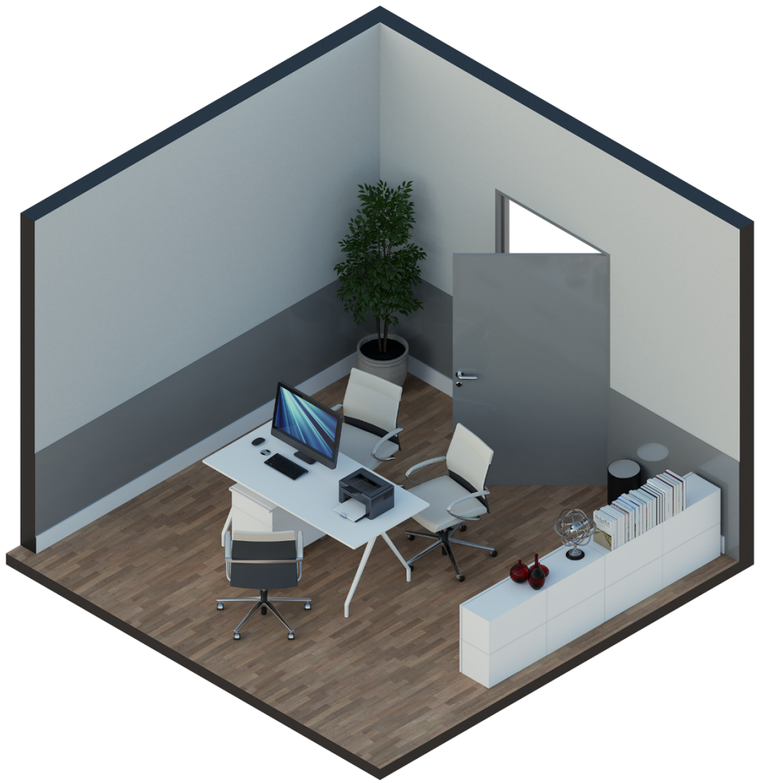
CONSULTORIO DE PSICOLOGÍA

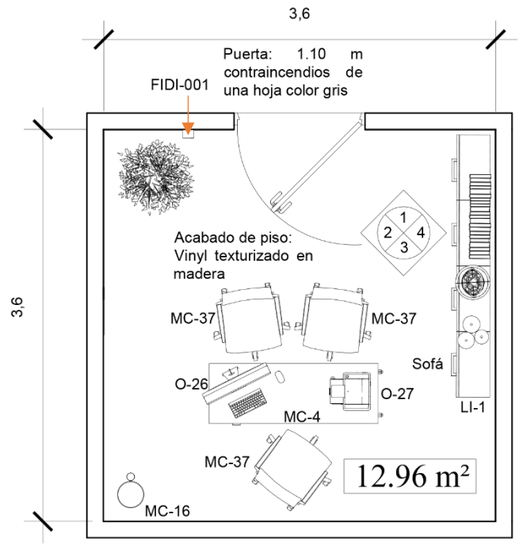
Código designado: **CONS_PSICO**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



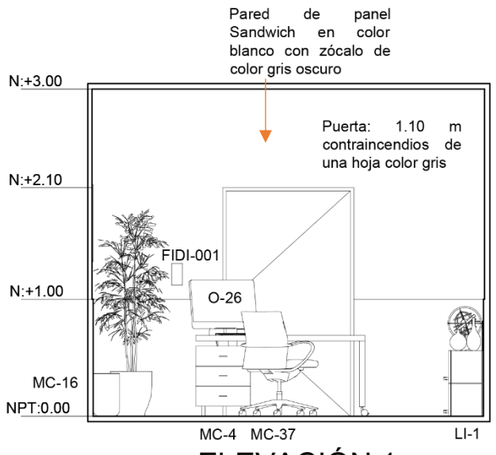


PLANTA ARQUITECTÓNICA

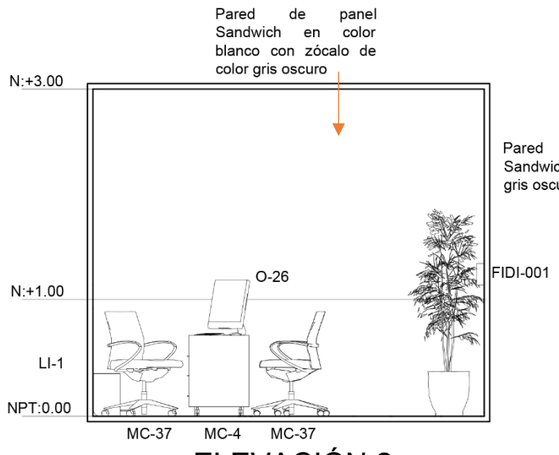
CÓDIGO DE MOBILIARIO

Código	Descripción
FIDI-001	Dispensador de Alcohol
LI-1	Estante para libros de oficina
MC-4	Escritorio metálico de 2 cajones
MC-16	Papelera metálica
MC-37	Silla rotatoria confortable y con brazeras
O-26	Unidad de computadora personal
O-27	Impresora

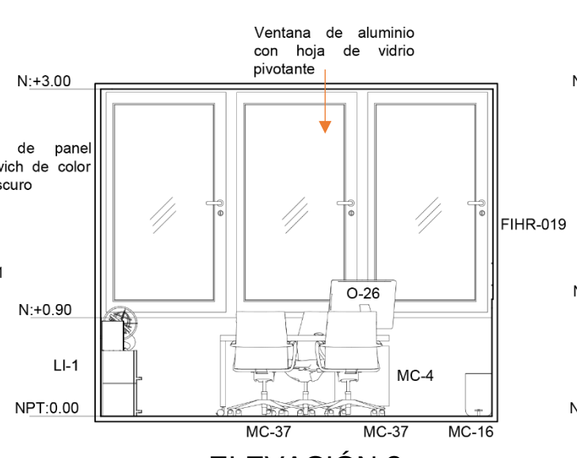
Escala Gráfica 0 3.5m



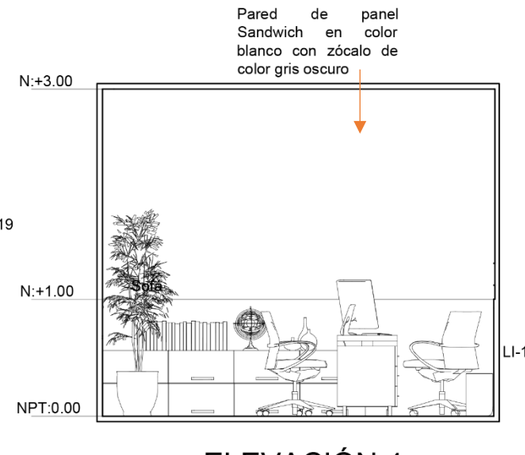
ELEVACIÓN 1



ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 3



ELEVACIÓN 4

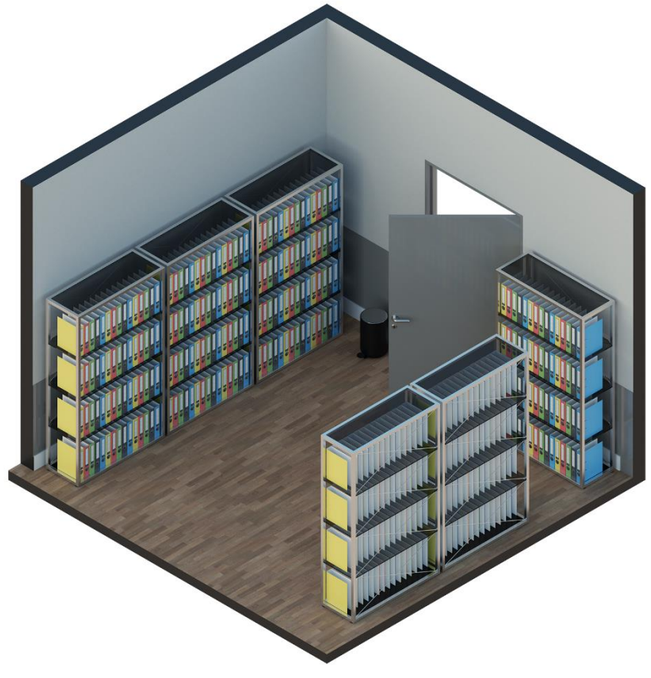
MÓDULO DE OFICINA

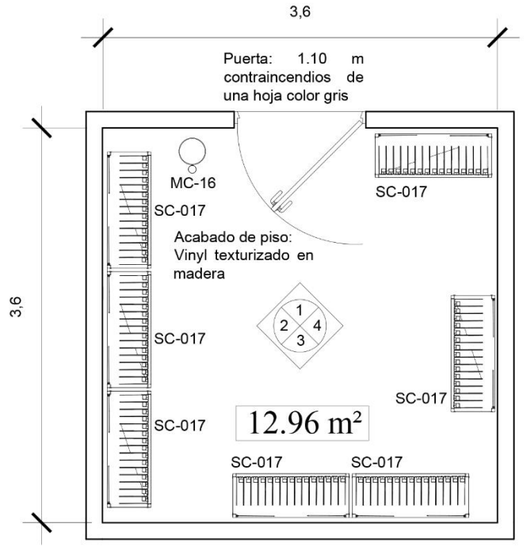
Código designado: M_OF

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

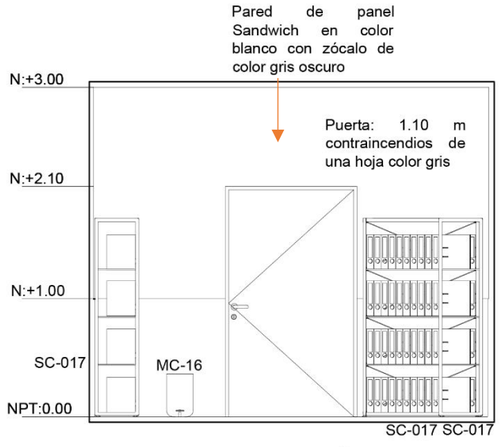




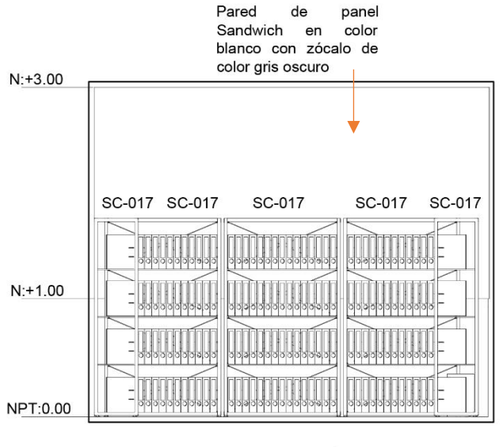
PLANTA ARQUITECTÓNICA

CÓDIGO DE MOBILIARIO	
Código	Descripción
MC-16	Papelera metálica
SC-017	Anaquel estante cromado 5 divisiones

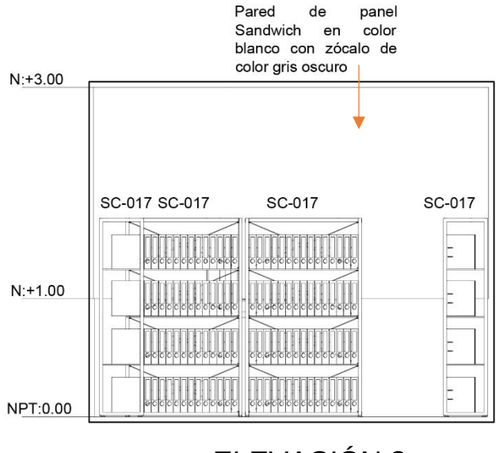
Escala Gráfica 0 3.5m



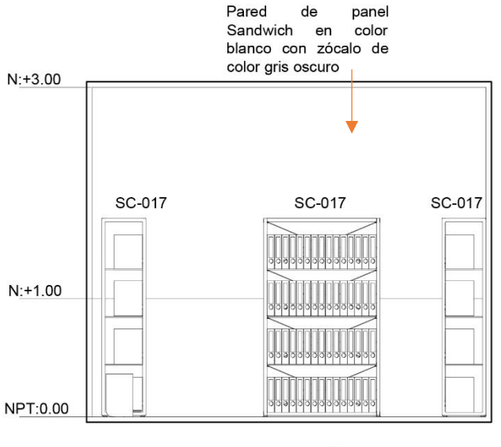
ELEVACIÓN 1



ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 3

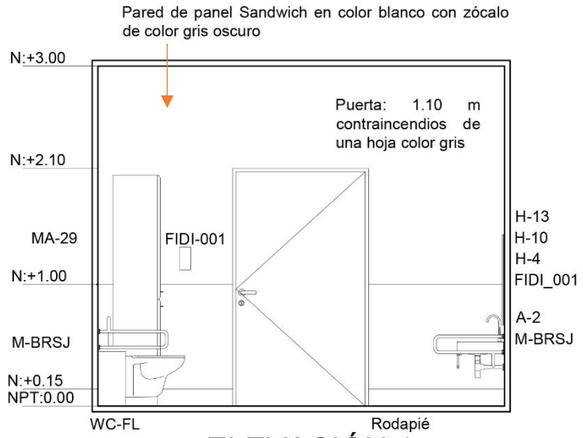


ELEVACIÓN 4

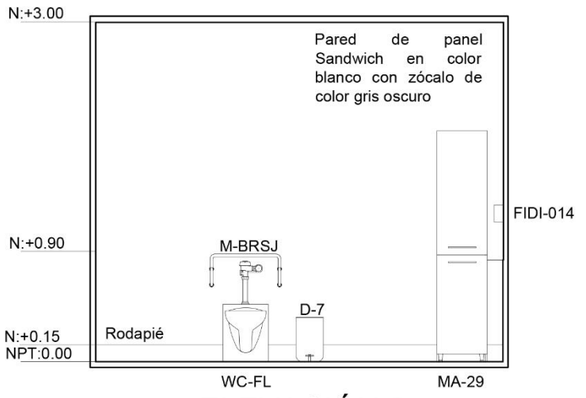
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

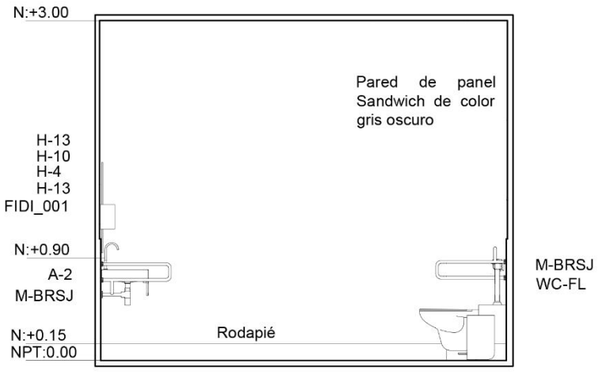
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



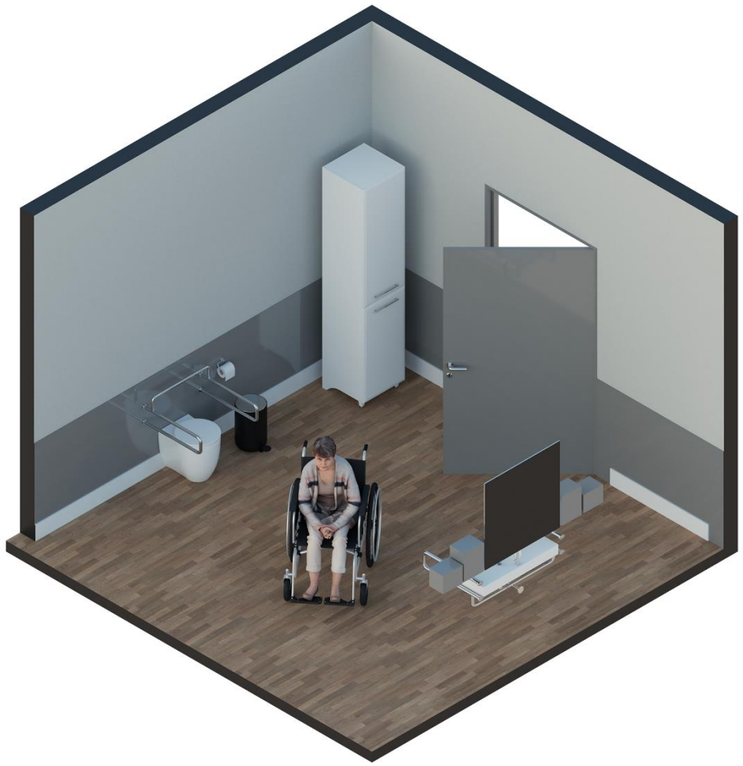
ELEVACIÓN 1

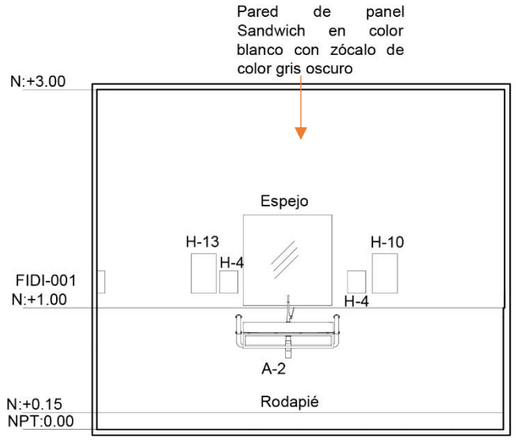


ELEVACIÓN 2

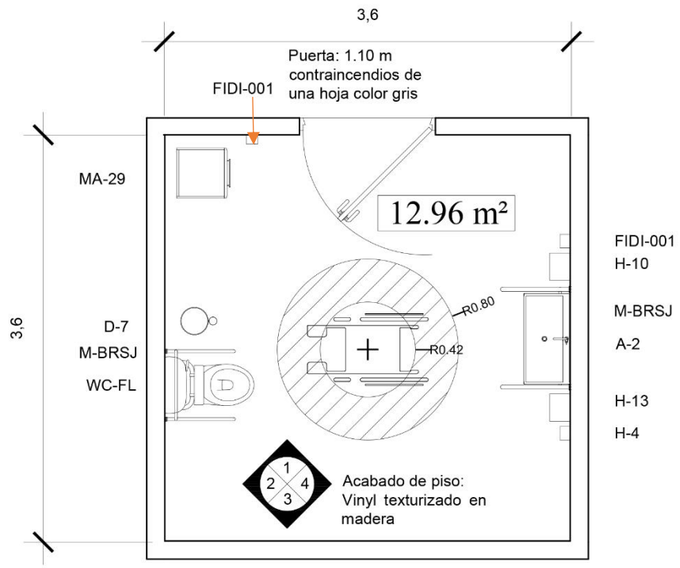


ELEVACIÓN 3





ELEVACIÓN 4



PLANTA ARQUITECTÓNICA

CÓDIGO DE MOBILIARIO

Código	Descripción
A-2	Lavamanos de cerámica vitrificada
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
FIDI-001	Dispensador de Alcohol
H-4	Jabonera cromada con dispensador de jabón
H-10	Dispensador de toallas de papel
H-13	Secador eléctrico para manos
MA-12a	Mesa métalica rodable para múltiples usos
MA-29	Almanaque de acero inoxidable
M-BRSJ	Barra metálica de sujeción
WC-FL	Inodoro con Fluxómetro

Escala Gráfica 0 3.5m

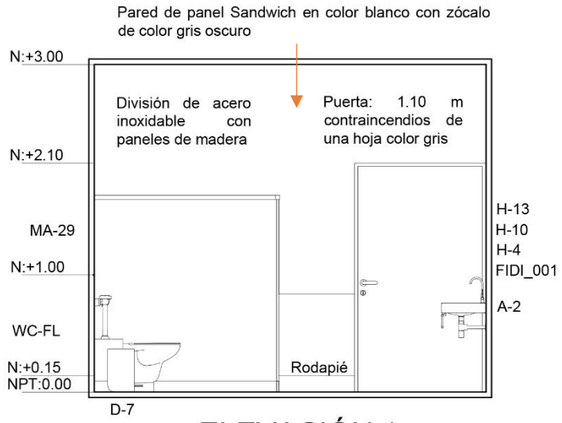
MÓDULO DE SERVICIO SANITARIO ACCESIBLE

Código designado: M_SERSAN_AC

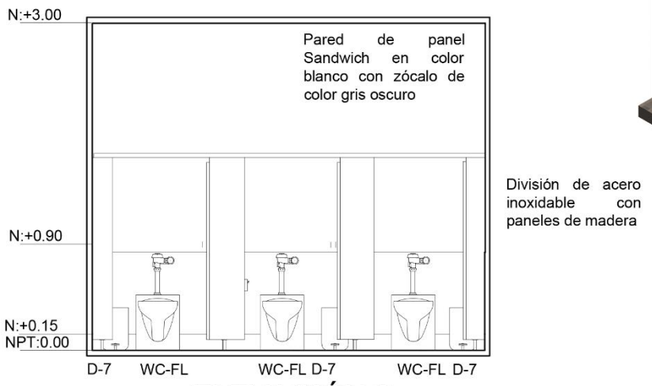
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

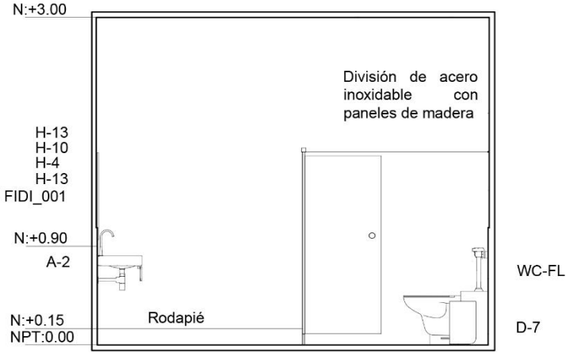
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



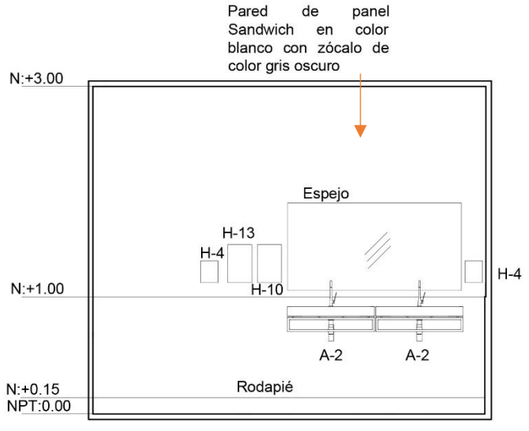
ELEVACIÓN 1



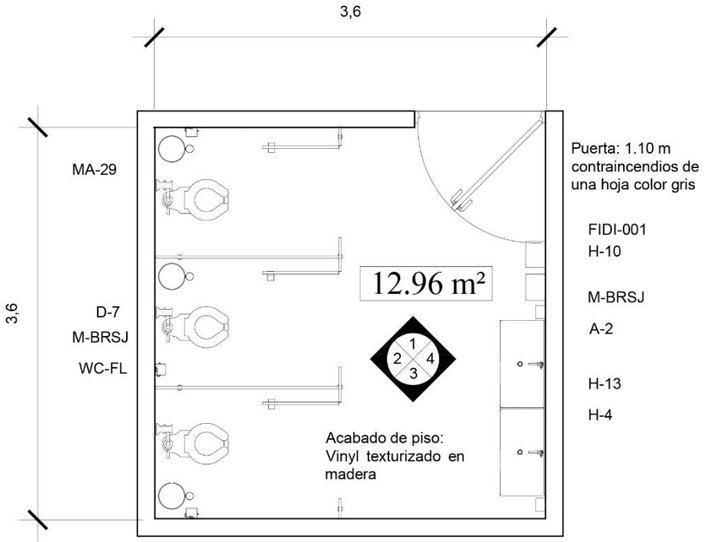
ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 3



ELEVACIÓN 4



PLANTA ARQUITECTÓNICA

CÓDIGO DE MOBILIARIO

Código	Descripción
A-2	Lavamanos de cerámica vitrificada
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
FIDI-001	Dispensador de Alcohol
H-4	Jabonera cromada con dispensador de jabón
H-10	Dispensador de toallas de papel
H-13	Secador eléctrico para manos
MA-12a	Mesa métalica rodable para múltiples usos
MA-29	Almanaque de acero inoxidable
WC-FL	Barra metálica de sujeción

Escala Gráfica 0 3.5m

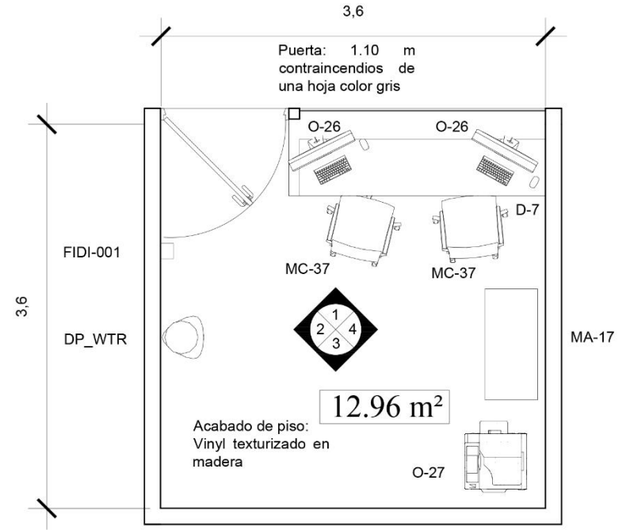
MÓDULO DE SERVICIO SANITARIO

Código designado: M_SERSAN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



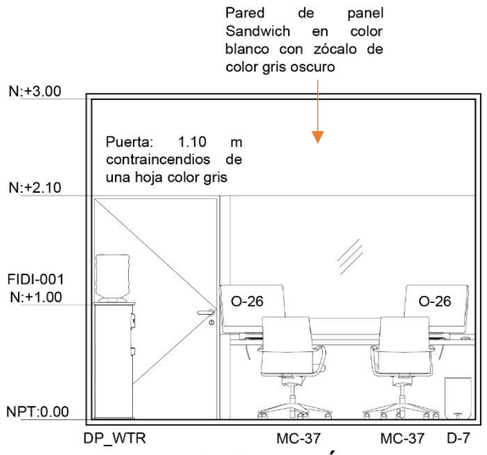
PLANTA ARQUITECTÓNICA

0 3.5m

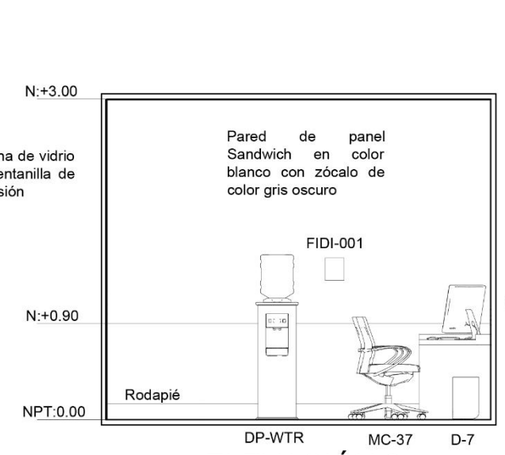
Escala Gráfica

CÓDIGO DE MOBILIARIO

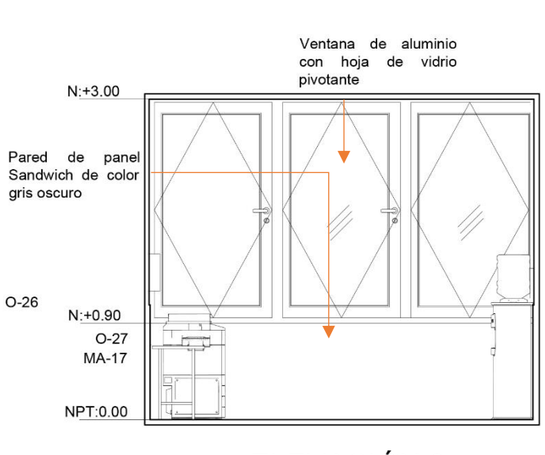
Código	Descripción
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
DP_WTR	Oasis
FIDI-001	Dispensador de Alcohol
MA-17	Mesa de madera y metálica
MC-37	Silla rotatoria confortable y con brazeras
O-26	Unidad de computadora personal
O-27	Impresora
TEL	Teléfono de mesa



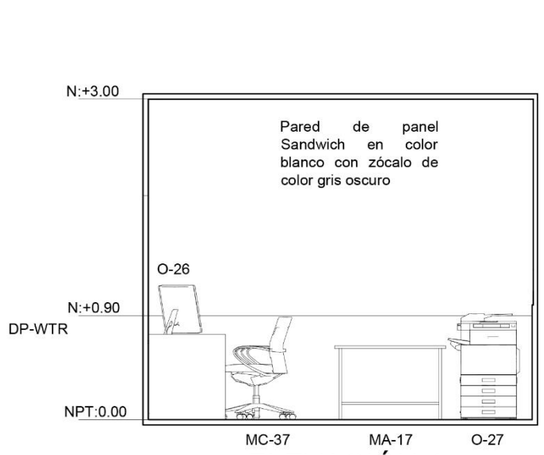
ELEVACIÓN 1



ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 3

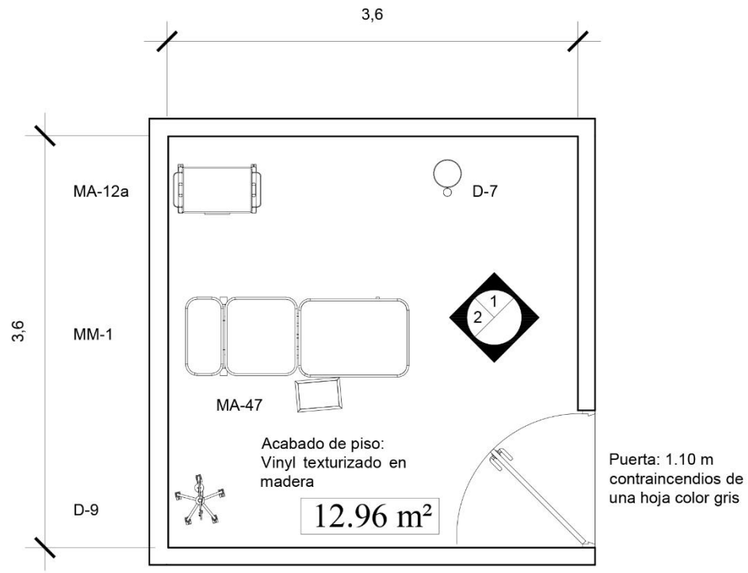


ELEVACIÓN 4

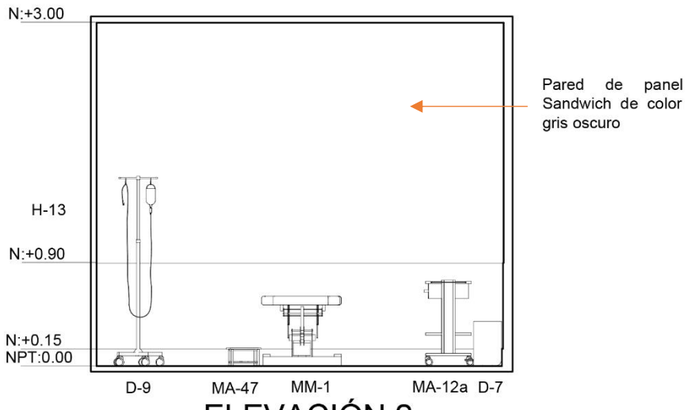
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

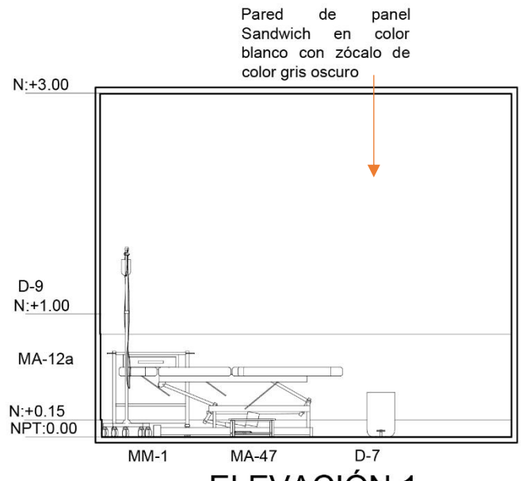
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



PLANTA ARQUITECTÓNICA



ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 1

CÓDIGO DE MOBILIARIO

Código	Descripción
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
D-9	Portasuero metálico rodable
MM-1	Mesa diván para reposo o inyectables
MA-12a	Mesa métalica rodable para múltiples usos
MA-47	Escalera metálica de 1 peldaño

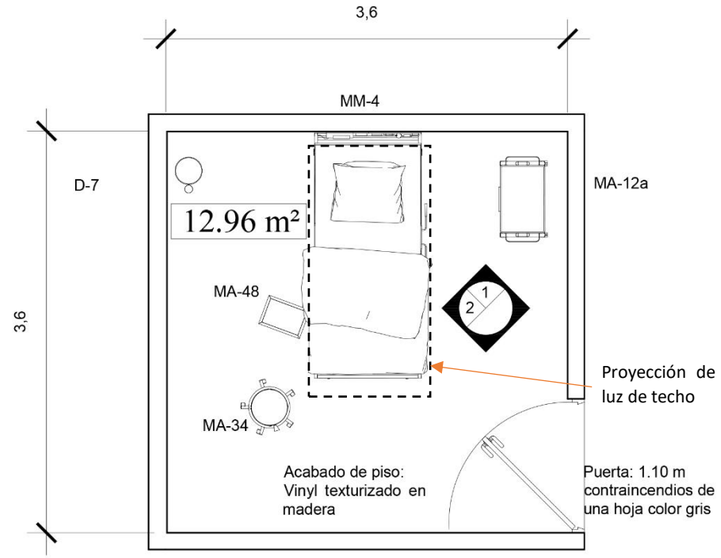
MÓDULO DE INYECTABLE

Código designado: **M_INYC**

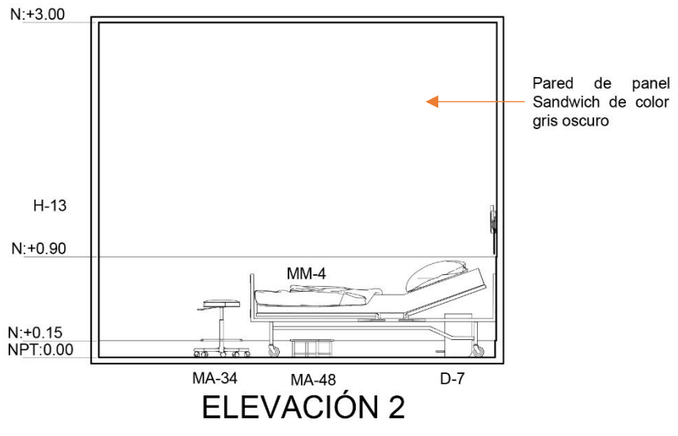
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

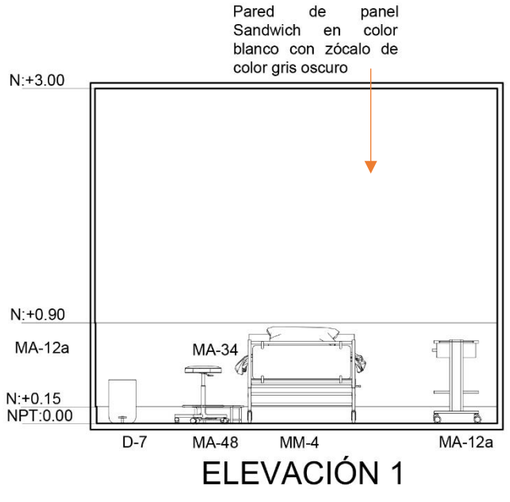
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



PLANTA ARQUITECTÓNICA



ELEVACIÓN 2



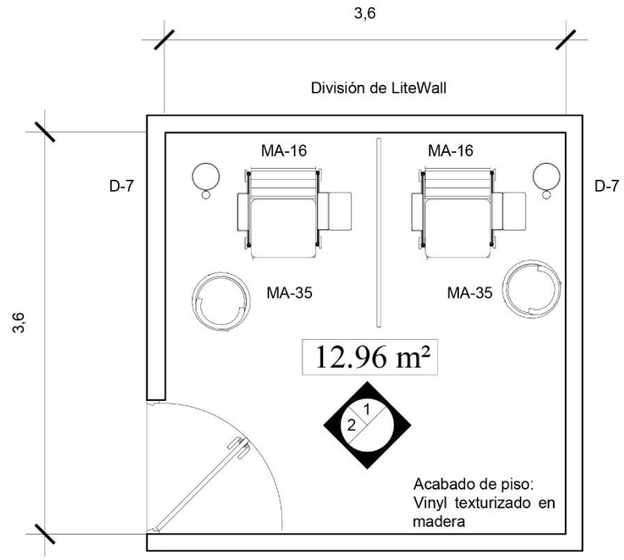
ELEVACIÓN 1

CÓDIGO DE MOBILIARIO	
Código	Descripción
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
MM-4	Mesa especial para tópico
MA-12a	Mesa metálica rodable para múltiples usos
MA-34	Taburete metálico giratorio fijo
MA-48	Escalera metálica de 2 peldaños

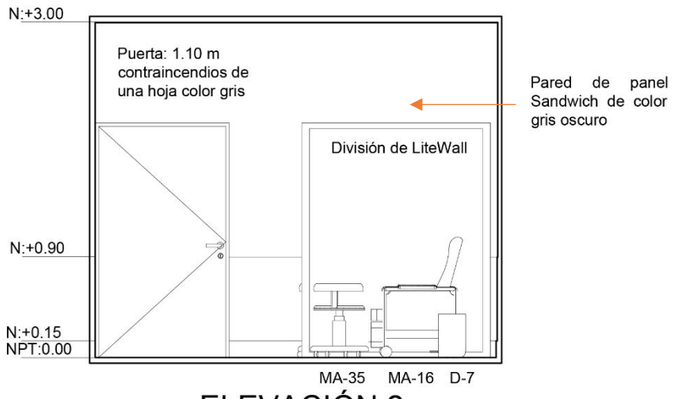
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

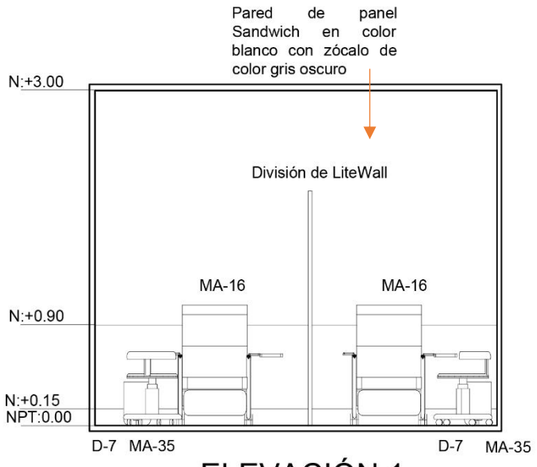
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



PLANTA
ARQUITECTÓNICA



ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 1

CÓDIGO DE MOBILIARIO	
Código	Descripción
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
MA-16	Silla especial para toma de muestras
MA-35	Taburete metálico giratorio rodable de acero inoxidable

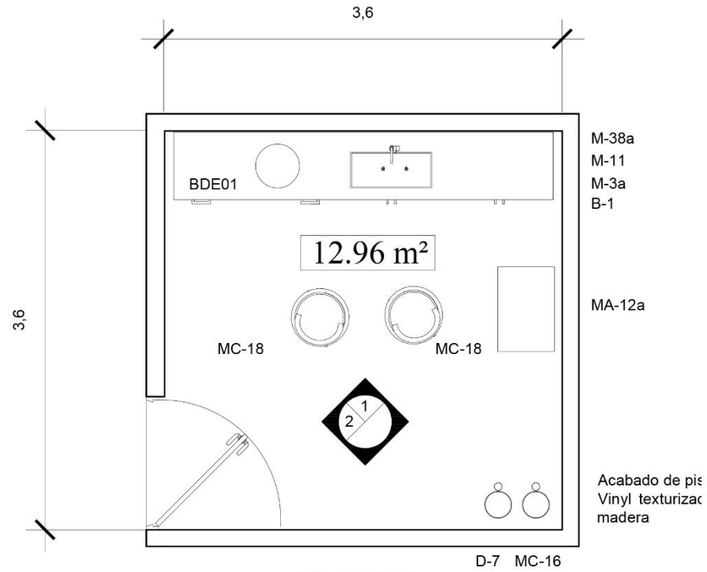
MÓDULO DE TOMA DE MUESTRAS

Código designado: M_LAB_TM-MST

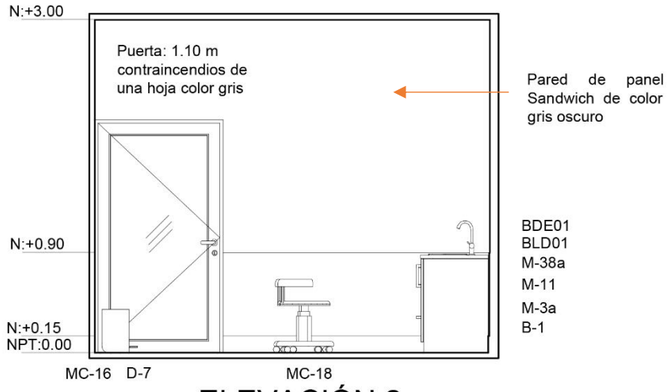
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

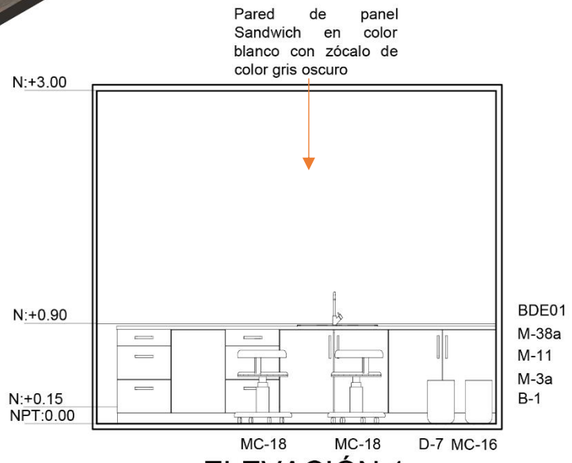
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



PLANTA ARQUITECTÓNICA



ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 1

CÓDIGO DE MOBILIARIO	
Código	Descripción
BDE01	Esterilizador eléctrico de vapor de mesa
B-1	Lavadero de acero inoxidable de 1 poza
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
M-3a	Meseta para empotrar lavadero con puertas
M-11	Estantes y gavinetes
M-38a	Meseta con cajones y tablero de acero inoxidable
MA-12a	Mesa metálica rodable para múltiples usos
MC-16	Papelera metálica
MC-18	Taburete metálico giratorio rodable de acero inoxidable

MÓDULO DE CLASIFICACIÓN/ESTERILIZACIÓN DE LABORATORIO

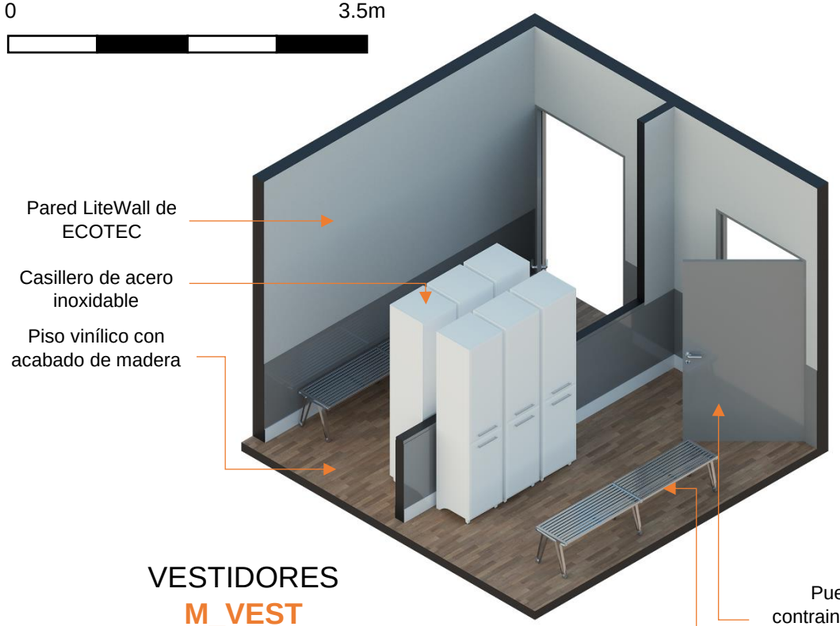
Código designado: M_LAB_CL_EST

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

Escala Gráfica 0 3.5m



VESTIDORES
M_VEST

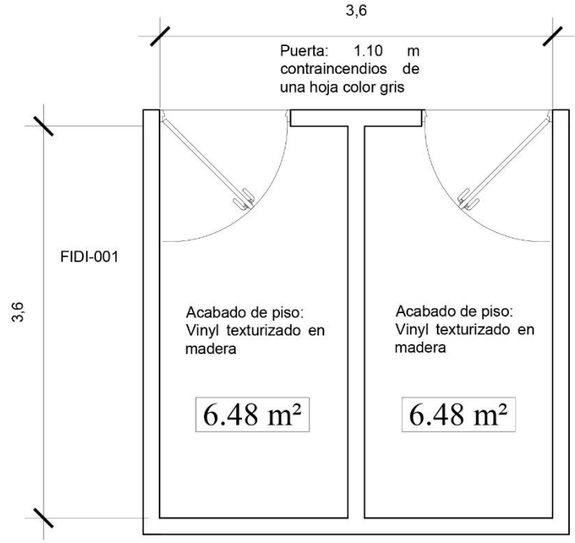
Los **módulos subdivididos M_SUBDV** son aquellos en los que el **módulo base M_A** se divide en 2 con una pared de LiteWall con las puertas en extremos opuestos.

En este módulo se pueden ubicar los siguientes ambientes:

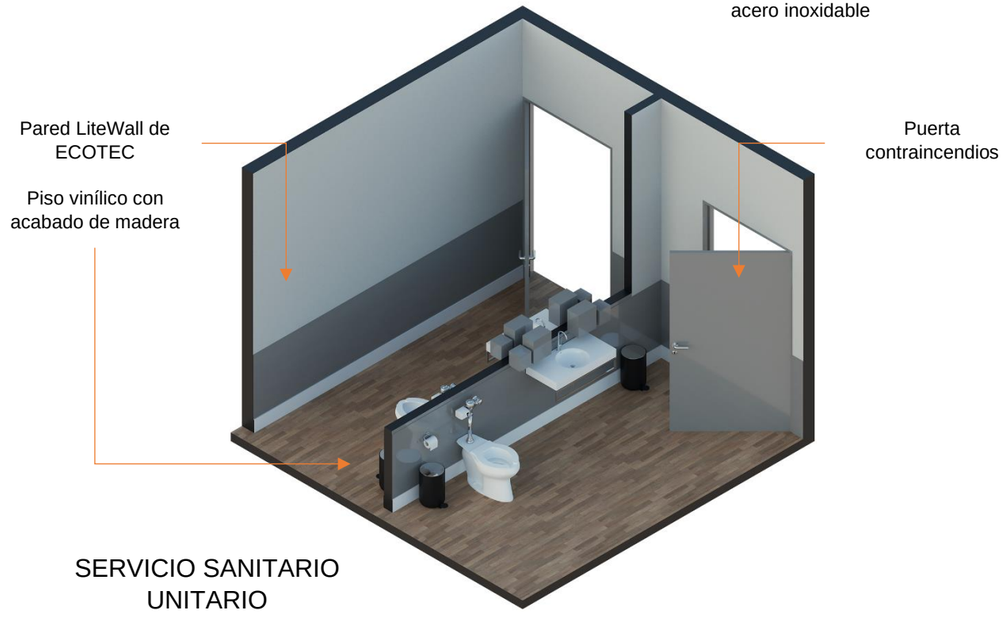
Vestidores M_VEST: Diferenciados por sexo contienen 3 columnas de casilleros de acero inoxidable con la banca necesaria (accesorios variarán dependiendo del tipo de vestidor -público o privado)

Servicio sanitario unitario M_SERSAN_UN: Destinado a albergar servicios sanitarios unitarios diferenciados por sexo destinado a áreas privadas y de uso de personal.

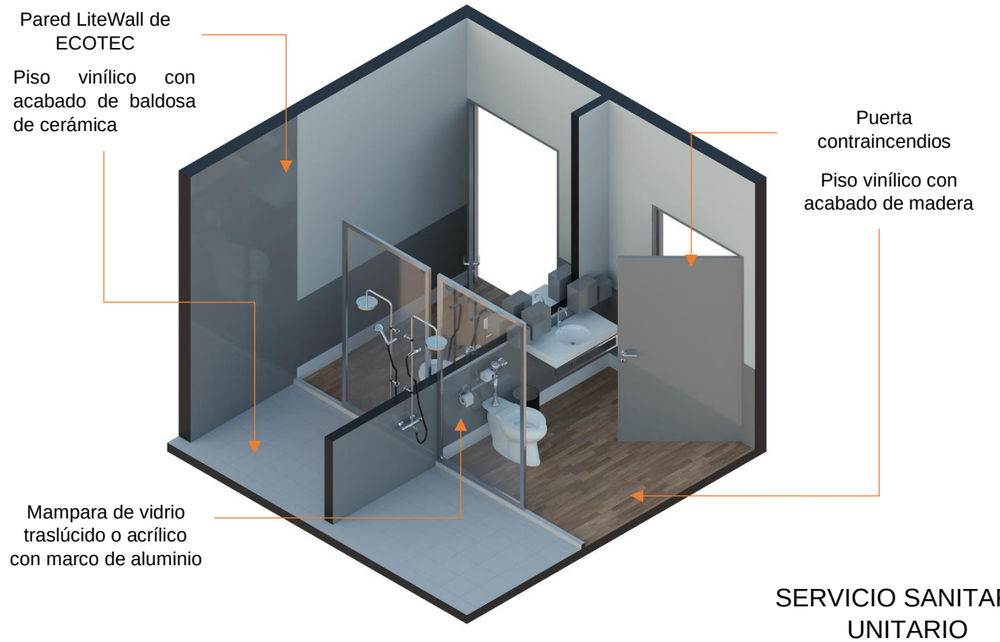
Servicio sanitario con baño M_SERSAN_SH: Destinado a habitaciones de salas de recuperación y salas de observación y diferenciados por sexo.



PLANTA
ARQUITECTÓNICA



SERVICIO SANITARIO
UNITARIO
M_SERSAN_UN



SERVICIO SANITARIO
UNITARIO
M_SERSAN_SH

MÓDULO DE SUBDIVISIÓN

Código designado: M_SUBDV

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

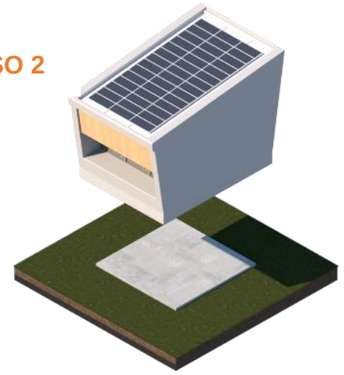
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

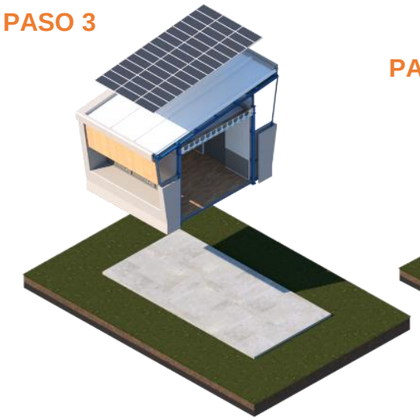
3.5.4. Tipos de Organización Módulo B

PASO 1

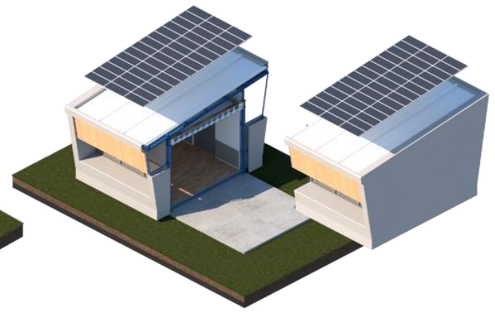
PASO 2



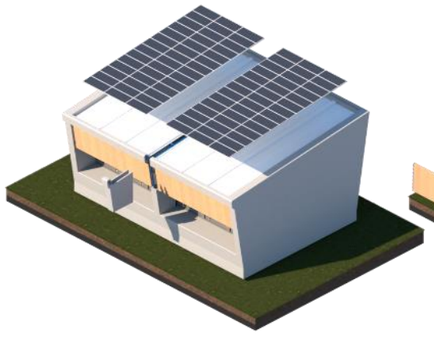
PASO 3



PASO 4



PASO 5



PASO 6

El **módulo M_B** es aquel conformado por dos módulos base (**M_A**) juntos conformando una base rectangular; en este módulo ya pueden ubicarse ambientes que requieran una demanda de espacio mayor a la posible con los módulos base **M_A**.

Los ambientes que puede contener este módulo ya implican Farmacia (**M_FRM**), Consultorio dental (**CONS_ODNT**) Consultorio ginecológico (**CONS_GNOBS**), Sala de Emergencia (**R_EMG**), Área de laboratorio (**R_LAB**), Sala de recuperación posparto (**R_RECPP**) entre otros.

El módulo **M_B** implica el doble de todas las características energéticas que posee el módulo **M_A**.

Módulo B
M_B

PASO 7

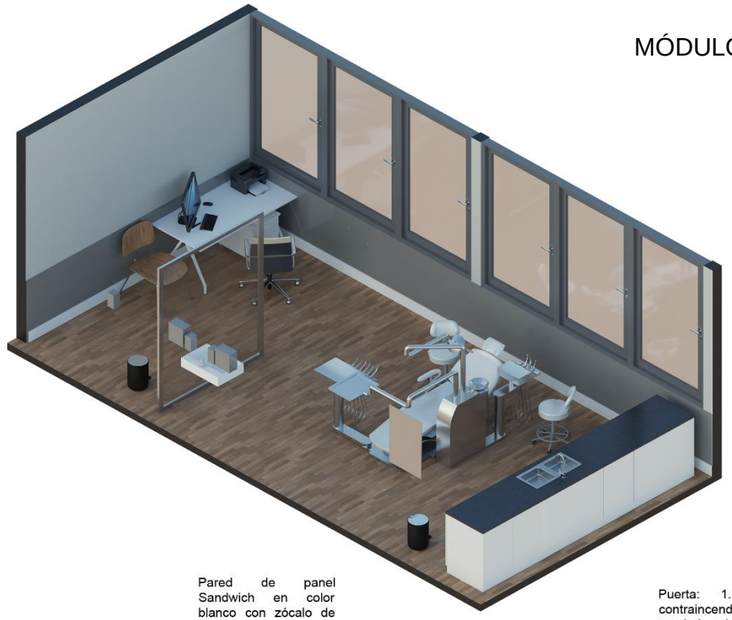
PASO 8

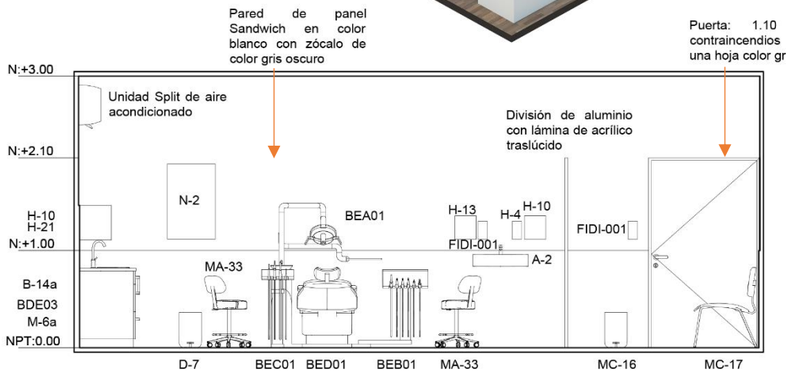
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

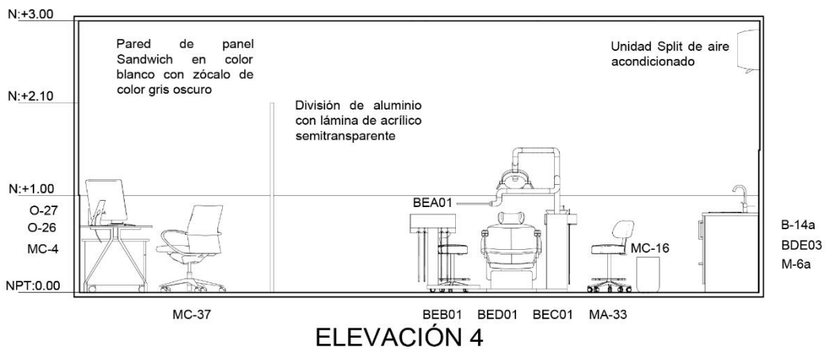
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

MÓDULOS DOBLES

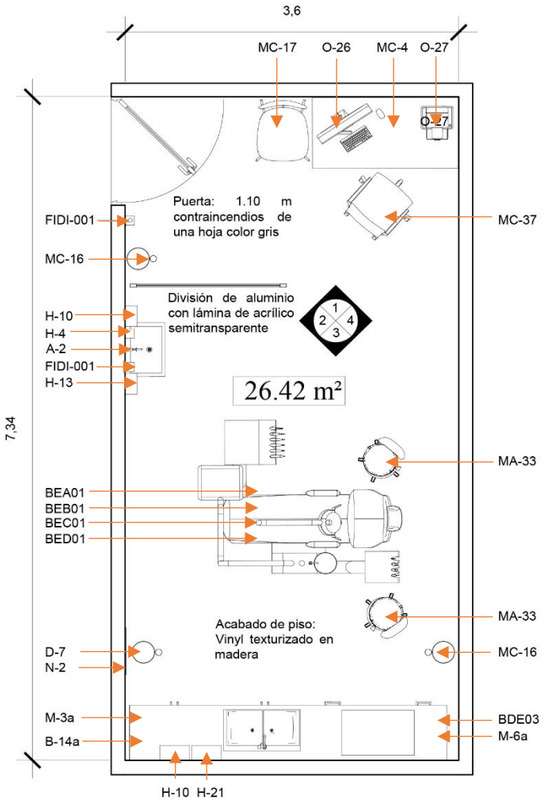




ELEVACIÓN 2



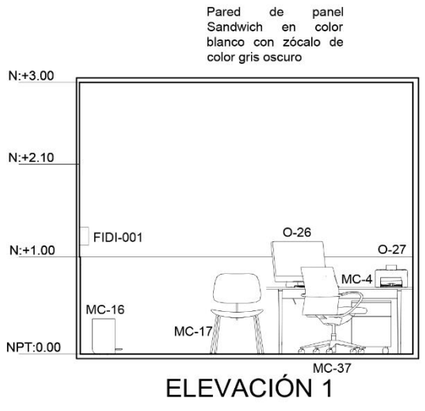
ELEVACIÓN 4



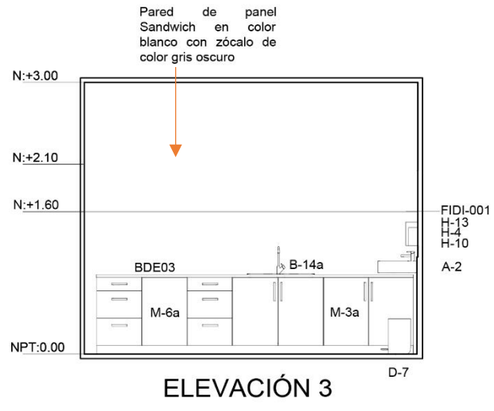
PLANTA ARQUITECTÓNICA

CÓDIGO DE MOBILIARIO

Código	Descripción
A-2	Lavamanos de cerámica vitrificada
B-14a	Lavadero de acero inoxidable de 2 pozas
BDE03	Esterilizador con generador eléctrico a vapor
BEA01	Amalgamador
BEB01	Destartarizador ultrasónico
BEC01	Equipo de fotopolimeración
BED01	Unidad dental digital con sillón incorporado
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
FIDI-001	Dispensador de Alcohol
H-4	Jabonera cromada con dispensador de jabón
H-10	Dispensador de toallas de papel
H-13	Secador eléctrico para manos
H-21	Dispensador de jabón en espuma
M-3a	Meseta para empotrar lavadero de acero inoxidable
M-6a	Meseta con cajones y puertas y tablero de acero inoxidable
MA-33	Taburete metálico giratorio con respaldar
MC-4	Escritorio metálico de 2 cajones
MC-16	Papelera metálica
MC-17	Silla metálica con asiento y respaldar de madera
MC-37	Silla rotatoria confortable y con brazeras
O-26	Unidad de computadora personal
O-27	Impresora



ELEVACIÓN 1

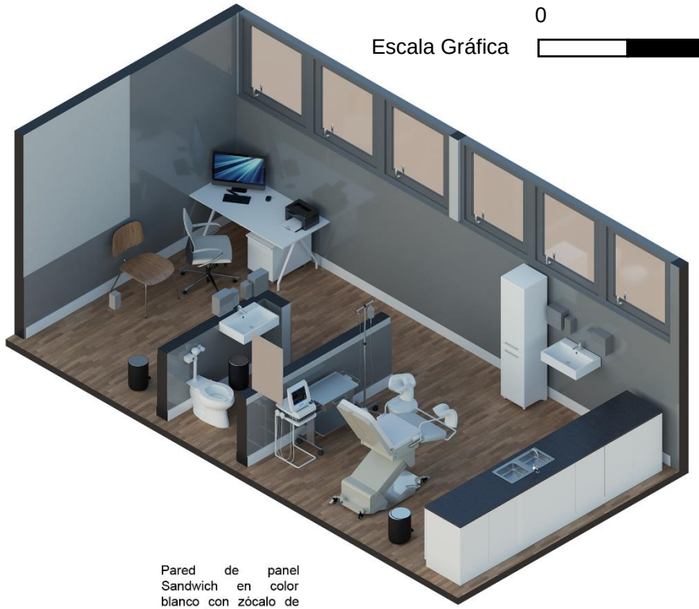


ELEVACIÓN 3

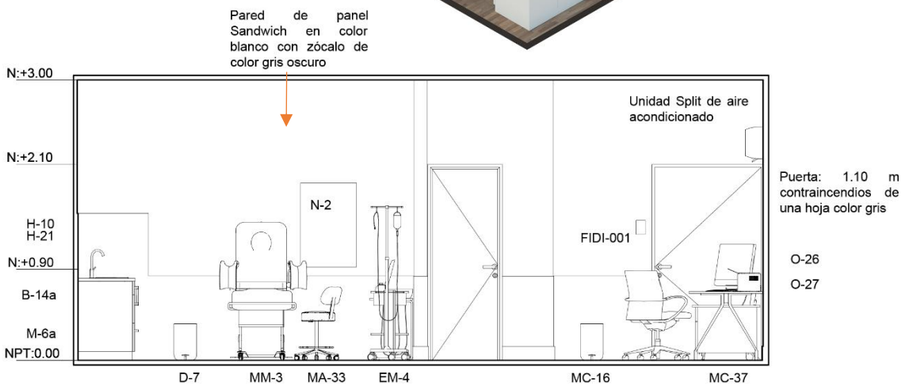
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

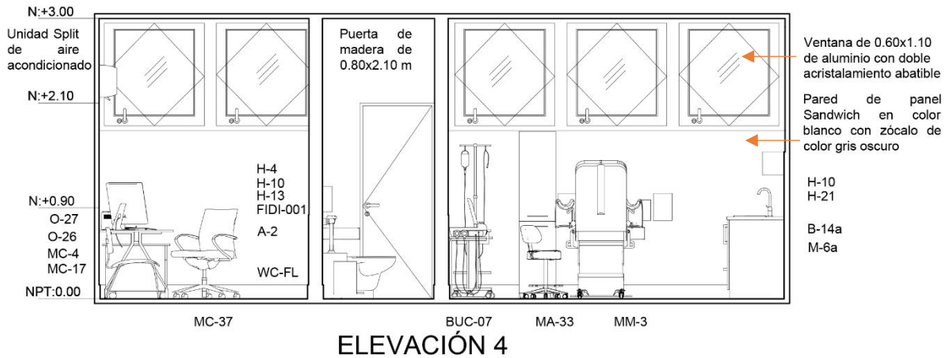
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



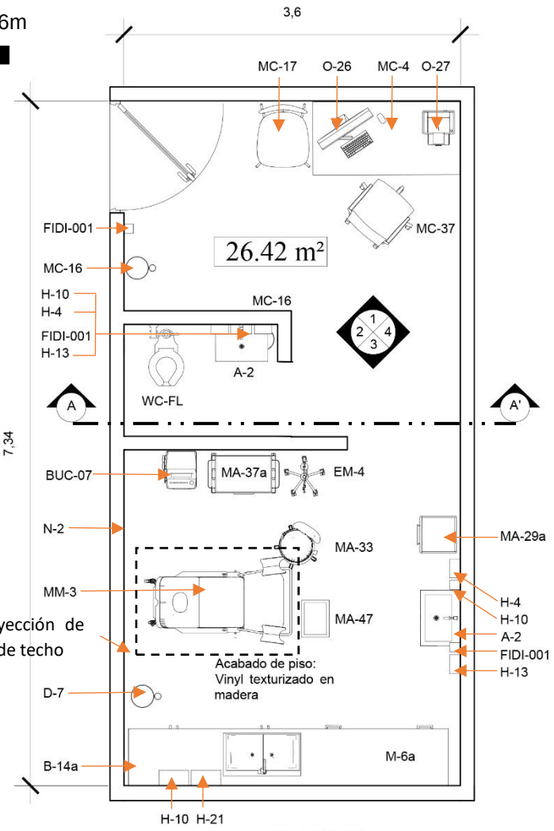
Escala Gráfica 0 3.6m



ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 4

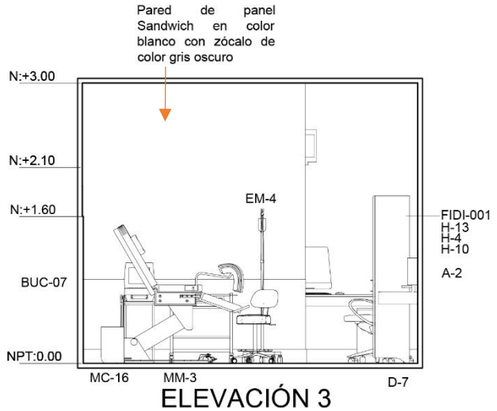


PLANTA ARQUITECTÓNICA

CÓDIGO DE MOBILIARIO

Código	Descripción
A-2	Lavamanos de cerámica vitrificada
B-14a	Lavadero de acero inoxidable de 2 pozas
BUC-07	Ecógrafo gineco obstétrico
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
FIDI-001	Dispensador de Alcohol
H-4	Jabonera cromada con dispensador de jabón
H-10	Dispensador de toallas de papel
H-13	Secador eléctrico para manos
H-21	Dispensador de jabón en espuma
M-3a	Meseta para empotrar lavadero de acero inoxidable
EM-4	Tensiómetro rotable (adulto)
M-6a	Meseta con cajones y puertas y tablero de acero inoxidable
MA-29a	Vitrina de acero inoxidable para material estéril
MA-33	Taburete metálico giratorio con respaldar
MA-37a	Mesa rodable de acero inoxidable para curaciones
MA-47	Escalinata metálica de un peldaño
MC-4	Escritorio metálico de 2 cajones
MC-16	Papelera metálica
MC-17	Silla metálica con asiento y respaldar de madera
MC-37	Silla rotatoria confortable y con brazeras
MM-3	Mesa (diván) para exámenes gineco obstétricos
N-2	Negatoscopio
O-26	Unidad de computadora personal
O-27	Impresora
WC-FL	Inodoro con fluxómetro

ELEVACIÓN 1 EN SECCIÓN A-A'



ELEVACIÓN 3

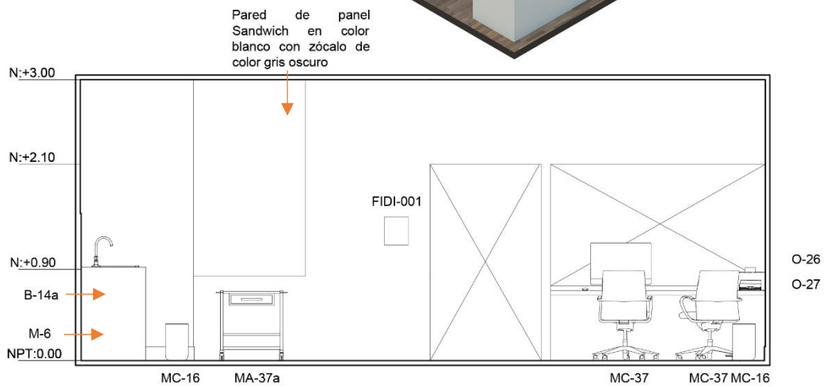
CONSULTORIO GINECOLÓGICO

Código designado: **CONS_GNOBS**

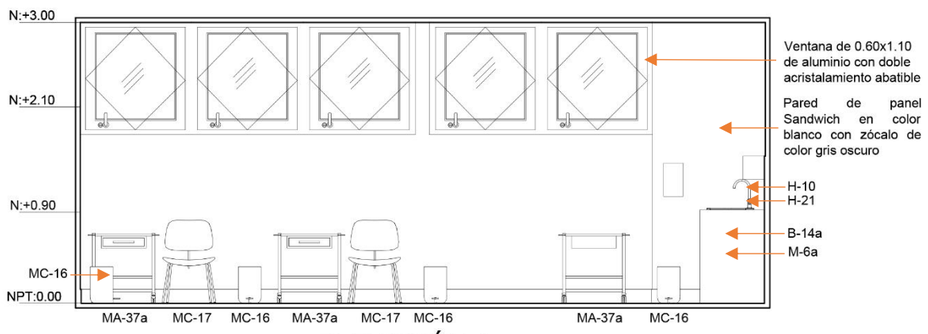
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

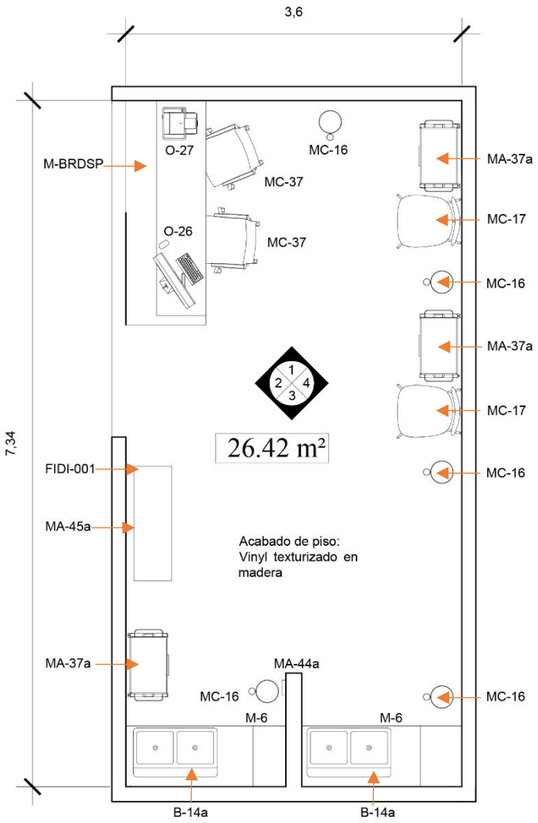
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 4



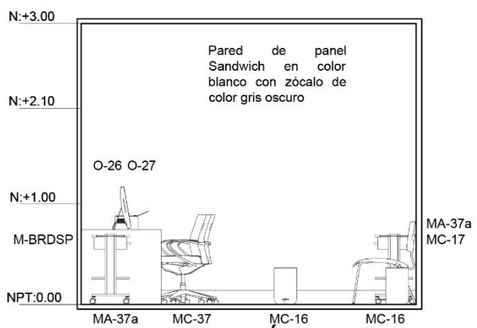
PLANTA ARQUITECTÓNICA

CÓDIGO DE MOBILIARIO

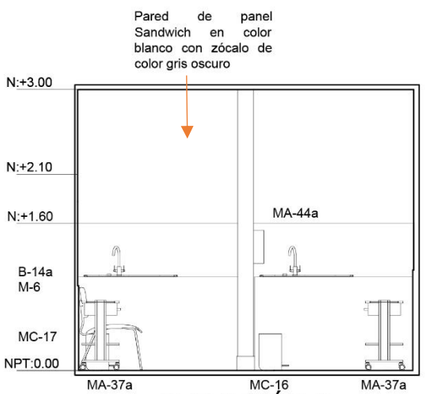
Código	Descripción
B-14a	Lavadero de acero inoxidable de 2 pozas
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
FIDI-001	Dispensador de Alcohol
H-4	Jabonera cromada con dispensador de jabón
H-10	Dispensador de toallas de papel
H-13	Secador eléctrico para manos
H-21	Dispensador de jabón en espuma
MA-37a	Mesa rodable de acero inoxidable para curaciones
MA-44a	Fichero metálico para 20 porta historias clínicas
MA-45a	Carro metálico fichero para 20 porta historias clínicas
MC-16	Papelera metálica
MC-17	Silla metálica con asiento y respaldar de madera
MC-37	Silla rotatoria confortable y con brazeras
M-6	Meseta con cajones y puertas
M-BRDSP	Mueble de admisión según detalle
O-26	Unidad de computadora personal
O-27	Impresora
WC-FL	Inodoro con fluxómetro

0 3.6m

Escala Gráfica



ELEVACIÓN 1



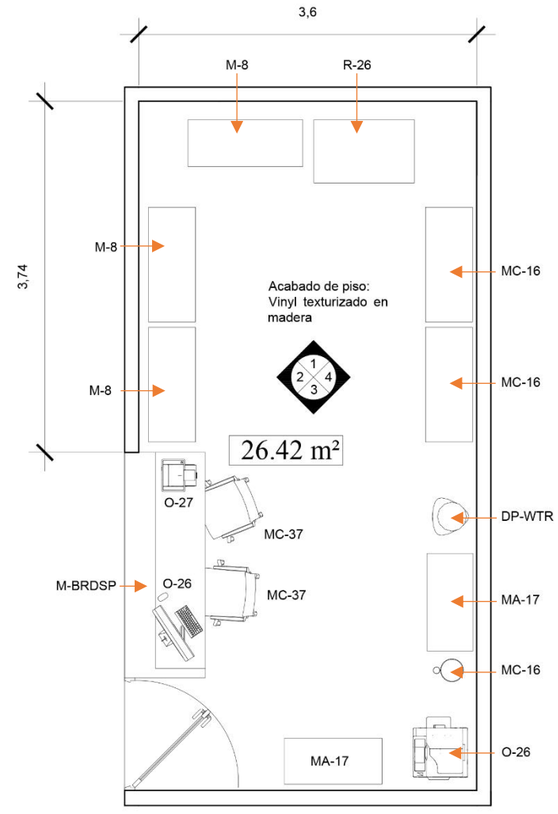
ELEVACIÓN 3

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

Escala Gráfica 0 — 3.6m

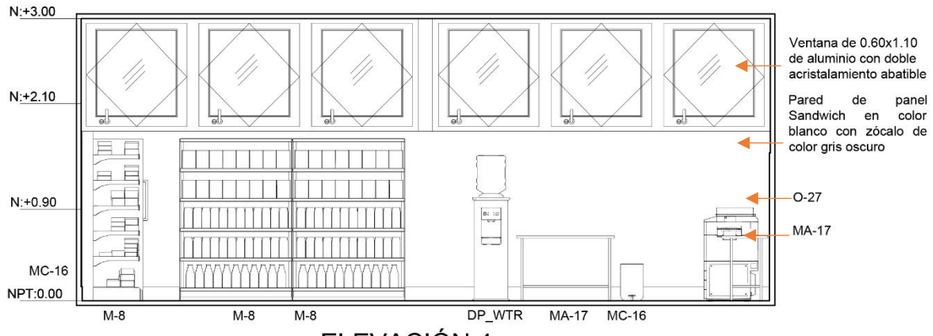


PLANTA ARQUITECTÓNICA

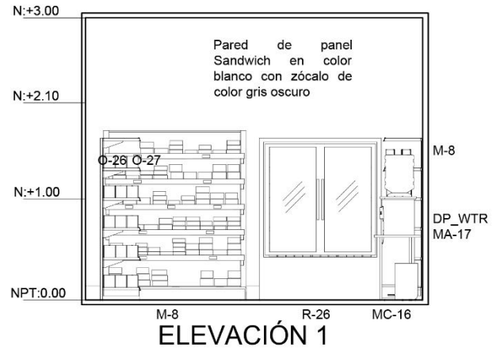
CÓDIGO DE MOBILIARIO

Código	Descripción
DP_WTR	Oasis
M-8	Estantería metálica de ángulos ranurados
MA-17	Mesa de madera y metálica
MC-16	Papelera metálica
MC-37	Silla rotatoria confortable y con brazeras
M-BRDSP	Mueble de admisión según detalle
O-26	Unidad de computadora personal
O-27	Impresora
R-26	Refrigeradora de12 pies cúbicos

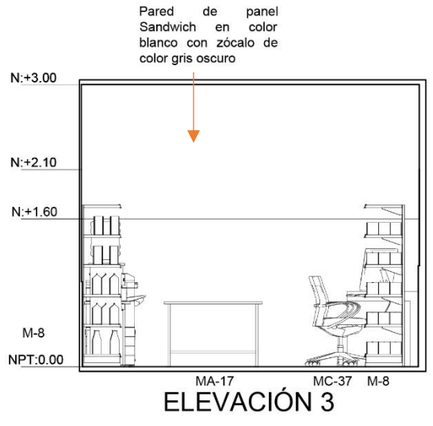
ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 4



ELEVACIÓN 1

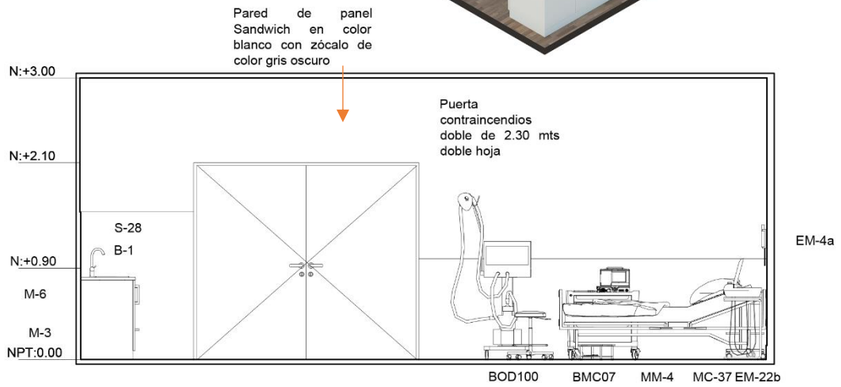


ELEVACIÓN 3

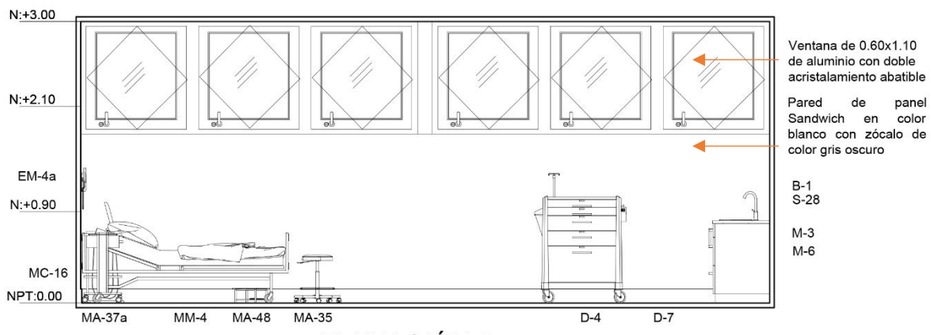
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

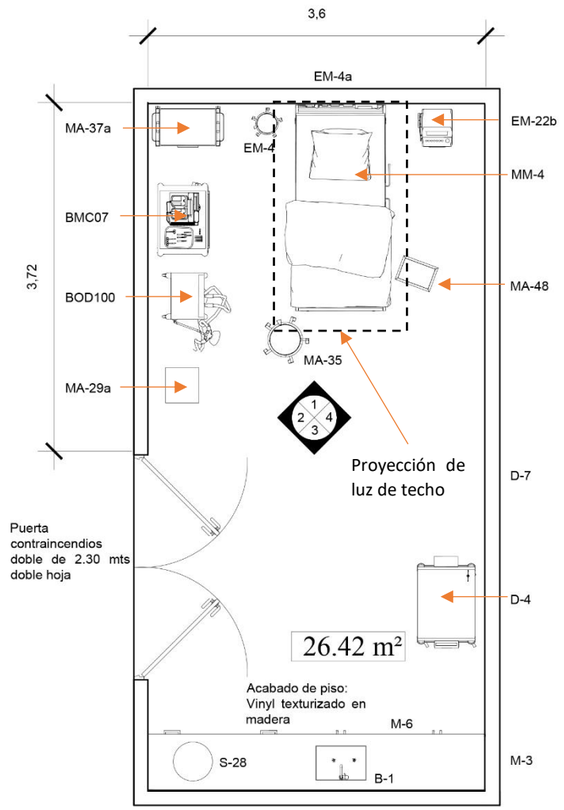
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



ELEVACIÓN 2

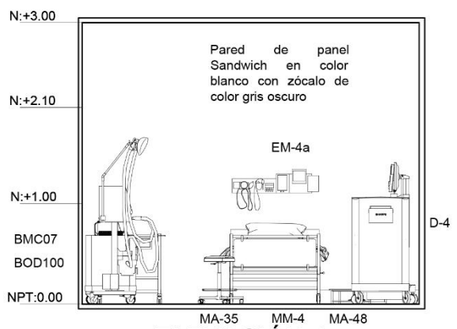


ELEVACIÓN 4

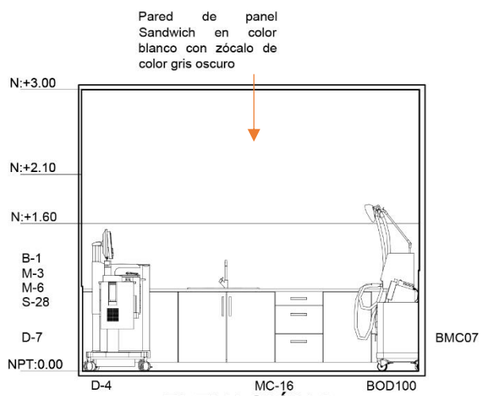


PLANTA ARQUITECTÓNICA

CÓDIGO DE MOBILIARIO	
Código	Descripción
B-1	Lavadero de acero inoxidable de 1 poza
BMC07	Desfibrilador con monitor y paletas externas
BOD100	Laringoscopio adulto/pediátrico
D-4	Porta lavatorio doble metálico rotable
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
EM-4a	Tensiómetro esfignomanómetro fijo
EM-22b	Resucitador manual
M-3	Vitrina de acero inoxidable para material estéril
M-6	Meseta con cajones y puertas
M-3	Meseta para empotrar lavadero
MA-35	Taburete metáligo asiento giratorio rodable
MA-37a	Mesa rodable de acero inoxidable para curaciones
MA-48	Escalinata metálica de 2 peldaños
S-28	Esterilizador clínico eléctrico 35 litros



ELEVACIÓN 1



ELEVACIÓN 3

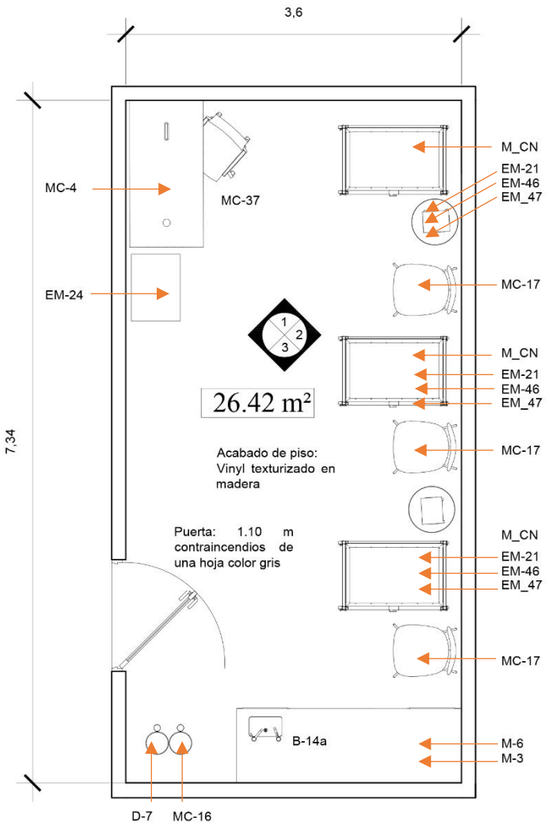
MÓDULO DE SALA DE EMERGENCIA

Código designado: M_EMG_R

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

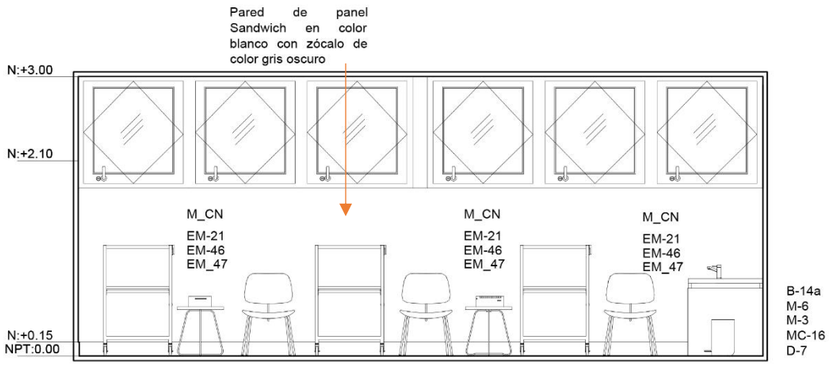


PLANTA ARQUITECTÓNICA

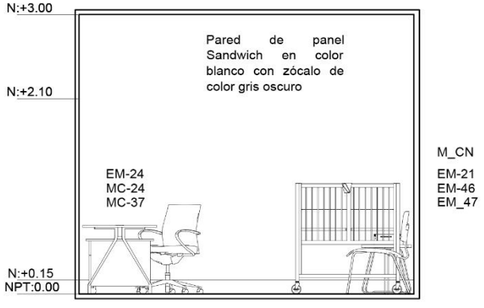
Escala Gráfica 0 — 3.6m

CÓDIGO DE MOBILIARIO

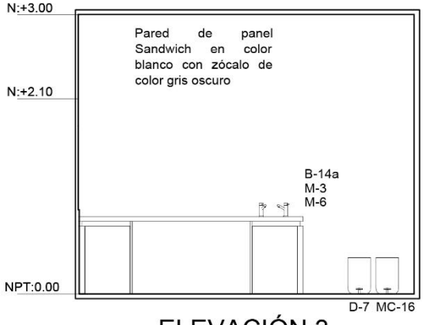
Código	Descripción
B-14a	Lavadero de acero inoxidable de 2 pozas
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
EM-21	Equipo de nebulización individual
EM-24	Aspiradora eléctrica rodable para secreciones
EM-46	Unidad de aspiración para conectarse a red de vacío
EM-47	Fluxómetro con humidificador para la red de oxígeno
M_CN	Cuna metálicacon cogín duro y plano
M-3	Meseta para empotrar lavadero de acero inoxidable
M-6	Meseta con cajones y puertas y tablero de acero inoxidable
MC-4	Escritorio metálico de 2 cajones
MC-16	Papelera metálica
MC-17	Silla metálica con asiento y respaldar de madera
MC-37	Silla rotatoria confortable y con brazeras



ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 1



ELEVACIÓN 3

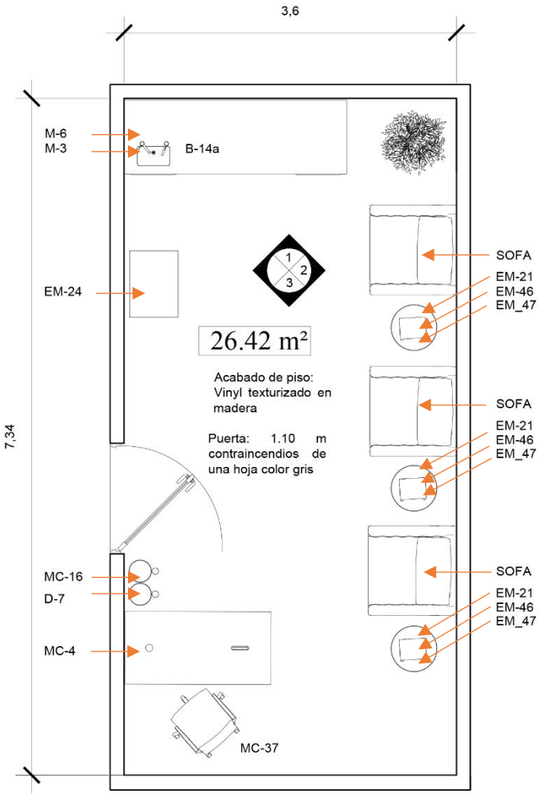
MÓDULO DE SALA DE NEBULIZACIÓN PEDIÁTRICA

Código designado: M_NEBP_R

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

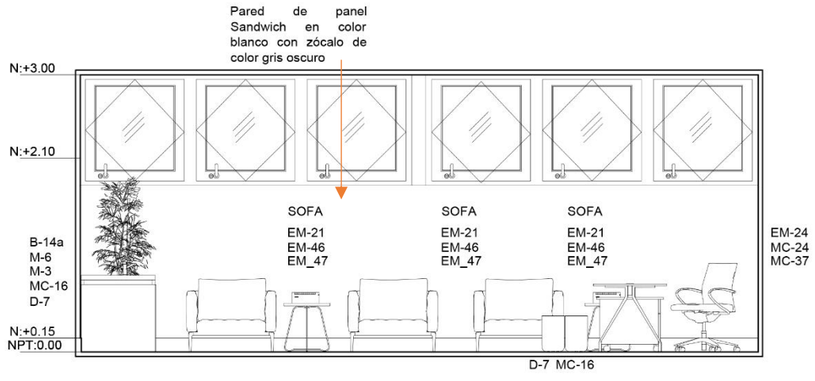
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



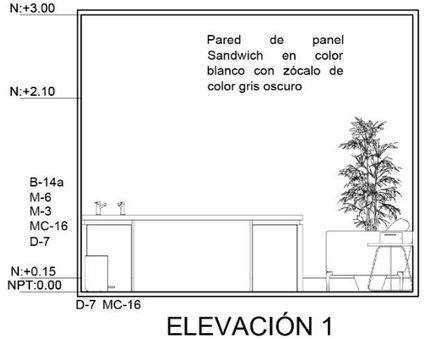
PLANTA ARQUITECTÓNICA

CÓDIGO DE MOBILIARIO	
Código	Descripción
B-14a	Lavadero de acero inoxidable de 2 pozas
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
EM-21	Equipo de nebulización individual
EM-24	Aspiradora eléctrica rodable para secreciones
EM-46	Unidad de aspiración para conectarse a red de vacío
EM-47	Fluxómetro con humidificador para la red de oxígeno
SOFA	Sofá unipersonal
M-3	Meseta para empotrar lavadero de acero inoxidable
M-6	Meseta con cajones y puertas y tablero de acero inoxidable
MC-4	Escritorio metálico de 2 cajones
MC-16	Papelera metálica
MC-17	Silla metálica con asiento y respaldar de madera
MC-37	Silla rotatoria confortable y con brazeras

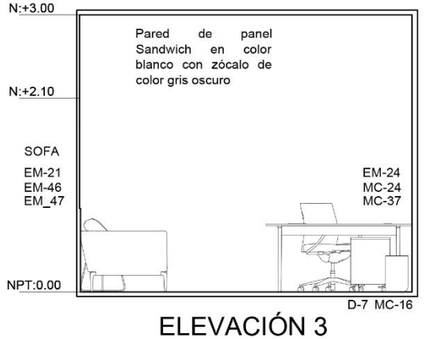
Escala Gráfica 0 — 3.6m



ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 1



ELEVACIÓN 3

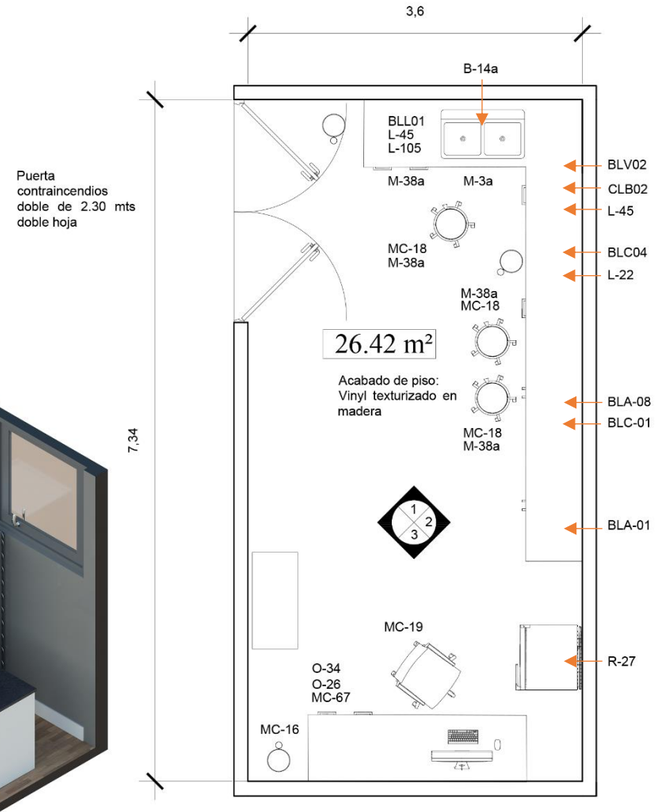
MÓDULO DE SALA DE NEBULIZACIÓN ADULTO

Código designado: **M_NEBA_R**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

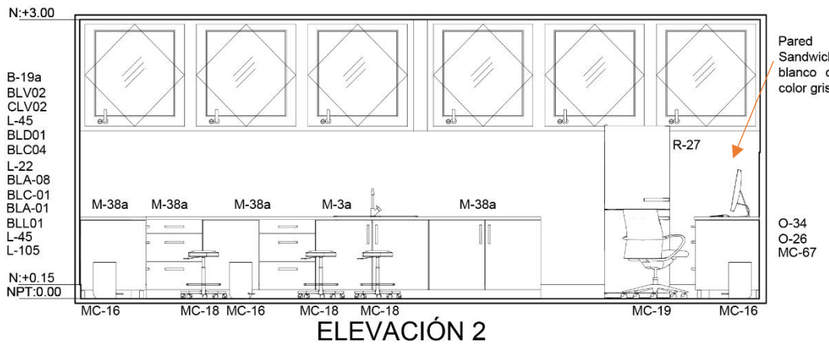


PLANTA ARQUITECTÓNICA

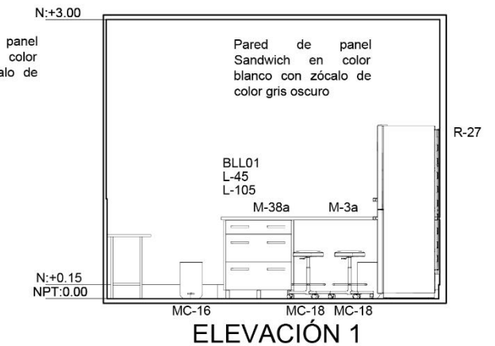
Escala Gráfica 0 3.6m

CÓDIGO DE MOBILIARIO

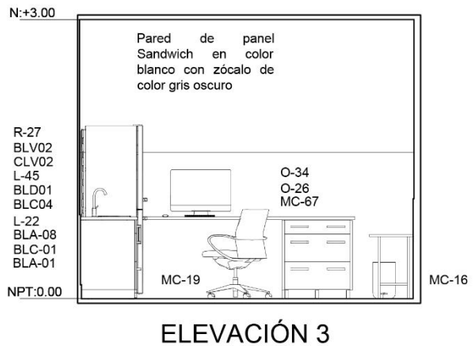
Código	Descripción
B-14a	Lavadero de acero inoxidable de 2 pozas
BLA01	Analizador bioquímico automático
BLA08	Analizador hematológico
BLC01	Aspiradora eléctrica rodable para secreciones
BLC04	Microcentrífuga
BLL01	Lavadero
CLB02	Calentador de células
L-22	Microscopio binocular
L-45	Agitador para sangre
L-105	Rotador orbital
M-3a	Meseta para empotrar lavadero con puertas de acero inoxidable
M-38a	Meseta con cajones y tablero de acero inoxidable
MC-16	Papelera metálica
MC-18	Silla metálica giratorio fija
MC-19	Silla metálica giratoria rodable
MC-67	Mesa auxiliarpara oficina
O-26	Computadora personal
O-34	Impresora láser personal
R-27	Refrigeradora para unidad (15-25 pies cúbicos)



ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 1



ELEVACIÓN 3

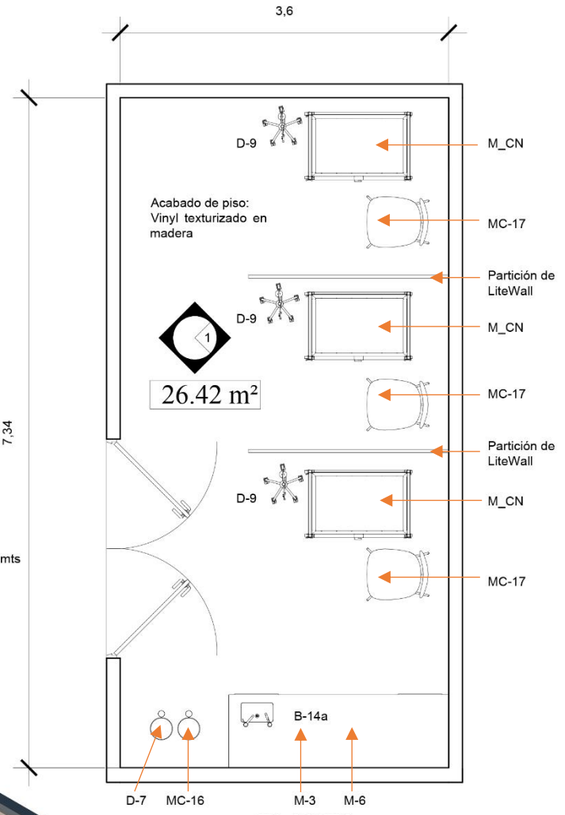
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

0 3.6m

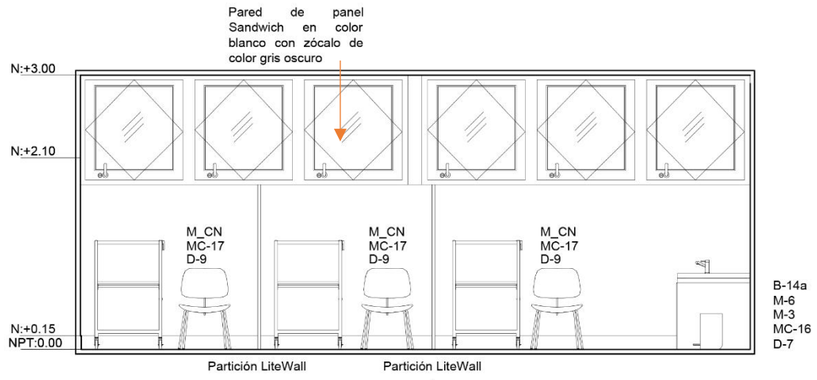
Escala Gráfica



PLANTA
ARQUITECTÓNICA

CÓDIGO DE MOBILIARIO

Código	Descripción
B-14a	Lavadero de acero inoxidable de 2 pozas
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
D-9	Portasuero rodable
M_CN	Cuna metálicacon cogín duro y plano
M-3	Meseta para empotrar lavadero de acero inoxidable
M-6	Meseta con cajones y puertas y tablero de acero inoxidable
MC-16	Papelera metálica
MC-17	Silla metálica con asiento y respaldar de madera

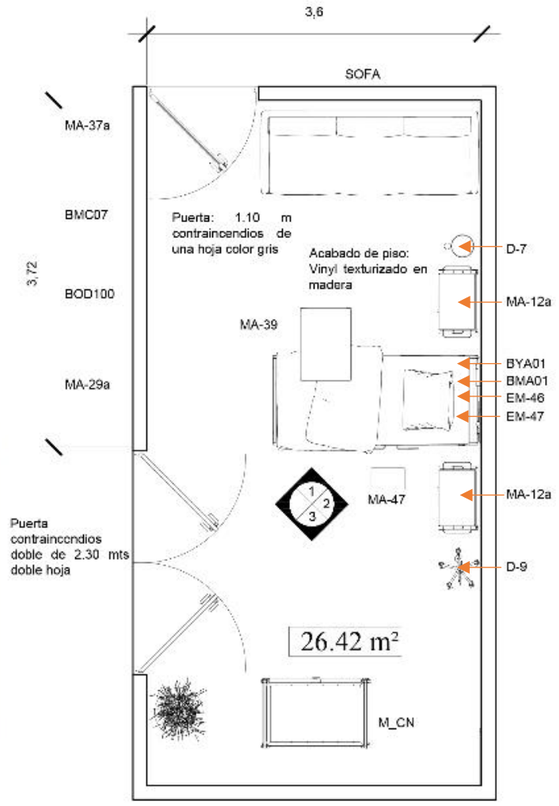


ELEVACIÓN 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

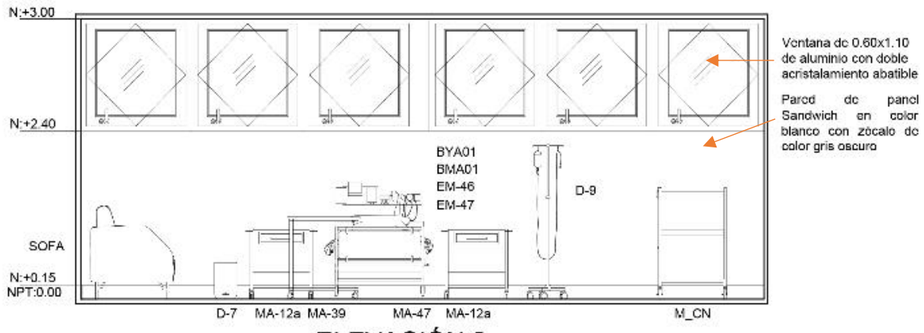
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



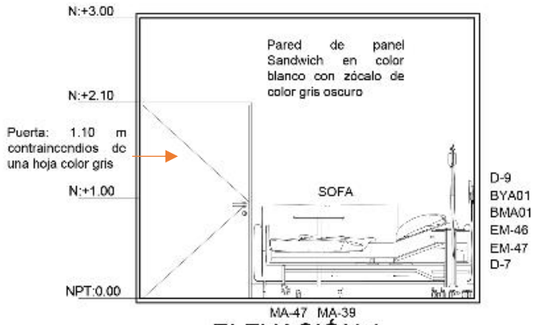
PLANTA ARQUITECTÓNICA

CÓDIGO DE MOBILIARIO

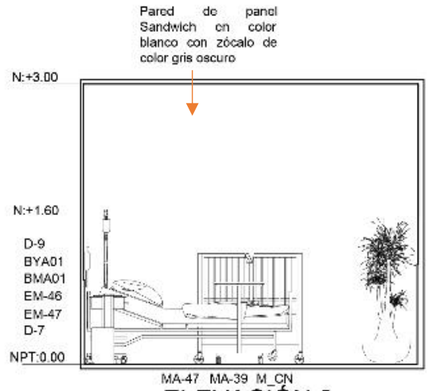
Código	Descripción
BMA01	Monitor de funciones vitales con 5 parámetros
BYA01	Cama camilla para recuperación
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
D-9	Portasuero rodable
EM-46	Fluxómetro con humidificador
EM-47	Unidad de succión
M_CN	Cuna metálica con cogin duro y plano
MA-12a	Mesa rodable de acero inoxidable para múltiple uso
MA-39	Mesa rodable de acero inoxidable tipo mayo
MA-47	Escalinata metálica de 1 peldaño
SOFA	Sofá doble



ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 1



ELEVACIÓN 3

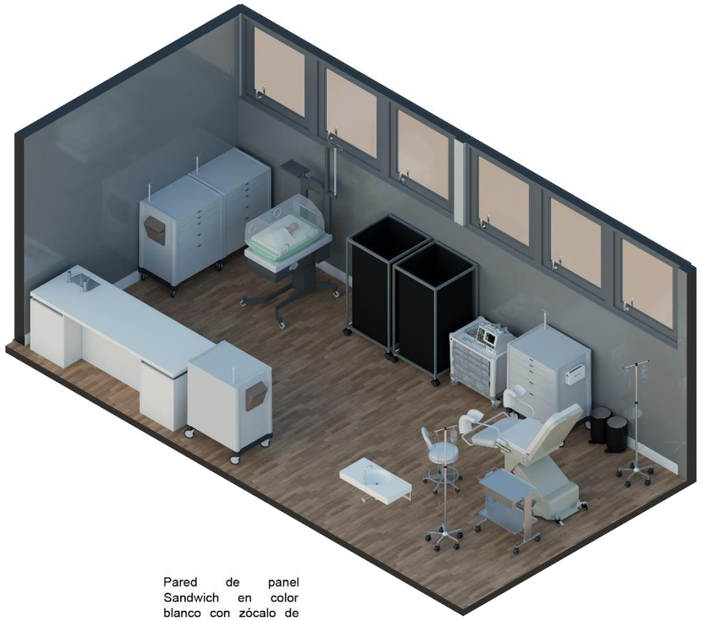
MÓDULO DE SALA DE RECUPERACIÓN

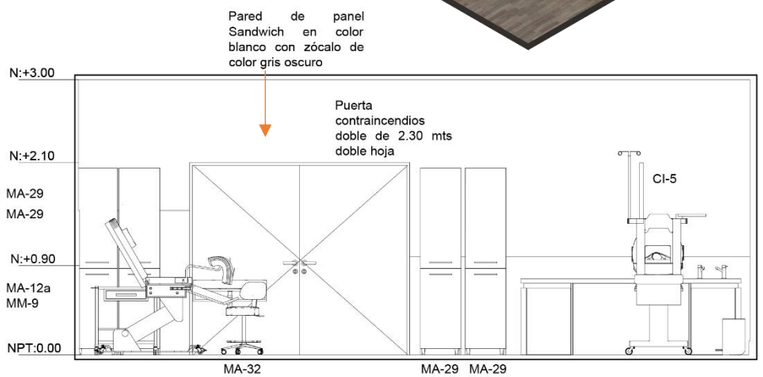
Código designado: **M_RCP_R**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

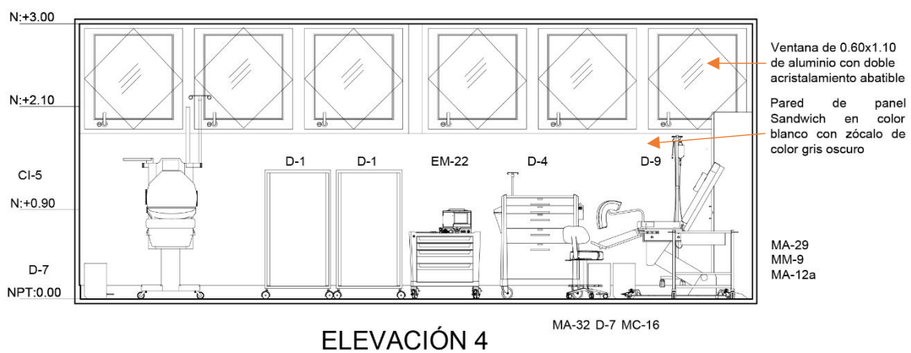
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

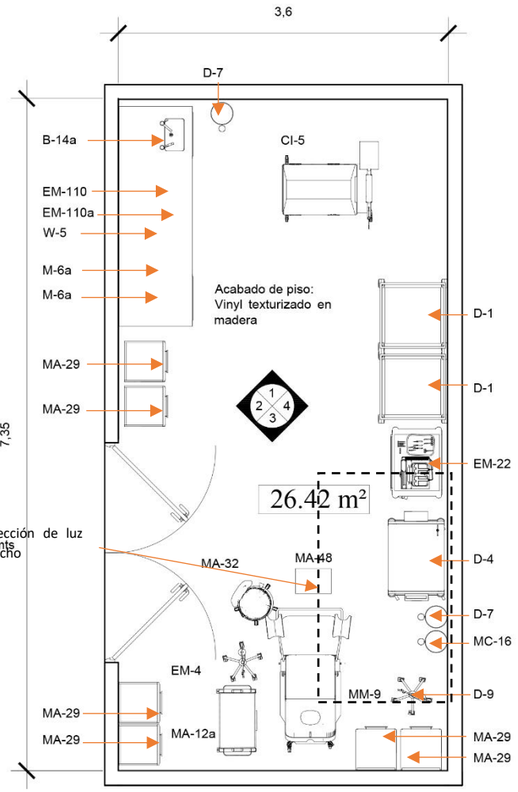




ELEVACIÓN 2



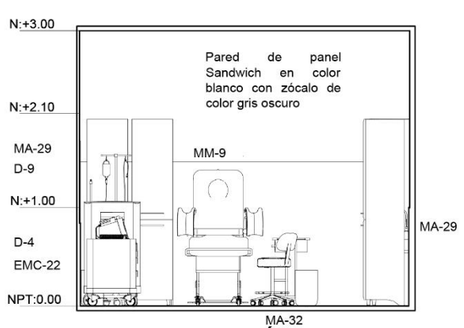
ELEVACIÓN 4



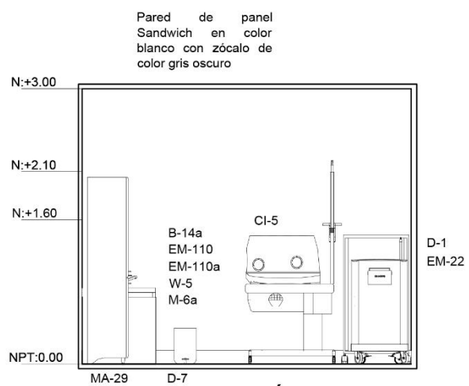
PLANTA ARQUITECTÓNICA

CÓDIGO DE MOBILIARIO	
Código	Descripción
B-14a	Lavadero de acero inoxidable de 2 pozas
CI-5	Cuna de calor radiante (sala de partos)
D-1	Porta bolsametal rodable de ropa sucia
D-4	Porta lavamanos doble metal rodable
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
D-9	Portasuero rodable
EM-4	Tensiómetro rodable
EM-22	Resucitador manual
M-6a	Meseta con cajones y puertas de acero inoxidable
MA-12a	Mesa rodable de acero inoxidable para múltiple uso
MA-29	Vitrina metálica para material estéril
MA-32	Taburete giratorio especial para sala de operación
MA-48	Escalinata metálica de 2 peldaños
MC-16	Papelera metálica
MM-9	Mesa para partos
O-20	Reloj de pared con segundera
W-5	Balanza de mesa para bebés

Escala Gráfica 0 3.6m



ELEVACIÓN 1



ELEVACIÓN 3

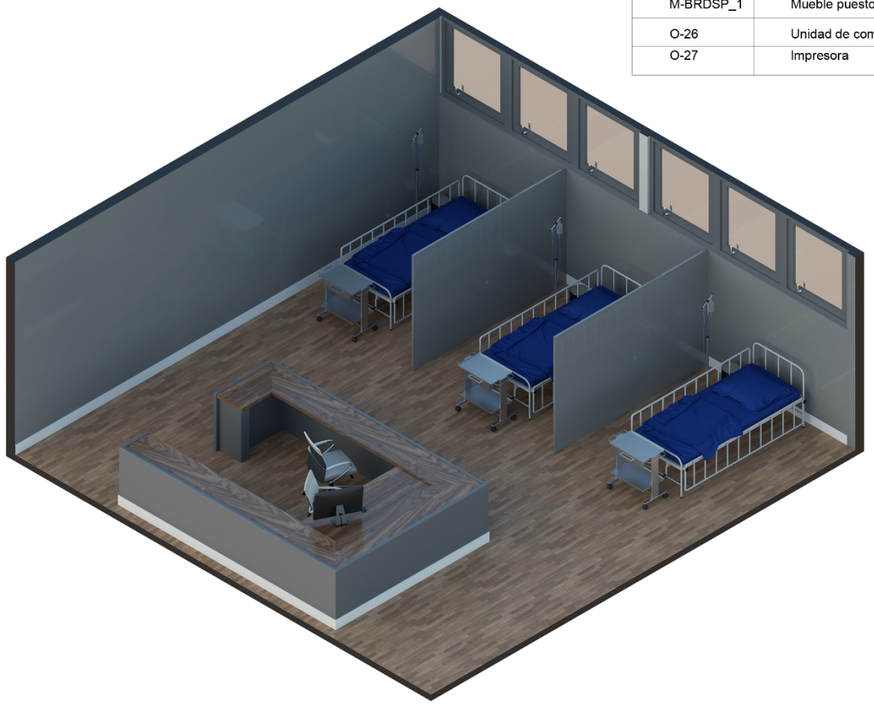
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

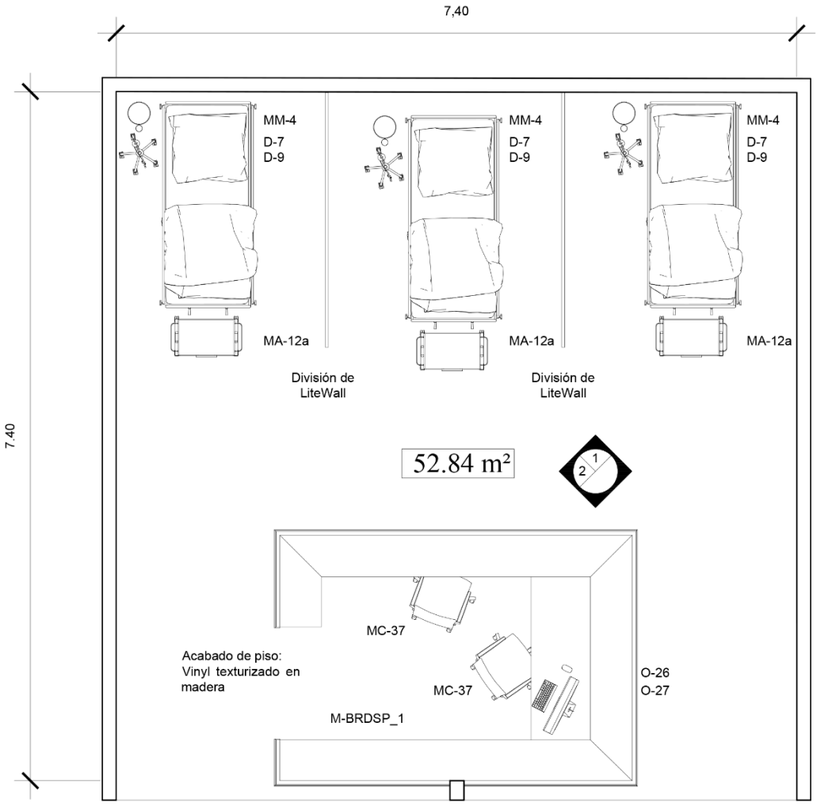
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

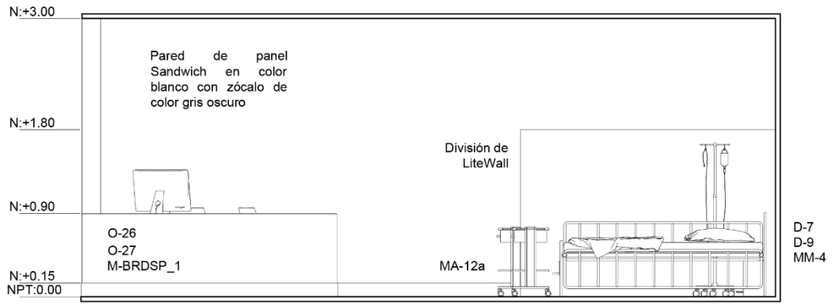
Escala Gráfica 0 3.6m

CÓDIGO DE MOBILIARIO	
Código	Descripción
D-7	Depósito de desechos metálico con tapa adicionada
D-9	Portasuero rodable
MM-4	Mesa especial para tópico
MM-4	Mesa especial para tópico
MA-12a	Mesa rodable de acero inoxidable para múltiple uso
M-BRDSP_1	Mueble puesto de enfermería EMG según detalle
O-26	Unidad de computadora personal
O-27	Impresora

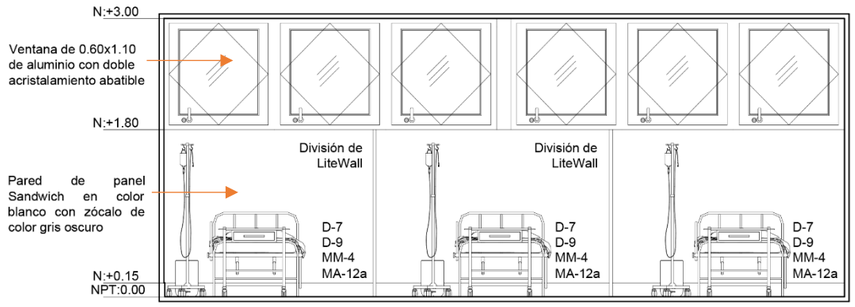




PLANTA ARQUITECTÓNICA



ELEVACIÓN 2



ELEVACIÓN 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

3.5.5. Flexibilidad

Como se mencionaba en puntos anteriores, el módulo está diseñado para ser versátil en cuanto a ubicación y forma (lo que incluye cubiertas). Si bien el **Módulo A** tiene ya definida su cubierta con su pendiente, se ha especificado que los **Soportes de Techo SPT** variarán en altura dándole dicha flexibilidad al módulo permitiendo cierto margen de creatividad al diseñador. Dicho lo anterior; el módulo, por medio de los **Soportes de Techo SPT**, permite una forma de cubiertas de dos aguas a modo de nave industrial, formas en L y/o salientes. Ver Imagen 126. Formas de conformación de Cubierta.

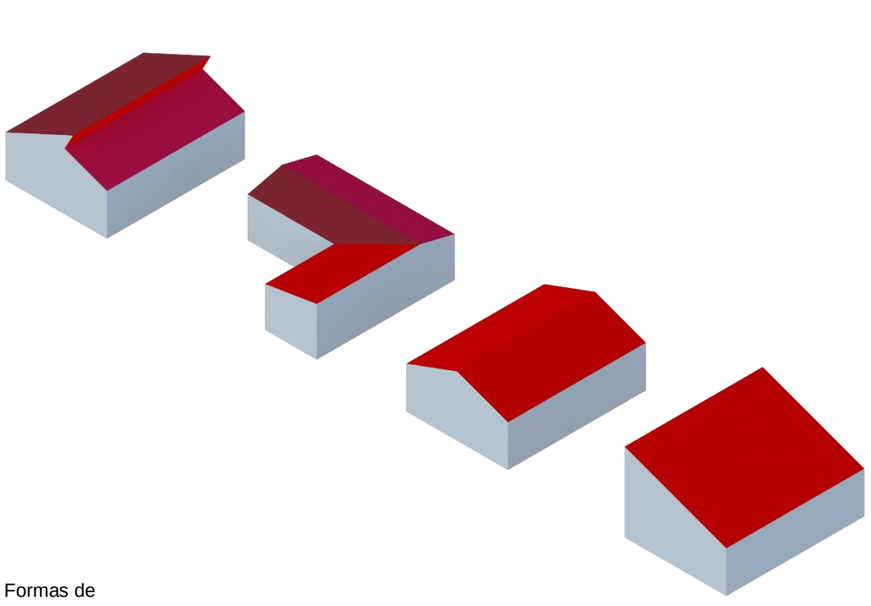


Imagen 126. Formas de Conformación de Cubierta / Elaboración propia.

Del mismo modo, los acabados también permiten cierta flexibilidad (en este caso presupuesto) que eliminan ciertas partes del módulo base como los soportes de alero y el espacio de almacenamiento bajo las ventanas dejando un módulo más sencillo en cuanto a aspecto visual y que implica menos gasto monetario. Ver Imagen 127. Tipos de Acabado

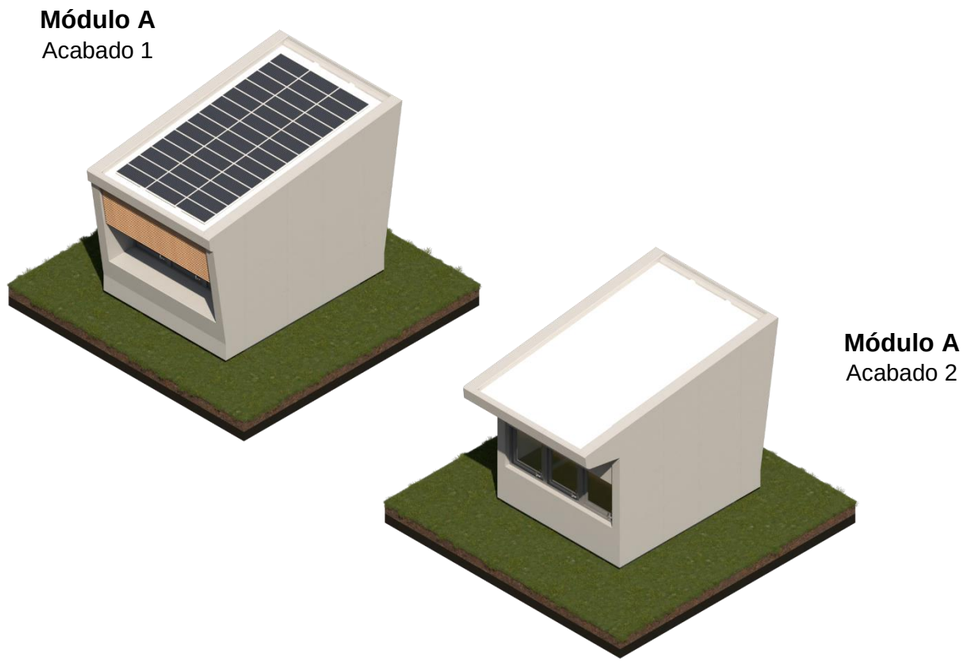


Imagen 127. Tipos de Acabado / Elaboración propia.

3.6. Desarrollo de la Propuesta en Sitio de Estudio

Una vez desarrollado el módulo base y sus variantes en cuanto a espacio y organización de ambientes se procedió a desarrollar el modelo prototipo de la nueva infraestructura hospitalaria. Como se mencionaba en capítulos anteriores de este trabajo, el objetivo es el de desarrollar una tipología de edificio hospitalario que cumpla con las necesidades básicas de un centro de salud o clínica y que se oriente a las zonas rurales del pacífico nicaragüense.

Dicho lo anterior, la normativa establece que para zonas rurales se establecen “puestos de salud” siendo los “centros de salud” infraestructuras destinadas a cabeceras municipales y/o departamentales, sin embargo, esto sugiere una problemática en cuanto a la calidad de atención recibida por la población en los ya mencionados puestos. No obstante la tipología designada para estas zonas se considera ineficaz en casos donde la lejanía de los puntos de referencia dificulta la atención óptima de los usuarios; en base a lo último, se propuso una tipología que abarque funciones de un centro de salud familiar, que es el siguiente nivel en la escala de infraestructuras hospitalarias de carácter público según el Manual de Habilitación de Establecimientos Proveedores de Servicios de Salud, con zona de apoyo al diagnóstico (laboratorio, farmacia), servicios generales y administración además de las zonas ya especificadas en la tipología antes mencionada (puesto de salud) ejerciendo las funciones de apoyo y educación a la comunidad en temas diversos abarcando no solo la salud.

La cantidad de consultorios (4) también se especifica de acuerdo a la cantidad de población a atender, pues, si bien lo ideal sería establecer una de estas edificaciones en cada comunidad rural del país eso es más un pensamiento utópico en la actualidad por lo que se diseñará pensando en centros de atención que abarquen un sistema o conglomerado de comunidades rurales que cumplan con los requisitos de lejanía de sus centros de referencia más cercanos (< 20 Km.) estableciendo núcleos de atención que abarquen cantidades poblacionales de 4,000 a 5,000 habitantes (parte culminante de la categoría de asentamientos humanos de pueblos) designando, además, un consultorio extra para funciones de odontología general y/o ginecología.

Todo lo anterior sumado a las características de enseña y uso de políticas que exhorte a la población cercana a visitar el centro por otras cosas además de necesidades de salud (como charlas sobre agricultura, ganadería y otros temas) catalogaría a la edificación como un centro comunitario sin embargo, para fines de este trabajo y la presencia del consultorio odontológico catalogándose como asistencia convencional se denominará **clínica rural** a la nueva infraestructura hospitalaria propuesta.

3.6.1. Zonificación

Dado el tamaño del terreno escogido se decidió utilizar solo la mitad del mismo, en donde se ubicarán los edificios. Ver Imagen 128. Reducción de terreno; Ver Imagen 128. Proceso de Distribución de zonas.

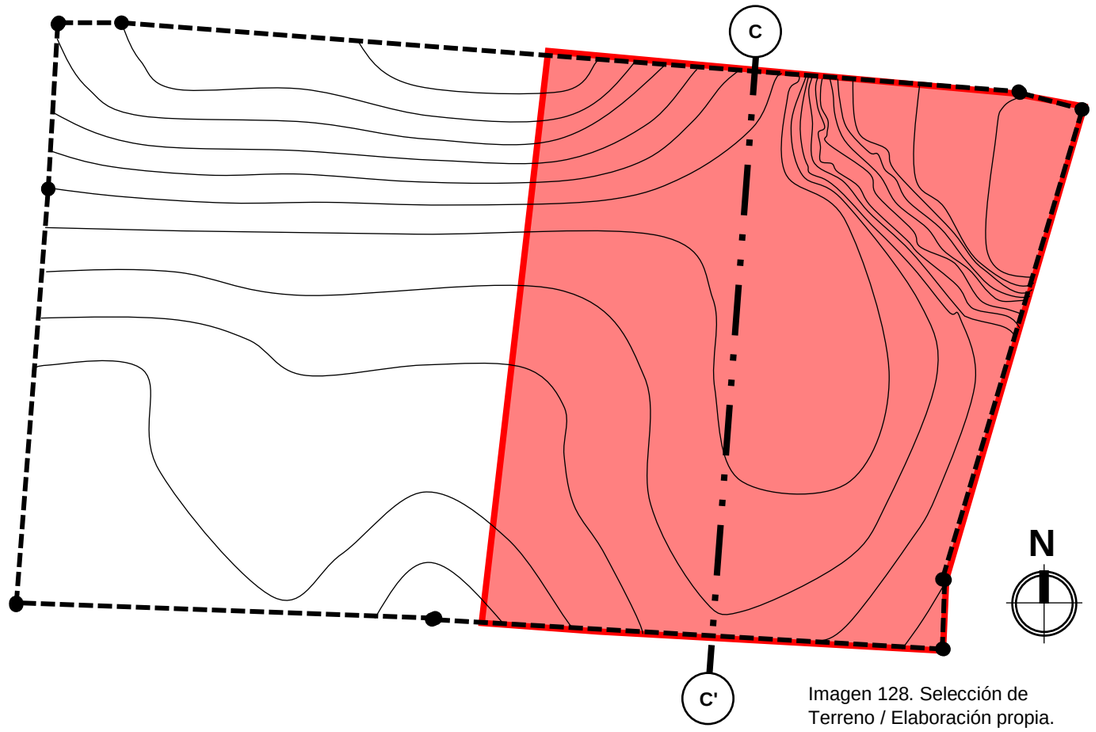


Imagen 128. Selección de Terreno / Elaboración propia.

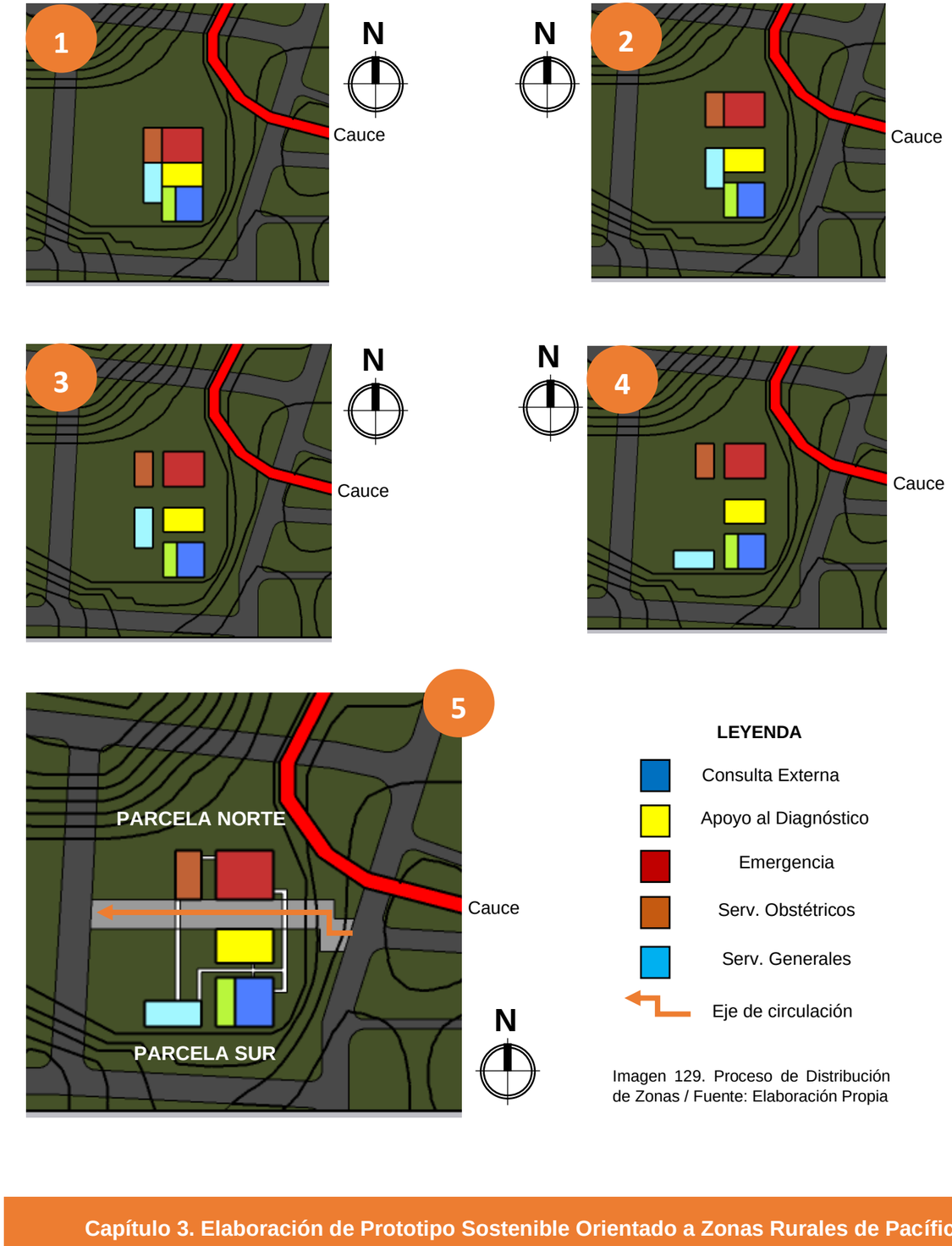


Imagen 129. Proceso de Distribución de Zonas / Fuente: Elaboración Propia

Las zonas principales (Consulta externa, emergencia y parte de apoyo al diagnóstico y tratamiento – laboratorio y farmacia) se ubicaron en torno a la vía principal de la comunidad ubicando detrás los edificios de servicios generales y servicios obstétricos. Se estableció un eje de circulación que dividirá el terreno en dos parcelas: la parcela norte donde se ubicarán las zonas de emergencia y servicios obstétricos y la parcela sur donde se ubicarán la consulta externa, apoyo al diagnóstico y servicios generales ubicando zona de administración sobre zona de consulta externa. Ver Imagen 129. Proceso de Distribución de zonas.

3.6.2. Descripción del terreno y topografía

El terreno presenta una pendiente con dirección sureste a noroeste con el punto más bajo siendo la esquina noroeste y el punto más alto la esquina sureste. El terreno se ve reducido debido a la presencia de un cauce natural o escorrentía en la esquina noreste del sitio.

Se planteó un nivel de terraza a partir de la curva nivel 75.00 mts sobre la cual se emplazaron los nuevos edificios sin embargo; dado que los edificios estarán montados sobre cimiento corrido no será necesario modificar la composición morfológica del sitio en gran manera más allá de donde deban establecerse la calle y los caminos. Ver Imagen 129. Proceso de Distribución de zonas.

Se propuso un tratamiento de las calles laterales así como la calle nueva que dividirá el terreno original en dos partes; se propone además, un tratamiento de la escorrentía que cruza por la esquina noreste del sitio para convertirlo en cauce reduciendo así el riesgo de inundación durante invierno reduciendo el terreno de 43,064.49m² a 20,171.82m².

3.7. Conjunto

Se estableció un eje principal de circulación que divide el terreno en dos partes siguiendo una sola dirección por lo que la entrada se única en el lindero este y la salida en el lindero oeste hacia la vía adyacente propuesta. Sin embargo, también permite el acceso de camiones de basura o pipas para agua potable desde atrás.

El eje tendrá la función de plaza, destinado principalmente al tráfico peatonal y eso se verá en su acabado de concreto texturizado y pintado para dar apariencia de baldosas de piedra. El estacionamiento constará de 10 espacios de aparcamiento considerado así debido a la priorización del peatón sobre el vehículo y contemplando la eventualidad de poca demanda de espacios vehiculares; estará ubicado inmediato a la salida del terreno con caballerizas de inmediato destinadas a albergar los equinos según sea necesario. Se ubicarán, sin embargo, 2 espacios destinados a discapacitados inmediato a la entrada de Emergencia.

La cisterna se ubicará en la esquina suroeste del sitio siendo el segundo punto más alto del sitio y destinado ahí por propósitos estéticos además; si se efectúa la posibilidad de emplear biodigestores, la ubicación evitará cualquier percance por olores al complejo.

Los edificios de **Emergencia EMG** y **Servicios Obstétricos GN_OBS** se ubicarán en torno al eje principal de circulación interna en la parcela norte debido a la prioridad de acceso y salida de ambulancias en cuanto a complicaciones; el resto de los edificios se ubicarán en la parcela sur donde se dotará de espacios complementarios destinados a recreación de la población (juegos infantiles, prácticas de yoga o ejercicios de cardio y áreas de juegos de mesas)

Se prioriza la **arborización**

0 10m 40m

Escala Gráfica

PLANTA DE CONJUNTO GENERAL

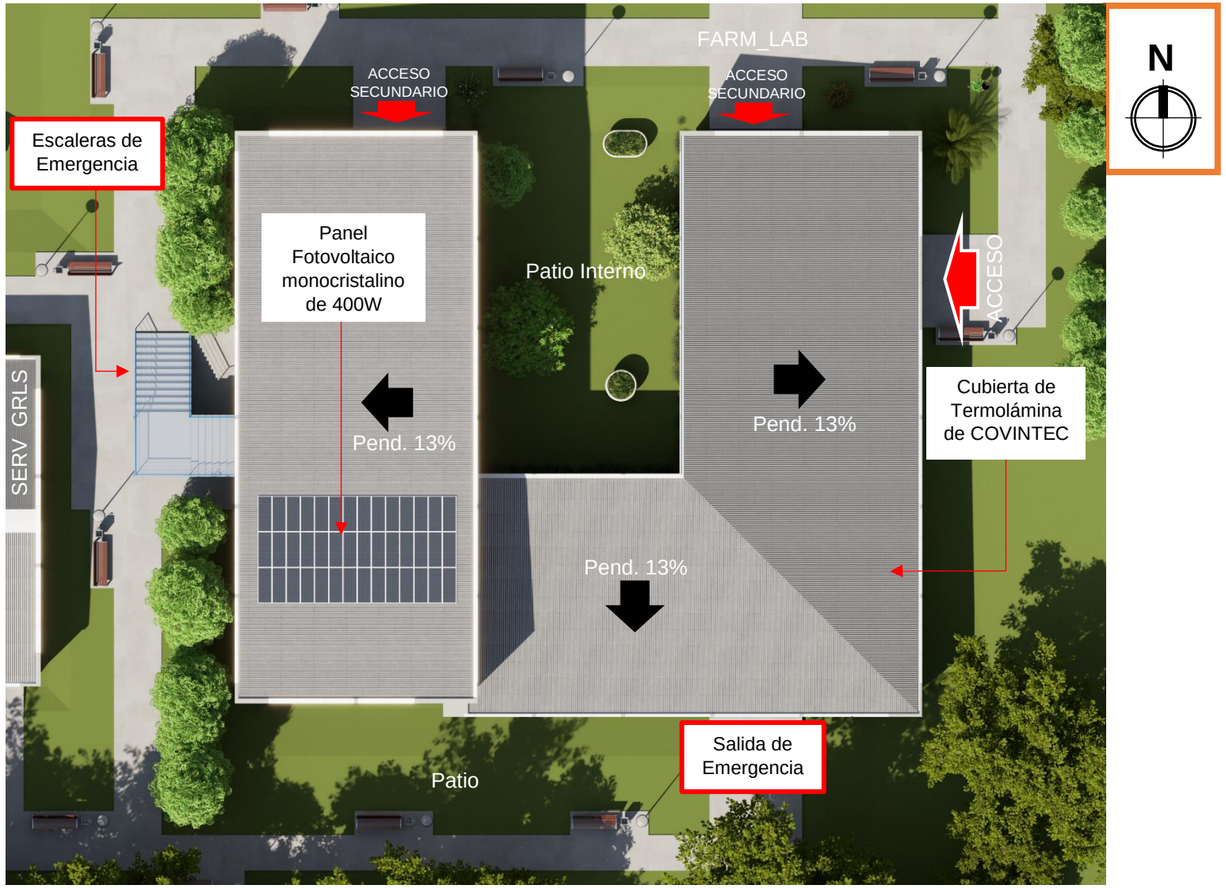
Código designado: ARQ_CONJ_GRAL

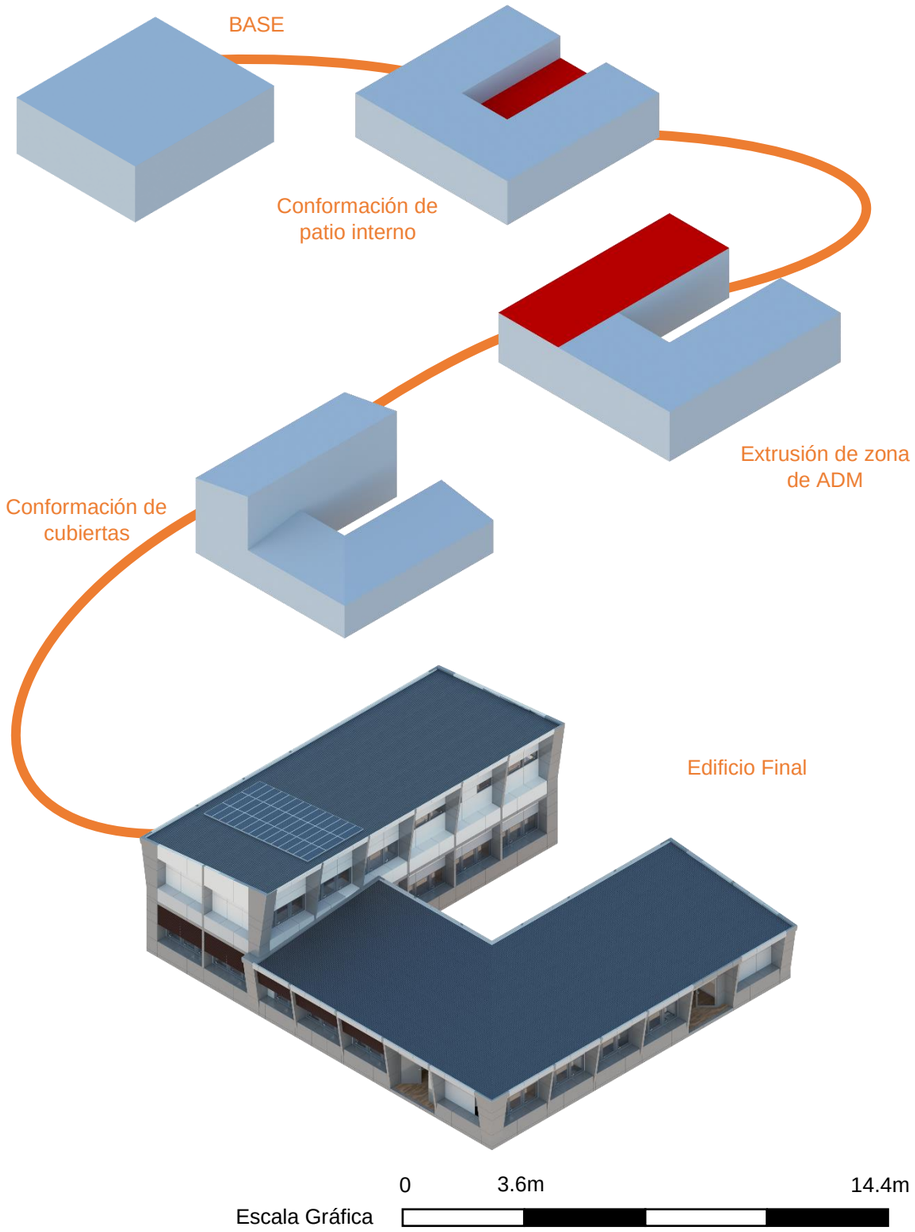
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

3.8. EDIFICIOS





El edificio de **Consulta Externa C_E** corresponde a una volumetría que parte de una base cuadrada a la que, mediante una sustracción con el fin de ubicar un patio interno con fines de iluminación y ventilación natural termina con forma de “C” o de herradura.

Mediante una extrusión hacia arriba de una de los brazos de la herradura se conforma el edificio o área de **Administración ADM** a la que se accede mediante una escalera ubicada en el extremo del edificio y por una escalera externa destinada a evacuaciones.

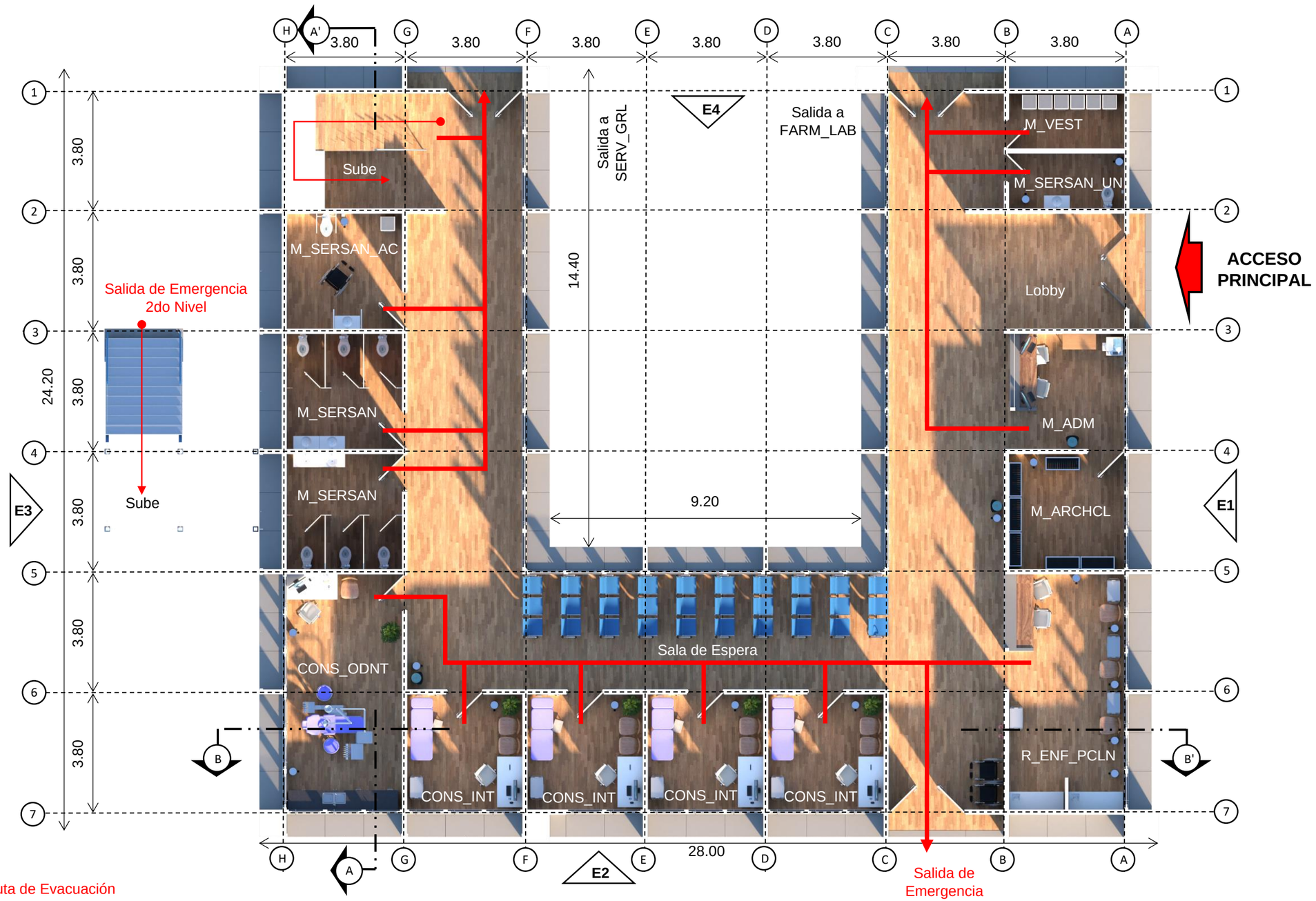
CONSULTA EXTERNA Y ADMINISTRACIÓN

Código designado: ARQ_C_E_ADM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



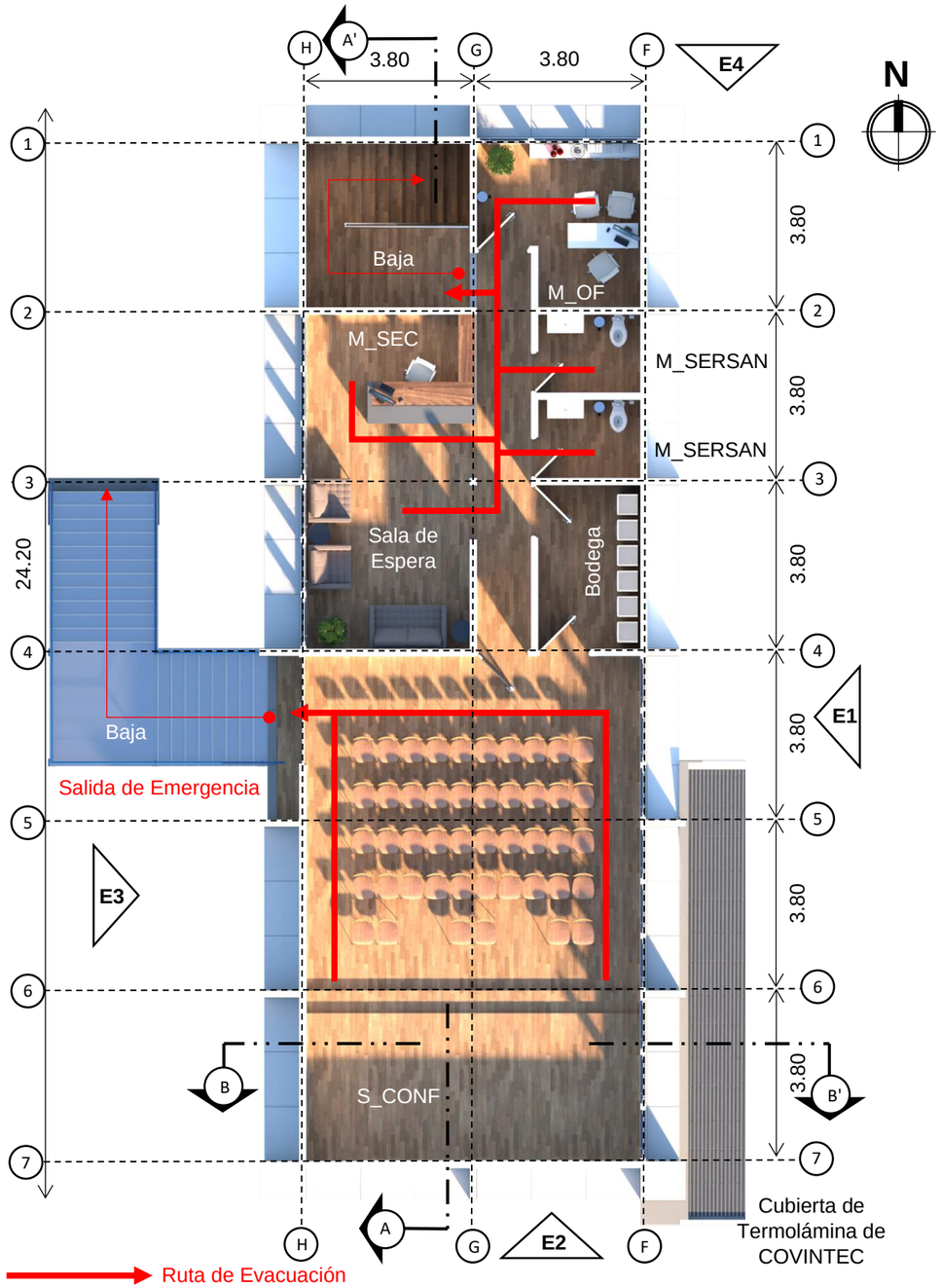
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONSULTA EXTERNA

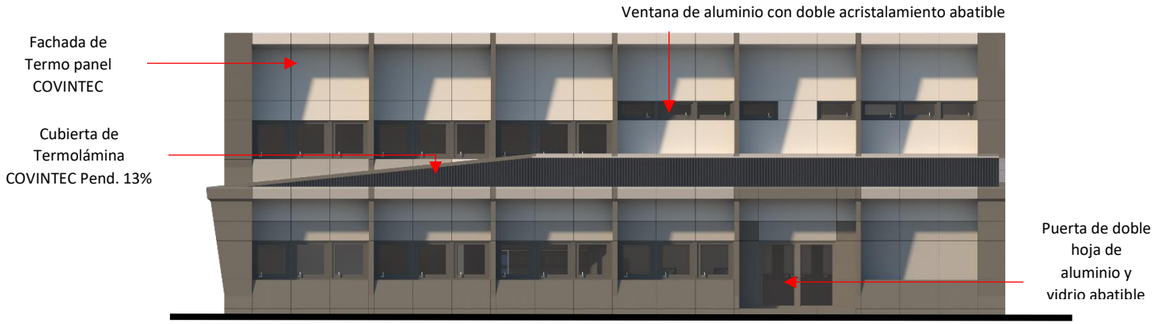
Código designado: **ARQ_C_E_P**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

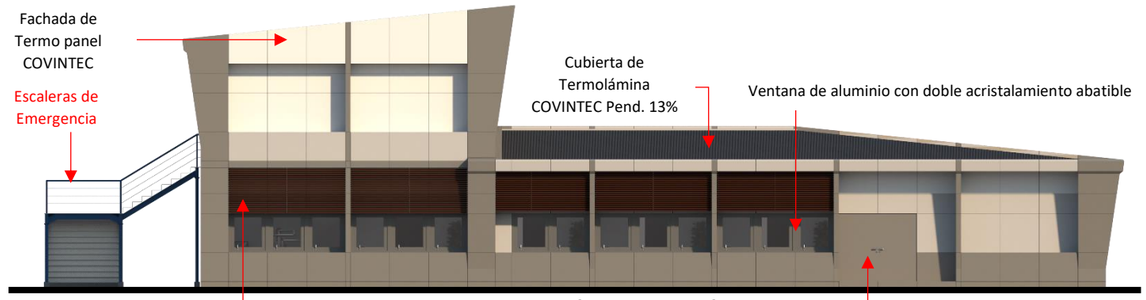
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



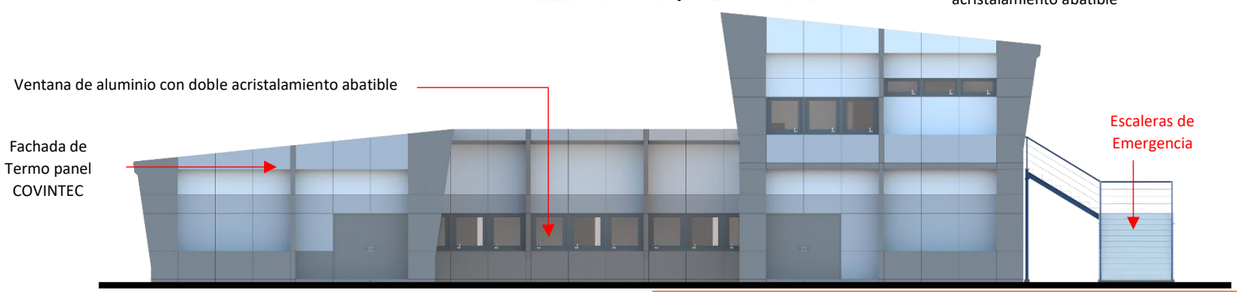


ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E1



ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E2

ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E3



ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E4

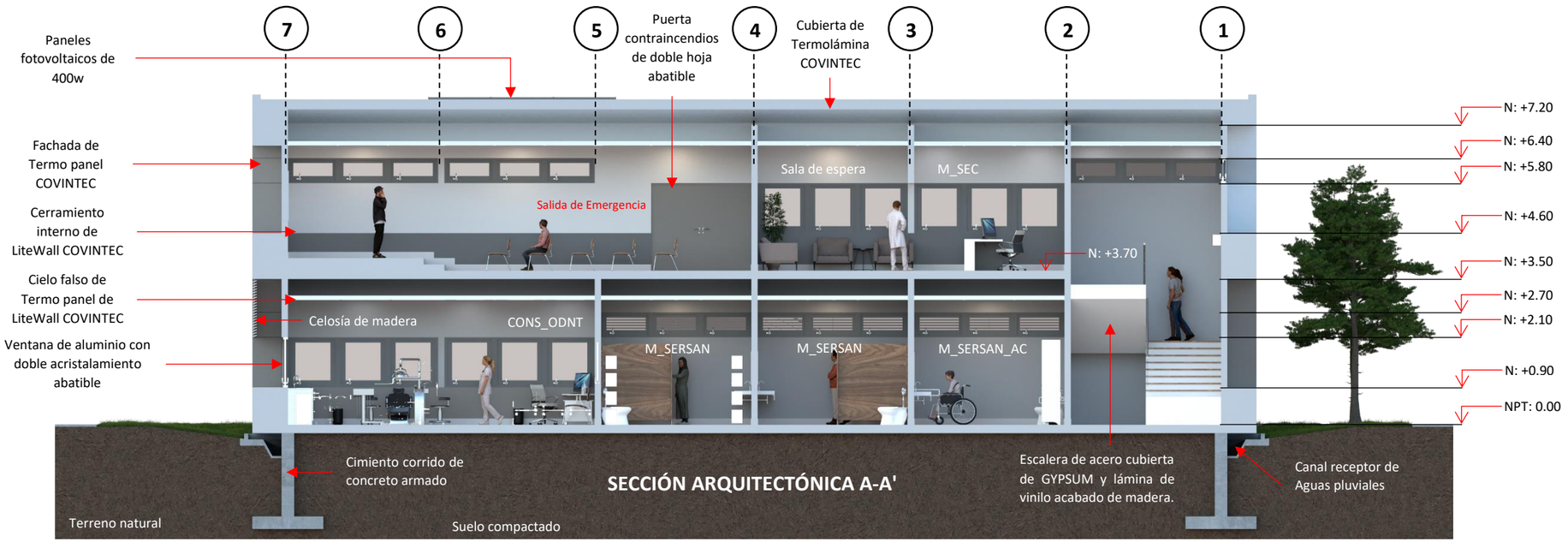
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE ADMINISTRACIÓN Y ELEVACIONES

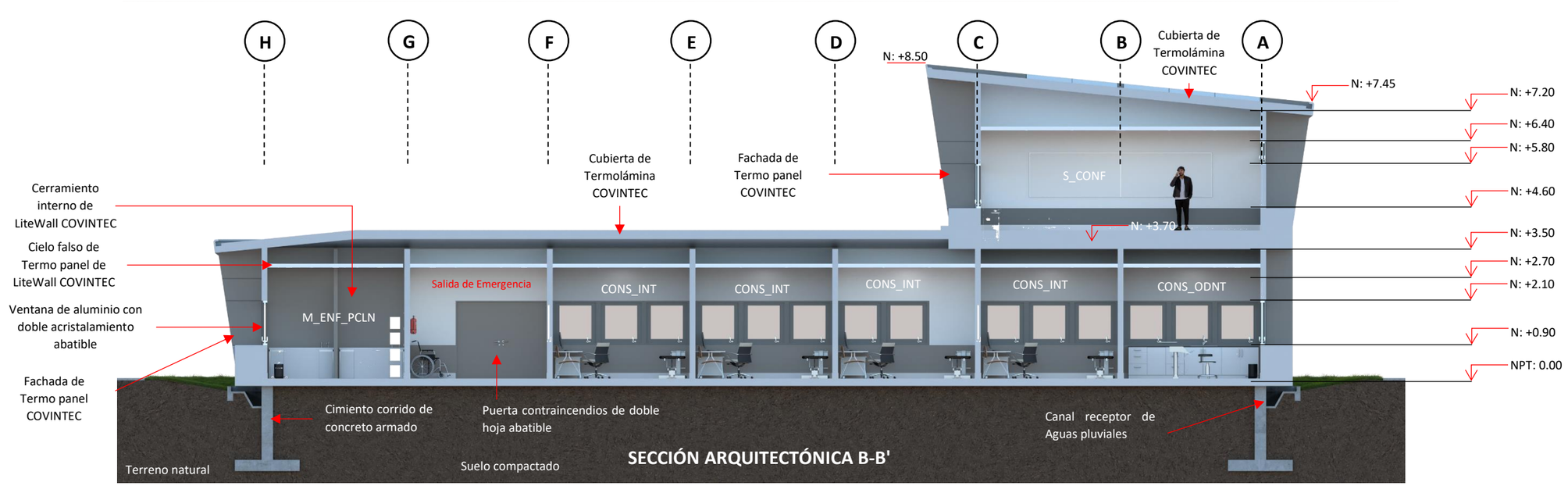
Código designado: **ARQ_CE-ADM_ELV**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García





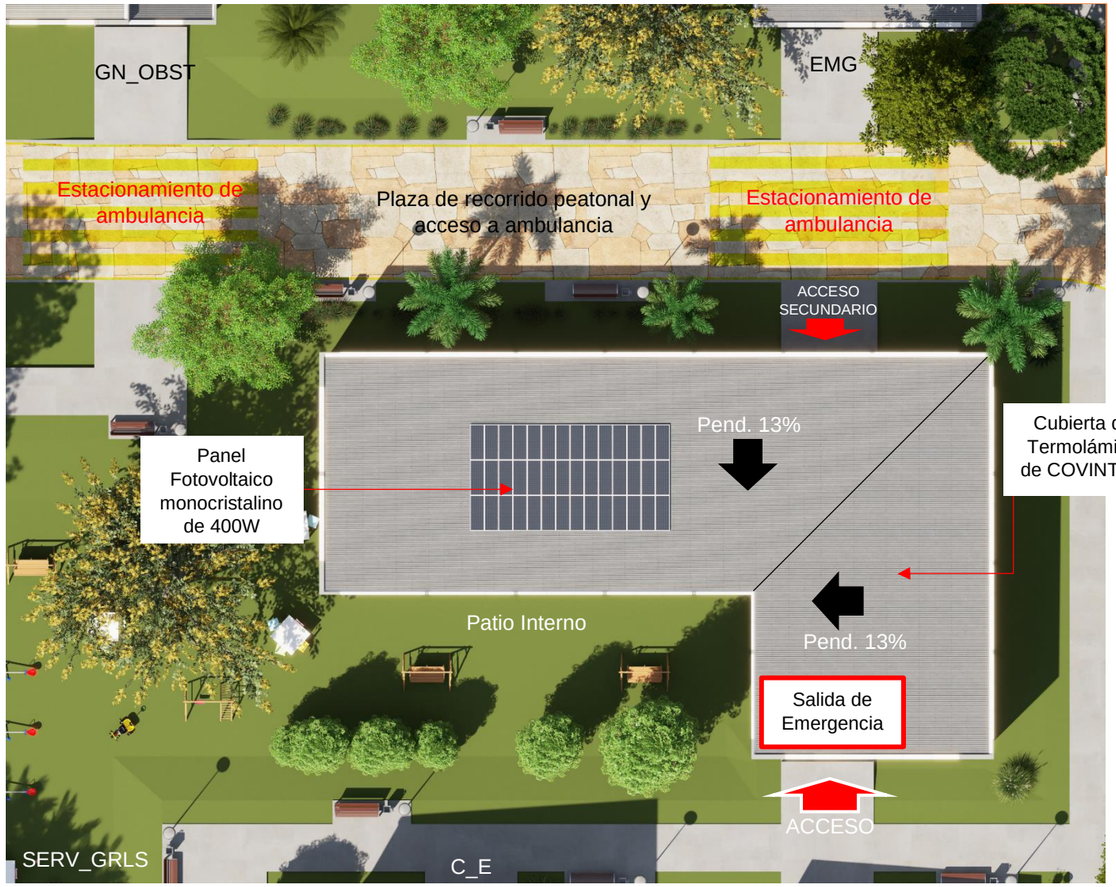
SECCIONES ARQUITECTÓNICAS

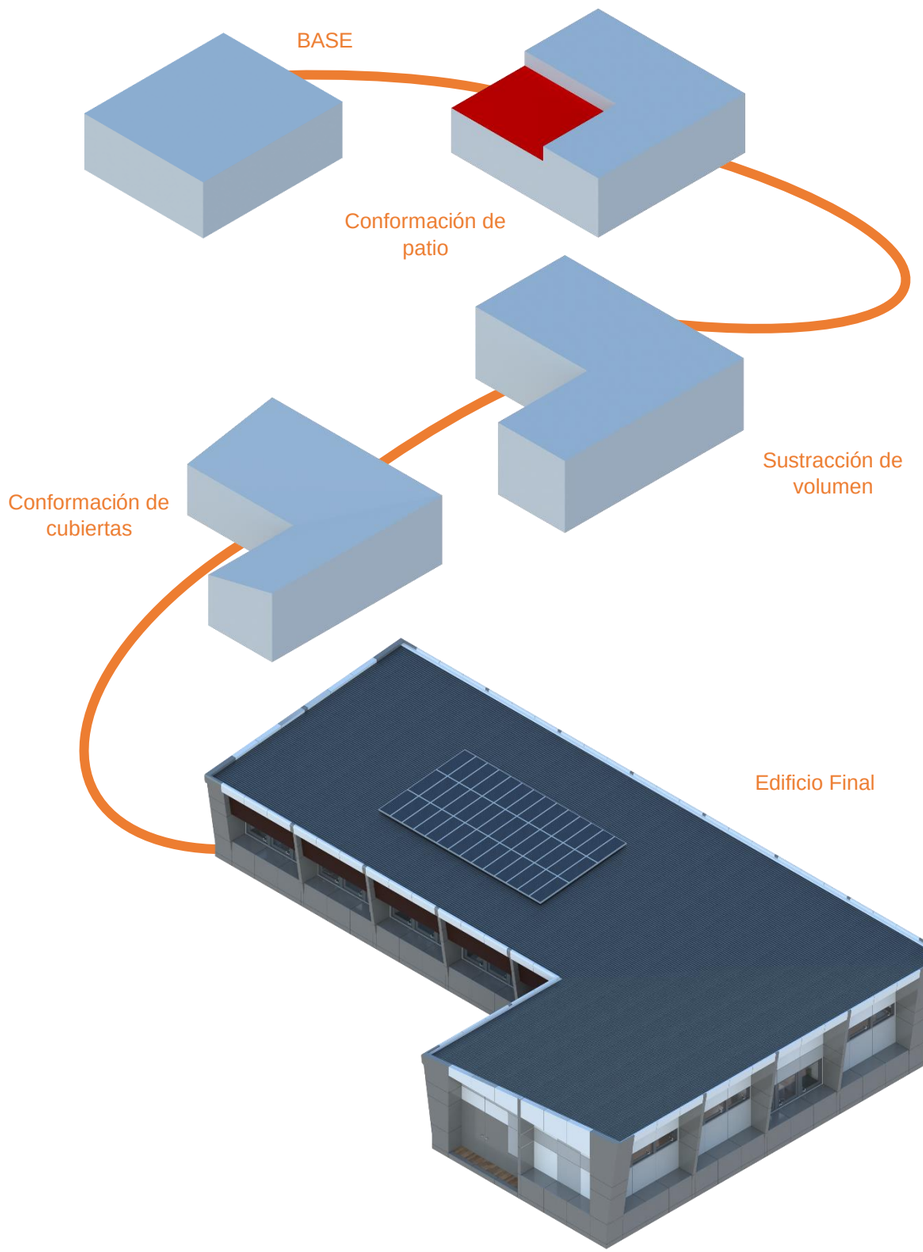
Código designado: **ARQ_SCT_CEADM**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García





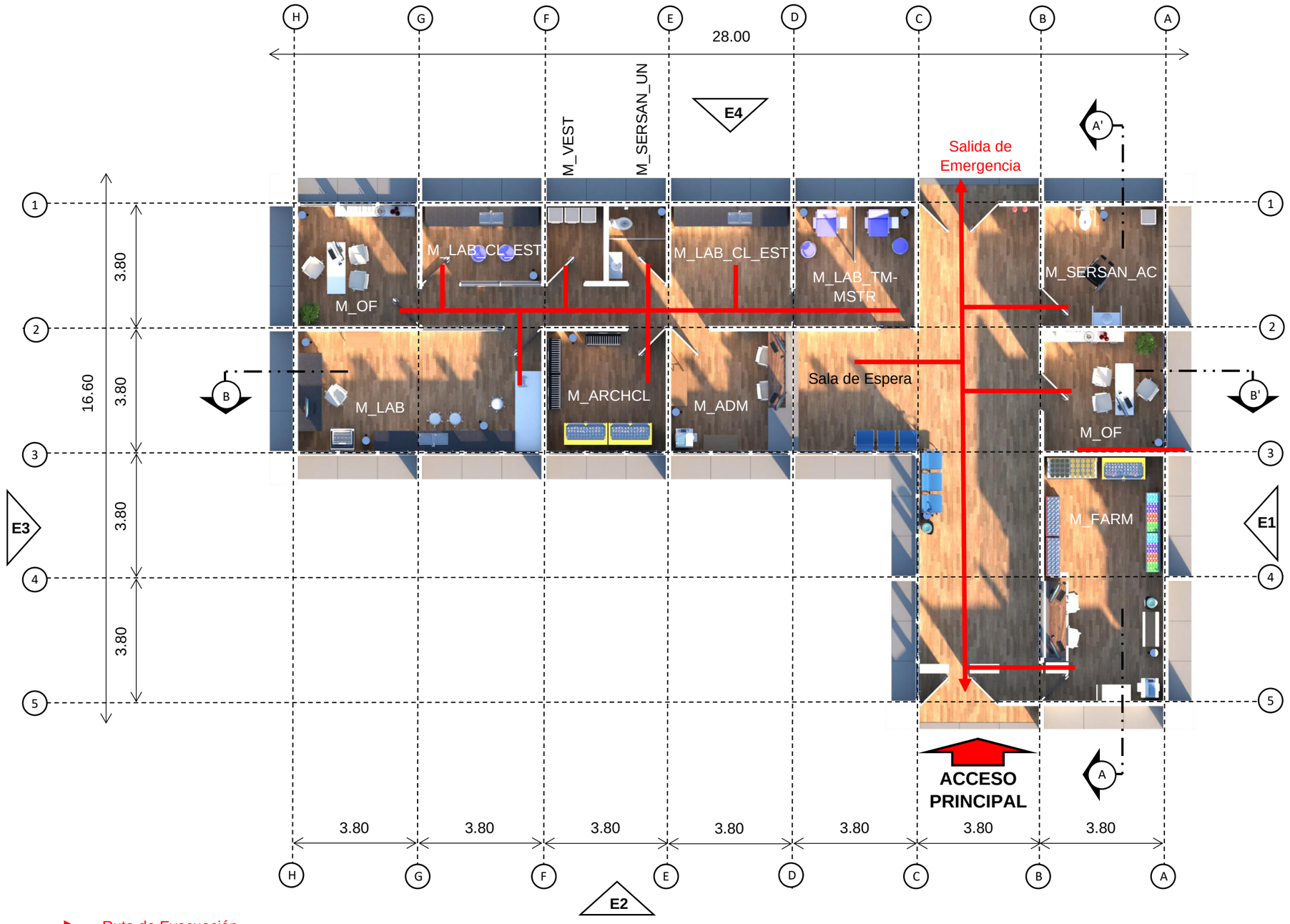
El edificio de **Farmacia y Laboratorio FARM_LAB** corresponde a una volumetría que parte de una base cuadrada a la que, mediante una sustracción se facilitará iluminación y ventilación natural termina con forma de “L”.

Se ubica en el centro del complejo lo que le permite acceso al resto de edificios (principalmente **Consulta Externa C_E** y **Emergencia EMG**) teniendo comunicación con la plaza de acceso que funciona como eje de circulación principal.

FARMACIA Y LABORATORIO

Código designado: ARQ_FARM_LAB

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE FARMACIA Y LABORATORIO

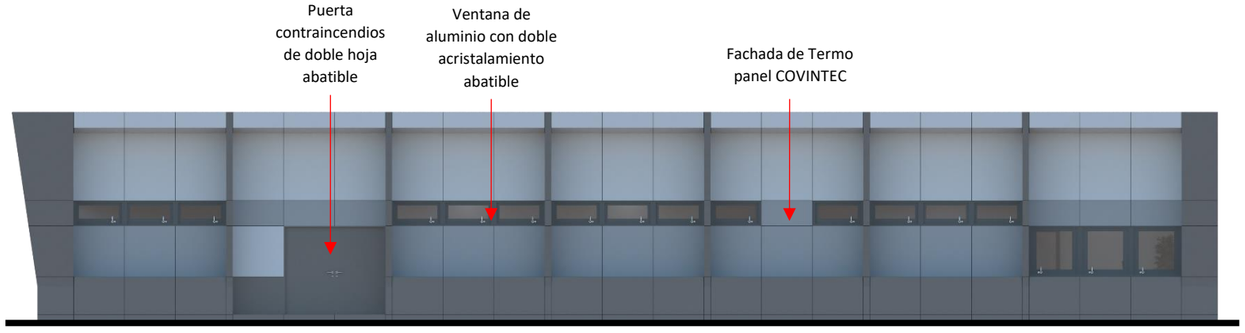
Código designado: **ARQ_FARM_LAB_P**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

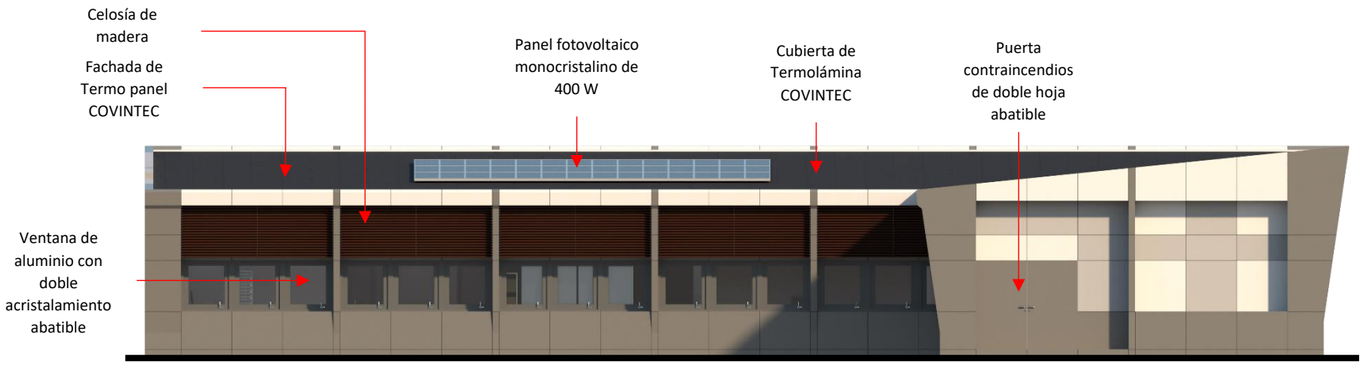
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E1



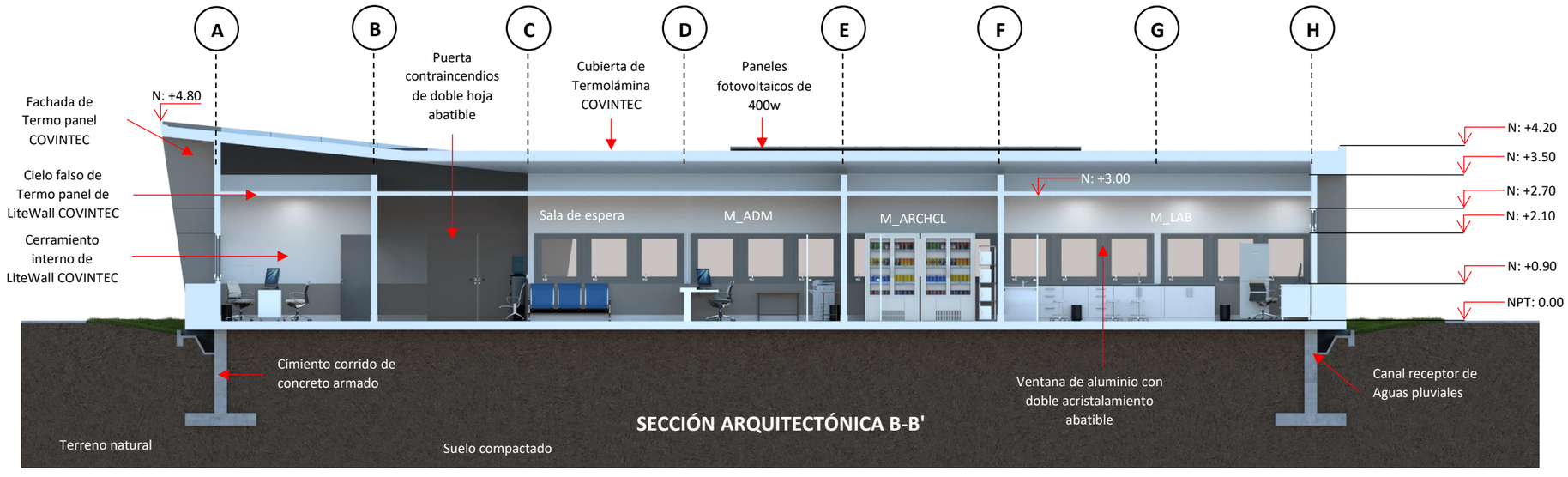
ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E4



ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E2

ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E3

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



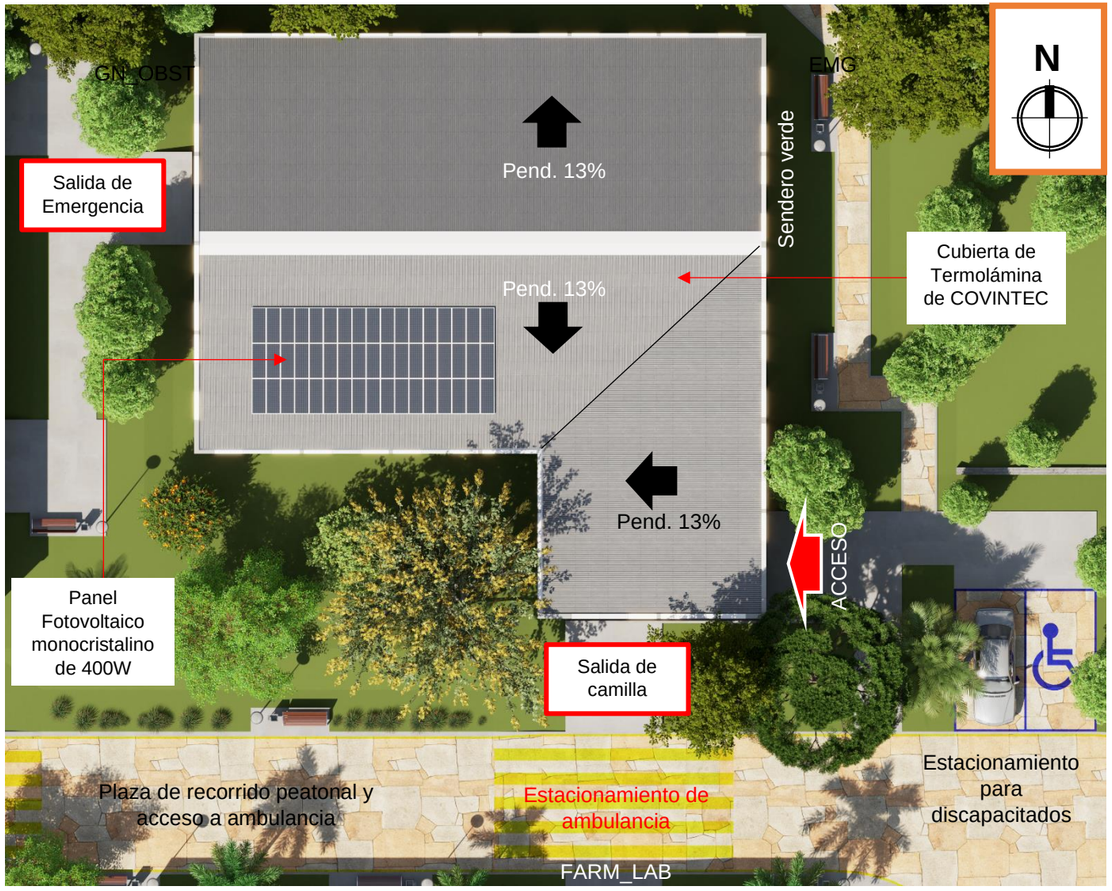
SECCIONES ARQUITECTÓNICAS

Código designado: **ARQ_SCT_FARMLAB**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

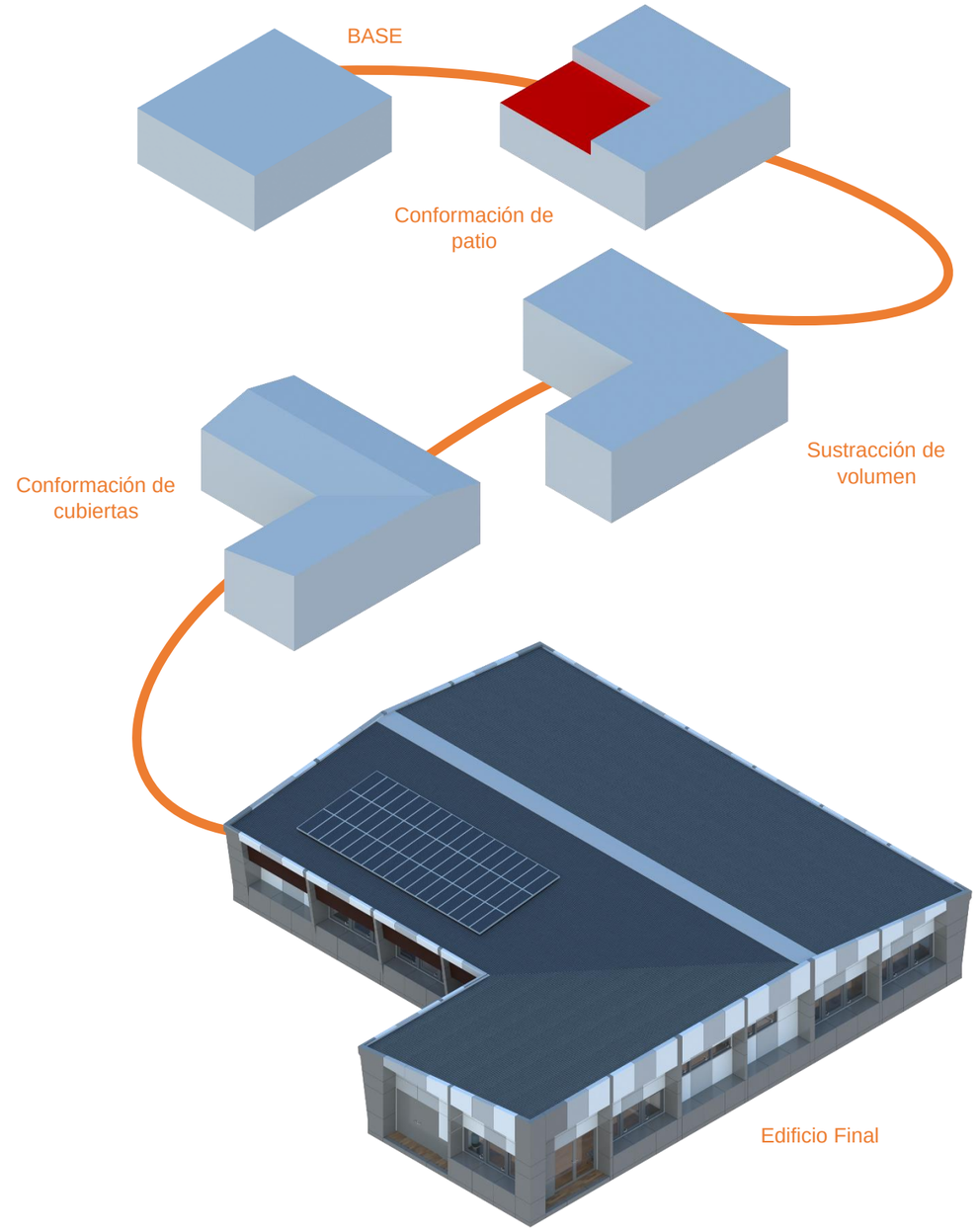
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



El edificio de **Emergencia EMG** corresponde a una volumetría que, al igual que el edificio de **Farmacia y Laboratorio FARM_LAB**, parte de una base cuadrada la cual mediante una sustracción se facilitará iluminación y ventilación natural otorgándole una forma de “L”.

Su ubicación en el complejo le permite acceso al resto de edificios (principalmente **Farmacia y Laboratorio FARM_LAB** y **Servicios Obstétricos GNC_OBS**) teniendo comunicación con la plaza de acceso que funciona como eje de circulación principal y un acceso independiente para camillas



Edificio Final

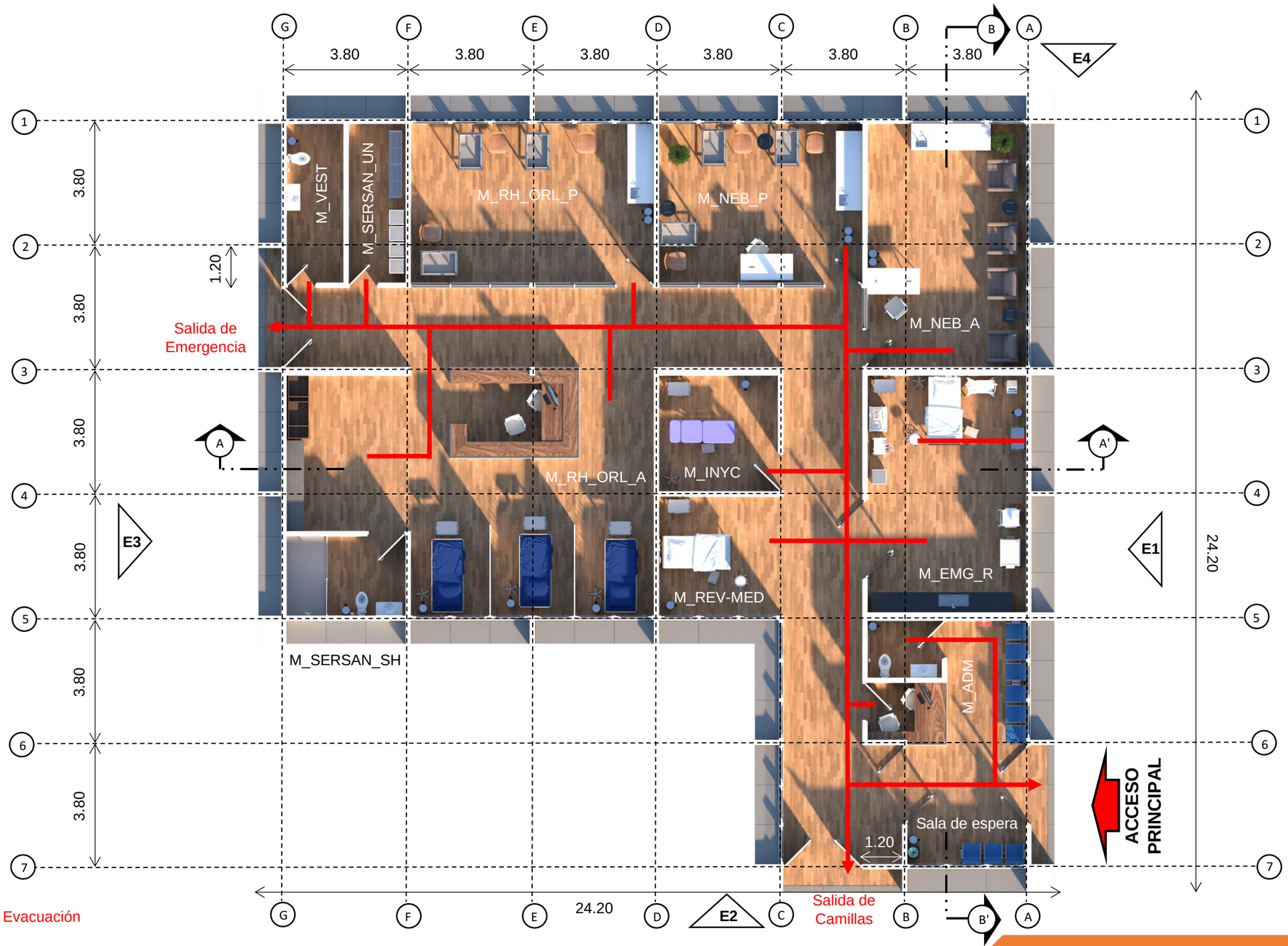
EMERGENCIA

Código designado: ARQ_EMG

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



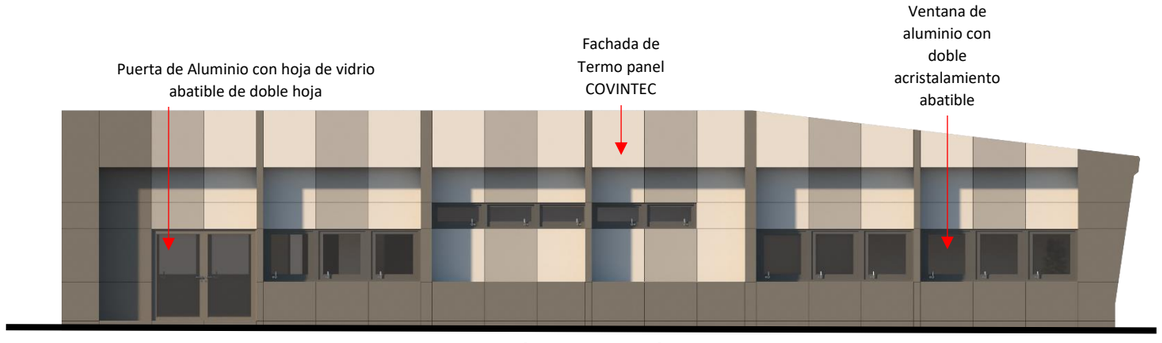
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE EMERGENCIA

Código designado: **ARQ_EMG_P**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

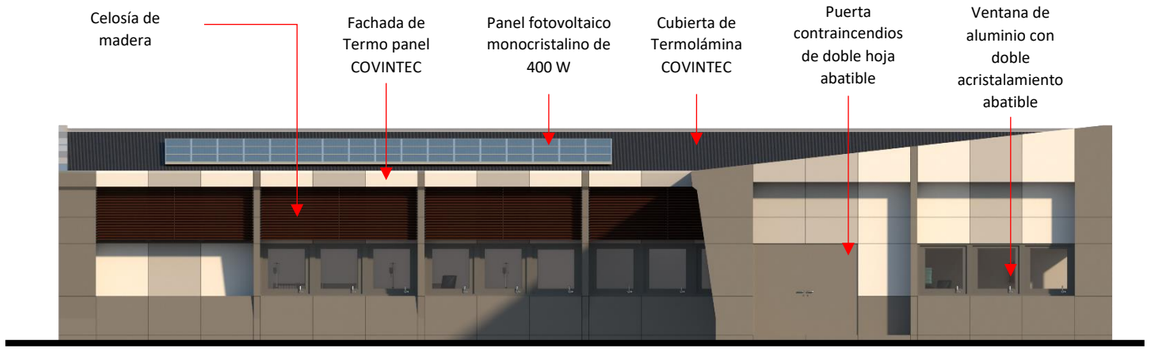
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

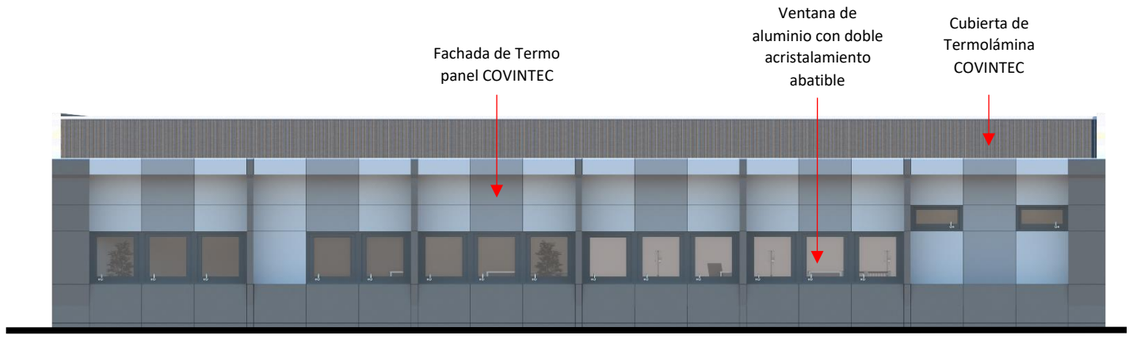


ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E1

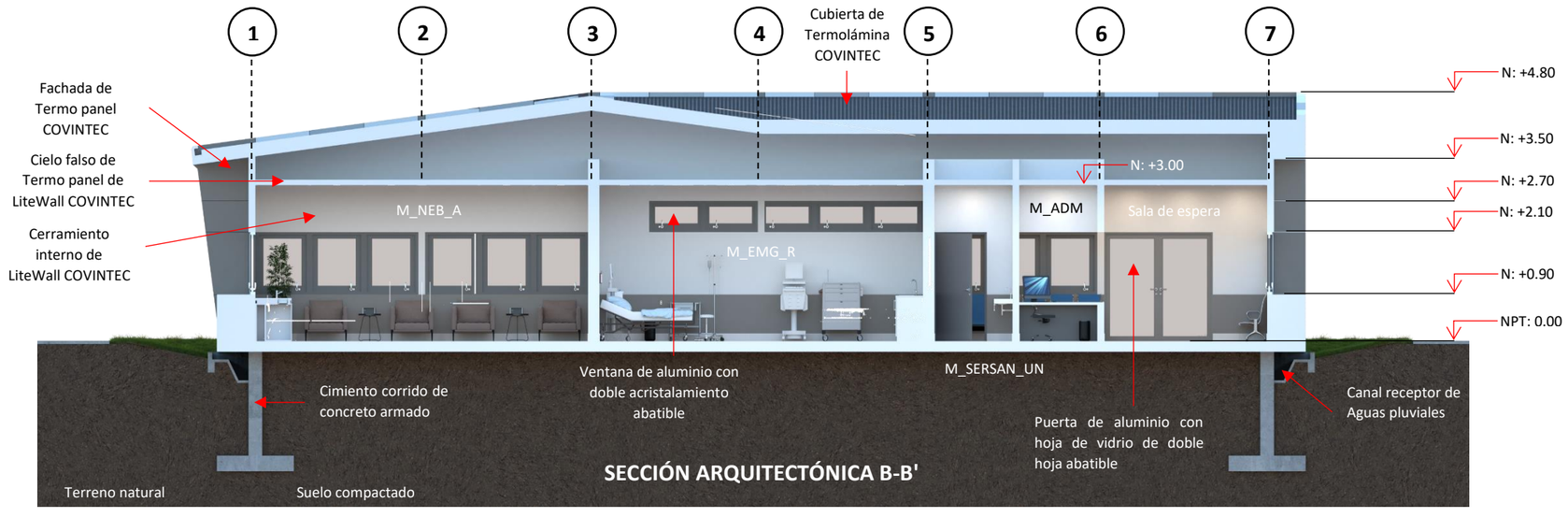
ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E3



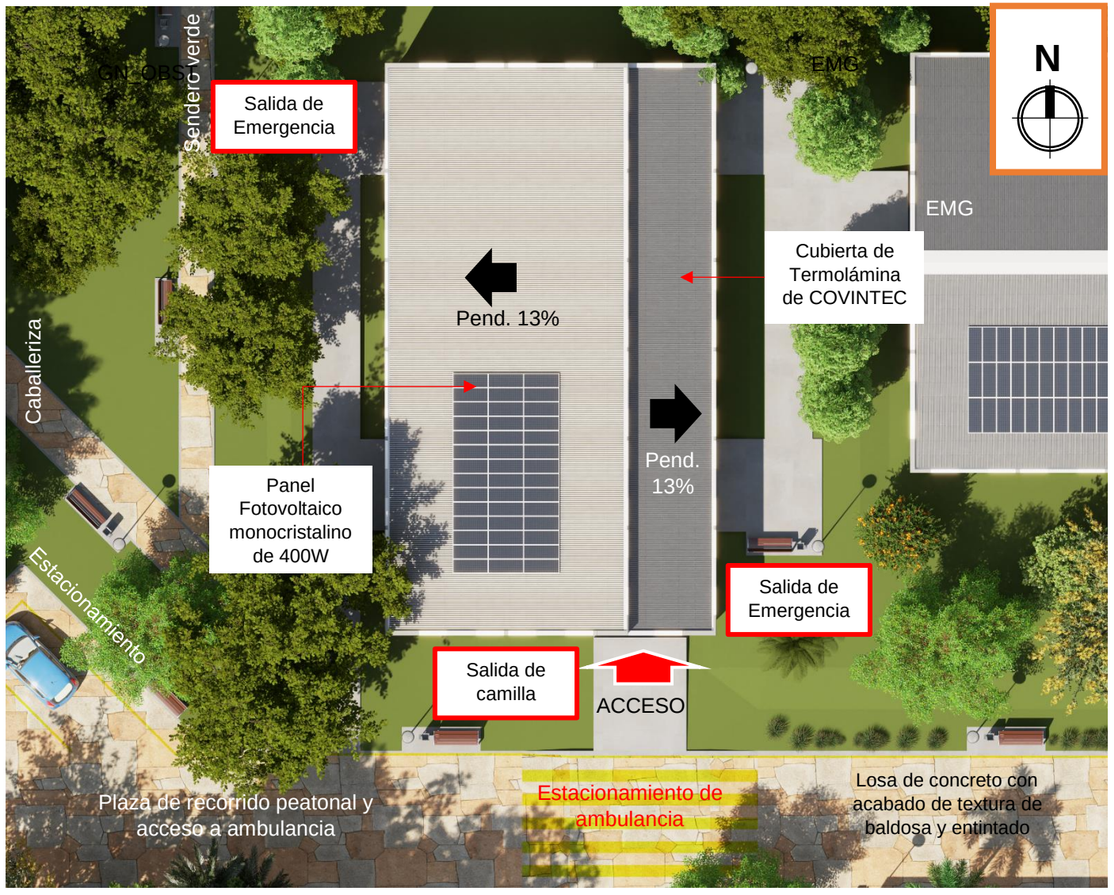
ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E2

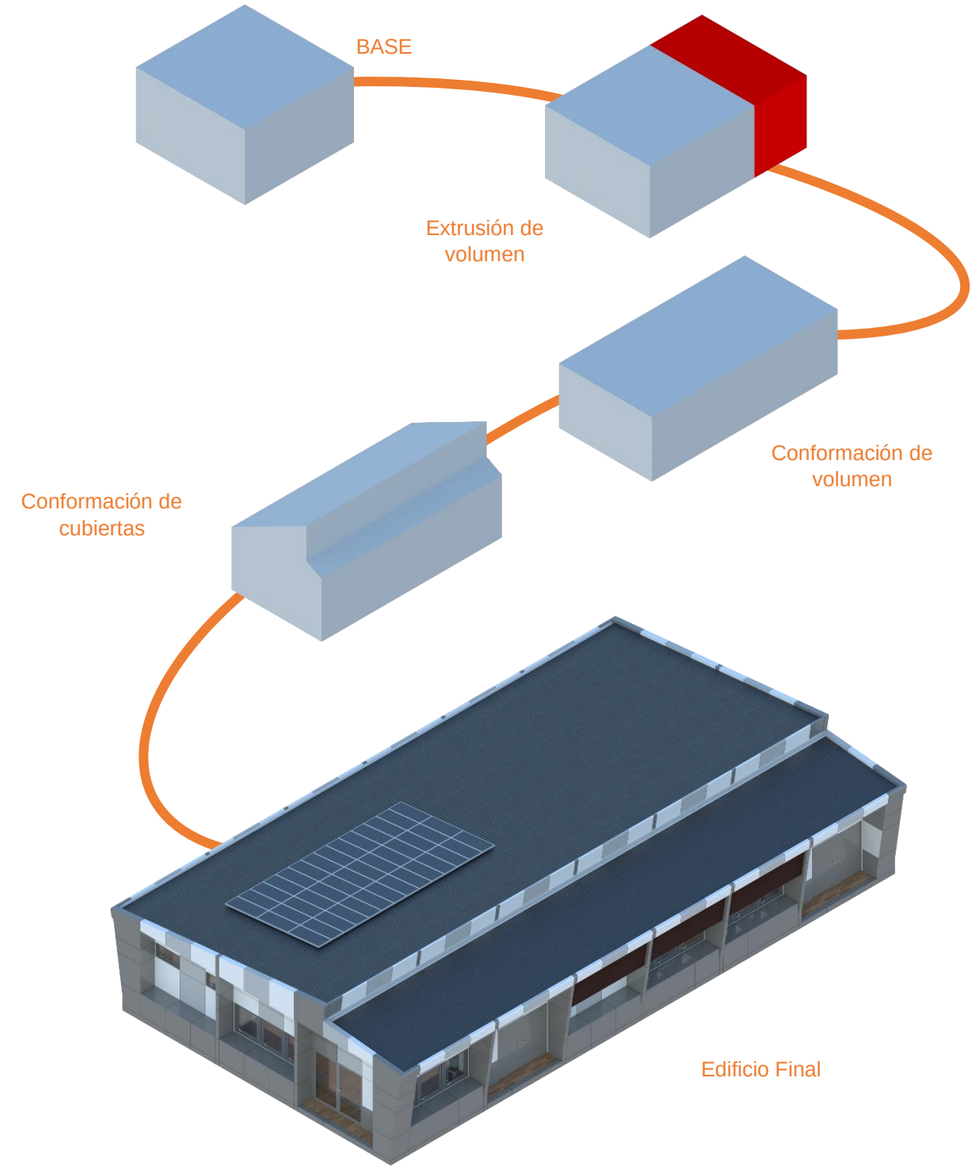


ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E4



Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García





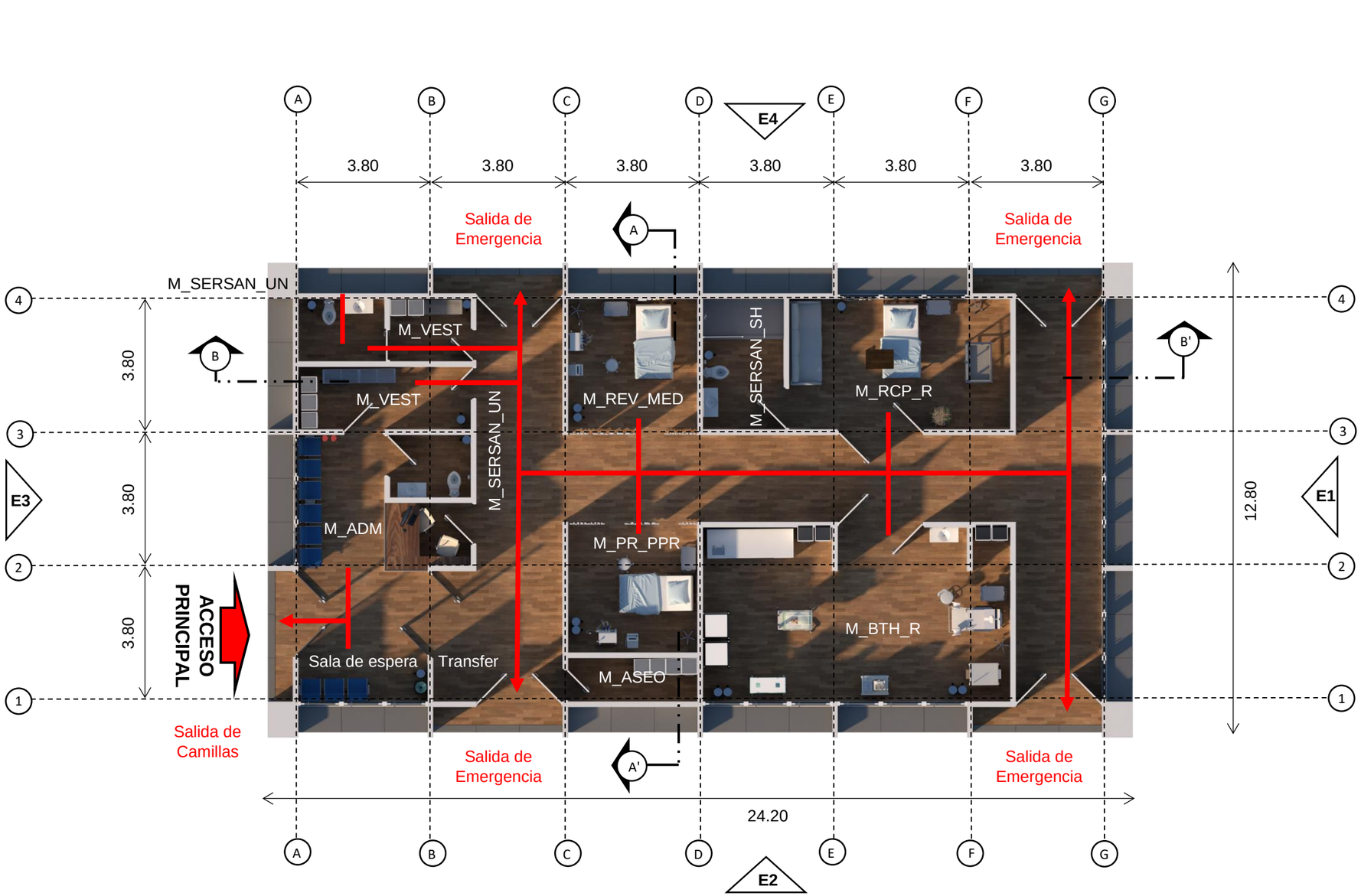
El edificio de **Servicios Obstétricos GN_OBS** corresponde a una volumetría que parte de un paralepípedo rectangular sobre la cual se disponen las cubiertas; dos aguas con una saliente aportando valor estético al edificio.

Se ubica contiguo al edificio de **Emergencia EMG** y sobre el eje principal de circulación permitiendo una conexión directa con dicho edificio y una conexión indirecta con el edificio de **Farmacia y Laboratorio FARM_LAB** por medio de la misma plaza. Cuenta con su propio estacionamiento de ambulancias en caso de necesitarse el traslado.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



Ruta de Evacuación

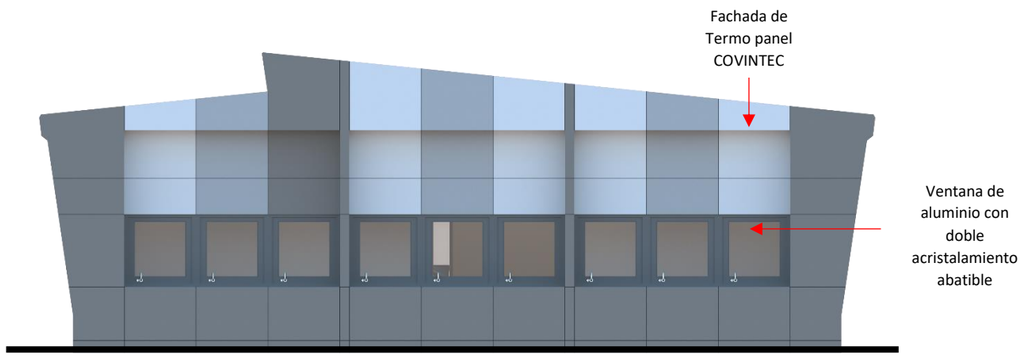
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE SERVICIOS OBSTÉTRICOS

Código designado: **ARQ_GN_OBS_P**

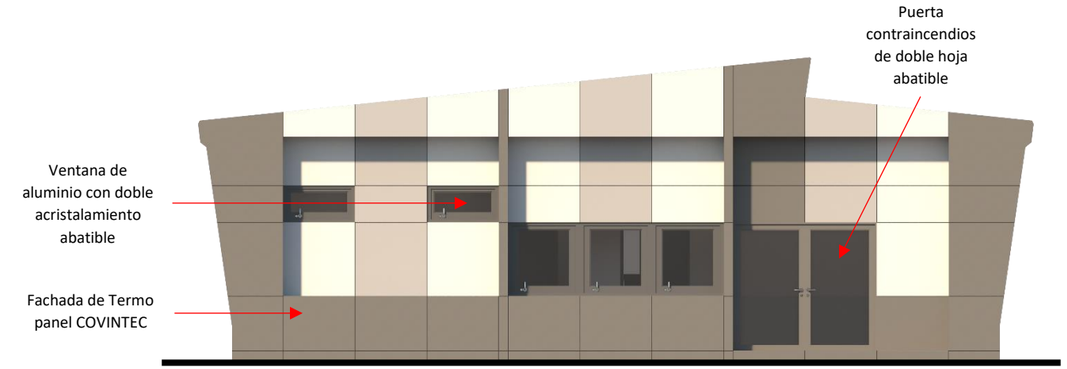
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

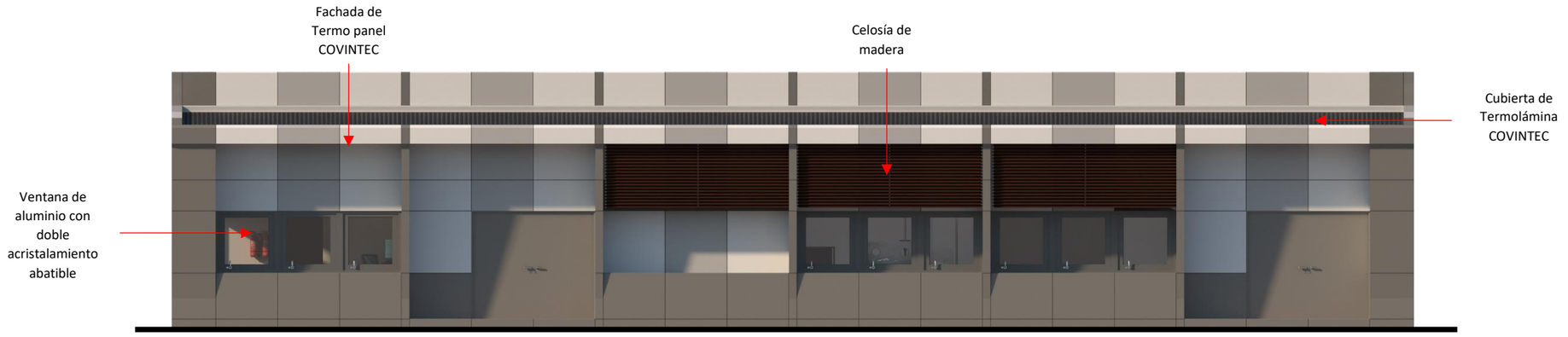
Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E1

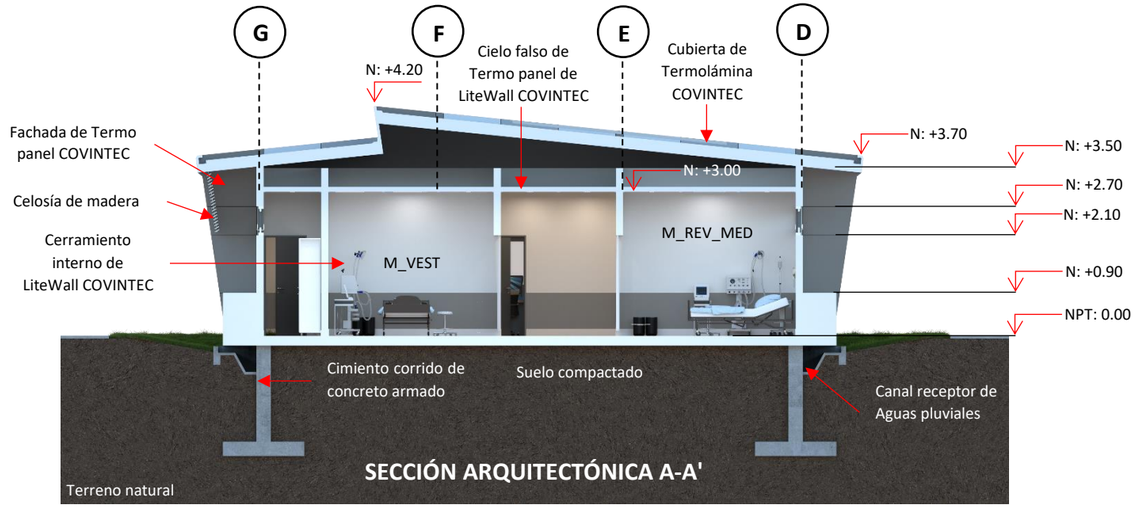


ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E3

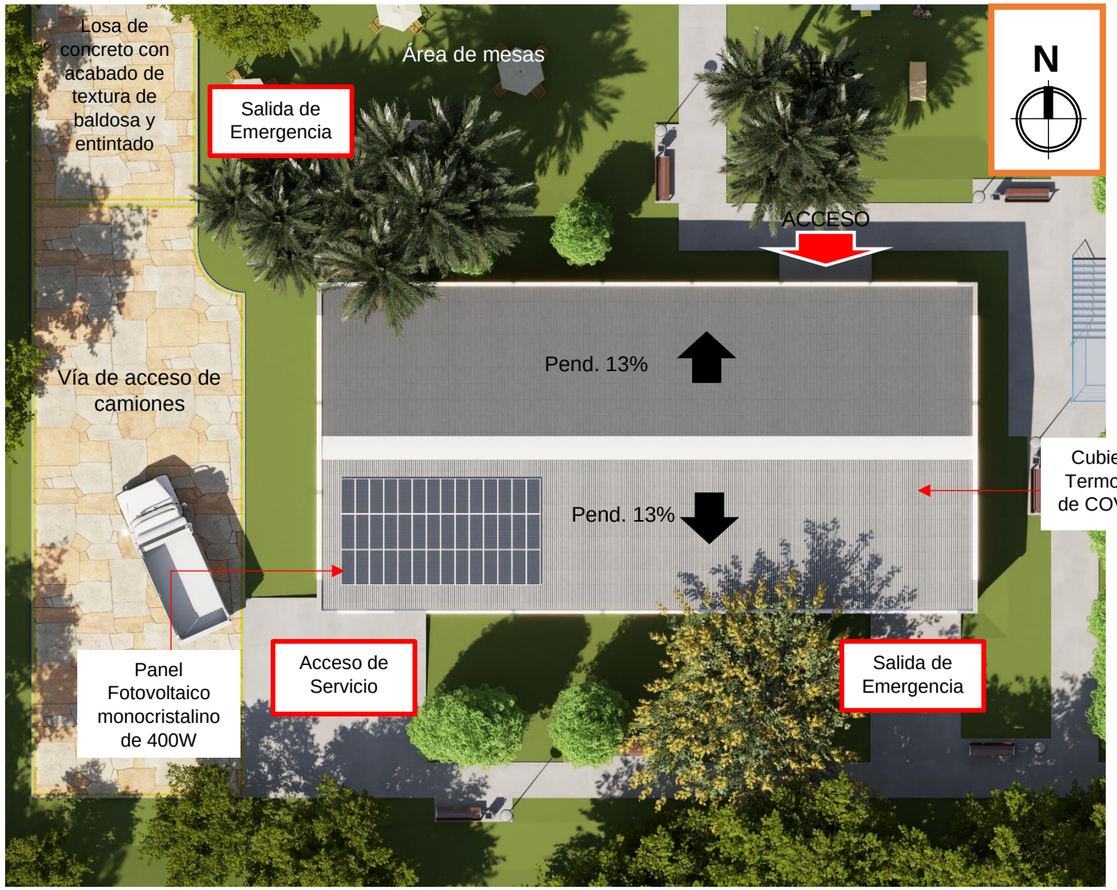


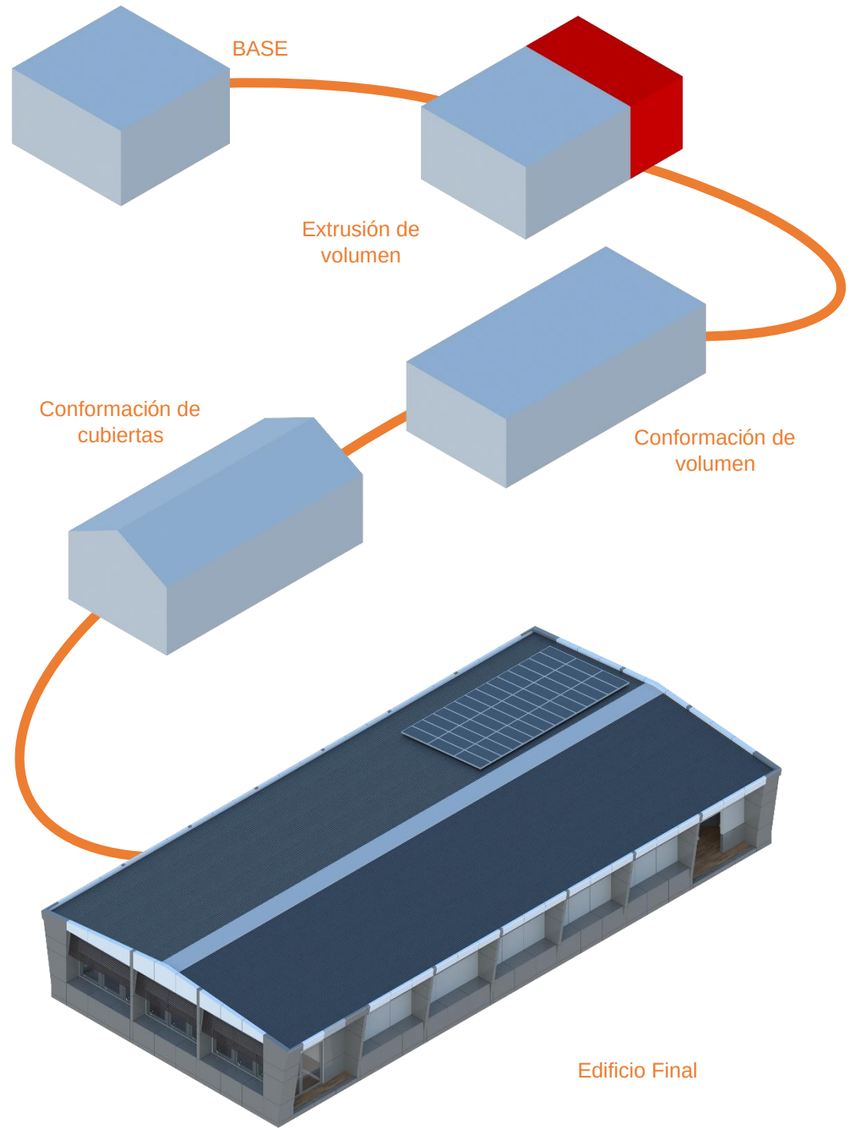
ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E2

ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E4



Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

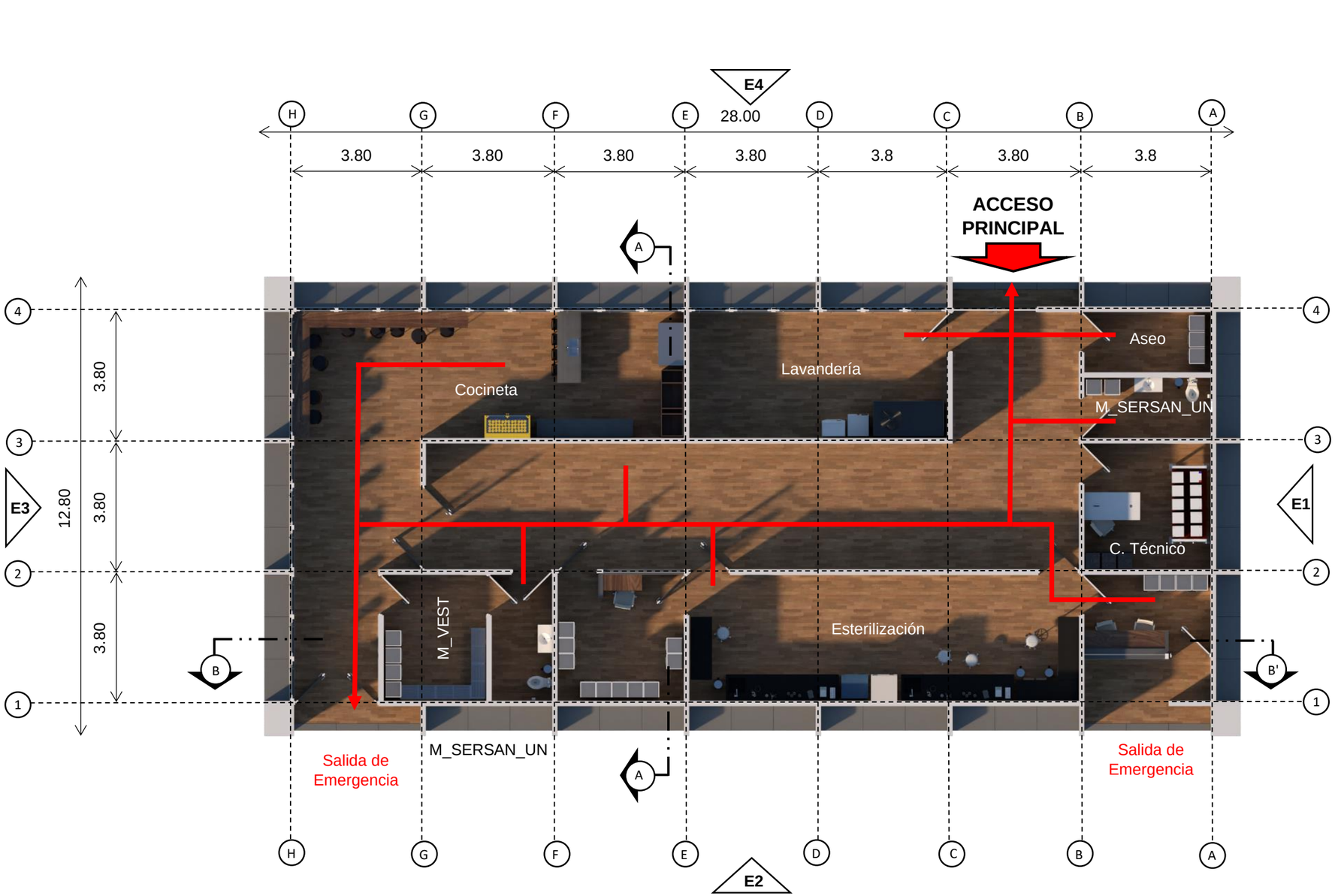




Edificio Final

El edificio de **Servicios Generales SERV_GRLS** corresponde a una volumetría que parte de un paralepípedo rectangular sobre la cual se dispone la cubierta de dos aguas.

Se ubica contiguo al edificio de **Consulta Externa C_E** con un área verde que separa al edificio de la plaza de acceso principal y del resto de los edificios; cuenta con una calle alterna destinada al tránsito de camiones ya sea de basura o camión sisterna en caso de necesitarse. Frente al edificio se encuentra un área de mesas destinado no solo a comidas sino a activades sociales diversas así como un área de juegos infantiles.



Ruta de Evacuación

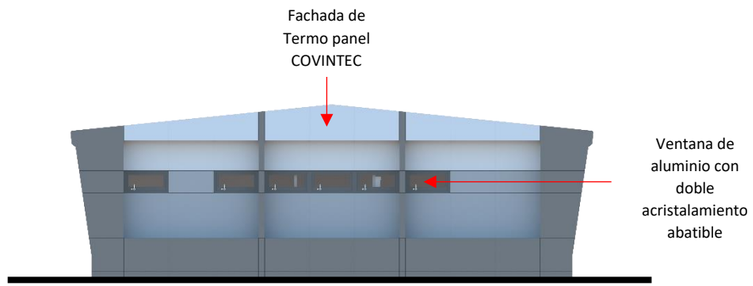
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE SERVICIOS GENERALES

Código designado: **ARQ_SERV_GRLS_P**

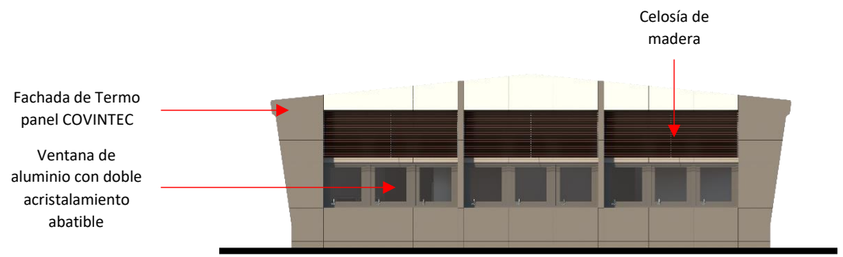
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



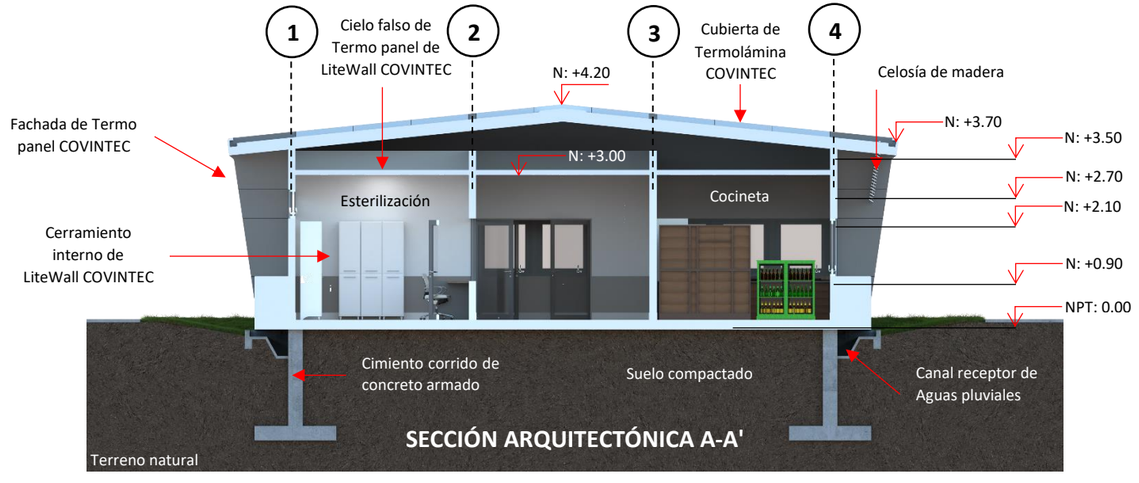
ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E1

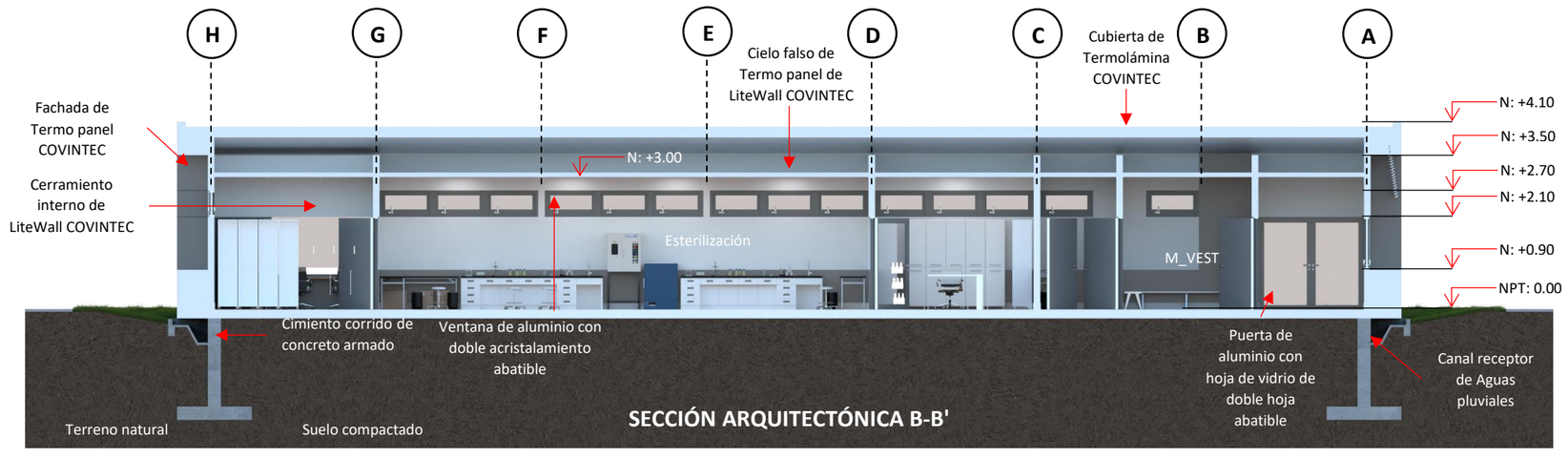


ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E2

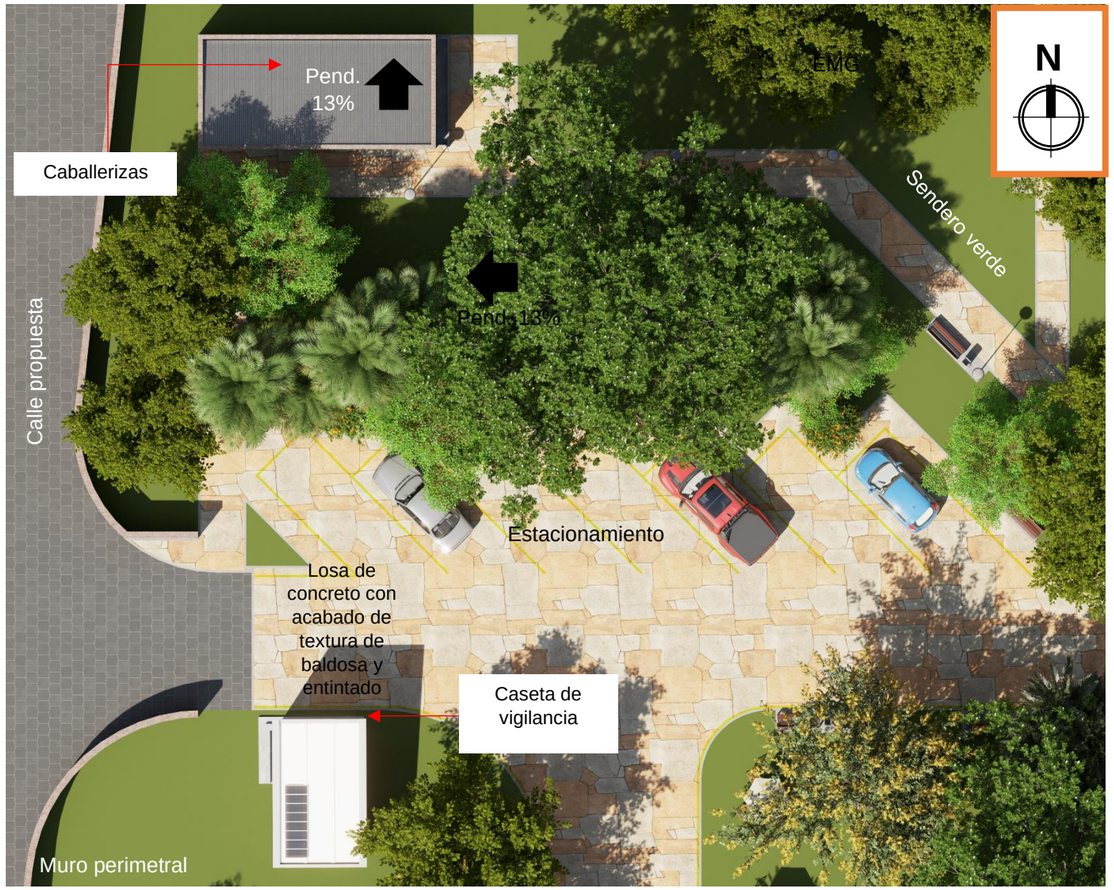
ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E3

ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA E4





Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

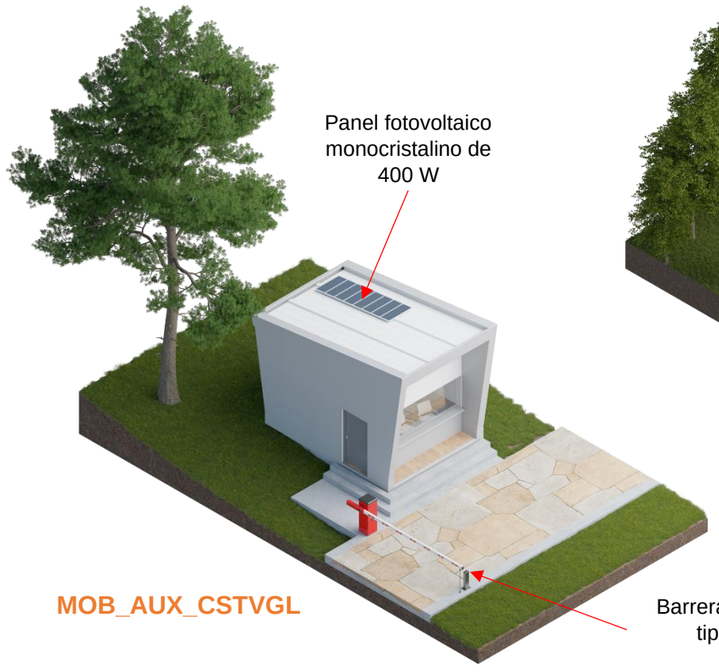


Dentro de los espacios complementarios se encuentran las **Caballerizas** (para aquellos que lleguen al centro en caballo), **Casetas de Vigilancia** que son un **Módulo Base M_A**, dotadas de un servicio sanitario incluido además de la ventanilla de acceso; incluye, además, la barrera de acceso tipo aguja en ambos accesos.

Se incluye además de mobiliario complementario como los módulos de bancas ubicados a lo largo del complejo en los “senderos” y diversos mobiliarios para reposo al aire libre y juegos infantiles.

MOB_AUX_BCH01

MOB_AUX_BCH02



MOB_AUX_CSTVGL

MOB_AUX_CBRZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

MOB_AUX_AGPTBL

El suministro de agua potable se propone ubicarse en la parte más alta del terreno o, en este caso, el segundo punto más alto ahí debido a fines estéticos. El suministro de agua contempla una capacidad de 25,000 Lts dejándolo por encima del mínimo recomendado de 20,000 Lts en las normativas “Manual de Habilitación de Establecimientos Proveedores de Servicios de Salud”.

El almacenamiento se propone en una batería de tanques ROTOPLAS de 5,000 Lts sobre una plataforma elevada del nivel de piso terminado a una altura de 1.50 Mts de acero. Se propone, además un extra de 10,000 litros (2 tanques) destinados al almacenamiento del agua de lluvia que funcione como un suministro de emergencia de respaldo.

El bombeo se realizará por medio de un sistema hidroneumático convencional según se orienta en la normativa antes mencionada.

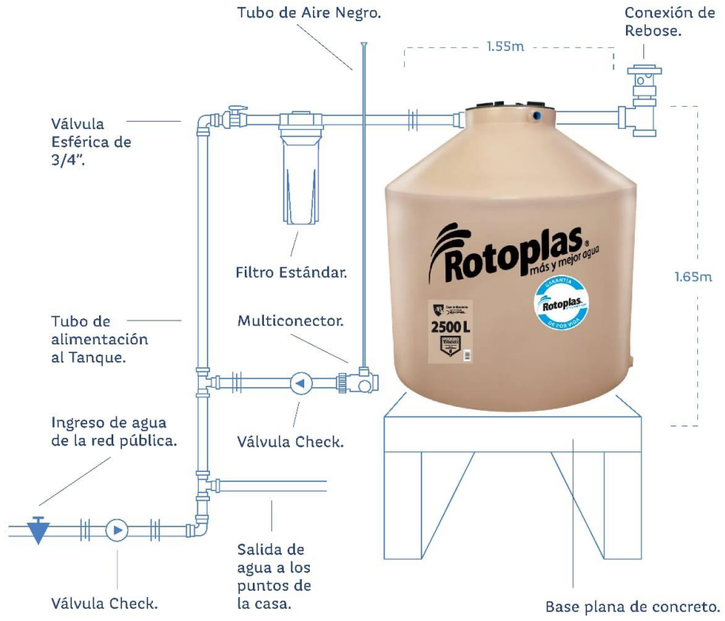


Imagen 130. Esquema de sistema de suministro de agua potable/ Fuente: ROTOPLAS

SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

Código designado: **ARQ_AGPTBL**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

PRÁCTICA DE YOGA

CONJUNTO

ACCESO PRINCIPAL

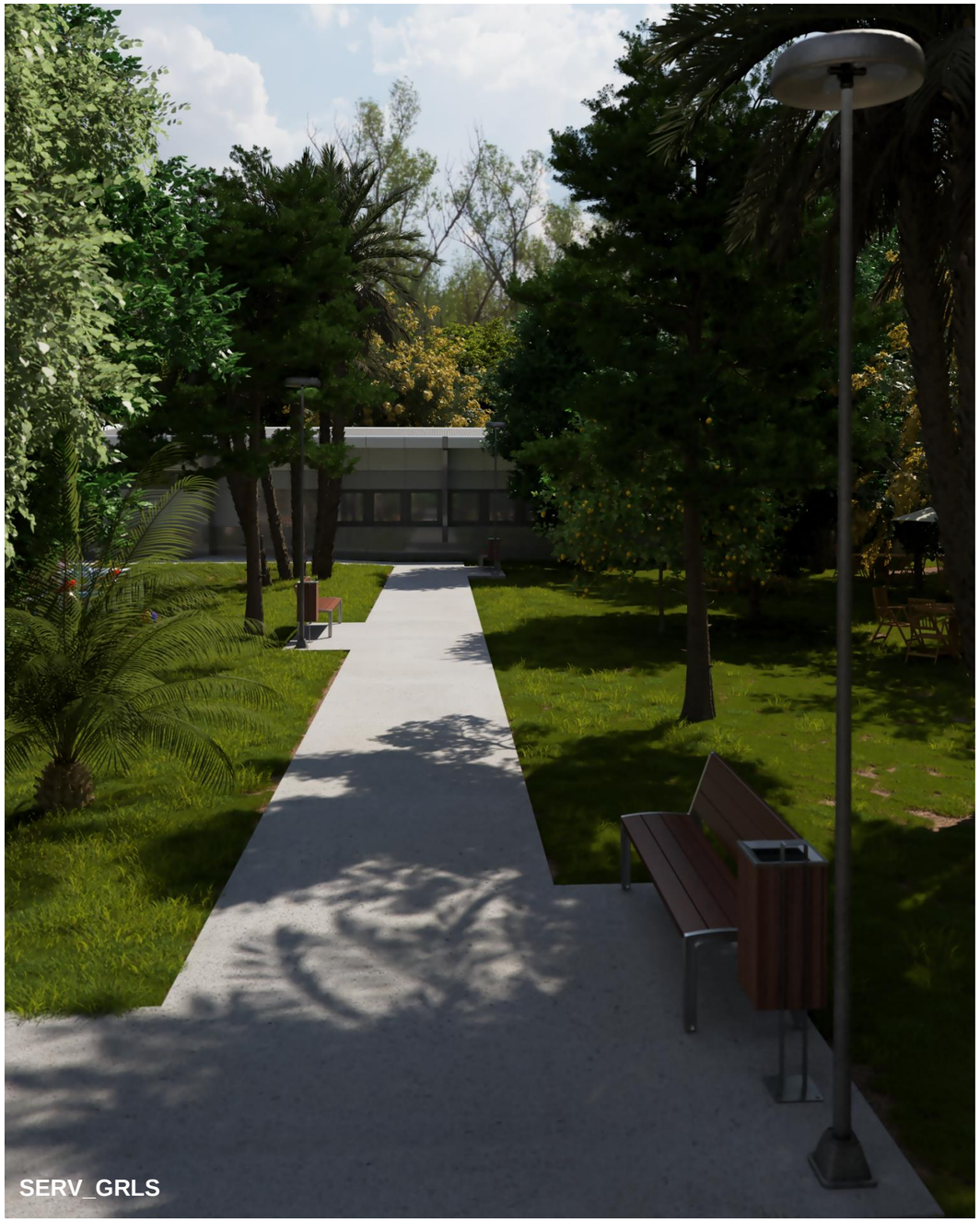
FARM_LAB

Plaza de acceso y EMG

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García



SERV_GRLS

GN_OBST

Patio de GN_OBST

Patio trasero de SERV_GRLS

Acceso a GN_OBST

PERSPECTIVAS 02

Código designado: ARQ_PRSPC_02

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

Patio Interno C_E_ADM

ACCESO C_E_ADM

C_E_ADM Y FARM_LAB

Acceso a EMG

EMG

PERSPECTIVAS 03

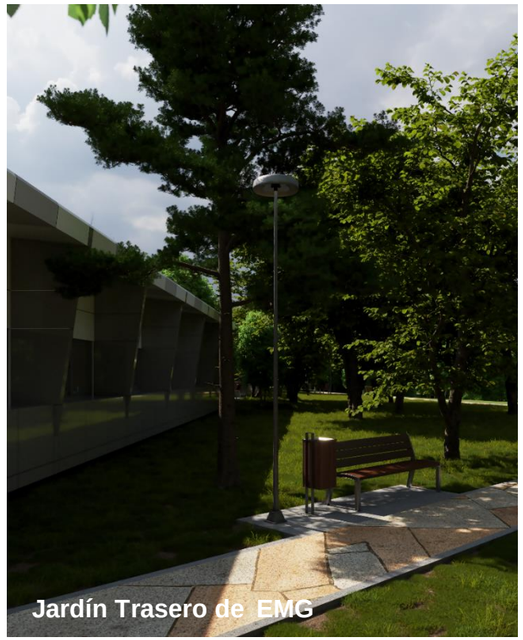
Código designado: ARQ_PSPCT03

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

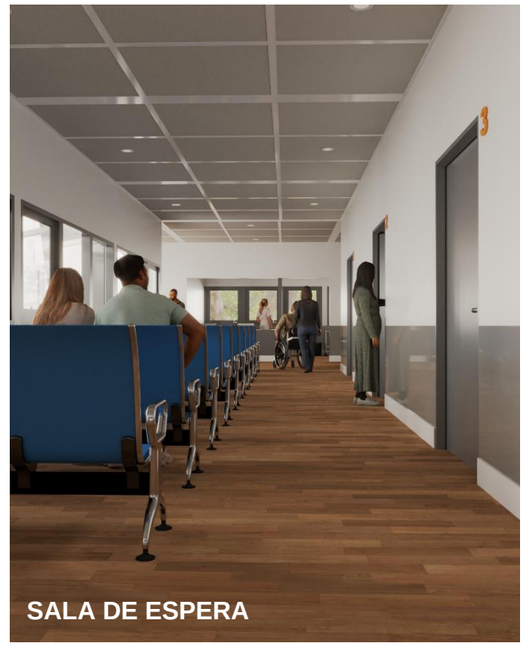
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

Escaleras de Emergencia C_E_ADM



Jardín Trasero de EMG



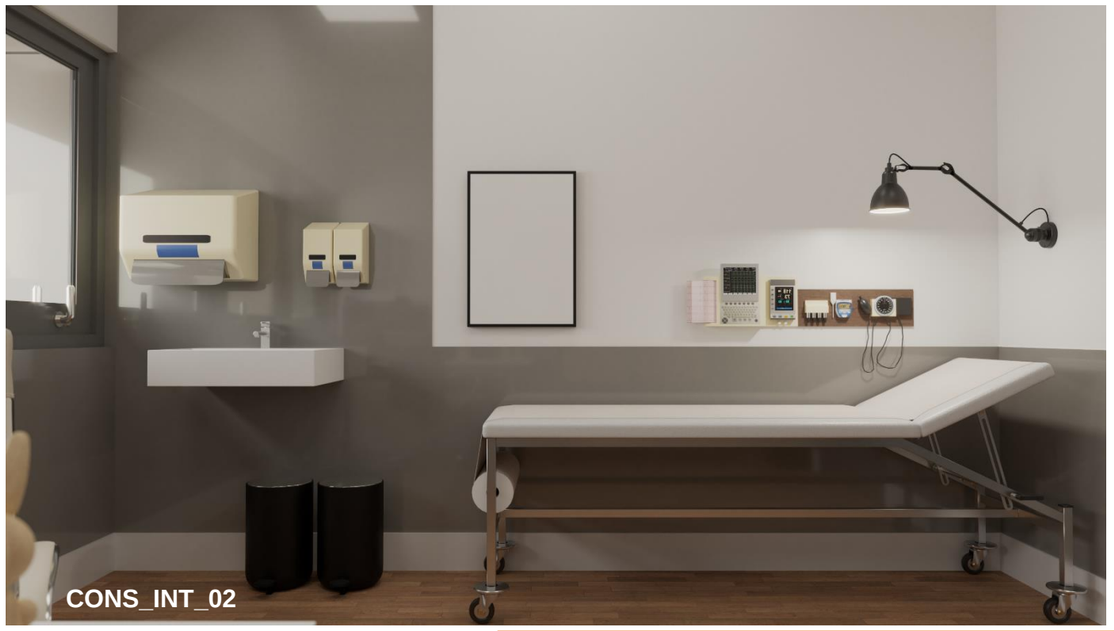
SALA DE ESPERA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

CONS_ODNT

CONS_INT_01

M_OF



CONS_INT_02

PERSPECTIVAS 05

Código designado: ARQ_PSPCT05

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Br. John Roger Tórrez Rivera
Br. Sergio Antonio Martínez García

3.9. Conclusión

Se elaboraron el prototipo de módulo energéticamente autónomo y la Propuesta de Diseño Arquitectónico de Clínica Sostenible orientada a zonas rurales del Pacífico Nicaragüense aplicado en la comarca de Cofradía, municipio de Nindirí, departamento de Masaya; con base a los criterios de diseño para esta tipología y las necesidades de la población de la zona objeto de estudio, así como su versatilidad de usos y ubicación conforme a las leyes establecidas en los distintos reglamentos y normativas nicaragüenses y entidades internacionales que se encargan de regir temas afines.

IX. Conclusiones Finales

La propuesta de Clínica Sostenible orientada a zonas rurales del Pacífico de Nicaragua aplicada en la comarca de Cofradía, en el municipio de Nindirí-Masaya, recopila los aspectos fundamentales considerados y estudiados a lo largo del desarrollo de este trabajo y que fueron considerados óptimos en la realización de la propuesta previamente dicha; desde los estudios de preliminares sobre aspectos físico-sociales, legales y arquitectónicos de lo ya existente para encontrar deficiencias o puntos a retomar en la creación de criterios de diseño que se adapten mejor en la solución de la problemática expuesta en capítulos previos y puedan suplir las necesidades planteadas. Así pues, respecto al **Módulo de Clínica Sostenible para Zonas Rurales** se concluye lo siguiente:

1. El módulo cumple con las necesidades espaciales mínimas y es capaz de instalarse de forma rápida y eficiente en cualquier terreno siempre que se hayan realizado estudios de límites y problemáticas previos del mismo. Teniendo la capacidad de adaptarse a cualquier tipo de suelo dependiendo exclusivamente del tipo de cimiento a colocar; ya sea cimiento corrido, losa de cimentación y pilotes
2. Ofrece una alternativa viable basada en los principios de la Arquitectura Sostenible por medio de módulos energéticamente autónomos y cuyo impacto en el medio es mínimo debido a la baja tasa de desperdicios esperado.
3. Ofrece la versatilidad de remodelaciones, ya sea para añadir o sustraer volúmenes, permitiendo un margen de creatividad para diseñadores que opten por dicha alternativa. Así como la facilidad de realizar dichos cambios debido a su alto grado de reciclaje y su fácil producción en serie.
4. Permite el fácil traslado de las instalaciones en caso de que el terreno haya cumplido su ciclo de vida en el sitio o se requiera su remoción del mismo producto de circunstancias externas a él, contemplando así un ahorro energético y económico a lo largo de todo el ciclo de vida del mismo.
5. Aunque la propuesta de diseño Arquitectónico aplicado a la zona de estudio está destinada a la atención de rangos de población entre 4,000 – 5,000 personas (nivel de pueblos) el módulo contempla espacios arquitectónicos de mayores o menores dimensiones según sean sus necesidades

X. Recomendaciones

A los estudiantes de Arquitectura o profesional a fines a la temática tratada:

Se recomienda el desarrollo de tesis monográficas que abarquen el estudio y el desarrollo de nuevas infraestructuras hospitalarias con el fin de ayudar al Ministerio de Salud MINSA a mejorar el sistema existente teniendo como objetivo el mejoramiento de calidad de vida, llevando el derecho básico de salud a todas las comunidades del territorio nicaragüense.

A la Facultad de Arquitectura de UNI

Realizar convenios con el departamento de infraestructura del Ministerio de Salud MINSA con el fin del mejoramiento de las instalaciones ya existentes facilitando los datos y listas de necesidades requeridos en el desarrollo de trabajos futuros.

Al Ministerio de Salud (MINSA) y la Alcaldía de Nindirí

El prototipo queda a disposición de la Alcaldía referida y al MINSA para ser evaluado por las áreas competentes respectivas para mejoras y esperando que pueda serles de utilidad sirviéndole como base para el desarrollo de infraestructuras futuras.

XI. Bibliografía

Corea Fonseca, Elías

Historia de la Medicina en Nicaragua

University of Texas

16 de abril de 2008

296 páginas

Inés Claux Carriquiry

Acerca de la Arquitectura y el Proceso de SDiSEÑO

Nicaragua

152 páginas

Manual de Habilitación de Establecimiento Proveedores de Servicios de Salud

Ministerio de Salud, Managua, Nicaragua

Dirección general de regulación sanitaria

Normativa No 82. Contiene acuerdo ministerial No. 583-2011 (Soporte jurídico)

Noviembre de 2011

403 páginas

Forma, Espacio y Orden

Ching, Francis DK

Editorial GG, Gustavo Gili, México

España

ISBN:968-887-340-3

414 páginas

Fundamentos Diseño Bi y Tri Dimensional

Wucius Wong

P 102-204

Arquitectura y Diseño Flexible, una revisión para para una construcción más sostenible

Pinto Campos, Bruna Caroline

Universitat Politécnica de Catalunya

Barcelona

Mayo 2019

309 páginas

Materiales de construcción reciclados y reutilizados para la Arquitectura Sostenible

Dobón Oliver, Beatriz

Universitat Politécnica de Valencia

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Valencia

Octubre de 2018

67 páginas

Guía Básica para la Sostenibilidad

Edward, Brian; Hyett, Paul

Barcelona

2004

63 páginas

Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Accesibilidad NTON

Nicaragua

La Gaceta, Diario Oficial No. 253

29 de diciembre de 2004

100 páginas

Caracterización del Departamento de Masaya

Asociación de Municipios de Masaya AMUDEMAS

Masaya, Nicaragua

Septiembre de 2009

63 páginas

Captación y Almacenamiento de Agua de Lluvia, Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe

Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura

Santiago de Chile

Abril de 2013

272 páginas

Guía de Diseño Arquitectónico para Establecimientos de Salud

Ministerio de Salud Pública y Social

Primera Edición

República Dominicana

Julio de 2015

ISBN:978-9945-591-09-5

135 páginas

Revistas

Rodríguez Vidal, Íñigo. Hacia una Arquitectura Sostenible. El ejemplo de Suiza y Voralberg. Universidad del Paíis vasco/Euskal Herriko Univertsitatea, Dpto. Arquitectura. PP. 126-139.

Sarasúa Loboguerrero, Juan Carlos. Domótica. Un factor importante para la Arquitectura Sostenible. Revista Módulo / Volumen 1, Número 10. Barranquilla, Colombia. Julio de 2011. PP. 267-277

Maqueira Yamasaki, Ángeles. Sostenibilidad y ecoeficiencia en Arquitectura. Universidad de Lima. Ingeniería Industrial N.º 29. 2011. PP. 125-152.

Artículos

La Arquitectura Bioclimática. Barranco Arévalo, Omar. Artículo de Investigación. Módulo Arquitectura CUC, Vol. 14 N.º 2. Universidad del Atlántico. Barranquilla, Colombia. 2015. PP. 31-40.

Paleosismología en la falla de Cofradía, Managua, Nicaragua: Resultados preliminares. P. Ruano; C. Rubí; E. Masana; M. Ortuño; O. Piqué y P. Santanach. Universitat de Barcelona. Universidad Nacional de Nicaragua, Managua. Campus Fuentenueva sn. Universidad de Granada. 2008. PP. 1059-1062

Catálogos

Vigas Alveolares. Gerdau Corsa. El Futuro se Moldea. Cházaro Rosario, Carlos. 19 páginas. México

ECOTEC. Termo panel. Isopanel. Paredes y Cubiertas metálicas con aislamiento integrado. HOPSA Nicaragua.

ALQUIMODUL. Tu mejor opción en Construcción Modular. Perú

Recursos de la Web

Centro Clínico Municipal. Estudiolada Architects. Void-Vacon, Francia. ArchDaily. 10 de septiembre de 2015.

https://www.archdaily.cl/cl/773428/centro-clinico-municipal-studiolada-architects

CAP de Navarcles. Centro de Salud. Valor Llimós. Coulleri, Agustina. Navarcles, España. ArchDaily. 30 de marzo de 2022.

https://www.archdaily.cl/cl/979363/cap-de-navarcles-valor-llimos

Centro Cultural Comunitario. Serie de Proyectos de la planificación general de la aldea de Xiaoshi. Studio Dali Architects. Shuang, Han. Chengdu, China. ArchDaily. 09 de enero de 2009.

https://www.archdaily.cl/cl/931557/centro-cultural-comunitario-serie-de-proyectos-de-la-planificacion-general-de-la-aldea-xiaoshi-studio-dali-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab

Sistema Constructivo Modular de Hormigón. SUMMARY. ArchDaily. 30 de diciembre de 2015.

https://www.archdaily.cl/cl/779654/sistema-gomos-saas-samuel-goncalves

UBUILD, Sistema deconstrucción modular en Madera. Alonso, Alberto. España

https://maderayconstruccion.com/ubuild-sistema-de-construccion-modular-en-madera/

3Modular crea casas de bambú para regiones afectadas por terremotos en Nepal. Kristian Savov. DesignBoom. 14 de enero de 2019.

https://designboom.es/arquitectura/3modular-crea-casas-de-bambu-para-regiones-afectadas-por-terremotos-en-nepal/

Arquitectura con contenedores: ¿Técnica de construcción o reciclaje? Structuralia Blog. Arquitectura y Edificación. 04 de enero de 2021.

https://blog.structuralia.com/arquitectura-y-reciclaje-obras-singulares-construidas-con-contenedores-maritimos

Arquitectura Sostenible. Construible, Todo sobre construcción Sostenible. 17 de septiembre de 2009.

https://www.construible.es/2006/09/17/arquitectura-sostenible

Productos que no sabías que son de acero. Ternium. 05 de abril de 2022.

https://www.ternium.com/es/novedades/noticias/acero-en-la-vida-cotidiana--13971595422#:~:text=Es%20un%20material%20que%20ofrece,a%C3%B1os%20con%20el%20metal%20intacto.

Ventajas y desventajas de los suelos vinílicos: recomendaciones para elegir el más adecuado. Eurotarimas.

https://www.eurotarimas.es/ventajas-desventajas-suelos-vinilicos/

La iluminación adecuada en su consultorio para generar percepciones favorables en los pacientes. Forozco. Ortomarketing, generando experiencias. 01 de febrero de 2019.

https://www.ortomarketing.com/?p=3127

¿Cómo funciona un sistema de captación de agua de lluvia? ROTOPLAS. 25 de junio de 2018.

https://rotoplas.com.mx/como-funciona-un-sistema-de-captacion-de-agua-de-lluvia/#:~:text=En%20total%20son%20cinco%20los,de%20agua%20de%20manera%20continua.

Conoce la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Rotoplas. ROTOPLAS. 28 de mayo de 2019.

https://rotoplas.com.mx/conoce-la-planta-de-tratamiento-de-aguas-residuales-rotoplas/

El biodigestor Rotoplas, capacidades y especificaciones. Blog Rey del Tanque. 3 de julio de 2019.

https://blog.elreydeltanque.com/2019/07/03/el-biodigestor-rotoplas-capacidades-y-especificaciones/

Doble Vidrio Hermético. Construmática. Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción. 31 de marzo de 2011.

https://www.construmatica.com/construpedia/Doble_Vidrio_Herm%C3%A9tico

Información de Microplantas DR AT. GPS MX. 12 de septiembre de 2019.

https://gpsmx.com/informacion-de-microplantas-dr-at/

Anexos

Propuesta de Prototipo Sostenible orientado a zonas rurales del Pacífico de Nicaragua aplicado a la Comarca de Cofradía, Municipio de Nindirí-Masaya

Aplicación de Histograma de Emplazamiento.

Parámetros a evaluación.

COMPONENTE GEOLOGIA						
EVALUACION	SISMICIDAD	EROSION	DESLIZAMIENTOS	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTE	CALIDAD DEL SUELO
1	El sitio se ubica sobre una o más falla sísmica comprobada, dudosa o dentro de la longitud probable de esta o existen fallas sísmicas comprobadas o dudosas a distancias menores de 20 m del sitio y/o la presencia de suelos arenosos potencialmente licuables o a distancias de edificaciones, bancos de transformadores o tanques elevados menores1/3 de su altura o diferencias altitudinales de terrenos arenosos mayores de 2.00 metros	En el territorio donde se ubica el sitio se observan síntomas de un acusado proceso de erosión con ausencia de la capa vegetal en la mayor parte del área. Se observan raíces expuestas. Cárcavas de 7.5 a 15 cm de profundidad a intervalos de 1.50 m. Numerosas líneas de drenaje. El proceso de recuperación del suelo puede ser muy costoso	El sitio se ubica en zona de alto peligro por deslizamientos parciales o en masa debido a la constitución de suelos poco compactos, la presencia de pendientes mayores del 15%, presencia de erosión acusada y/o terrenos inestables	El sitio donde se emplazará el proyecto se encuentra muy próximo a volcanes activos o con actividad volcánica muy frecuente y se tiene la certeza por la proximidad del proyecto que este puede sufrir daños debido a la emanación de gases, cenizas, piroclastos, lavas o las consecuencias de los movimientos o sacudidas del suelo	Los rangos de pendientes que se observan en el sitio son superiores al 15% o terreno totalmente plano	Si el proyecto requiere estudio de suelo y el sitio se ubica en suelos con Resistencia igual o menor a 1 kg/cm2 y/o presencia del manto freático al mismo nivel o inferior de la profundidad de fundación y/o presencia de arcillas con alto índice de plasticidad o expansivas. Si el proyecto no requiere estudios de suelos y el sitio se ubica en terrenos con o presencia del manto freático al mismo nivel o inferior de la profundidad de fundación y/o presencia de arcillas con alto índice de plasticidad o expansivas.
2	El sitio no se ubica próximo a fallas sísmicas de ningún tipo. El peligro sísmico es medio con intensidades esperadas de 3 a 4.8 en la escala de Rischter. Puede recibir ocasionalmente sacudidas originadas por actividad volcánica.	En el territorio donde se ubica el sitio se observan síntomas de un moderado proceso de erosión con predominio de la cubierta vegetal en la mayor parte del área. Pueden presentarse pequeñas cárcavas a intervalos de 3.00 m.	Aunque en el territorio donde se ubica el proyecto existe el riesgo de deslizamientos no se prevén afectaciones al sitio debido a la posición respecto a la pendiente o altitud	Aunque existen volcanes activos en el territorio donde se emplaza el proyecto, debido a la distancia entre estos, se considera que los efectos de la actividad volcánica podrían dañar el proyecto de forma excepcional	Los rangos de pendientes son costosos para la construcción, pero construibles entre el 6 y el 12%	Si el proyecto requiere estudio de suelo y el sitio se ubica en suelos con Resistencia entre 1 y 1.5 kg/cm2 y/o presencia del manto freático por debajo del nivel de fundación pero a menos de 5.00. No hay presencia de arcillas plásticas o expansivas
3	El sitio se ubica en un territorio de baja peligrosidad sísmica (no existen fallas) y/o terrenos rocosos. No se ubican edificaciones en un radio de 30.00 y/o no existen diferencias altitudinales del terreno (taludes). Las intensidades esperadas pueden alcanzar hasta 3 en la escala de Rischter	En el territorio donde se ubica el sitio No hay evidencias visuales de erosión en el suelo	En el territorio donde se ubica el proyecto no existe riesgo de deslizamiento	No existen volcanes activos donde se emplaza el proyecto o la distancia entre los volcanes con actividad y el proyecto es tal que no existe posibilidad de que el proyecto sufra las consecuencias de la actividad volcánica	Los rangos de pendiente son óptimos entre el 1 y el 6 %	Si el proyecto requiere estudio de suelo y el sitio se ubica en suelos con Resistencia igual o mayor a 1.5 kg/cm2 y/o la presencia del manto freático es mayor de 6.00

Fuente: Manual de Procedimientos, UNI-SINAPRED, Managua, 2002.

COMPONENTE ECOSISTEMA				
EVALUACION	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	HIDROLOGIA SUBTERRÁNEA	LAGOS	ÁREAS FRÁGILES
1	Existen ríos, arroyos, de forma temporal o permanente a distancias iguales o menores de 10m del sitio combinada con una cota altimétrica que hacen evidente el peligro de inundación o contaminación de las fuentes de agua. O no existen fuentes de agua superficiales próximas al sitio, pero las pendientes son inferiores al 1% y hacen latente el peligro de inundación por falta de drenaje y/o el sitio se ubica en laderas de cerros o elevaciones donde la escorrentía superficial es alta	En el sitio o a distancias menores de 20 m se ubican importantes flujos de agua subterráneas a profundidades menores de 10 m con terrenos que poseen una alta tasa de infiltración y/o se tiene la certeza técnica para considerar que la ubicación del proyecto afectará de forma irreversible las fuentes de agua subterráneas O a distancias menores de 20 m se sitúan pozos de agua	El sitio se ubica dentro de la cota de los derechos naturales de lagos, embalses y presas, creando el riesgo inminente de ser afectado por grandes precipitaciones	El sitio se ubica dentro o muy próximo (200 metros) a zonas ambientalmente frágiles como pantanos, humedales, zona de reserva natural o espacios protegidos para especies en peligro de extinción, zonas de nidificación u otras y se tiene la certeza técnica de que el proyecto pudiera causar daños ambientales al ecosistema Dentro de estas áreas también se consideran las de alto valor arqueológico
2	Aunque existen formas de agua superficiales, debido a la cota altimétrica del sitio pudieran de forma excepcional alcanzar el sitio, pero sin peligros de inundación y daños al proyecto. O con rangos de pendientes entre el 1 y el 2% que ante grandes lluvias pudiera tener dificultad de drenaje y excepcionalmente alcanzar el sitio sin causar daños. El sitio se ubica al menos a 200 m de las fuentes de agua superficial	En el sitio o a distancias menores de 20 metros se localizan fuentes de agua subterráneas a profundidades entre 10 y 40 metros con terrenos que alcanzan una baja tasa de infiltración y pudiendo la constitución del relieve causar daños eventuales a las aguas subterráneas y/o no existen fuentes de agua subterráneas (pozos, manantiales) que abastezcan a comunidades en un radio de 300 metros aguas abajo	El sitio se ubica próximo a lagos, embalses y presas pero la diferencia de altitud es superior al menos en 1.50 metros	El sitio se ubica a distancias próximas (entre 250 y 500 metros) de zonas ambientalmente frágiles pero no se tiene la certeza de que el emplazamiento pueda causar importantes daños al medio ambiente o viceversa
3	El sitio donde se ubica el proyecto debido a su altitud y posición frente a las formas de agua que pudieran existir no tiene ninguna posibilidad de inundarse o se sitúa a una distancia mayor de 500 m de cualquier fuente de agua	No existen flujos de agua subterráneas en el sitio o si existen se sitúan a profundidades mayores de 50 metros y con terrenos muy impermeables	El sitio se ubica a alturas mayores de 3.00 m con respecto a la cota de rebalse de lagos y embalses en general	El sitio se ubica a distancias mayores de 1 km de zonas ambientalmente frágiles

Fuente: Manual de Procedimientos, UNI-SINAPRED, Managua, 2002.

HISTOGRAMA DE EVALUACIÓN DEL SITIO 1

Nombre del proyecto: Elección de Sitio idóneo para emplazamiento de Clínica Sostenible.

Dirección exacta del proyecto: Calle principal Comarca de Cofradía, contiguo al cementerio de la localidad. Costado oeste.

TIPO DE PROYECTO: URBANIZACIONES, LOTIFICACIONES Y REASENTAMIENTO DE POBLACION

COMPONENTE BIOCLIMATICO

E	CONFORT HIGROTERMICO	VIENTO	PRECIPITACION	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2		X	X		x		2	3	12	6
3	X			X			1	2	6	2
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 2.25									18	8

COMPONENTE GEOLOGIA

E	SISMICIDAD	EROSION	DESLIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIEN	CALIDAD SUELO	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2	x	X		x		x	2	4	16	8
3			X		X		1	2	6	2
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 2.2									22	10

COMPONENTE ECOSISTEMA

E	SUELOS AGRICOLAS	HIDROLO SUPERFIC	HIDROLO SUBTERRANEA	LAGOS	AREAS PROTEGIDAS	SEDIMENTACION	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2			X		X		2	4	8	4
3	x	X				x	1	3	9	3
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 2.42									17	7

COMPONENTE MEDIO CONSTRUIDO

E	USO DEL SUELO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A SERVICIOS	AREAS COMUNALES			P	F	EXPXF	PxF
1		x		x			3	2	6	6
2							2	0	0	0
3	x		x				1	2	6	2
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 1.5									12	8

COMPONENTE DE INTERACCION (CONTAMINACIÓN)

E	DESECHO SÓLIDO Y LIQUIDO	INDUSTRIA CONTAMINANTES	LINEAS ALTA TENSION	PELIGRO EXPLOSION INCENDIO	DESECHOS SÓLIDOS		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2			X		X		2	2	8	4
3	X	X		x			1	3	9	3
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 2.42									17	7

COMPONENTE INSTITUCIONAL SOCIAL

E	CONFLICTOS TERRITOR.	SEGURIDAD CIUDADANA	MARCO JURIDICO				P	F	EXPXF	PxF
1	X	X	X				3	3	9	9
2							2	0	0	0
3							1	0	0	0
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 1									9	9

RESUMEN DE LA EVALUACION

COMPONENTES	EVALUACION
BIOCLIMATICO	2.25
GEOLOGÍA	2.2
ECOSISTEMA	2.42
MEDIO CONSTRUIDO	1.5
INTERACCION (CONTAMINACIÓN)	2.42
INSTITUCIONAL SOCIAL	1
PROMEDIO	11.79 / 6 = 1.96

OBSERVACIONES

Sitio vulnerable con posibilidades de tratamiento, cercanía con cementerio haciendo imposible la ubicación y emplazamiento de la nueva infraestructura hospitalaria de acuerdo a normativa NTON y Ley General de Cementerios.

Nosotros, Sergio Antonio Martínez García y John Roger Tórrez Rivera **EN CALIDAD DE EVALUADORES DEL SITIO, DAMOS FE QUE LA EVALUACIÓN ANTERIORMENTE DESCRITA COINCIDE CON LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SITIO.**

HISTOGRAMA DE EVALUACIÓN DEL SITIO 2

Nombre del proyecto: Elección de Sitio idóneo para emplazamiento de Clínica Sostenible.

Dirección exacta del proyecto: Calle principal Comarca de Cofradía frente a la Escuela Primaria Rubén Darío de Cofradía.

TIPO DE PROYECTO: URBANIZACIONES, LOTIFICACIONES Y REASENTAMIENTO DE POBLACION

COMPONENTE BIOCLIMATICO

E	CONFORT HIGROTERMICO	VIENTO	PRECIPITACION	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2		X	X		x		2	3	12	6
3	X			X			1	2	6	2
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 2.25									18	8

COMPONENTE GEOLOGIA

E	SISMICIDAD	EROSION	DESLIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIEN	CALIDAD SUELO	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2	x	X		x		x	2	4	16	8
3			X		X		1	2	6	2
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 2.2									22	10

COMPONENTE ECOSISTEMA

E	SUELOS AGRICOLAS	HIDROLO SUPERFIC	HIDROLO SUBTERRANEA	LAGOS	AREAS PROTEGIDAS	SEDIMENTACION	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2	X		X		X	x	2	4	16	8
3		X					1	1	3	1
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 2.11									19	9

COMPONENTE MEDIO CONSTRUIDO

E	USO DEL SUELO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A SERVICIOS	AREAS COMUNALES			P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2	X	X	X	X			2	4	16	8
3							1	0	0	0
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 2									16	8

COMPONENTE DE INTERACCION (CONTAMINACIÓN)

E	DESECHO SÓLIDO Y LIQUIDO	INDUSTRIA CONTAMINANTES	LINEAS ALTA TENSION	PELIGRO EXPLOSION INCENDIO	DESECHOS SÓLIDOS		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2			X	X	X		2	3	12	6
3	X	X					1	2	6	2
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 2.25									18	8

COMPONENTE INSTITUCIONAL SOCIAL

E	CONFLICTOS TERRITOR	SEGURIDAD CIUDADANA	MARCO JURIDICO				P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2	X	x	X				2	3	12	6
3							1	0	0	0
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 2									12	6

RESUMEN DE LA EVALUACION

COMPONENTES	EVALUACION
BIOCLIMATICO	2.25
GEOLOGÍA	2.2
ECOSISTEMA	2.11
MEDIO CONSTRUIDO	2
INTERACCION (CONTAMINACIÓN)	2.25
INSTITUCIONAL SOCIAL	2
PROMEDIO	12.81 / 6 = 2.135

OBSERVACIONES

Pese a presentar ciertas vulnerabilidades el sitio es óptimo para la construcción una vez que se traten las problemáticas existentes o se realicen procesos de mitigación de las mismas.

Nosotros, Sergio Antonio Martínez García y John Roger Tórrez Rivera **EN CALIDAD DE EVALUADORES DEL SITIO, DAMOS FE QUE LA EVALUACIÓN ANTERIORMENTE DESCRITA COINCIDE CON LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SITIO.**

HISTOGRAMA DE EVALUACIÓN DEL SITIO 3

Nombre del proyecto: Elección de Sitio idóneo para emplazamiento de Clínica Sostenible.

Dirección exacta del proyecto: Calle principal Comarca de Cofradía, frente al bar El Tico; costado noroeste del campo de futbol de Cofradía

TIPO DE PROYECTO: URBANIZACIONES, LOTIFICACIONES Y REASENTAMIENTO DE POBLACION

COMPONENTE BIOCLIMATICO

E	CONFORT HIGROTERMICO	VIENTO	PRECIPITACION	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2		X	X		x		2	3	12	6
3	X			X			1	2	6	2
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 2.25									18	8

COMPONENTE GEOLOGIA

E	SISMICIDAD	EROSION	DESLIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIEN	CALIDAD SUELO	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2	x			x		x	2	3	12	6
3		x	X		X		1	2	6	2
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 2.25									18	8

COMPONENTE ECOSISTEMA

E	SUELOS AGRICOLAS	HIDROLO SUPERFIC	HIDROLO SUBTERRANEA	LAGOS	AREAS PROTEGIDAS	SEDIMENTACION	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2			X		X		2	2	8	4
3	x	X				x	1	3	9	3
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 2.42									17	7

COMPONENTE MEDIO CONSTRUIDO

E	USO DEL SUELO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A SERVICIOS	AREAS COMUNALES			P	F	EXPXF	PxF
1				x			3	1	3	3
2		x					2	1	4	2
3	x		x				1	2	6	2
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 1.85									13	7

COMPONENTE DE INTERACCION (CONTAMINACIÓN)

E	DESECHO SÓLIDO Y LIQUIDO	INDUSTRIA CONTAMINANTES	LINEAS ALTA TENSION	PELIGRO EXPLOSION INCENDIO	DESECHOS SÓLIDOS		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2			X		X		2	2	8	4
3	X	X		x			1	3	9	3
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 2.42									17	

COMPONENTE INSTITUCIONAL SOCIAL

E	CONFLICTOS TERRITOR	SEGURIDAD CIUDADANA	MARCO JURIDICO				P	F	EXPXF	PxF
1	x		x				3	2	6	6
2		x					2	1	4	4
3							1	0	0	0
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 1									10	10

RESUMEN DE LA EVALUACION

COMPONENTES	EVALUACION
BIOCLIMATICO	2.25
GEOLOGÍA	2.25
ECOSISTEMA	2.42
MEDIO CONSTRUIDO	1.85
INTERACCION (CONTAMINACIÓN)	2.42
INSTITUCIONAL SOCIAL	1
PROMEDIO	12.19 / 6 = 2.03

OBSERVACIONES

El sitio es vulnerable con posibilidades de tratamiento, sin embargo, la cercanía con un bar y un campo de futbol genera problemas de contaminación auditiva y del aire producto del campo antes mencionado. No obstante, es una elección viable que puede elegirse si no se encuentran mejores opciones

Nosotros, Sergio Antonio Martínez García y John Roger Tórrez Rivera **EN CALIDAD DE EVALUADORES DEL SITIO, DAMOS FE QUE LA EVALUACIÓN ANTERIORMENTE DESCRITA COINCIDE CON LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SITIO.**

FICHA TÉCNICA

MULTIUSOS PLUS

HOJA

- Lámina de acero galvanizado de **calibre 22** de espesor en medidas menores de 1000 en ancho y 2200 en alto.
- Lámina de acero galvanizado de **calibre 20** de espesor en medidas mayores de 1100 en ancho y 2200 en alto.
- Ensamblada ensamblada por perfiladora mediante doble plegado y cosido del conjunto TAPA-BANDEJA.
- Relleno de lana mineral ROLAN con densidad 65 kg/m^3.
- Refuerzos de acero galvanizado.
- Grosor de la hoja 52 mm .
- Peso aproximado de la hoja 28 kg/m^2

MARCO

- Acero con conductividad térmica aminorada, calibre 16
- Jambas y dinteles del perfil especial modelo ASTURMEX.
- Garras de fijación de lámina galvanizada 230x1.5mm
- Separadores de lámina galvanizada 50x2.5mm

ACCESORIOS DE SERIE

- Bisagras de acero de 3 mm de espesor fijadas a la hoja con tornillos M6x16 y al marco por soldadura.
- Cerradura reversible, embutida en la hoja, protegida por dos placas de yeso como refuerzo.
- Cilindros de latón 40x40 con 3 llaves.
- Manija.
  - Modelo anti-enganche.
  - Mecanismo de acero.
  - Forrada de plástico negro.

AGR PUERTAS

DESCRIPCIÓN

El ***TERMOPANEL*** *consiste en un panel con núcleo de Poliestireno Expandido (EPS) recubierto en ambas caras con lámina galvanizada prepintada calibre #26.*

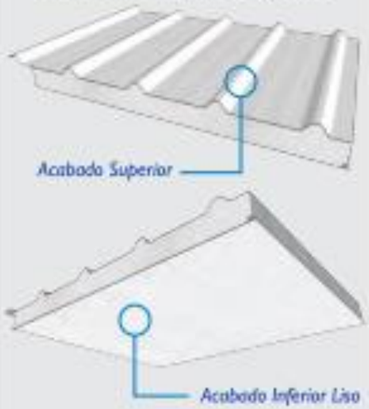
Su núcleo de EPS le confiere excelentes propiedades de aislamiento térmico, brindando así confort y ahorro energético gracias a la reducción en los requerimientos de enfriamiento.

Ideales para cubiertas de techos residenciales, planta de procesamiento de alimentos, centros comerciales y galeras industriales.

COLORES DISPONIBLES

BLANCO · ROJO · TERRA · GRAFITO

Colores adicionales sujetos a disponibilidad



VENTAJAS

+ *Excelente aislante térmico y acústico.*
+ *Fácil y rápida instalación.*
+ *Permite mayor espaciamiento entre puntos de fijación.*

SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN

tecnolite
LA LUZ ES TUYA

FICHA TÉCNICA

LUMINARIO DE INTERIOR / EMPOTRADO EN TECHO

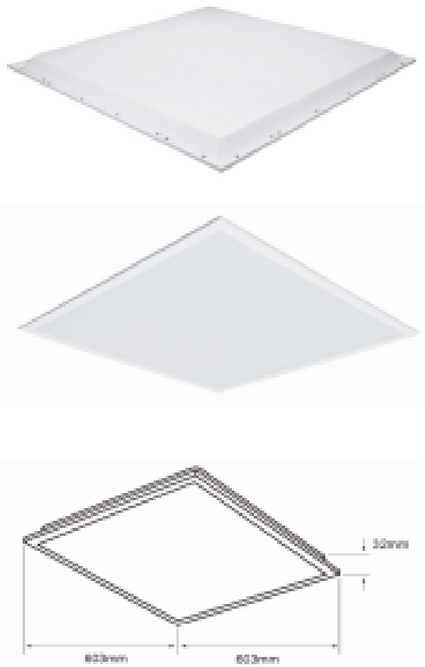
40BKLED40MVB

ACRUX

CARACTERÍSTICAS	
Modelo (s):	40BKLED40MVB
Nombre (s):	Acrux
Aplicación:	Empotrado en Techo
Material de la carcasa:	Lámina de acero
Terminado:	Blanco
Pantalla:	PC
Índice de Protección (IP):	NA
Base (portalámpara):	NA
Tipo de lámpara	Integrado LED 40W

PARÁMETROS ELÉCTRICOS	
Tensión Nominal [V~]:	100 V~-240 V~
Consumo de potencia [W]:	40 W
Frecuencia Nominal [Hz]:	50 Hz/60 Hz
Consumo de Corriente [A]:	0.4 A-0.16 A
Factor de Potencia [f.p.]:	0.9
Flujo luminoso [lm]:	3800 lm
Temperatura de color [K]:	4 000 K
Color de luz:	Blanco neutro
Ángulo de apertura [°]:	120°
IRC:	80
Temperatura de Operación:	-20°-45°C

BENEFICIOS	
Horas de vida [h]	30 000
Atenuable	NA
Garantía:	5 AÑOS
Certificación:	NOM-003



OBSERVACIONES:

5 Años GARANTÍA LED tecnolite

Lada sin costo 01 800 777 LITE

NOM

Iluminación Especializada de Occidente S.A. de C.V.
Av. Dr. Ángel Leaño No.401, 2B Fracc. Los Robles C.P. 45134 Zapopan Jal. México

tecnolite.lat

CAL-FOR-T037
REV 4 JUL-2018

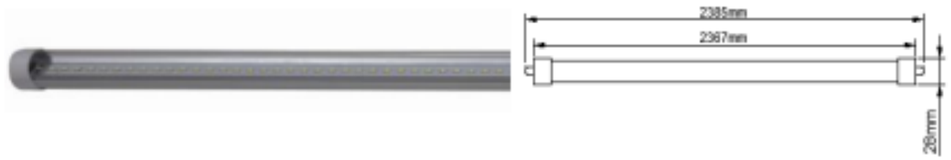
LED BRILLA CONTIGO

FICHA TÉCNICA

LAMPARAS TUBO DE LED

Tecno Lite
LA LUZ ES TUYA

T8T-LED240/36/65



CARACTERISTICAS	
Material de la carcaza	Aluminio
Terminado	Cristal
Distribución de luz	Omnidireccional
Tipo de bulbo	Tubo T8
Base	FA8

PARAMETROS ELÉCTRICOS	
Modelo (s)	T8T-LED240/36/65
Tensión Nominal [V~]	100-240 V ~
Consumo de potencia [W]	36 W
Frecuencia Nominal [Hz]	50/60 Hz
Consumo de Corriente [A]	0.36 - 0.15 A
Factor de Potencia [f.p.]	0,9
Flujo luminoso [lm]	3 600 lm
Temperatura de color [K]	6 500 K
Color de Luz	Luz de día
Angulo de Apertura [°]	180 °
IRC	80
Temperatura de Operación	-20 - 40 °C

BENEFICIOS:	
Horas de vida [h]	25 000 h
Atenuable	No
Garantia	3 AÑOS
Certificacion	NOM-003

NOM - ANCE

Lada sin costo 01 800 777 LITE

www.tecnolite.com.mx

Iluminación Especializada de Occidente S.A. de C.V.

Av. Dr. Angel Leaño No.401, Nave 2 interior B, Fracc. Los Robles C.P. 45134 Zapopan Jal. México