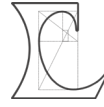


Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller Carlos Leduc Montaña



Ėk' ben ja' Ecoaldea

Una narrativa sobre la transformación social
hacia una cultura de sostenibilidad
en Jalpa de Méndez, Tabasco
y más allá



Tesis teórica

que para obtener el título de arquitecto

Presenta:

Sergio Alberto Rosas Orueta

Sinodales:

Dra. Gloria Patricia Medina Serna
Arq. Álvaro Lara Cruz
M. en Arq. Omar Alejandro Gómez Carbajal

Ciudad Universitaria, CDMX a 17 de abril de 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Ėk' ben ja'

ECOALDEA



Una narrativa
sobre la transformación social
hacia una cultura de sostenibilidad
en Jalpa de Méndez, Tabasco y más allá

Sinodales:

Dra. Gloria Patricia Medina Serna
Dr. Omar Alejandro Gómez Carbajal
Arq. Álvaro Lara Cruz

Suplentes:

Arq. Matías Martínez Martínez
Arq. Fabián Bernal Orozco

Sergio Alberto Rosas Orueta



arquitectura.unam.mx

UNAM –Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



A Jalpa de Méndez



Prefacio

He tenido la experiencia de crecer en Jalpa de Méndez, Tabasco, un pueblo donde apenas se puede sentir la huella de la urbanización, un lugar donde puedo ir a cualquier parte en bicicleta o a pie, y también un lugar donde la relación con el agua es de gran importancia.

En contraste, durante los años que he estudiado arquitectura en la Universidad Nacional Autónoma de México, he vivido en una de las megalópolis más densas del mundo, donde el agua es escasa y la movilidad es complicada. Ha sido durante estos años que, a nivel escolar, empecé a trabajar con escenarios derivados de la condición urbana de la Ciudad de México, caracterizada por una excesiva presión sobre los ecosistemas.

Durante mi cuarto año como estudiante de arquitectura en la UNAM, mientras participaba en un programa de intercambio académico, tuve la oportunidad de conocer la maestría en Diseño Urbano Sostenible Integrado (IUSD por sus siglas en inglés) que ofrece la Universidad Stuttgart en Stuttgart, Alemania, lo que me llevó a realizar un amplio estudio de la ciudad y su relación con el río Neckar. Comprendí entonces que la arquitectura y el urbanismo deben ser siempre impulsados por la ciencia de sostenibilidad, y dejar que ésta se manifieste en espacios y edificios, teniendo en cuenta el desarrollo histórico del lugar.

Mi primer encuentro con las ecoaldeas también se produjo durante mi cuarto año de estudios en arquitectura, y cada vez me atrajo más la idea de una vida sostenible. Mi interés por las ecoaldeas creció aún más a medida que me familiarizaba con la ciencia de sostenibilidad y el cambio climático contemporáneo, temas que continuaron siendo una referencia clave durante mi quinto año de estudios.

A raíz de estas experiencias, la tesis titulada “*Ėk’ ben ja’* Ecoaldea, una narrativa sobre la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad en Jalpa de Méndez, Tabasco y más allá”, ha surgido de una pasión combinada por la arquitectura, el urbanismo y la vida sostenible, tomando a las ecoaldeas como una estrategia que potencialmente podría restaurar la conexión hombre-naturaleza, restaurar las condiciones ecológicas y ambientales en un biotopo regenerativo, y como tal, convertirse en un modelo de desarrollo urbano sostenible en Tabasco.

Con los lineamientos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados por la Organización de las Naciones Unidas en mente, de las ecoaldeas aprendí sobre su simple pero eficaz configuración para alcanzar tales objetivos, muchas veces pasados por alto, y hacer frente al cambio climático a nivel local, pero con alcance global.

Habiendo vivido en Jalpa de Méndez la mayor parte de mi vida, estudiado arquitectura en la Ciudad de México por más de 5 años, y participado en el programa de Diseño Urbano Sostenible Integrado en la Universidad Stuttgart por 1 año, y por lo tanto, habiendo experimentado la vida rural y urbana, elegir diseñar una ecoaldea en Jalpa de Méndez, Tabasco para mi tesis de licenciatura, fue sencillo.

De este modo, podría lograr una comprensión más profunda de Jalpa de Méndez y una comunicación eficaz con los actores locales, al tiempo que ampliaría mis conocimientos sobre cómo las ecoaldeas (en general) pueden conducir a una transformación social hacia un desarrollo sostenible, mejorar la calidad espacial, el funcionamiento y potenciar la resiliencia evolutiva socio-ecológica. Además, podría continuar explorando las ecoaldeas, asumiendo el reto que plantea el concepto de la resiliencia evolutiva socio-ecológica como concepto global.

He aprendido que la resiliencia como forma de pensar, es decir, el pensamiento de resiliencia, es un concepto de suma importancia para abordar los problemas socio-ecológicos contemporáneos, que debe y puede entrenarse constantemente a través del diseño espacial, con el fin de mejorar la resiliencia evolutiva socio-ecológica y fortalecer el medio ambiente para hacer frente a futuros choques, esperados o inesperados.



Agradecimientos

En primer lugar, expreso mi gratitud a Dios, por acompañarme, inspirarme, apoyarme, estimularme y alentarme a lo largo de este proceso. Has sido mi fuerza, mi escudo, mi baluarte, mi refugio seguro. Todo ha sido posible gracias a tu amor inagotable, bondad infinita y misericordia.

También deseo expresar mi más profundo agradecimiento a mis asesores: Dra. Gloria Patricia Medina Serna, Arq. Álvaro Lara Cruz, M. en Arq. Omar Alejandro Gómez Carbajal, Arq. Matías Martínez Martínez, y Arq. Fabián Bernal Orozco, sus valiosas enseñanzas, guía y retroalimentación al final de mi camino como estudiante de arquitectura, quedan plasmadas en este trabajo.

Mi más sincero agradecimiento se extiende a la maestra M. en Arq. Karina Flores Flores, quien estuvo conmigo al inicio de la investigación.

Y por último, pero no por ello menos importante, debo dar las gracias a mi madre y mis hermanos. La realización de este trabajo no habría sido posible sin su apoyo inquebrantable.



Contenido

Lista de tablas 15

Lista de figuras 18

Palabras clave 26

Resumen 28

1 Introducción 31

- 1.1 Antecedentes 34
- 1.2 Planteamiento del problema 42
 - 1.2.1 Exterminio de ecosistemas 43
 - 1.2.2 Riesgo de inundación latente 44
 - 1.2.3 Materiales de construcción inadecuados 46
 - 1.2.4 Diseño de barrio y vivienda insostenible 48
- 1.3 Marco teórico 50
 - 1.3.1 Cambio climático 51
 - 1.3.2 Resiliencia 55
 - 1.3.3 Sostenibilidad 76
 - 1.3.4 Ecoaldeas 76
 - 1.3.5 Marco conceptual 120
 - 1.3.6 Marco normativo 121
- 1.4 Objetivo de la investigación 125
 - 1.4.1 Objetivos generales 125
 - 1.4.2 Objetivos específicos 125
- 1.5 Preguntas de investigación 126
- 1.6 Enfoque de la investigación 127
 - 1.6.1 Investigación y estudio de diseño 127
 - 1.6.2 Transdisciplinariedad 127
- 1.7 Metodología de la investigación 128
 - 1.7.1 Diseño de la investigación 128
- 1.8 Relevancia de la investigación 129
 - 1.8.1 Relevancia social 129
 - 1.8.2 Relevancia científica 129

PARTE 1 Contexto

2 Jalpa de Méndez a detalle 133

- 2.1 Introducción 133
 - 2.1.1 México 134

2.1.2	Tabasco	140
2.2	Jalpa de Méndez, Tabasco, México	164
2.2.1	Ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco	188
2.3	Discusión	215
3	Rancho El Espejo, Jalpa de Méndez, Tabasco	217
3.1	Introducción	217
3.2	Análisis de sitio	220
3.2.1	Descripción del sistema socio-ecológico del rancho El Espejo y del área de influencia	222
3.2.2	Descripción del sistema ambiental del rancho El Espejo y del área de influencia	256
3.3	Diagnóstico ambiental	266
3.4	Discusión	270
PARTE 2 Diseño		
4	Lineamientos y Principios de Diseño para el Desarrollo de Ecoaldeas	275
4.1	Introducción	275
4.2	Definición espacial de las ecoaldeas	276
4.3	Principios de diseño para el desarrollo de ecoaldeas	278
4.4	Planteamiento de estrategias y objetivos para el desarrollo de ecoaldeas	278
4.4.1	Planteamiento de estrategias y objetivos para el diseño de ecoaldeas en la dimensión social	279
4.4.2	Planteamiento de estrategias y objetivos para el diseño de ecoaldeas en la dimensión ecológica	280
4.4.3	Planteamiento de estrategias y objetivos para el diseño de ecoaldeas en la dimensión económica	281
4.4.4	Planteamiento de estrategias y objetivos para el diseño de ecoaldeas en la dimensión educativa	282
4.5	Discusión	283
5	Aplicación Práctica de los Lineamientos y Principios de Diseño para el Desarrollo de Ecoaldeas	285
5.1	Introducción	285
5.2	Instrumentos de diseño: programa urbano - arquitectónico de <i>Ēk' ben ja'</i> Ecoaldea	287
5.2.1	Programa urbano - arquitectónico conforme a las estrategias y objetivos planteados para el diseño de ecoaldeas en la dimensión social de la sostenibilidad	288
5.2.2	Programa urbano - arquitectónico conforme a las estrategias y objetivos planteados para el diseño de ecoaldeas en la dimensión ecológica de la sostenibilidad	291
5.2.3	Programa urbano - arquitectónico conforme a las estrategias y objetivos planteados para el diseño de ecoaldeas en la dimensión económica de la sostenibilidad	294
5.2.4	Programa urbano - arquitectónico conforme a las estrategias y objetivos planteados para el diseño de ecoaldeas en la dimensión educativa de la sostenibilidad	295
5.3	Plan maestro conceptual de <i>Ēk' ben ja'</i> Ecoaldea	298
5.4	Cortes arquitectónicos A, B y C del plan maestro de <i>Ēk' ben ja'</i> Ecoaldea	300

- 5.4.1 Corte A - Alojamiento temporal 302
- 5.4.2 Corte A - Plaza central 304
- 5.4.3 Corte A - Plaza central - conservación de estanque natural 306
- 5.4.4 Corte B - Vivienda unifamiliar 308
- 5.4.5 Corte B - Parque lineal 310
- 5.4.6 Corte B - Parque lineal a lo largo del Arroyo Venegas 312
- 5.4.7 Corte B - Modelo de vialidad primaria 314
- 5.4.8 Corte B - Zona de conservación 316
- 5.4.9 Corte C - Estanque artificial para cosecha de agua en el parque familiar 318
- 5.4.10 Corte C - Estanque artificial para piscicultura en el parque familiar 320
- 5.4.11 Corte C - Corte por fachada de vivienda unifamiliar 322
- 5.4.12 Corte C - Modelo de vialidad secundaria 324
- 5.4.13 Corte C - Vivienda unifamiliar 326
- 5.5 Discusión 328

6 Lineamientos de Diseño para el Desarrollo de Eco-viviendas en Ėk' ben ja' Ecoaldea 331

- 6.1 Introducción 331
- 6.2 Diseñando la eco-vivienda Ėk' ben ja' 332
 - 6.2.1 Viviendas sostenibles 332
 - 6.2.2 Principios de diseño sostenible 332
 - 6.2.3 Elección de materiales de construcción sostenibles 333
 - 6.2.4 El carácter arquitectónico de las eco-viviendas en Ėk' ben ja' Ecoaldea 333
 - 6.2.5 Planificación del emplazamiento 335
 - 6.2.6 Retranqueos 335
 - 6.2.7 Trabajos en el terreno 336
 - 6.2.8 Orientación 336
 - 6.2.9 Espacios exteriores 337
 - 6.2.10 Vistas 339
 - 6.2.11 Infraestructura de servicios 339
 - 6.2.12 Protección contra incendios 341
 - 6.2.13 Vías de acceso y cruces 341
 - 6.2.14 Cercas y muros de contención 342
 - 6.2.15 Construcciones adicionales 343
 - 6.2.16 Piscinas 343
 - 6.2.17 Distribución interna 343
 - 6.2.18 Climatización pasiva 344
 - 6.2.19 Iluminación natural 345
 - 6.2.20 Distribución de las estancias 346
 - 6.2.21 Accesibilidad 346
 - 6.2.22 Fachadas del edificio 347
 - 6.2.23 Altura y volumen de la vivienda 347

- 6.2.24 Formas de la techumbre 348
- 6.2.25 Aleros y elementos de sombra 348
- 6.2.26 Cocheras 350
- 6.2.27 Construcción ecológica (bioconstrucción) 350
- 6.2.28 Materiales sostenibles 350
- 6.2.29 Muros 351
- 6.2.30 Cimentación 351
- 6.2.31 Elementos estructurales 352
- 6.2.32 Acabados y detalles 352
 - 6.3 Ecotecnologías 353
 - 6.3.1 Sanitarios secos 353
 - 6.3.2 Tratamiento de aguas jabonosas 353
 - 6.3.3 Captación de aguas pluviales 348
 - 6.4 Discusión 354

7 Conclusiones 357

- 7.1 Conclusiones 357

Referencias bibliográficas 363

Anexos 369

- A Plan Maestro conceptual de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea 370
- B Esquema de planta de techos de propuesta conceptual de ecovivienda en lote de 650 m² 371
- C Planta arquitectónica - planta baja de propuesta conceptual de ecovivienda en lote de 650 m² 372
- D Planta arquitectónica - planta alta de propuesta conceptual de ecovivienda en lote de 650 m² 373
- E Alzado de la fachada principal de propuesta conceptual de ecovivienda en lote de 650 m² 374
- F Alzado de la fachada posterior de propuesta conceptual de ecovivienda en lote de 650 m² 375
- G Alzado de la fachada lateral suroeste de propuesta conceptual de ecovivienda en lote de 650 m² 376
- H Alzado de la fachada lateral noreste de propuesta conceptual de ecovivienda en lote de 650 m² 377
- I Corte longitudinal A - A' de propuesta conceptual de ecovivienda en lote de 650 m² 378
- J Corte longitudinal B - B' de propuesta conceptual de ecovivienda en lote de 650 m² 379
- K Corte transversal 1 - 1' de propuesta conceptual de ecovivienda en lote de 650 m² 380
- L Corte transversal 2 - 2' de propuesta conceptual de ecovivienda en lote de 650 m² 381



Lista de Tablas

- 1.1 Los diecisiete servicios ecológicos. Fuente: Folke *et al.*, 2002; Brand y Jax, 2007; Cohen, 2017; Folke *et al.*, 2021b. 65
- 1.2 Estrategias para la custodia de la biósfera. Fuente: Chapin *et al.*, 2010. 71
- 1.3 Nuevas tecnologías. Fuente: Mohan *et al.*, 2016. 77
- 1.4 Los Pilares de Sostenibilidad. Fuente: Organización de las Naciones Unidas, 1987. 78
- 1.5 Los objetivos de desarrollo sostenible. Fuente: Programa de Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas, 2019. 80
- 1.6 La ruta hacia una cultura de la sostenibilidad. Fuente: Adaptación de Folke *et al.*, 2021b. 84
- 1.7 Los matices de la innovación para la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad. Fuente: Adaptado de von Lüpke, 2012; Kunze y Avelino, 2015. 87
- 1.8 Dimensiones sistémicas para la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad. Fuente: Adaptado de von Lüpke, 2012; Folke *et al.*, 2021b). 90
- 1.9 La Red Internacional de Ecoaldeas (GEN). Fuente: Global Ecovillage Network, 2021a. 107
- 1.10 Ideales de sostenibilidad de las ecoaldeas Fuente: Adaptado de Meijering, 2012. 110
- 1.11 Las dimensiones de sostenibilidad en las ecoaldeas. Fuente: Dawson, 2006; Bang, 2015; Kunze y Avelino, 2015; Mohan *et al.*, 2016 Cohen, 2017. 111
- 1.12 Los programas de ecoaldeas ofrecidos por la Red Global de Ecoaldeas. Fuente: Global Ecovillage Network, 2021a. 112
- 1.13 Características centrales a las ecoaldeas. Fuente: Metcalf, 2012; Dawson, 2006; Kunze y Avelino, 2015; Dawson, 2010 citado en Mohan *et al.*, 2016; Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a. 113
- 1.14 Prácticas centrales a las ecoaldeas. Fuente: Global Ecovillage Network, 2021a. 113
- 1.15 Gestión de ecoaldeas para su resiliencia evolutiva socio-ecológica. Fuente: Kunze and Avelino, 2015; Cohen, 2017. 115
- 1.16 Gobernanza y toma de decisiones en las ecoaldeas. Fuente: Dawson, 2006; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a. 116
- 1.17 Gobernanza interna. Fuente: Dawson, 2006; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a. 117
- 1.18 Los matices de la innovación para la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad en las ecoaldeas. Fuente: von Lüpke, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Folke *et al.*, 2021b. 118
- 1.19 Los cambiadores de juego. Fuente: Adger, 2003; Kunze and Avelino, 2015; Mohan *et al.*, 2016; Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a; Folke *et al.*, 2021b). 120
- 1.20 Innovaciones sistémicas en las ecoaldeas. Fuente: Adaptado de Kunze y Avelino, 2015. 121
- 1.21 Dimensiones sistémicas para la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad en las ecoaldeas. Fuente: Adaptado de von Lüpke, 2012. 122
- 1.22 Tecnología en las ecoaldeas. Fuente: von Lüpke, 2012. 123
- 1.23 Nuevos enfoques de sostenibilidad en las ecoaldeas. Fuente: von Lüpke, 2012; Kunze and Avelino, 2015, Cohen, 2017. 123
- 1.24 Subsistemas para la promoción de la resiliencia evolutiva de los sistemas socio-ecológicos rurales. Fuente: Mohan *et al.*, 2016. 124
- 1.25 Retos y oportunidades en el ámbito de la sostenibilidad. Fuente: Adaptado de Wagner, 2012, Meijering, 2012, Kunze y Avelino, 2015, Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a. 125
- 1.26 Retos y oportunidades para las ecoaldeas urbanas. Fuente: Cohen, 2017. 126
- 1.27 Tendencias en la integración y expansión del modelo de ecoaldeas. Fuente: Kunze and Avelino, 2015; Global Ecovillage Network, 2021a. 127
- 1.28 Ejemplos de asociaciones de ecoaldeas con el gobierno, Fuente: Wagner, 2012; Kunze and Avelino, 2015; Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a. 130
- 1.29 Fases de desarrollo de las ecoaldeas. Fuente: Adaptado de Kunze y Avelino, 2015. 128
- 1.30 Diseño de la investigación. Fuente: Elaboración propia. 128

15 >



- 2.1 Aspectos sociales de México. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Censo de Población y Vivienda, 2020. 135
- 2.2 Actividades económicas de México. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Sistemas de Cuentas Nacionales, 2021. 136
- 2.3 Aspectos sociales de Tabasco. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Censo de Población y Vivienda, 2020. 141
- 2.4 Subregiones de Tabasco. Fuente: Payró *et al.*, 2000. 145
- 2.5 Actividades económicas de Tabasco. Fuente: Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática - Sistemas de Cuentas Nacionales, 2021. 150
- 2.6 Actividades económicas del sector primario en Tabasco. Fuente: Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática - Sistemas de Cuentas Nacionales, 2021. 150
- 2.7 Actividades económicas del sector secundario en Tabasco. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Sistemas de Cuentas Nacionales, 2021. 151
- 2.8 Actividades económicas del sector terciario en Tabasco. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Sistemas de Cuentas Nacionales, 2021. 152
- 2.9 Turismo arqueológico en Tabasco. Fuente: Comisión Nacional del Agua Local Tabasco, 2010. 152
- 2.10 Ecoturismo en Tabasco. Fuente: Comisión Nacional del Agua Local Tabasco, 2010. 152
- 2.11 Asociaciones vegetales en los ecosistemas de Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995. 155
- 2.12 Asociaciones vegetales y faunísticas representativas de la selva lluviosa tropical de Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995. 156
- 2.13 Asociaciones vegetales y faunísticas representativas de la sabana tropical de Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995. 156
- 2.14 Asociaciones vegetales y faunísticas representativas de la selva mediana y baja de Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995. 158
- 2.15 Asociaciones vegetales y faunísticas representativas de los acahuales de Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995. 159
- 2.16 Asociaciones vegetales representativas de pantanos de Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995. 160
- 2.17 Asociaciones faunísticas representativas de pantanos de Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995. 161
- 2.18 Asociaciones vegetales y faunísticas representativas de la selva de mangles en Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995. 162
- 2.19 Asociaciones vegetales y faunísticas representativas de los acahuales de Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995. 163
- 2.20 Aspectos sociales del municipio Jalpa de Méndez, Tab. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Censo de Población y Vivienda, 2020. 165
- 2.21 Actividades económicas de Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración a partir de la información obtenida de Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Sistemas de Cuentas Nacionales, 2021. 174
- 3.1 Descripción del sistema socio-ecológico del rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco: aspectos abióticos. Fuente: Comisión Nacional del Agua Local Tabasco, 2010). 257
- 4.1 Variaciones y extremos de las ecoaldeas. Fuente: Adaptado de Cohen, 2017. 276
- 4.2 Estrategias y objetivos utilizados para el diseño de ecoaldeas en la dimensión social. Fuente: Adaptado de Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a. 279
- 4.3 Estrategias y objetivos utilizados para el diseño de ecoaldeas en la dimensión ecológica. Fuente: Adaptación de Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a. 280
- 4.4 Estrategias y objetivos de diseño de ecoaldeas en la dimensión económica. Fuente: Adaptado de Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a. 281
- 4.5 Estrategias y objetivos de diseño de ecoaldeas en la dimensión educativa. Fuente: Adaptado de Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a. 282
- 5.1 Previo al diseño de ecoaldeas. Fuente: Adaptado de Cohen, 2017. 286
- 5.2 Programa urbano - arquitectónico de *Ēk ben ja'* Ecoaldea conforme a las estrategias y objetivos planteados en la dimensión social de la sostenibilidad. Fuente: Bang, 2007; Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a). 288-290

- 5.3 Programa urbano - arquitectónico de *Ėk ben ja'* Ecoaldea conforme a las estrategias y objetivos planteados en la dimensión ecológica de la sostenibilidad. Fuente: Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a). [291-293](#)
- 5.4 Programa urbano - arquitectónico de *Ėk ben ja'* Ecoaldea conforme a las estrategias y objetivos planteados en la dimensión económica de la sostenibilidad. Fuente: Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a). [294](#)
- 5.5 Programa urbano - arquitectónico de *Ėk ben ja'* Ecoaldea conforme a las estrategias y objetivos planteados en la dimensión educativa de la sostenibilidad. Fuente: Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a). [295](#)

Lista de Figuras

- 1.1 Mapamundi que muestra la división entre el Norte Global y el Sur Global. Fuente: Sur global - Wikipedia, la enciclopedia libre. Obtenido de: https://es.wikipedia.org/wiki/Divisi%C3%B3n_Norte-Sur#/media/Archivo:Global_North_and_Global_South.svg. (Fecha de acceso: 10 de abril, 2021). 32
- 1.2 Plataforma petrolera en las costas de Tabasco. Fuente: Istock. Créditos: Donvictorio. Obtenida de: <https://www.istockphoto.com/es/foto/imagen-de-la-plataforma-petrolera-mientras-que-el-d%C3%ADa-sin-nubes-vista-a%C3%A9rea-gm636977370-113345635>. (Fecha de acceso: 16 de abril, 2021). 34
- 1.3 PEMEX en Tabasco. Fuente: Pinkus y Contreras, 2012. Créditos: Autor desconocido. 35
- 1.4 Degradación del medio ambiente de Tabasco. Fuente: Pinkus y Contreras, 2012. Créditos: Autor desconocido. 37
- 1.5 Primeros trabajos de infraestructura hidráulica para el transporte de crudo en Tabasco en 1950. Fuente: Pinkus y Contreras, 2012. Créditos: Autor desconocido. 38
- 1.6 Olcoatitán, Nacajuca. Caserío yokot'an fotografiado en 1904. Se observan las viviendas de materiales perecederos dispuestas en línea junto a una arbolada. Al frente una ceremonia con la población infantil masculina donde se observan en primera línea los músicos con tambores y un danzante de Baila Viejo portando su máscara, abanico y sonaja para bailar. Fuente: Nuevo Mundo, 2022. Créditos: Foto de Elías Ibáñez, Archivo Histórico y Fotográfico de Tabasco. Obtenida de: <https://journals.openedition.org/nuevomundo/74356?lang=en>. (Fecha de acceso: 17 de abril de 2021). 39
- 1.7 Derrame de petróleo en las costas del municipio Paraíso, Tabasco 2019. Fuente: Ávalos, 2019. Créditos: J. Ávalos. Obtenida de: <http://www.eltesorodelajumentud.info/mareaneg.html>. (Fecha de acceso: 17 de abril de 2021). 41
- 1.8 Ganado vacuno pastando. Créditos: Autor. Año: 2021. 42
- 1.9 Inundación de Tabasco en el año 2020. Fuente: El Informador, 2020. Créditos: G. Espinosa. Obtenida de: <https://www.informador.mx/mexico/Inundaciones-en-Tabasco-Nos-refundieron-en-el-agua-por-Villahermosa-20201117-0106.html>. (Fecha de acceso: 13 de abril de 2021). 42
- 1.10 Devastación del cerro el Tortugero, Macuspana, Tab. Créditos: Autor. Año: 2021. 42
- 1.11 Vivienda de autoconstrucción en el Rancho "El Espejo". Créditos: Autor. Año: 2021. 42
- 1.12 Golfo de México contaminado por hidrocarburos. Fuente: Fundación UNAM, 2022. Créditos: Autor desconocido. 43
- 1.13 Desviación de la corriente natural, Arroyo Venegas en el municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellites PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. 44
- 1.14 Desviación del Arroyo Venegas que atraviesa el Rancho "El Espejo". Créditos: Autor. Año: 2021. 45
- 1.15 Devastación del cerro el Tortugero, en Macuspana, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Luis Galicia. 46
- 1.16 Vivienda construida con block de coque en el municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Créditos Autor. Año: 2021. 47
- 1.17 Calle de la ciudad Jalpa de Méndez, donde se puede observar la fatla de árboles que brinden sombra y recreación visual. Créditos: Autor. Año: 2021. 48
- 1.18 Viviendas recibiendo la radiación solar directamente sobre sus superficies, ya que no se contempla el aprovechamiento de sombra natural. Créditos: Autor. Año: 2021. 48
- 1.19 Vivienda con muros de madera y cubierta de lámina. Créditos: Autor. Año: 2021. 49
- 1.20 Mapamundi que ilustra el cambio climático. Fuente: Infobae, 2022. Créditos: Getty Images. Obtenida de: <https://www.infobae.com/america/medio-ambiente/2022/04/22/dia-de-la-tierra-las-alertas-que-un-estudio-mundial-sobre-cambio-climatico-emite-sobre-la-argentina/>. (Fecha de acceso: 21 de mayo de 2021). 50
- 1.21 Temperatura global de los últimos 3 millones de años oscila entre + 2° C y -6° C con respecto a la temperatura preindustrial (la línea 0). Observaciones de datos proxy de núcleos de hielo y anillos de árboles en negro y resultados de modelos en azul que reflejan las interacciones entre la biosfera y el sistema terrestre en general (Steffen *et al.*, 2018). Fuente: Adaptado del gráfico de Willeit *et al.*, Sci. Adv. 2019; 5 : eaav7337. 51
- 1.22 La época del Holoceno y la resiliencia de la Tierra. Datos del núcleo de hielo de Vostok, en la Antártida, de los últimos 100 000 años en relación con las migraciones humanas y las civilizaciones. El círculo rojo marca los últimos 11 000 años de la acogedora era del Holoceno (Steffen *et al.*, 2018). Fuente de la imagen: Steffen *et al.*, 2018. Fuente de datos: Petit *et al.*, (1999) y Oppenheimer (2004). 51



- 1.23** Elementos de inflexión esenciales en la regulación del régimen del planeta, y las interacciones detectadas entre ellos que, para la humanidad, podrían causar graves efectos en cascada e incluso desafiar la estabilidad planetaria. Además, la acidificación de los océanos, la desoxigenación, los ciclones tropicales, las olas de calor de los océanos y el aumento del nivel del mar están desafiando el bienestar humano (Steffen *et al.*, 2018; Lenton *et al.*, 2019; Pörtner *et al.*, 2019). Fuente: Basado en Steffen *et al.*, 2018; Lenton *et al.*, 2019. **52**
- 1.24** Modelo de los límites planetarios. El modelo provee una medición basada en las ciencias naturales y muestran que, a escala planetaria, las actividades antropogénicas ya han alejado al sistema Tierra de las condiciones que caracterizaron la era del Holoceno y lo han llevado a una trayectoria denominada Antropoceno (Steffen *et al.*, 2018). Fuente: Adaptado de Steffen *et al.*, 2015. **54**
- 1.25** Modelo de panarquía del ciclo adaptativo Fuente: Basado en Gunderson y Holling (2002, pp. 34–41). **62**
- 1.26** Reconfiguración de la relación hombre-naturaleza. Fuente: Adaptado de Marce, 2014 citado en Folke *et al.*, 2021b. **69**
- 1.27** Ruta para una rápida descarbonización. Fuente: Adaptado de Rockström *et al.*, 2017. **73**
- 1.28** El proceso de transformación. Fuente: Adaptado de Pereira *et al.*, 2018. **89**
- 2.1** Ubicación geográfica de México. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MEX_orthographic.svg#/media/File:MEX_orthographic.svg. Créditos: Addicted04. **134**
- 2.2** Construcción de Renifería Dos Bocas en el municipio Paraíso, Tabasco. Fuente: Líder Empresarial, 2022. Crédito: Autor desconocido. Obtenido de: <https://www.liderempresarial.com/las-primeras-imagenes-de-la-refineria-dos-bocas>. (Fecha de acceso: 17 de febrero 2022). **137**
- 2.3** Costa del golfo de México, el litoral de Tabasco y la bahía de Campeche. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MEX_orthographic.svg#/media/File:MEX_orthographic.svg. Créditos: Addicted04. **137**
- 2.4** Sitios turísticos de México. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MEX_orthographic.svg#/media/File:MEX_orthographic.svg. Créditos: Addicted04. **138**
- 2.5** Ilustración Biodiversidad de México. Fuente: Flora y Fauna de México, 2022. Créditos: PROFEPA. Obtenida de: <https://www.mapademexico.com.mx/mapa-de-biodiversidad-de-mexico>. (Fecha de acceso: 20 de julio de 2022). **139**
- 2.6** Ubicación geográfica de Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Créditos: Addicted04. **140**
- 2.7** Relieve de Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Créditos: Addicted04. **142**
- 2.8** Municipios de Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Crédito: Mapa elaborado por Addicted04. **143**
- 2.9** Regiones de Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.wikipedia.org/wiki/Tabasco#/media/Archivo:Regions_of_tabasco-Es.svg. Créditos: Addicted04. **144**
- 2.10** Subregiones de Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Crédito: Mapa elaborado por Addicted04. **145**
- 2.11** Climas de Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Créditos: Addicted04. **146**
- 2.12** Paisajes geomorfológicos de Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Créditos: Addicted04. **147**
- 2.13** Hidrología superficial. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Créditos: Addicted04. **148**
- 2.14** Cuencas hidrológicas. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Crédito: Mapa elaborado por Addicted04. **149**
- 2.15** Actividad petrolera en Tabasco. Fuente: Líder Empresarial, 2022. Autor desconocido. Obtenido de: <https://www.liderempresarial.com/las-primeras-imagenes-de-la-refineria-dos-bocas>. (Fecha de acceso: 17 de marzo de 2022). **151**
- 2.16** Cabeza Olmeca. Fuente: Shutterstock, 2022. Autor desconocido. Obtenido de: <https://www.shutterstock.com/es/image-photo/olmec-big-basalt-head-villahermosa-mexico-268163165>. (Fecha de acceso: 31 de marzo de 2022). **153**
- 2.17** Fauna de Tabasco. Fuente (de izquierda a derecha y de arriba a abajo) Manatíes de Tabasco. Fuente: Gobierno de México, 2020. Obtenida de: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/atencion-a-mortandad-de-manaties-en-tabasco>. (Fecha de acceso: 31 de marzo de 2022). Créditos: Autor desconocido. Pejelagartos. Fuente: Gobierno de México, 2020. Créditos: Autor desconocido. Obtenido de: <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuacultura-pejelagarto>. (Fecha de acceso: 31 de marzo de 2022). Pijijes. Fuente: Autor. Lagarto. Créditos: Autor. Garrobo. Créditos: Autor. **154**

- 2.18 Cascadas de Agua Blanca, en el municipio Macuspana, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Quetzalcoátl. 155
- 2.19 Cascadas de Agua Blanca en el municipio Macuspana, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Sandra Gabriel. 156
- 2.20 Ganadería extensiva en el Rancho “El Espejo”, en el municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Autor. Año: 2021. 157
- 2.21 Árbol Guayacán. Créditos: Autor. Año: 2021. 158
- 2.22 Árbol Macuilis. Créditos: Autor. Año: 2021. 159
- 2.23 Pantanos de Centla, Tabasco. Fuente: Rincones de México. Créditos: Autor desconocido. Obtenido de: <https://rinconesdemexico.com/cuatro-cosas-hacer-pantanos-centla/>. (Fecha de acceso: 05 de mayo de 2021). 160
- 2.24 Garzas volando sobre los pantanos de Centla, Tabasco. Fuente: Rincones de México. Créditos: Autor desconocido. Obtenido de: <https://rinconesdemexico.com/cuatro-cosas-hacer-pantanos-centla/>. 161
- 2.25 Pelicanos volando sobre las aguas de los manglares de Paraíso, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Lázaro de la Cruz. 162
- 2.26 Costas de Tabasco en el golfo de México. Fuente: Destinos de México. Obtenida en: <https://programadestinosmexico.com/playas/playa-bruja-tabasco.html>. Créditos: Autor desconocido. (Fecha de acceso: 07 de mayo de 2021). 163
- 2.27 Ubicación geográfica del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Créditos: Addicted04. 164
- 2.28 Clima del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Insituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010. 166
- 2.29 Gráfica de precipitación anual en el municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Weather Spark, s.f. Obtenida de: <https://es.weatherspark.com/y/10086/Clima-promedio-en-Jalpa-de-M%C3%A9ndez-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>. (Fecha de acceso: 10 de mayo de 2021). 167
- 2.30 Gráfica humedad relativa en el municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Weather Spark, s.f. Obtenida de: <https://es.weatherspark.com/y/10086/Clima-promedio-en-Jalpa-de-M%C3%A9ndez-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>. (Fecha de acceso: 10 de mayo de 2021). 167
- 2.31 Fisiografía del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Insituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010. 168
- 2.32 Geología del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Insituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010. 169
- 2.33 Edafología del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Insituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010. 170
- 2.34 Hidrología superficial y subterránea del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Insituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010. 171
- 2.35 Vegetación y uso de suelo del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Insituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010. 172
- 2.36 Localidades e infraestructura del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Insituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010. 173
- 2.37 Práctica de la agricultura en “El Espejo”, en el municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Créditos: Autor. Año: 2021. 174
- 2.38 Cría de ganado vacuno en el rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco. Créditos: Autor. Año: 2021. 175
- 2.39 Jícara labrada representativa del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: INAH Tabasco, 2022. Obtenida de: https://www.mna.inah.gob.mx/detalle_pieza_mes.php?id=222. (Fecha de acceso: 19 de marzo de 2022). 176
- 2.40 Escultura de un hombre labrando una jícara en la plaza central de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Lázaro de la Cruz. Año: 2022. 176
- 2.41 Colección de jícaras labradas en el municipio de Jalpa de Méndez. Fuente: Wikipedia.org. Créditos: Alfonso Bouchot. 177
- 2.42 Árbol de jícara, en Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Lázaro de la Cruz. Año: 2022. 177
- 2.43 Bebida típica de Tabasco denominda “Chorote”, representativa de Jalpa de Méndez. Fuente: Twitter.com. Obtenida en: <https://twitter.com/foodandtravelmx/status/1417514646018342916?lang=bn>. (Fecha de acceso: 10 de julio de 2021). 168



- 2.44 Paltillo de butifarras, plátano frito y aguacate. La butifarra es un embutido típico de Jalpa de Méndez, Tabasco. Este embutido es un producto cárnico cuyos ingredientes principales son carne de cerdo y res, sazonados con pimienta negra. Fuente: Twitter. Obtenida en: <https://www.trendsmap.com/twitter/tweet/1441810849870454788>. (Fecha de acceso: 10 de julio de 2021). 179
- 2.45 Dulces típicos del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Alfonso Bouchot. 179
- 2.46 Embajadora del municipio Jalpa de Méndez desfilando en el carro alegórico municipal en 2019. Fuente: Gobierno del estado de Tabasco. Obtenida en: <https://tabasco.gob.mx/noticias/fiesta-multicolor-en-desfile-de-carros-alegoricos> Créditos: Alfonso Bouchot. (Fecha de acceso: 17 de septiembre de 2022). 180
- 2.47 Embajadora del municipio Jalpa de Méndez desfilando en el carro alegórico municipal en 2007. Se puede observar la leyenda “Rescatando el Arroyo Venegas” escrito en el carro alegórico. Fuente: Gobierno del estado de Tabasco. Obtenida en: <https://tabasco.gob.mx/noticias/fiesta-multicolor-en-desfile-de-carros-alegoricos> Créditos: Autor desconocido. (Fecha de acceso: 17 de septiembre de 2022). 180
- 2.48 Celebración de la virgen María en el mes de mayo. Esta es una de las celebraciones más importantes en el municipio, pues familias de comunidades como Ayapa, Jalupa y Mecocacán llegan a la ciudad Jalpa de Méndez para festejar a la virgen María. Fuente: Autor. Créditos: Lázaro de la Cruz. Año: 2017. 181
- 2.49 Celebración de la virgen de la Candelaria en el mes de febrero. Esta celebración se caracteriza por donaciones de ganado a la iglesia. Fuente: Autor. Créditos: Lázaro de la Cruz. Año: 2017. 181
- 2.50 Laguna de Mecocacán al norte del municipio. La laguna de Mecocacán es una importante zona de refugio, alimentación y reproducción de peces, reptiles y aves. Provee además innumerables servicios ambientales como el control de los efectos provocados por mareas y eventos meteorológicos extremos como tormentas y huracanes. Fuente: Autor. Créditos: Lázaro de la Cruz. Año: 2022. 182
- 2.51 Imagen paisajística de la laguna Mecocacán al norte del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Sandra Gabriel. Año: 2020. 183
- 2.52 Tabla de tiempo para ilustrar las fechas históricas más relevantes de la historia del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: elaboración propia. Fuente de datos: 184
- 2.53 Coronel Gregorio Méndez MAgaña: Benemérito del estado de Tabasco. Fuente: De Tabasco Soy. Obtenida en: <https://detabascosoy.com/gregorio-mendez-magana/>. (Fecha de acceso: 25 de septiembre de 2022). 185
- 2.54 Plaza central de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco (*circa* 1915). Se aprecia la parroquia San Francisco de Asís al fondo y un obelisco inexistente en la actualidad. También se observan campesinos transitando la plaza central. Fuente: De Tabasco Soy. Obtenida en: <https://detabascosoy.com/jalpa-de-mendez/> (Fecha de acceso: 25 de septiembre de 2022). 186
- 2.55 Vista aérea de la plaza central de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco (*circa* 1915). Fuente: De Tabasco Soy. Obtenida en: <https://detabascosoy.com/jalpa-de-mendez/>. (Fecha de acceso: 25 de septiembre de 2022). 186
- 2.56 Parroquia San Francisco de Asís en la plaza central de la ciudad Jalpa de Méndez (*circa* 1915). Fuente: De Tabasco Soy. Obtenida en: <https://detabascosoy.com/jalpa-de-mendez/> (Fecha de acceso: 25 de septiembre de 2022). 187
- 2.57 Parroquia San Francisco de Asís en la plaza central de la ciudad Jalpa de Méndez, siendo derrumbada (*circa* 1915). Durante el período garridista -1919 a 1934- muchas iglesias de Tabasco fueron derrumbadas. Fuente: De Tabasco Soy. Obtenida en: <https://detabascosoy.com/jalpa-de-mendez/> (Fecha de acceso: 25 de septiembre de 2022). 187
- 2.58 Mapa satelital del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco tomada en 1984. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1985. Obtenida en: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825601669>. (Fecha de acceso: 21 de noviembre de 2021). 188
- 2.59 Localización de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. 190
- 2.60 Principales vías de acceso a la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. 191
- 2.61 Ubicación de la ciudad Jalpa de Méndez con respecto a los sitios arqueológicos, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. 192
- 2.62 Los barrios de la ciudad Jalpa de Méndez. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. La ciudad de Jalpa de Méndez, cabecera del municipio homónimo, está dividida en 10 barrios (Gobierno del estado de Tabasco, 2002). 194
- 2.63 Vialidades principales de la ciudad de Jalpa de Méndez. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. La ciudad de Jalpa de Méndez, cuenta con sus calles pavimentadas con concreto, y cuenta con los servicios de electricidad, alumbrado público, agua potable, drenaje y alcantarillado (Gobierno del estado de Tabasco, 2002). 195

- 2.64 Conectividad del rancho “El Espejo” con la ciudad Jalpa de Méndez. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. Al rancho “El Espejo” se puede acceder tanto por la entrada norte, ubicada sobre la calle Jesús Orueta Torres, como por la entrada este, ubicada sobre la calle Corregidora Josefa Ortiz de Domínguez. 196
- 2.65 Vialidades principales de la ciudad de Jalpa de Méndez. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. La ciudad de Jalpa de Méndez, cuenta con sus calles pavimentadas con concreto, y cuenta con los servicios de electricidad, alumbrado público, agua potable, drenaje y alcantarillado (Gobierno del estado de Tabasco, 2002). 197
- 2.66 Uso de suelo de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. 188
- 2.67 Recorrido del levantamiento fotográfico de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. 199
- 2.68 Vista aérea del centro histórico de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. 200
- 2.69 Perspectiva de la plaza central de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. En la imagen se puede apreciar una fuente en la que destaca una escultura en forma de jicara, el símbolo característico alrededor del cual se ha desarrollado la identidad del municipio. Al fondo, se distingue la parroquia San Francisco de Asís, la cual ha sufrido varias transformaciones desde su construcción en 1550. Fuente: Autor. Créditos: Lázaro de la Cruz. Año: 2021. 202
- 2.70 Fotografía 1. Fachada principal de la Parroquia San Francisco de Asís, en el centro histórico de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. La parroquia San Francisco de Asís se encuentra en la plaza central de la ciudad. Su fachada principal tiene una orientación oeste, frente a la cual se encuentra el parque central, un punto de encuentro reconocido en la ciudad. Fuente: Autor. Créditos: Quetzalcoatl. Año: 2021. 204
- 2.71 Fotografía 2. Vista hacia el oeste de la ciudad Jalpa de Méndez, desde la plaza central. Se observa en primer plano, la calle perimetral del centro de la ciudad; al horizonte, se aprecia una línea divisoria de vegetación entre el cielo y la ciudad. La construcción de los arcos en el centro histórico de la ciudad es una remodelación realizada en 2020, que tiene como finalidad embellecer la zona y promover el comercio y turismo en el municipio. Fuente: Autor. Créditos: Quetzalcoatl. Año: 2021. 204
- 2.72 Fotografía 3. Vista hacia el sur de la ciudad Jalpa de Méndez, desde la plaza central. Se puede observar la presencia de comercio en este cuadrante de la ciudad, así como torres de telecomunicación. Al igual que sucede en el horizonte al oeste de la ciudad, al este se aprecia una abundante vegetación a poca distancia de los límites de la ciudad. En esta imagen también destaca una fuente de agua artificial en forma de jicara, el símbolo distintivo de la ciudad y del municipio. Fuente: Autor. Créditos: Quetzalcoatl. Año: 2021. 205
- 2.73 Fotografía 4. Vista hacia el norte de la ciudad Jalpa de Méndez, desde la plaza central. En todo el cuadrante del centro histórico de la ciudad, se puede identificar la presencia de arcos. En esta imagen también se puede observar al horizonte, una abundante vegetación. Fuente: Autor. Créditos: Quetzalcoatl. Año: 2021. 205
- 2.74 Camino al rancho “El Espejo” desde el centro histórico de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Lázaro de la Cruz. Año: 2021. 206
- 2.75 Levantamiento fotográfico del mercado sobre ruelas en el centro de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. 208
- 2.76 Fotografía 5. Mercado sobre ruedas en la ciudad Jalpa de Méndez, en el barrio “La Candelaria”. El mercado sobre ruedas es la más concurrida de la ciudad, ya que se encuentra cerca de la plaza central, donde se ubica el comercio. En este mercado bien establecido desde hace varias décadas, las familias jalpanecas se abastecen de productos alimenticios locales de primera calidad, desde frutas y verduras, hasta carne de res, cerdo, pollo, pavo y pescado. En la imagen se observan puestos ambulantes y locales, los cuales conforman el mercado que opera de lunes a domingo de 6:00 a 15:00 hrs. Créditos: Autor. Año: 2021. 209
- 2.77 Levantamiento fotográfico del camino hacia el rancho “El Espejo” a través del barrio “La Candelaria”. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. 210
- 2.78 Collage de fotografías rumbo al rancho “El Espejo”. Las fotografías reflejan el carácter de esta zona de la ciudad, dentro del barrio “La Candelaria”. Créditos: Autor. Año: 2021. 211
- 2.79 Levantamiento fotográfico del camino hacia el rancho “El Espejo” a través del barrio “La Candelaria” segunda parte. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. 212
- 2.80 Collage de fotografías rumbo al rancho “El Espejo” segunda parte. Las fotografías reflejan el carácter de esta zona de la ciudad, dentro del barrio “La Candelaria”. Créditos: Autor. Año: 2021. 213
- 2.81 Acceso peatonal al rancho “El Espejo” sobre la calle Corregidora Josefa Ortiz de Domínguez. Créditos: Autor. Año: 2021. Créditos: Autor. Año: 2021. 214

- 3.1 Selección del sitio del proyecto : rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia. 218
- 3.2 Polígono del sitio: rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco y área de influencia. La líneas punteadas en color rojo delimitan el barrio “La Resurrección”, al norte del rancho se encuentra el barrio “La Candelaria”. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. 220
- 3.3 Imagen que muestra el carácter pecuario del rancho “El Espejo”. Créditos: Autor. Año: 2021. 221
- 3.4 Análisis de sitio del área de influencia y del rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. 222
- 3.5 Levantamiento fotográfico del área de influencia sobre la calle Prol. Corregidora Josefa Ortíz de Domínguez, al este del rancho “El Espejo”. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. 224
- 3.6 Fotografía 1. Ermita “La Resurrección”. Sobre la Calle Corregidora, dentro del rancho “El Espejo”, se encuentra una ermita cuya fachada principal se encuentra orientada al noroeste. Créditos: Autor. Año: 2022. 225
- 3.7 Fotografía 2. Perspectiva de la fachada poserior de la ermita “La Resurrección” desde el interior del rancho “El Espejo”. Puede observarse que su orientación se encuentra sobre un eje noreste - suroeste. Créditos: Autor. Año: 2022. 225
- 3.8 Fotografía 3. Jardín de niños “Primavera”, sobre la calle Prol. Corregidora, frente a la ermita “la Resurrección”, dentro del barrio “La Resurrección”. Créditos: Autor. Año: 2021. 226
- 3.9 Fotografía 4. Escuela pública primaria “Leandro Gacía Alfaro”, sobre la calle Prol. Corregidora, frente a la ermita “la Resurrección”, dentro del barrio “La Resurrección”. Créditos: Autor. Año: 2021. 226
- 3.10 Fotografía 5. Escuela secundaria federal “Coronel Gregorio Méndez Magaña”, sobre la calle Prol. Corregidora, frente a la ermita “la Resurrección”, dentro del barrio “La Resurrección”. Créditos: Autor. Año: 2021. 227
- 3.11 Fotografía 6. Perspectiva de las fachas posteriores de la ermita “La Resurrección” y de la escuela secundaria federal “Coronel Gregorio Méndez Magaña”, desde el interior del rancho “El Espejo”. Créditos: Autor. Año: 2021. 227
- 3.12 Fotografía 7. Potabilizadora de agua de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco sobre calle Prol. Corregidora, a un costado de la escuela secundaria federal “Coronel Gregorio Méndez Magaña”. Dentro del rancho “El Espejo” se encuentra una de las potabilizadoras de agua municipales. Créditos: Autor. Año: 2021. 228
- 3.13 Fotografía 8. Acceso este al rancho “El Espejo”, a un costado de la potabilizadora de agua. En la imagen se puede apreciar el muro de colindancia entre la potabilizadora de agua municipal y el rancho “El Espejo”. Créditos: Autor. Año: 2021. 228
- 3.14 Fotografía 9. Acceso principal al rancho “El Espejo”. El acceso al rancho se encuentra sobre la calle Prolongación Corregidora s/n. Esta calle es una cerrada que conduce tanto a la ranchería “El Río” como al establo principal de rancho “El Espejo”. 229
- 3.15 Levantamiento fotográfico del área de influencia sobre la calle Prof. Edel Orueta, al norte del rancho “El Espejo”. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. 230
- 3.16 Fotografía 10. Quinta dentro del barrio “La Candelaria”, sobre la calle Prof. Edel Orueta. Esta es una zona urbana en crecimiento que tiene una importante influencia sobre el rancho “El Espejo”, ya que esta zona perteneció hace varias décadas al rancho. Sin embargo, la necesidad de vivienda, ha supuesto una oportunidad para la compra - venta de lotes para la construcción de vivienda. Créditos: Autor. Año: 2022. 231
- 3.17 Fotografía 11. Vivienda dentro de una de las calles sin nombre de una colonia popular a la que se accede a través de la calle Prof. Edel Orueta. Créditos: Autor. Año: 2021. 231
- 3.18 Fotografía 12. Inauguración de la calle Jesús Orueta Torres en el mes de julio de 2021. Debido a la demanda de terreno para vivienda en la ciudad Jalpa de Méndez, se ha planeado el crecimiento urbano hacia el sur de la ciudad, lo cual representa importantes oportunidades de compra - venta de lotes pertenecientes a la zona norte del rancho “El Espejo”. Créditos: Autor. Año: 2021. 232
- 3.19 Fotografía 13. Acceso norte al rancho “El Espejo”. Para acceder al rancho “El Espejo” por la zona norte es necesario tomar la calle Jesús Orueta Torres. Es en esta zona donde se desarrollará una colonia popular para aproximadamente 50 viviendas. Créditos: Autor. Año: 2021. 233
- 3.20 Levantamiento fotográfico del rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. 234
- 3.21 Fotografía 14. Vista del terreno en el límite sur. Créditos: Autor. Año: 2021. 235
- 3.22 Fotografía 15. Vista del terreno en la zona central. Se aprecian aves bebiendo agua en el depósito natural de agua. Créditos: Autor. Año: 2021. 235
- 3.23 Fotografía 16. El río Nacajuca es el límite sureste del rancho “El Espejo”. En él, se vierten las aguas transportadas por la desviación del Arroyo Venegas. 236

- 3.24 Fotografía 17. Arroyo Venegas cruzando el rancho “El Espejo”. Créditos: Autor. El Arroyo Venegas es utilizado para i) descargar las aguas tratadas por el cárcamo de la ciudad de Jalpa de Méndez; ii) encauzar el agua excedente del terreno hacia el río Nacajuca; y iii) como fuente de abastecimiento para las actividades agropecuarias (Comisión Nacional del Agua Local Tabasco, 2010). 238
- 3.25 Fotografía 18. Estanque natural formado por el ramal del arroyo Venegas. Créditos: Autor. Año: 2021. 237
- 3.26 Fotografía 19. Humedal natural dentro del terreno. Créditos: Autor. Año: 2021. 237
- 3.27 Fotografía 20. Caballos pastando en la zona central del rancho “El Espejo”. Créditos: Autor. Año: 2021. 238
- 3.28 Fotografía 21. Cultivo de maíz en la zona central del rancho “El Espejo”. La agricultura se practica de manera tradicional, sin mecanización alguna. Tampoco se emplea la fertilización de la superficie en donde se practica esta actividad. Créditos: Autor. Año: 2021. 238
- 3.29 Fotografía 22. Acahual dentro del rancho “El Espejo”, en la zona oeste. Créditos: Autor. Año: 2021. 239
- 3.30 Fotografía 23. Acahual dentro del rancho “El Espejo”, en la zona central. Créditos: Autor. Año: 2021. 239
- 3.31 Fotografía 24. Ganado bovino pastando dentro del rancho “El Espejo” en la zona central. En esta zona se practica la ganadería bovina tradicional con fines de cría y engorda. Créditos: Autor. Año: 2021. 240
- 3.32 Fotografía 25. Ganado bovino pastando dentro del rancho “El Espejo” en la zona suroeste. En el rancho “El Espejo” se cultiva el pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y el pasto alemán (*Echinochloa polystachya*) debido a su gran capacidad de adaptación al suelo donde se cultiva. Créditos: Autor. Año: 2021. 240
- 3.33 Fotografía 26. Lotes agrícolas al este del rancho “El Espejo”, colindante con la calle Prol. Corregidora. En esta zona se pretende construir un pequeño hostal. En la fotografía puede apreciarse la calle Corregidora Josefa Ortiz de Domínguez. Créditos: Autor. Año: 2022. 241
- 3.34 Fotografía 27. Vivienda unifamiliar frente al rancho “El Espejo” en la zona este. La lotificación del terreno en la zona este del rancho “El Espejo”, ha sido posible debido a su clasificación como Zona Urbana dentro del barrio La Resurrección. Créditos: Autor. Año: 2021. 241
- 3.35 Fotografía 28. Ranchería “El Río” desarrollándose dentro del rancho “El Espejo”, en el límite sureste del sitio, colindante con el río Nacajuca. Créditos: Autor. Año: 2021. 242
- 3.36 Fotografía 29. Acceso a la ranchería “El Río” por la calle Cerrada Corregidora, la cual es colindante con el rancho “El Espejo”. Créditos: Autor. Año: 2021. 242
- 3.37 Fotografía 30. Colonia popular desarrollándose dentro del rancho “El Espejo” en el límite norte colindante con la calle Jesús Orueta Torres. Por el momento, esta es la única calle al interior de la colonia popular. Créditos: Autor. Año: 2021. 245
- 3.38 Fotografía 31. Calle Jesús Orueta Torres. La inauguración de la calle Jesús Orueta Torres se llevó a cabo en el mes de Julio de 2021. Sobre esta calle se encuentra el acceso a la colonia popular, la cual cuenta con una sola calle por el momento. 243
- 3.39 Fotografía 32. Ranchería “El Río”. La ranchería “El Río” es un pequeño núcleo urbano que está creciendo dentro del rancho “El Espejo”, que se extiende a lo largo de la calle Cerrada Corregidora Josefa Ortiz de Domínguez. Créditos: Autor. Año: 2022. 244
- 3.40 Fotografía 33. Fachada principal orientada al norte, de una vivienda unifamiliar dentro de la ranchería “El Río”. Se observa que la estructura de la vivienda ha sido construido a partir de castillos de concreto armado. La cubierta de la vivienda es de lámina galvanizada. También puede apreciarse la presencia de árboles en la parte posterior de la vivienda. Créditos: Autor. Año: 2022. 246
- 3.41 Fotografía 34. Fachada principal con orientación sur de una vivienda unifamiliar dentro de la ranchería “El Río”. Se observa que esta vivienda cuenta con cubierta de losa sostenida por columnas de concreto armado. La vivienda también cuenta con suministro de agua potable. Créditos: Autor. Año: 2022. 246
- 3.42 Fotografía 35. Fachada principal con orientación sur de una vivienda unifamiliar. La vivienda ha sido construida con block de concreto y tiene una cubierta de lámina galvanizada. Se observa que la casa se encuentra en medio de dos huertos familiares. Créditos: Autor. Año: 2022. 247
- 3.43 Fotografía 36. Fachada principal con orientación norte de una vivienda unifamiliar dentro de la ranchería “El Río”. Se aprecia un jardín al frente de la vivienda. Se destaca la instalación de un aire acondicionado eléctrico en la azotea de la vivienda. Créditos: Autor. Año: 2022. 247
- 3.44 Fotografía 37. Vivienda de dos plantas dentro de la ranchería “El Río”. La segunda planta se encuentra sobre una planta libre, utilizada como cochera y patio. Créditos: Autor. Año: 2021. 248
- 3.45 Fotografía 38. Fachada principal con orientación norte de una vivienda unifamiliar dentro de la ranchería “El Río”. Se puede observar que en la cochera se encuentran 2 bicicletas y un triciclo, el cual es utilizado como medio de transporte para la venta de productos agrícolas. Créditos: Autor. Año: 2022. 248



- 3.46** Fotografía 39. Lote en venta dentro de la ranchería “El Río” para la construcción de vivienda. Puede apreciarse al fondo el campo abierto cubierto de pastizales para la gandería extensiva que se practica en el rancho “El Espejo”. Créditos: Autor. Año: 2022. [249](#)
- 3.47** Fotografía 40. Lote en venta con árboles frutales, para la construcción de vivienda dentro de la ranchería “El Río”. Este terreno ha conservado algunos árboles, entreo los cuales se aprecia un árbol de mango, que además de brindar sombra a las viviendas, satisface la necesidad de consumo de este producto. Créditos: Autor. Año: 2021. [249](#)
- 3.48** Fotografía 41. Cría de aves de corral en el patio trasero de una vivienda dentro de la ranchería “El Río”. Créditos: Autor. Año: 2022. [250](#)
- 3.49** Fotografía 42. Aves de corral de la ranchería “El Río” corriendo libremente por el rancho “El Espejo”. Créditos: Autor. Año: 2021. [250](#)
- 3.50** Fotografía 43. Cocina tradicional tabasqueña en el patio trasero de una vivienda dentro de la ranchería “El Río”. Se puede observar una cocina tradicional tabasqueña, mejor conocida como “cocina chontal” y la ubicación del sanitario fuera de la vivienda. Créditos: Autor. Año: 2022. [251](#)
- 3.51** Fotografía 44. Pozo de agua en el patio trasero de la vivienda. Una característica de las viviendas rurales tabasqueñas, es la construcción de pozos de agua para el abastecimiento de agua, a pesar de contar con el suministro de agua municipal. Créditos: Autor. Año: 2022. [251](#)
- 3.52** Fotografía 45. Vivienda de dos plantas con fachada sur, al norte del rancho “El Espejo”, dentro de la colonia popular en desarrollo. Puede observarse que es la única vivienda sobre la calle Jesús Orueta Torres, lo que indica que la colonia está comenzando a desarrollarse. Créditos: Autor. Año: 2021. [252](#)
- 3.53** Fotografía 46. Fachada principal con orientación norte de una vivienda ubicada sobre la calle Jesús Orueta Torres, dentro de la colonia popular al norte del rancho “El Espejo”. Se puede observar que la vivienda cuenta con un jardín al frente cubierto de pasto y árboles. Créditos: Autor. Año: 2021. [254](#)
- 3.54** Fotografía 47. Fachada principal con orientación este de una vivienda unifamiliar ubicada sobre la única calle interna de la colonia popular al norte del rancho “El Espejo”. Se puede observar que la casa será de dos pisos, pues sobresalen los armados de varillas de acero. Créditos: Autor. Año: 2021. [254](#)
- 3.55** Fotografía 48. Fachada principal con orientación este de una pequeña vivienda unifamiliar ubicada sobre la única calle interna de la colonia popular al norte del rancho “El Espejo”. Se observa que la casa colinda directamente con el rancho “El Espejo”, ya que es la última casa de la colonia. También puede apreciarse un patio al frente de la misma. Créditos: Autor. Año: 2021. [255](#)
- 3.56** Fotografía 49. Vivienda en construcción dentro de la colonia popular al norte del rancho “El Espejo”. Puede observarse que el material de construcción utilizado es block de concreto. Créditos: Autor. Año: 2021. [255](#)
- 3.57** Fotografía 50. Estanque natural dentro del Rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco. Créditos: Autor. Año: 2021. [256](#)
- 3.58** Análisis solar. Elaboración propia. Fuente de datos: Componente Lady Bug para Rhinoceros. [258](#)
- 3.59** Radiación total. Elaboración propia. Fuente de datos: Componente Lady Bug para Rhinoceros. [259](#)
- 3.60** Radiación directa. Elaboración propia. Fuente de datos: Componente Lady Bug para Rhinoceros. [260](#)
- 3.61** Radiación difusa. Elaboración propia. Fuente de datos: Componente Lady Bug para Rhinoceros. [261](#)
- 3.62** Humedad relativa. Elaboración propia. Fuente de datos: Componente Lady Bug para Rhinoceros. [262](#)
- 3.63** Dirección y velocidad del viento. Elaboración propia. Fuente de datos: Componente Lady Bug para Rhinoceros. [265](#)
- 3.64** Dirección del viento. Elaboración propia. Fuente de datos: Componente Lady Bug para Rhinoceros. [266](#)
- 3.65** Velocidad del viento. Elaboración propia. Fuente de datos: Componente Lady Bug para Rhinoceros. [265](#)
- 3.66** Fotografía 51. Pastizales característicos del Rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco. Créditos: Autor. Año: 2021. [266](#)
- 4.1** Comunidades intencionales como desarrollo inmobiliario de base social permiten incorporar valores sociales, culturales y medioambientales en los desarrollos, en lugar de proyectos dirigidos por el desarrollador para maximizar las ganancias. Fuente: Adaptado de Cohen, 2017. [277](#)
- 6.1** Fotografía de maqueta estructural de propuesta conceptual de una ecovivienda *Ėk' ben ja'*. Fuente: Autor. [355](#)

Palabras clave

Cambio climático
Antropoceno
Resiliencia evolutiva socio-ecológica
Sistemas socio-ecológicos
Sostenibilidad
Ecoaldea

Key words

Climate change
Anthropocene
Social-ecological evolutive resilience
Social-ecological systems
Sustainability
Ecovillage

Resumen

La tesis se centra en las ecoaldeas como asentamientos humanos de integración socio-ecológica, es decir, asentamientos humanos donde la interacción entre los seres humanos y la naturaleza es (potencialmente) más intensa.

La hipótesis general de esta tesis es que con una comprensión, planificación y diseño espacial integrado de los pueblos tradicionales de Tabasco, estos se vuelven más resilientes, no sólo a las perturbaciones relacionadas con las inundaciones, sino también a las tensiones crónicas derivadas del cambio climático contemporáneo. De ahí que la tesis aborde una serie de cuestiones en materia de sostenibilidad, derivadas de la pérdida de sinergia entre los sistemas humanos y naturales en la configuración y composición de las zonas rurales y urbanas de Tabasco, debilitadas por la modificación del cauce de los ríos debido a las intervenciones humanas a la red hidrológica.

Teniendo como objeto de estudio el caso del rancho “El Espejo”, en la ciudad de Jalpa de Méndez, Tabasco para contextualizar la capacidad disminuida de la resiliencia evolutiva socio-ecológica, y basándose en el marco conceptual de “una cultura de sostenibilidad”, en teorías sobre ecoaldeas y en exploraciones a través de proyectos conceptuales de diseño de ecoaldeas, la tesis parte de la pregunta de investigación:

¿Cómo podemos llevar un estilo de vida sostenible, de alta calidad y bajo impacto que restaure el medio ambiente natural en Jalpa de Méndez?

El primer capítulo de la tesis presenta a manera de relato los antecedentes de los cuales se destila el planteamiento del problema, el cual se ramifica en cuatro vertientes. En el primer capítulo también se lleva a cabo una revisión bibliográfica transdisciplinaria que se presenta en un marco teórico. Inmediatamente después se presentan los objetivos de la investigación, las preguntas de investigación, el enfoque de la investigación, la metodología de investigación y su relevancia social y científica.

En el capítulo 1 de la tesis, sección § 1.3.4 Ecoaldeas, se realiza una revisión bibliográfica en el para contextualizar las ecoaldeas y vincularlas con los capítulos 2 y 3 donde se presenta la ciudad de Jalpa de Méndez, así como el sitio propuesto para desarrollar la ecoaldea.

La segunda parte de la tesis se construye a partir de un conjunto de principios de diseño de ecoaldeas y construye una narrativa sobre la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad en Jalpa de Méndez, Tabasco: *Ēk' ben ja'* Ecoaldea.

Finalmente, la tesis concluye con una reflexión sobre las implicaciones teóricas y prácticas de la investigación. Se argumenta que las ecoaldeas como asentamientos humanos de integración socio-ecológica tienen un impacto potencialmente positivo para producir una transformación social hacia una cultura de sostenibilidad. En esta última parte se discuten los retos y oportunidades del enfoque del estudio de diseño transdisciplinar y la metodología de las narrativas de esperanza, y se reflexiona sobre la aplicabilidad de la investigación más allá del caso de Jalpa de Méndez, Tabasco.



Summary

The thesis focuses on ecovillages as human settlements of socio-ecological integration, in other words, human settlements where the interaction between humans and nature is (potentially) more intense.

The general hypothesis of this thesis is that with an integrated understanding, planning and spatial design of Tabasco's traditional towns, they become more resilient, not only to flood-related disturbances, but also to chronic stresses arising from contemporary climate change. Hence, the thesis addresses a series of sustainability issues arising from the loss of synergy between human and natural systems in the configuration and composition of Tabasco's rural and urban areas, weakened by the modification of river channels and as a consequence of human interventions to the hydrological network.

Having as object of study the case of rancho "El Espejo", in the city of Jalpa de Méndez, Tabasco to contextualize the diminished capacity of socio-ecological evolutionary resilience, and based on the conceptual framework of "a culture of sustainability", theories on ecovillages and explorations through conceptual projects of ecovillage design, the thesis starts from the research question:

How can we lead a sustainable, high quality, low impact lifestyle that restores the natural environment in Jalpa de Méndez?

29 >

The first chapter of the thesis presents as a story the background from which the problem statement is distilled, which branches into four aspects. The first chapter also includes a transdisciplinary literature review, which is presented in a theoretical framework. Immediately afterwards, the research objectives, the research questions, the research approach, the research methodology and its social and scientific relevance are presented.

In chapter 1 of the thesis, section § 1.3.4 Ecovillages, a literature review is made in order to contextualize the ecovillages and link them with chapters 2 and 3 where the city of Jalpa de Méndez is presented, as well as the proposed site to develop the ecovillage.

The second part of the thesis builds on a set of ecovillage design principles and constructs a narrative on social transformation towards a culture of sustainability in Jalpa de Méndez, Tabasco: *Ēk' ben ja'* Ecovillage.

Finally, the thesis concludes with a reflection on the theoretical and practical implications of the research. It is argued that ecovillages as human settlements of socio-ecological integration have a potentially positive impact to produce a social transformation towards a culture of sustainability. This last part discusses the challenges and opportunities of the transdisciplinary design studio approach and the methodology of narratives of hope, and reflects on the applicability of the research beyond the case of Jalpa de Méndez, Tabasco.



1 Introducción

El manifiesto incremento de pobreza en los países señalados como el Sur Global¹, está directamente relacionado con la degradación del medio ambiente y la pérdida de su biodiversidad (Folke *et al.*, 2002; Pinkus y Contreras, 2012; Folke, 2016; Folke *et al.*, 2021a; Folke *et al.*, 2021b).

Entonces, para comprender la relación entre la creciente pobreza en el estado de Tabasco, la evidente degradación del medio ambiente tabasqueño y la progresiva pérdida de biodiversidad dentro del territorio, realicé una investigación que me indicara el origen de estos problemas.

Partiendo del conocimiento que se tiene sobre el desequilibrado desarrollo social y económico presente en el estado de Tabasco, así como de los irreparables daños al medio ambiente tabasqueño a causa de la explotación minera, la investigación comenzó realizando una revisión bibliográfica de estudios sobre el impacto que la industria petrolera en la región en cuestión ha tenido sobre la sociedad tabasqueña, la economía del estado y los ecosistemas de Tabasco.

Una vez identificados los problemas sociales, ecológicos y económicos provocados por la industria minera petrolera en Tabasco -cuyo impacto ha ocasionado una profunda transformación social en las comunidades tabasqueñas- identifiqué un problema que no sólo afecta a Tabasco, sino a todas las regiones del planeta: **la desestabilización del sistema climático.**

31 >

Relacionar el cambio climático con las condiciones de pobreza que se viven en Tabasco, el bajo desarrollo social y el estancamiento económico de sus comunidades no requirió de mucho esfuerzo; llevar a cabo una revisión bibliográfica que me permitiera construir el conocimiento necesario para elaborar un plan conceptual de índole urbano-arquitectónico basado en la ciencia de sostenibilidad, sí.

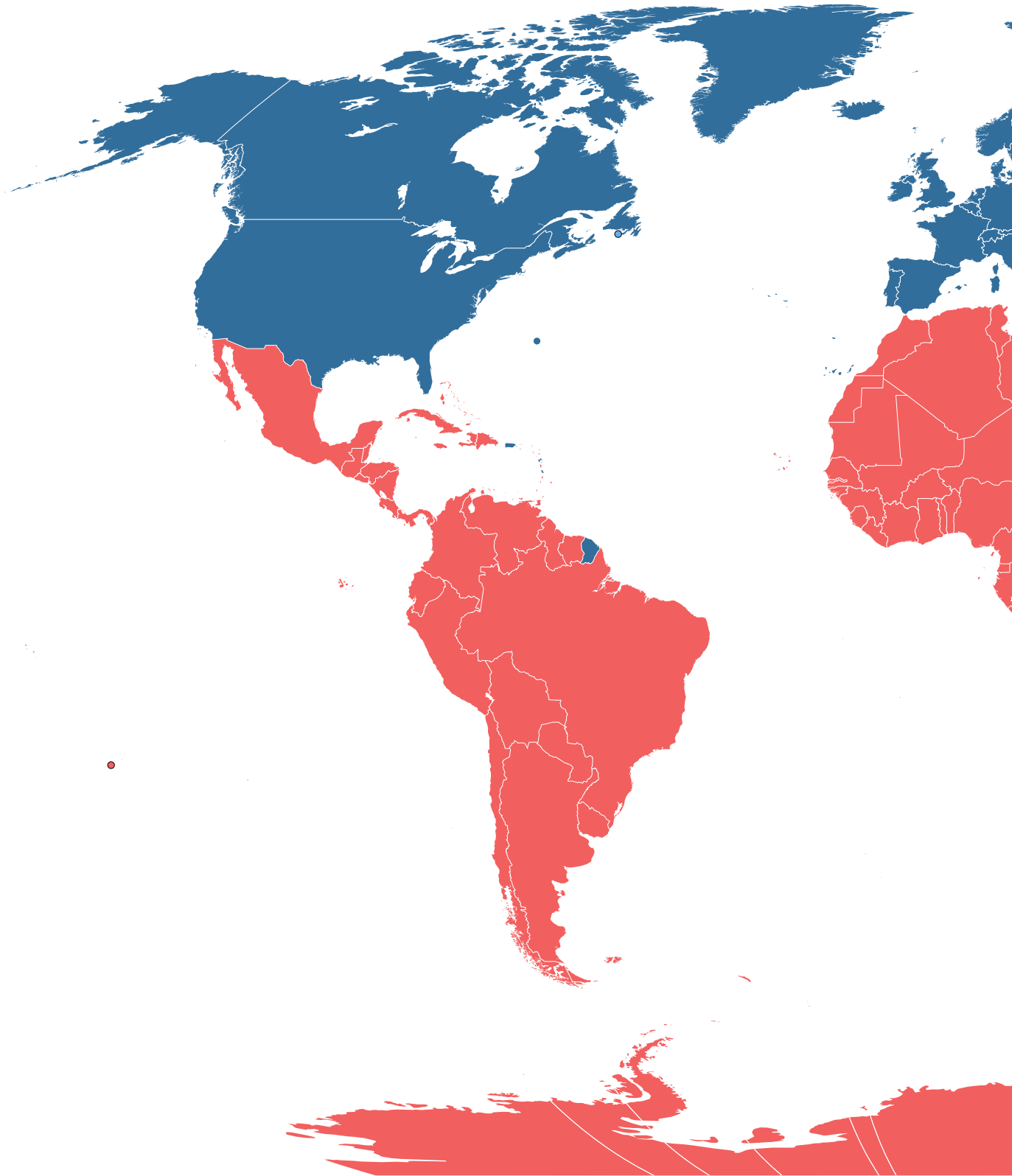
Al buscar estrategias para un **desarrollo sostenible** de las comunidades rurales en Tabasco, en respuesta al contemporáneo cambio climático, encontré dos temas complementarios: **resiliencia** y **sostenibilidad**. Es por ello que el marco teórico de esta tesis abarca estos tres temas y que a su vez dan forma al marco conceptual: **una cultura de sostenibilidad.**

Para reforzar la investigación con argumentos normativos e integrar los marcos teórico y conceptual, se ha buscado convenientemente dentro de los instrumentos jurídico-administrativos en materia de medio ambiente y sostenibilidad, aquellas normativas que den sustento a la propuesta conceptual de diseño urbano-arquitectónico, como estrategia para hacer frente al cambio climático en la región y aprovechar cualquier oportunidad de desarrollo sostenible para que este se convierta en prosperidad para las comunidades tabasqueñas.

Así pues, este primer capítulo de la tesis presenta a manera de relato los antecedentes de los cuales se destila el planteamiento del problema, el cual se ramifica en cuatro vertientes. En este primer capítulo también se lleva a cabo una revisión bibliográfica transdisciplinaria que se presenta en un marco teórico. Inmediatamente después se presentan los objetivos de la investigación, las preguntas de investigación, el enfoque de la investigación, la metodología de investigación y su relevancia social y científica.

1 La expresión “Sur Global” hace referencia a las regiones de América Latina, Asia, África y Oceanía. Forma parte de una familia de términos, como “Tercer Mundo” y “Periferia”, que designan regiones fuera de Europa y Norteamérica, en su mayoría (aunque no todas) de bajos ingresos y a menudo marginadas política o culturalmente (Dados y Connell, 2012).

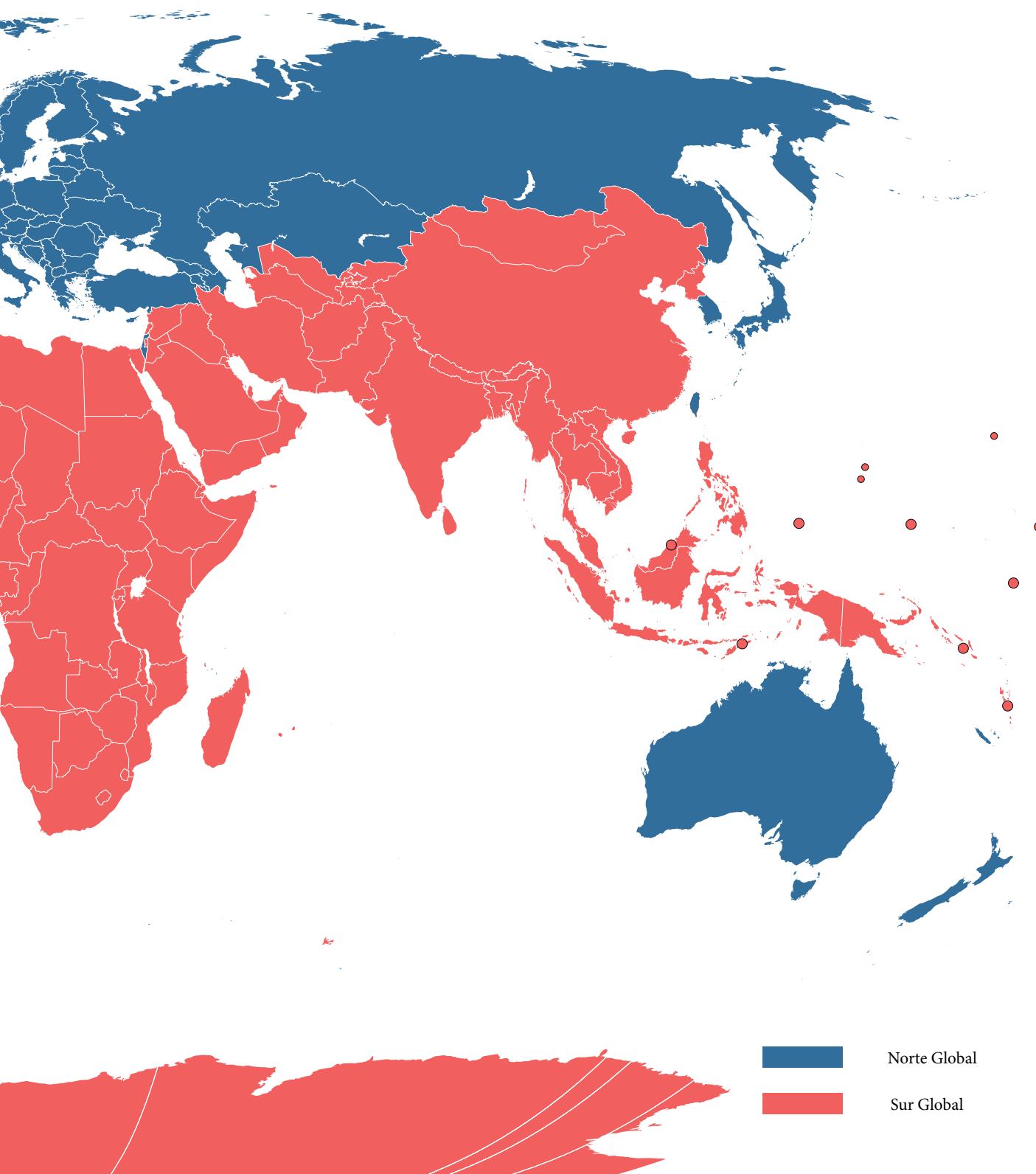
División entre el Norte Global y el Sur Global



< 32

Figura 1.1 Mapamundi que muestra la división entre el Norte Global y el Sur Global. Fuente: Sur global - Wikipedia, la enciclopedia libre. Obtenido de: https://es.wikipedia.org/wiki/Divisi%C3%B3n_Norte-Sur#/media/Archivo:Global_North_and_Global_South.svg. (Fecha de acceso: 10 de abril, 2021).





§ 1.1 Antecedentes



Figura 1.2 Plataforma petrolera en las costas de Tabasco. Fuente: Istock. Créditos: Donvictorio. Obtenida de: <https://www.istockphoto.com/es/foto/imagen-de-la-plataforma-petrolera-mientras-que-el-d%C3%ADa-sin-nubes-vista-a%C3%A9rea-gm636977370-113345635>. Fecha de acceso: 17 de abril de 2021.



1950 - El auge petrolero en Tabasco

El modelo económico que asumió el Gobierno federal para el desarrollo de México a partir del descubrimiento de yacimientos de petróleo en Tabasco hacia finales de la década de los cuarenta del siglo veinte, dió origen a la petrolización del estado de Tabasco (Pinkus y Contreras, 2012).



Figura 1.3 PEMEX en Tabasco. Fuente: Pinkus y Contreras, 2012. Créditos: Autor desconocido.

1965 - El Plan Chontalpa

Con la finalidad de mejorar los servicios de salud, educación y vivienda de las comunidades de la región Río Grijalva² - sub-región Chontalpa³, el Gobierno federal, a través de la Comisión del Río Grijalva -dependencia de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)- diseñó en 1965 una estrategia de desarrollo agropecuario al que denominó Plan Chontalpa (Ortiz, 1987 citado en Pinkus y Rendón, 2012).

Las obras de infraestructura necesarias para poner en marcha el Plan Chontalpa, incluyeron la construcción de presas de control, drenes, carreteras, canales de riego, drenaje, alcantarillado y la desecación de pantanos (Pinkus y Contreras, 2012: 51), y con ello, se crearon condiciones favorables para el desarrollo social y económico de la región, que se vio reflejado en la reorganización de la población rural en núcleos que contaban con todos los servicios, incluido el suministro de

- 2 El estado de Tabasco contempla la división de su territorio en dos regiones económicas: La región Grijalva y la región Usumacinta. La región Grijalva es la región más poblada del estado y la de mayor crecimiento industrial y comercial, donde se localizan los más importantes centros urbanos del estado (Gobierno del estado de Tabasco, s.f.).
- 3 El estado de Tabasco también contempla la división de su territorio en cinco sub-regiones productivas. La sub-región Chontalpa comprende los municipios Cárdenas, Comalcalco, Cunduacán, Huimanguillo y Paraíso (Gobierno del estado de Tabasco, s.f.).

agua potable y el tratamiento de aguas residuales (Pinkus y Contreras, 2012).

Sin embargo, con el descubrimiento de grandes reservas de petróleo en los estados de Chiapas y Tabasco en 1973, el auge petrolero rebasó el auge de los tradicionales cultivos de agroexportación en Tabasco -cacao, plátano, coco y caña de azúcar- convirtiéndose así en la causa de apogeo económico para el país, el cual fue manejado por la administración pública federal de Petróleos Mexicanos (Martínez, 1996).

1973 - 1992 - El petróleo en dinero

Para contextualizar el “boom” petrolero en la economía del país, entre 1973 y 1992, se generó una riqueza de más de 130 000 millones de dólares, cifra superior al monto de la deuda externa que existía al finalizar el régimen presidencial de Carlos Salinas de Gortari en 1994, que rondaba en los 122 000 millones de dólares (Pinkus y Contreras, 2012). Para dar una breve explicación de este fenómeno, mientras que México era importador de petróleo durante el primer semestre de 1974 (Martínez, 1996), durante el segundo semestre del mismo año, con las nuevas reservas, México se convirtió en exportador del crudo (Pinkus y Contreras, 2012: 64-68).

El declive de las actividades agropecuarias en Tabasco

Para el Gobierno del estado de Tabasco fue incomprensible que los ingresos sin precedentes que la industria petrolera -en Tabasco- generaba para el país, no representara una mejoría económica para la población tabasqueña, por lo que el Gobierno estatal erróneamente concluyó que esto se debía a la tradicional organización comunitaria de la población campesina tabasqueña, basada en la organización familiar para dar soporte a la economía y al sentido de pertenencia de la comunidad, a través de la producción de alimentos para el autoconsumo, el pequeño comercio, la cooperación y la ayuda mutua (Pinkus y Contreras, 2012).

Bajo este razonamiento, la inversión federal para la producción agrícola de Tabasco disminuyó de 11.7% del total en 1977 a sólo 2.2% en 1982 (Martínez, 1996), y ha continuado su declive hasta la fecha (Pinkus y Contreras, 2012). De las 200 000 hectáreas destinadas al cultivo de alimentos con las que contaba el estado en 1990 (Pinkus y Contreras, 2012), en la actualidad cuenta con menos de 65 000 hectáreas, situación que obliga a las comunidades tabasqueñas a depender de los mercados regional y nacional para el suministro de los productos básicos (Gobierno de Tabasco, 2021).

Crecimiento poblacional en Tabasco a partir de la industria petrolera

La industria petrolera en el estado de Tabasco ha significado una nueva redistribución de la población rural tabasqueña -debido al movimiento migratorio- y un aumento poblacional en los municipios petroleros -Cárdenas, Comalcalco, Centla, Paraíso y Macuspana- con lo que se ha gestado el predominio del trabajo industrial asalariado en Tabasco (Pinkus y Contreras, 2012).

Para dar una idea del crecimiento poblacional ocasionado por la industria petrolera en Tabasco, mientras que en 1980 el estado contaba con 1 062 961 habitantes, hacia el año 1990 la población incrementó a 1 501 183 habitantes; para el año 2005, la cifra poblacional alcanzó 1 989 969 habitantes (488,786 personas de 1990 a 2005) y en la actualidad, según el censo de población y vivienda del INEGI 2020, la cifra alcanzó 2 403 000 habitantes (INEGI, 1980; INEGI, 1990; INEGI, 2000; INEGI, 2010; INEGI, 2020). Contradictoriamente, mientras que la producción de alimentos ha aumentado tan solo 0.7% desde el inicio del auge petrolero a la fecha -diciembre 2021-, el crecimiento anual de la población en el estado de Tabasco ha sido en promedio de 4.2% (Gobierno de México, 2021).

El deterioro del medio ambiente en Tabasco

El deterioro del medio ambiente del territorio tabasqueño -zona costera del golfo sur de México- comenzó con la sustitución de la selva lluviosa tropical por pastizales para la ganadería extensiva y por monocultivos de producción agrícola (Flores, 2006). Sin embargo, a partir de 1950 es cuando el deterioro ambiental de Tabasco se intensificó (Pinkus y Contreras, 2012).

La desecación de lagunas y pantanos que requiere la infraestructura para la extracción y traslado de petróleo, sumada a los grandes derrames de sales, aceites y emulsiones del crudo sobre los mares, playas, ríos, lagunas, pantanos y suelos de Tabasco, ha impactado negativamente gran parte de los ecosistemas y biodiversidad de este estado (Martínez, 1996; Pinkus y Contreras, 2012), provocando la vulnerabilidad de los diversos sistemas socio-ecológicos sobre los cuales la población tabasqueña ha basado su economía desde siglos antes del auge petrolero (Flores, 2006), y generando una monetarización de la economía que motiva el alza de precios de los productos alimenticios, la vivienda y la educación (Pinkus y Contreras, 2012).



Figura 1.4 Degradación del medio ambiente de Tabasco. Fuente: Pinkus y Contreras, 2012. Créditos: Autor desconocido.

La industria petrolera en Tabasco también ha provocado irreversibles cambios en la hidrología de Tabasco, ya que para el desarrollo de la infraestructura hidráulica y la construcción y apertura de las comunicaciones terrestres, se ha modificado el cauce de los ríos; esto ha tenido como resultado la disminución de su capacidad para retener los escurrimientos de las cuencas hidrológicas regionales (Tudela, 1989).

A esta pérdida de la capacidad de las cuencas para retener las aguas como consecuencia de las intervenciones humanas a la red hidrológica de Tabasco, se le suma el incremento del azolve que obstruye el flujo entre los cauces de los ríos, los pantanos, las lagunas y las llanuras de inundación, provocando que los escurrimientos hacia el mar se dirijan a mayor velocidad y por consiguiente, en épocas de lluvia, se originan inundaciones en las zonas pobladas, particularmente en la región Chontalpa (Tudela, 1989: 365-366).

1976 - El Pacto Ribereño

En septiembre de 1976, surgió un movimiento social de oposición en contra de la industria petrolera en Tabasco que exigía a los gobiernos federal y estatal reparar los daños que la alta contaminación de los cuerpos de agua y suelos provocó en la economía de sus comunidades, pero sobre todo, en su salud (Pinkus y Contreras, 2012).

En el documento dirigido al presidente José López Portillo, reproducido por Roberto Thompson a nombre de la población ejidal El Carmen, Tabasco, se lee:

“Nuestro ejido que consta de 702-00-00 hectáreas ha sido totalmente destrozado por dicha empresa [PEMEX], localizando pozos, caminos, zanjas para meter tuberías y construyendo edificios de diferentes tamaños. Las aguas como fuente de abastecimiento para nuestros animales y nosotros mismos, actualmente se encuentran totalmente contaminadas con capas de aceite y residuos de los mechones que arden día y noche. La lámina de nuestras casas habitación, las cercas de alambre de nuestros potreros y los pastizales, todo se termina en poco tiempo; se nos muere el



Figura 1.5 Primeros trabajos de infraestructura hidráulica para el transporte de crudo en Tabasco en 1950. Fuente: Pinkus y Contreras, 2012. Créditos: Autor desconocido.

ganado [...] Caminamos de un lado a otro haciendo saber a diferentes autoridades tanto agrarias como de la empresa Petróleos Mexicanos, para que se nos liquide o se nos indemnice todos los daños que han causado a nuestros intereses.

La empresa Petróleos de México es cierto que es una gran [empresa que explota la riqueza petrolera de nuestro país, pero únicamente para beneficiar a determinadas personas, nosotros los campesinos siempre hemos sido la parte baja, en donde repercute la humillación y la pobreza y con esto que antes mencionamos queda de manifiesto una vez más nuestra situación económica que cada día que pasa nos hacemos más pobres” (Thompson, s/f en Martínez, 1996: 3).



1981- El momento más importante

El 19 de enero de 1981, en defensa de su patrimonio y para exigir de manera determinante al Gobierno federal y Petróleos Mexicanos el pago de las indemnizaciones, millares de campesinos de todo el estado de Tabasco se manifestaron bloqueando el paso hacia los campos de producción petrolera del Puente Limón (zona fronteriza con Chiapas), hasta llegar a bloquear el Complejo Petroquímico de Cactus y el área industrial de Reforma (Pinkus y Contreras, 2012).

La protesta fue denunciada por PEMEX como ilegal y el Gobierno federal estaba listo para utilizar la fuerza militar para detener la protesta; sin embargo, el entonces gobernador de Tabasco, logró disuadir a los manifestantes garantizando realizar los pagos de indemnización, lo cual nunca ocurrió (Pinkus y Contreras, 2012).



Figura 1.6 Olcoatitán, Nacajuca. Caserío yokot'an fotografiado en 1904. Se observan las viviendas de materiales perecederos dispuestas en línea junto a una arbolada. Al frente una ceremonia con la población infantil masculina donde se observan en primera línea los músicos con tambores y un danzante de Baila Viejo portando su máscara, abanico y sonaja para bailar. Fuente: Nuevo Mundo, 2022. Créditos: Foto de Elías Ibáñez, Archivo Histórico y Fotográfico de Tabasco. Obtenida de: <https://journals.openedition.org/nuevomundo/74356?lang=en>. Fecha de acceso: 17 de abril de 2021.

Transformación social por la actividad petrolera en Tabasco

A partir del auge de la explotación petrolera en Tabasco, la compleja estructura social tabasqueña conformada por diversos pueblos chontales y mestizos chontales -descendientes de la cultura maya- sufrió una transformación radical, que resultó en la disrupción de su vida comunitaria y la pérdida de valiosos elementos de su identidad cultural, que se presume evidente al observar las costumbres, actitudes, acciones y estilos de vida que asumió la población económicamente activa al verse en la necesidad de abandonar sus actividades económicas tradicionales para emplearse como asalariados de mano de obra barata para Petróleos de México (Pinkus y Contreras, 2012).

Desde esta perspectiva, las comunidades tabasqueñas han sido engranadas paulatinamente a la predominante cultura global bajo la premisa del aparente desarrollo que tendrían el estado de Tabasco y sus habitantes con la industria petrolera (Flores, 2006: 16).

Consecuencias del auge petrolero

Las consecuencias de la petrolización de Tabasco se pueden dividir de la siguiente manera:

En la **dimensión social**, el desarrollo de la industria petrolera en Tabasco, originó una profunda transformación social, quienes con el deseo de mejorar sus condiciones de vida, cambiaron sus actividades productivas tradicionales, las cuales eran el eje central de su identidad cultural, por lo que también cambió la percepción que la población tabasqueña –predominantemente rural– tenía respecto de sí misma (Pinkus y Contreras, 2012; Priego, 2012).

En la **dimensión ecológica**, con los constantes derrames de petróleo y diversos químicos sobre los suelos y cuerpos de agua naturales de la entidad –mares, ríos, pantanos y lagunas– la industria petrolera de Tabasco ha ocasionado la contaminación del medio ambiente natural de la región, provocando el deterioro progresivo de los sistemas socio-ecológicos de Tabasco, lo que ha implicado impactos desfavorables en la economía de las familias tabasqueñas que dependen de las actividades productivas tradicionales entre las que se destacan la actividad pesquera en mares, ríos y lagunas, la agricultura a través de los huertos familiares, la ganadería extensiva y la cría de animales de granja (Tudela, 1989; Martínez, 1996, Pinkus y Contreras, 2012; Priego, 2012).

En la **dimensión económica**, la falsa idea de progreso a partir de la construcción de infraestructura urbana que trajo consigo la petrolización de Tabasco, únicamente ha beneficiado al Gobierno federal; mientras que a nivel local y en menor medida, ha beneficiado únicamente al desarrollo social y económico de la sociedad más privilegiada de la capital del estado de Tabasco; marcando así un desarrollo social desigual entre los habitantes del municipio Centro –donde se ubica la ciudad de Villahermosa– y los habitantes de los otros dieciséis municipios, que en su conjunto, integran la sociedad tabasqueña (Flores, 2006; Pinkus y Contreras, 2012; Priego, 2012).



En síntesis

Según los resultados de la investigación realizada por el Dr. Manuel Jesús Pinkus Rendón (doctor en Estudios Mesoamericanos por la UNAM) y la Dra. Alicia Contreras Sánchez (doctora en Historia por el Colegio de Michoacán) en 2012, sobre el impacto socio-ecológico de la industria petrolera en Tabasco:

- A partir del siglo veinte, la población tabasqueña y particularmente las comunidades rurales, comenzaron a experimentar transformaciones fundamentales en su organización social, en la estructura familiar, en sus formas de producción y, en general, en su interacción con el medio ambiente. También destacan que experimentaron cambios en el vestido, el idioma y en sus creencias religiosas.
- La población originaria de Tabasco, en general, dejó de comunicarse en su lengua nativa, así como también abandonaron sus prácticas tradicionales de subsistencia para emplearse en la industria extractiva y de manera paralela, dejaron de realizar los rituales que durante siglos habían practicado. Así también las mujeres originarias de Tabasco cambiaron radicalmente su estilo de vida al cambiar su indumentaria por la occidental.
- En cuanto al daño que la industria petrolera ha causado al medio natural del territorio tabasqueño, además de ser mucho mayor que todos los daños que este había sufrido durante los cinco siglos anteriores, es irreversible. En términos ecológicos, este deterioro se manifiesta en el reducido potencial productivo de los ecosistemas y por consiguiente, en el bienestar de la población local.

41 >



Figura 1.7 Derrame de petróleo en las costas del municipio Paraíso, Tabasco 2019. Fuente: Ávalos, 2019. Créditos: J. Ávalos. Obtenida de: <http://www.eltesorodelajumentud.info/mareaneg.html>. Fecha de acceso: 17 de abril de 2021.

§ 1.2 Planteamiento del problema



Figura 1.8 Ganado vacuno pastando.
Créditos: Autor. Año: 2021.



Figura 1.9 Inundación de Tabasco en el año 2020. Obtenida de: <https://www.informador.mx/mexico/Inundaciones-en-Tabasco-Nos-refundieron-en-el-agua-por-Villahermosa-20201117-0106.html>.



Figura 1.10 Devastación del cerro el Tortugero, Macuspana, Tab.
Créditos: Autor. Año: 2021.



Figura 1.11 Vivienda de autoconstrucción en el Rancho "El Espejo". Créditos: Autor. Año: 2021.



La problemática descrita en esta sección se ramifica en cuatro vertientes:

§ 1.2.1 Exterminio de ecosistemas y falta de servicios ecológicos



Figura 1.12 Golfo de México contaminado por hidrocarburos. Fuente: Fundación UNAM, 2022. Créditos: Autor desconocido.

43 >

Como se ha mencionado en la sección § 1.1 Antecedentes, el deterioro del medio ambiente del territorio tabasqueño comenzó con la sustitución de la selva lluviosa tropical por pastizales para la ganadería extensiva y por monocultivos de producción agrícola (Flores, 2006).

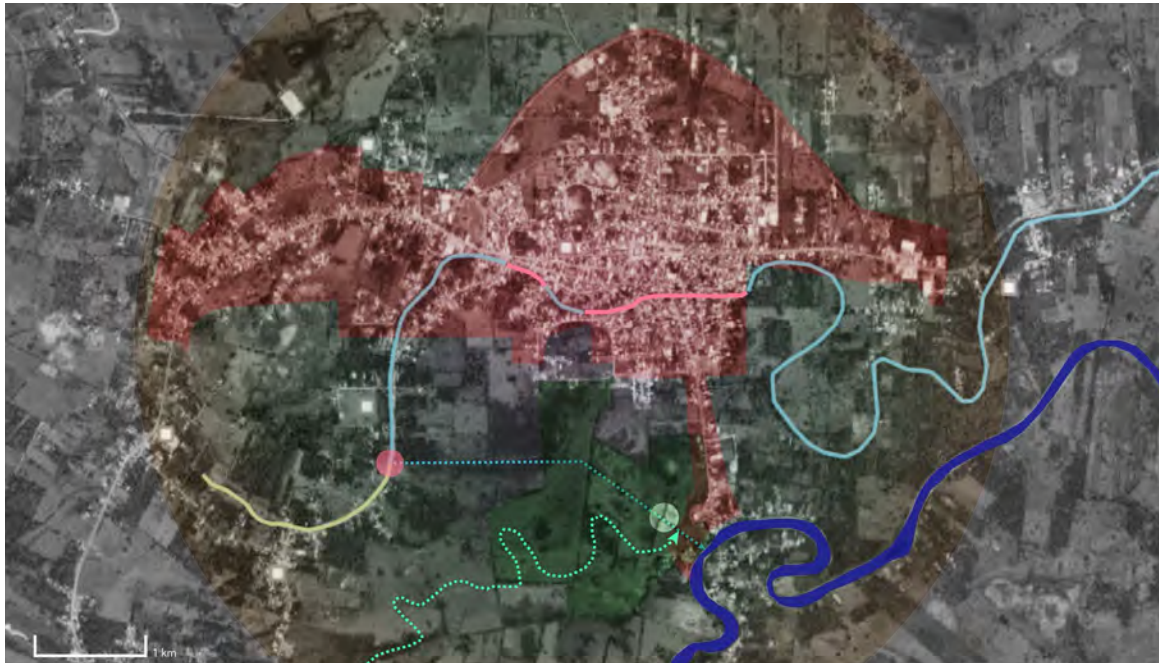
Sin embargo, a partir de 1950 es cuando el deterioro ambiental de Tabasco se intensificó (Pinkus y Contreras, 2012). Los grandes derrames de sales, aceites y emulsiones del crudo sobre los mares, playas, ríos, lagunas, pantanos y suelos de Tabasco que la actividad extractiva conlleva, ha impactado negativamente gran parte de los ecosistemas y biodiversidad de este estado (Martínez, 1996; Pinkus y Contreras, 2012; Preigo, 2012), teniendo como resultado la vulnerabilidad de los diversos sistemas socio-ecológicos sobre los cuales la población tabasqueña ha basado su economía desde siglos antes del auge petrolero (Flores, 2006).

§ 1.2.2 Riesgo de inundación latente

En la sección § 1.1 Antecedentes se ha mencionado que a partir de la industria petrolera en Tabasco, el complejo sistema hidrológico ha sufrido graves afectaciones -como la desviación de los cuerpos de agua naturales- para darle paso a la infraestructura que mantiene en actividad la industria petrolera en Tabasco (Pinkus y Contreras, 2012), provocando que toda la región se encuentre en un riesgo de inundación latente.

Un ejemplo de las muchas desviaciones de corrientes naturales de agua provocados por Petroleos mexicanos, sucedió en la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. Al sur del centro histórico, solía atravesar el Arroyo Venegas, el cual fue desviado y encausado para descargar sus aguas en el río Nacajuca, al sur de la ciudad.

La desviación del arroyo Venegas atraviesa el sitio objeto de estudio de la presente tesis.



Simbología

-  Corriente natural Arroyo Venegas
-  Dren Nicolás Bravo
-  Interrupción corriente natural Arroyo Venegas
-  Desviación de la corriente natural Arroyo Venegas
-  Ramal de la corriente natural Arroyo Venegas
-  Puente dentro del Rancho “El Espejo” que cruza el Arroyo
-  Río Nacajuca
-  Cabecera municipal
-  Rancho “El Espejo”

Figura 1.13 Desviación de la corriente natural, Arroyo Venegas en el municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellites PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez.



Para comprender con mayor profundidad las causas que mantienen a Tabasco en un riesgo de inundación latente, un señalamiento importante es que tanto la deforestación, como la ganadería extensiva, así como la industria petrolera son las causas principales de la desestabilización del sistema climático a nivel planetario, manifestado en un calentamiento global generalizado que provoca el deshielo de los cascos polares, el incremento del nivel del mar y por consiguiente, la alteración del ciclo hidrológico, el cual a su vez, provoca que en unas regiones del planeta las lluvias sean más intensas y prolongadas, y que en otras regiones, los períodos de sequías más prolongados e intensos (Steffen, 2018; Folke *et al.*, 2021a).

Un ejemplo reciente de este fenómeno sucedió en 2020, cuando las lluvias de noviembre no cesaron a lo largo de diez días en la región Chiapas - Tabasco que provocaron una inundación que afectó particularmente a los municipios Centla, Jalpa de Méndez y Nacajuca, del estado de Tabasco.



Figura 1.14 Desviación del Arroyo Venegas que atraviesa el Rancho “El Espejo”, en Jalpa de Méndez, Tabasco. Créditos: Autor. Año: 2021.

Si a los párrafos anteriores se le suma que la infraestructura subterránea que transporta el crudo es la causa principal de la alteración irreversible del complejo sistema hidrológico de la región Chiapas - Tabasco y es precisamente esta alteración la principal causa de la pérdida de la capacidad de los ríos, lagunas, pantanos y vasos reguladores de retener el agua y evitar los escurrimientos, se puede afirmar que es la industria petrolera, a través de su infraestructura y operación, coautora de las inundaciones que tanto afectan el desarrollo social y económico de las comunidades de Tabasco.

§ 1.2.3 Materiales de construcción inadecuados

Central al cambio climático y ligado a los problemas descritos anteriormente, se encuentra el uso indiscriminado de concreto para realizar todo tipo de construcciones en Tabasco. La obtención de este material requiere de la explotación de cerros. Ahora bien, el agua que fluye hacia el Golfo de México y que atraviesa el estado de Tabasco, baja por la sierra de Chiapas, misma que es devastada para obtener la grava que servirá para producir concreto, alterando aún más el complejo sistema hidrológico de la región Chiapas - Tabasco.

Ya se ha mencionado que la industria petrolera en Tabasco ha alterado este sistema al grado de haber causado un daño irreversible. Destruir la sierra de Chiapas, no solo altera el sistema hidrológico de esta región, sino que demanda enormes cantidades de combustible derivado del petróleo.



Figura 1.15 Devastación del cerro el Tortuguero, en Macuspana, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Luis Galicia.

Se describe este problema de la siguiente manera: a mayor devastación de los cerros de la frontera entre Chiapas y Tabasco, mayor afectación del complejo sistema hidrológico de la región en cuestión. Es por ello que la industria de la construcción merece ser replanteada en Tabasco.

Para ir definiendo el planteamiento del problema, veamos de qué manera se relacionan los párrafos anteriores.

Si la combustión de hidrocarburos es la causa principal de la desestabilización del sistema climático (Steffen *et al.*, 2018) y en Tabasco se practica fuertemente la extracción de petróleo, esto quiere decir que México, a partir de su modelo de desarrollo económico contribuye a la desestabilización del sistema climático, la causa principal de las catástrofes climatológicas que acechan al mundo entero, y de manera localizada, a Tabasco.



En este sentido, puede inferirse que la pérdida de vidas humanas y la pérdida del patrimonio de las familias tabasqueñas a causa de las inundaciones, lejos de contribuir al desarrollo sostenible del estado, degrada la calidad de vida de los tabasqueños y reduce sus oportunidades de desarrollo económico, pero fundamentalmente, reduce sus oportunidades de un pleno desarrollo humano. De este modo, puede decirse que en el contexto de Tabasco, el modelo actual de desarrollo económico promueve la desestabilización del sistema climático, que consecuentemente, afecta el desarrollo sostenible del estado tabasqueño, aún cuando el discurso político siempre menciona la palabra “progreso”.

Ahora bien, sin dudar de la autenticidad de la intención de mejorar las circunstancias de vida de los tabasqueños a partir de la producción de vivienda, en la actualidad, tanto las casas de interés social como las casas para los estratos sociales más altos son construidas con concreto. Esto es sinónimo de devastación de cerros, actividad que además de alterar el sistema hidrológico de manera física, también destruye el medio natural.



Figura 1.16 Vivienda construida con block de concreto en el municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Créditos Autor. Año: 2021.

§ 1.2.4 Diseño de barrio y vivienda insostenible

En la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco hay una incongruencia entre los aspectos medioambientales y climáticos de la región y el diseño urbano-arquitectónico. Es necesario cuestionarse el porqué las calles de esta ciudad no están arboladas. Este señalamiento es importante porque la falta de sombra natural, permite que la radiación solar incida directamente sobre los muros y cubiertas de las viviendas, que transmiten el calor hacia su interior y elevan su temperatura.



Figura 1.17 Calle de la ciudad Jalpa de Méndez, donde se puede observar la falta de árboles que brinden sombra y recreación visual. Créditos: Autor. Año: 2021.



Figura 1.18 Viviendas recibiendo la radiación solar directamente sobre sus superficies, ya que no se contempla el aprovechamiento de sombra natural. Créditos: Autor. Año: 2021.



Para solucionar este problema, quienes tienen la capacidad económica de pagar una renta mensual para mantener sus habitaciones climatizadas, recurren a la instalación de sistemas de enfriamiento eléctricos, sin considerar que contribuyen de manera local al calentamiento de la zona que habitan, y a escala global contribuyen a la desestabilización del sistema climático, que entre otras cosas consiste en un calentamiento global generalizado.

Con respecto a la población que tiene un limitado acceso a recursos materiales para la construcción de sus viviendas, utilizan hojas de lámina galvanizada tanto para la cubierta como para sus muros. Esto es muy común al interior de las rancherías del estado de Tabasco.



Figura 1.19 Vivienda con muros de madera y cubierta de lámina. Créditos: Autor. Año: 2021.

§ 1.3 Marco teórico

Esta sección plantea el **fundamento científico** para comprender y responder a un **mundo globalizado**, estrechamente relacionado y en rápido cambio. En busca de la **sostenibilidad global** y **resiliencia** de las sociedades humanas, el **marco teórico** ofrece una visión sistémica de la situación actual en la que las personas y la naturaleza están dinámicamente entrelazadas e integradas en la biósfera. Así, el marco teórico está estructurado en torno a los temas: cambio climático, resiliencia, sostenibilidad y ecoaldeas. Estos temas interconectados se enmarcan en el contexto del Antropoceno y el fundamento del sistema Tierra.

La sección **§ 1.3.1 Cambio climático** hace una descripción puntual sobre el **cambio climático global** contemporáneo inducido por el hombre.

La sección **§ 1.3.2 Resiliencia** ofrece un relato a modo de síntesis sobre la evolución de su significado para comprender el discurso de resiliencia sobre el cual se desarrolla esta tesis.

La sección **§ 1.3.3 Sostenibilidad** ofrece un relato sobre el concepto de sostenibilidad para comprender el significado que se le atribuye en esta tesis, ya que, al igual que sucede con el concepto de resiliencia, la ciencia de sostenibilidad ha proporcionado un terreno común para que sociólogos, ecólogos y economistas se comprometan juntos con las necesidades de las generaciones futuras (Brand y Jax, 2007).

La sección **§ 1.3.4 Ecoaldeas** aborda el concepto de ecoaldeas, comenzando con una breve introducción a las **comunidades intencionales** y posteriormente presenta las ecoaldeas más en detalle. Seguidamente, se exponen los ideales y prácticas que estas comunidades han adoptado y se vinculan con las secciones **§ 1.3.1 Cambio climático**, **§ 1.3.2 Resiliencia** y **§ 1.3.3 Sostenibilidad**. Esta sección termina con una breve discusión en la que se exponen argumentos desde una perspectiva más amplia.



Figura 1.20 Mapamundi que ilustra el cambio climático. Fuente: Infobae, 2022. Créditos: Getty Images. Obtenida de: <https://www.infobae.com/america/medio-ambiente/2022/04/22/dia-de-la-tierra-las-alertas-que-un-estudio-mundial-sobre-cambio-climatico-emtito-sobre-la-argentina/>.



§ 1.3.1 Cambio climático

La Tierra ha oscilado entre periodos más fríos y más cálidos a lo largo de un millón de años (todo el Pleistoceno), pero la temperatura media jamás ha superado los 2° C por encima (interglaciar) o los 6° C por debajo (edad de hielo profunda) de la temperatura preindustrial de la Tierra (14° C) (Fig. 1.21)(Willeit *et al.*, 2019).

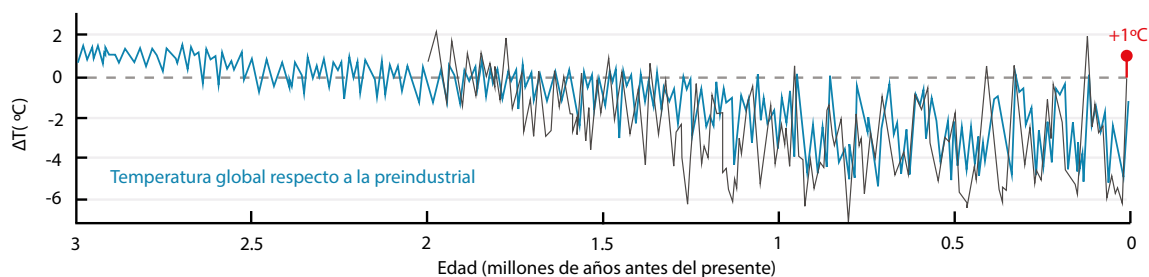


Figura 1.21 Temperatura global de los últimos 3 millones de años oscila entre + 2° C y -6° C con respecto a la temperatura preindustrial (la línea 0). Observaciones de datos proxy de núcleos de hielo y anillos de árboles en negro y resultados de modelos en azul que reflejan las interacciones entre la biosfera y el sistema terrestre en general (Steffen *et al.*, 2018). Fuente: Adaptado del gráfico de Willeit *et al.*, Sci. Adv. 2019; 5 : eaav7337.

Investigaciones revelan que para el 98% de la superficie del planeta, el periodo más cálido de los últimos 2 000 años se produjo a finales del siglo pasado (Neukom *et al.*, 2019) y ha incrementado de forma continua en el presente siglo, siendo la temperatura media mundial del periodo comprendido entre 2015 y 2020 la más elevada de todos los periodos equivalentes registrados (OMM, 2020).

Con un incremento de la temperatura media de **1.2 °C** en comparación con los niveles anteriores a la era industrial, todo parece indicar que estamos saliendo de la era Holocénica, la cual permitió el desarrollo de la agricultura y de las sociedades humanas complejas (Fig. 1.22) (Steffen *et al.*, 2018).

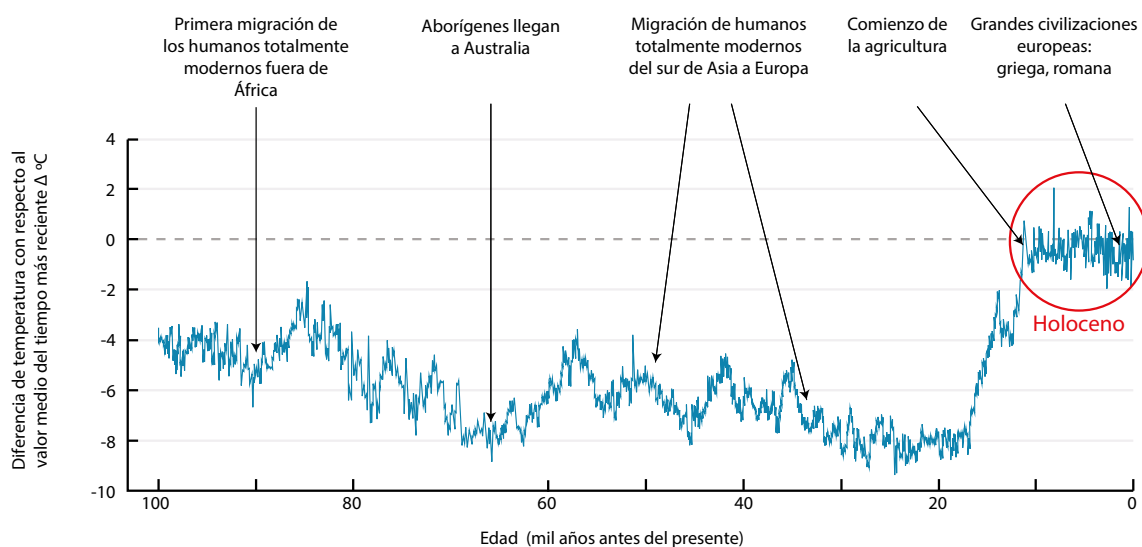


Figura 1.22 La época del Holoceno y la resiliencia de la Tierra. Datos del núcleo de hielo de Vostok, en la Antártida, de los últimos 100 000 años en relación con las migraciones humanas y las civilizaciones. El círculo rojo marca los últimos 11 000 años de la acogedora era del Holoceno (Steffen *et al.*, 2018). Fuente de la imagen: Steffen *et al.*, 2018. Fuente de datos: Petit *et al.*, (1999) y Oppenheimer (2004).

Investigaciones sugieren que los niveles actuales de calentamiento antropogénico han forzado al sistema Tierra a salir de las condiciones climáticas del Holoceno hacia el **Antropoceno** (Steffen *et al.*, 2018). Cada vez hay más consenso en que llevar el sistema de la Tierra a un calentamiento de más de **2° C** en comparación con los niveles preindustriales, representa un terreno desconocido para las sociedades contemporáneas y una amenaza para las civilizaciones (Steffen *et al.*, 2018).

Subsistemas biofísicos

El **sistema Tierra** contiene varios subsistemas biofísicos (también conocidos como elementos de inflexión o gigantes dormidos) (Fig. 1.23) que contribuyen a la regulación del planeta Tierra como un único sistema y son críticos para mantener el régimen terrestre en condiciones favorables, como las que proporciona el Holoceno (Steffen *et al.*, 2018).

Todos estos subsistemas biofísicos se ven ahora amenazados por el **calentamiento global** como consecuencia de la vertiginosa expansión de las actividades humanas a escala global a partir de mediados del siglo veinte, lo cual representa una amenaza para el sistema Tierra, que podría desencadenar una serie de efectos en cascada que podrían empujar el sistema de la Tierra hacia un **límite planetario**, que una vez rebasado, impediría la **estabilización del clima** en un calentamiento global intermedio -no mayor a 2° C- y escalar el calentamiento arriba de los 5° C, provocando un clima denominado "Tierra de invernadero", incluso aunque se detuvieran por completo todas la emisiones de gas de efecto invernadero (Steffen *et al.*, 2018).

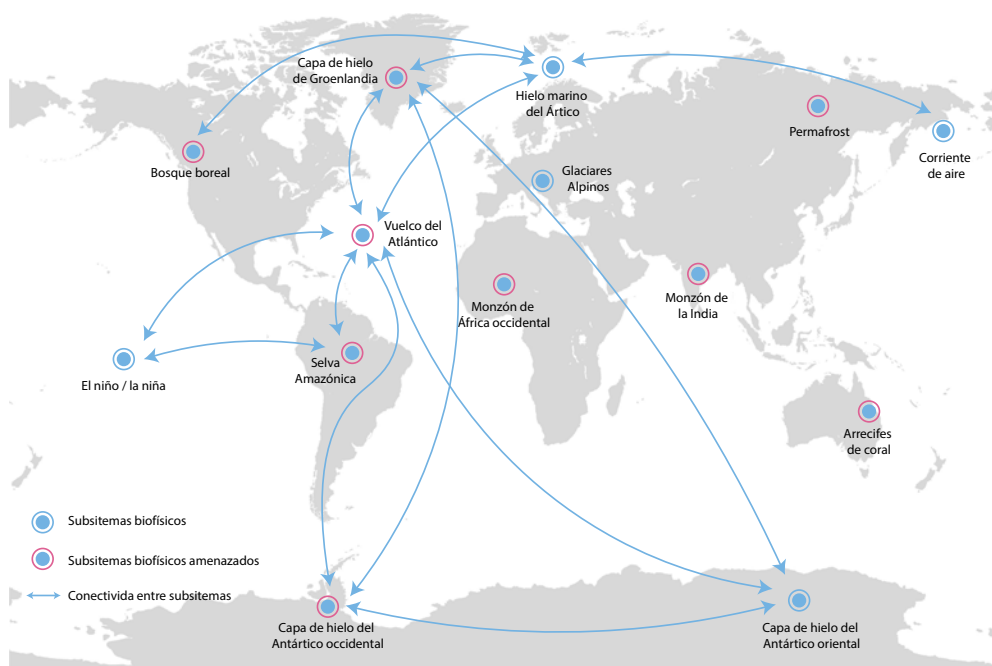


Figura 1.23 Elementos de inflexión esenciales en la regulación del régimen del planeta, y las interacciones detectadas entre ellos que, para la humanidad, podrían causar graves efectos en cascada e incluso desafiar la estabilidad planetaria. Además, la acidificación de los océanos, la desoxigenación, los ciclones tropicales, las olas de calor de los océanos y el aumento del nivel del mar están desafiando el bienestar humano (Steffen *et al.*, 2018; Lenton *et al.*, 2019; Pörtner *et al.*, 2019). Fuente: Basado en Steffen *et al.*, 2018; Lenton *et al.*, 2019.



Mediciones muestran que nueve de estos gigantes dormidos que se consideraban razonablemente estables i) desintegración de la capa de hielo de Groenlandia, ii) pérdida de permafrost, iii) desintegración del vuelco meridional del Atlántico, iv) desplazamiento de los bosques boreales, v) muerte de los arrecifes de coral, vi) desplazamiento del monzón de la India, vii) desplazamiento del monzón de África occidental, viii) desintegración de la capa de hielo del Antártico occidental, y ix) muerte de la selva amazónica), ya están experimentando cambios a gran escala con los niveles actuales de calentamiento, con posibles efectos en cadena (Lenton *et al.*, 2019).

Sistema climático

El **sistema climático** forma parte de todos los subsistemas biofísicos del sistema terrestre a través de i) el intercambio de calor en el océano, ii) la dinámica del albedo de las capas de hielo, iii) los sumideros de carbono en los ecosistemas terrestres, iv) los ciclos de nutrientes y contaminantes y, v) el forzamiento climático a través de los flujos de evapotranspiración en el ciclo hidrológico y los contaminantes de efecto invernadero (Steffen *et al.*, 2020). Todas estas interacciones en el sistema terrestre interactúan con el intercambio de calor del sol y el flujo de retorno al espacio, estableciendo los límites de nuestras condiciones de vida (Steffen *et al.*, 2020).

Además de los escenarios de calentamiento previstos, todas las investigaciones sobre el **cambio climático** sugieren que se producirán cambios importantes en la variabilidad del clima y en las frecuencias e intensidades de algunos fenómenos climáticos como las **sequías**, las **precipitaciones**, las **grandes inundaciones** y la propagación y aparición de **enfermedades** en varias regiones del planeta (Epstein, 1999, Palmer y Räisänen, 2002, Milly *et al.*, 2002 y Lindgren y Gustafson, 2001 citados en Folke *et al.*, 2002).

Límites planetarios: un espacio seguro para la humanidad

El **cambio climático** y la **integridad de la biósfera** constituyen las dos dimensiones fundamentales del **Modelo de los Límites Planetarios**, que delimitan las condiciones del sistema Tierra similares a las del Holoceno, condiciones que han permitido el surgimiento y el florecimiento de las civilizaciones (Fig. 1.24). Se estima que cuatro de los nueve límites, incluidos el **clima** y la **biodiversidad**, ya han sido transgredidos (Steffen *et al.*, 2018; Steffen *et al.*, 2020; Folke *et al.*, 2021b). Ante estas proyecciones, es apremiante evitar que el sistema Tierra, en su conjunto, rebase los puntos de inflexión (Folke *et al.*, 2021b), ya que a medida que el sistema Tierra se acerque más al límite planetario del cambio climático, la frecuencia e intensidad de los **fenómenos climáticos** incrementará (Carter *et al.*, 2000 citado en Folke, 2002), e impactará significativamente muchos de los ecosistemas del mundo, incluidos los **agroecosistemas** (Folke *et al.*, 2002; Folke, 2016).

Para disminuir la velocidad con la que el sistema Tierra avanza hacia el límite del cambio climático, la tarea principal de la humanidad en la era del **Antropoceno**, es aumentar la **resiliencia de la biósfera** en las distintas regiones del mundo y trabajar para estabilizar el régimen del sistema Tierra, que aunque este sea un estado más cálido que el de la era del Holoceno, aún sea un espacio seguro para la humanidad (Folke *et al.*, 2021b).

53 >

Modelo de los Límites Planetarios

La zona verde representa un espacio seguro para la humanidad (por debajo del límite planetario); la zona de color amarillo representa la zona de incertidumbre (riesgo creciente); la zona de color rojo es la zona de alto riesgo. En estas zonas potencialmente peligrosas de riesgo creciente, es probable que haya puntos de inflexión continentales y globales para algunos de los límites, aunque no para todos ellos. El límite planetario propiamente dicho se encuentra en el círculo interior. El límite propuesto no representa un punto de inflexión o un umbral, sino que se sitúa antes de él, es decir, mucho antes del riesgo de cruzar un umbral crítico. La intención de este amortiguador entre el límite y un posible umbral en la zona peligrosa es dar tiempo a la sociedad para reaccionar ante las primeras señales de alerta de un cambio abrupto o arriesgado que se aproxima. Los procesos cuyos límites a nivel global no están cuantificados se presentan de color gris (Steffen *et al.*, 2018).

< 54

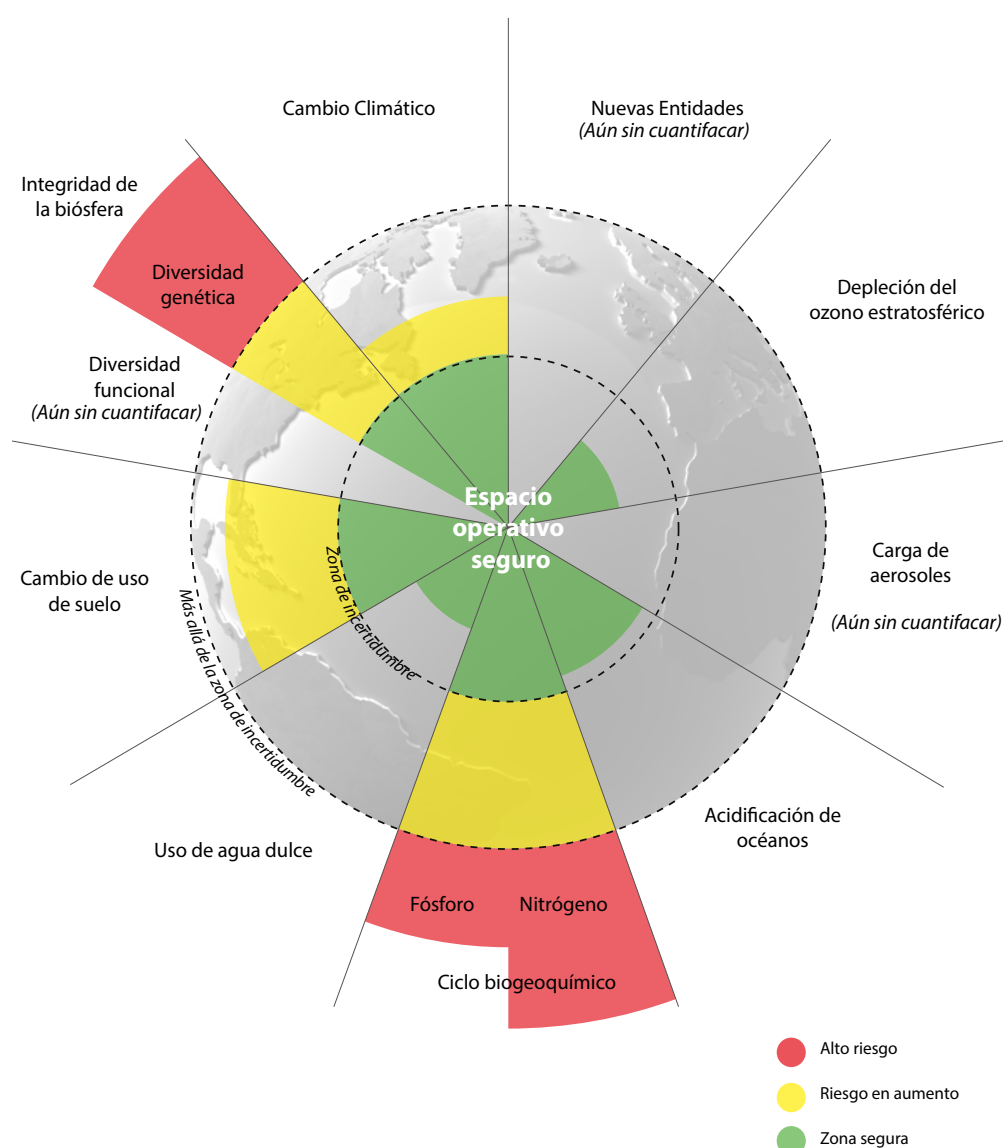


Figura 1.24 Modelo de los límites planetarios. El modelo provee una medición basada en las ciencias naturales y muestran que, a escala planetaria, las actividades antropogénicas ya han alejado al sistema Tierra de las condiciones que caracterizaron la era del Holoceno y lo han llevado a una trayectoria denominada Antropoceno (Steffen *et al.*, 2018). Fuente: Adaptado de Steffen *et al.*, 2015.



§ 1.3.2 Resiliencia

Resiliencia, una palabra procedente de la raíz latina *resilire*, que significa “regresar al origen”, aparece dentro del ámbito jurídico en la lengua francesa moderna desde el año 1430, como el verbo “résiler” haciendo referencia a la reparación de alguna situación legal (Gößling-Reisemann, Hellige y Thier, 2018).

Desde entonces, la palabra resiliencia ha experimentado varias transferencias entre diversos ámbitos científicos y disciplinas como la física, la mecánica aplicada y la ciencia de los materiales, donde han surgido múltiples, ambiguos y divergentes significados de este concepto, cada uno de ellos arraigado en diferentes visiones del mundo según las distintas tradiciones científicas, por lo que el significado específico de la resiliencia es cada vez más confuso (Brand y Jax, 2007; Davoudi *et al.*, 2012; Folke, 2016; Gößling-Reisemann, Hellige y Thier, 2018; Folke *et al.*, 2021a).

El concepto de resiliencia

Para poder comunicar cómo este concepto se ha transformado en un **marco teórico** que se vincula con las ciencias sociales, se ha desarrollado un relato a modo de síntesis sobre la evolución de su significado a partir de la década de los años setenta del siglo pasado -cuando este concepto entra al campo de la ecología- (Brand y Jax, 2007; Davoudi *et al.*, 2012; Folke, 2016; Gößling-Reisemann, Hellige y Thier, 2018; Folke *et al.*, 2021a), pues es este el discurso de resiliencia sobre el cual se desarrolla esta tesis.

Develando el concepto de resiliencia

En un estudio publicado en 1973, por el ecólogo y teórico canadiense, Crawford Stanley “Buzz” Holling, él propone que el comportamiento de los sistemas ecológicos puede definirse mediante dos propiedades distintas: la **resiliencia** y la **estabilidad** (Holling, 1973). En este documento, Holling argumenta que la **resiliencia** determina la persistencia de las relaciones dentro de un sistema y la definió como “una medida de la capacidad de estos sistemas para absorber los cambios de las variables de estado, las variables impulsoras y los parámetros, y seguir persistiendo” (Holling, 1973, p. 17). Por su parte, la **estabilidad**, la definió como “la capacidad de un sistema para regresar a un estado de equilibrio tras una perturbación temporal. Cuanto más rápido regrese y con la menor fluctuación, más estable es” (Holling, 1973, p. 17).

55 >

El antónimo de resiliencia

La **vulnerabilidad** se refiere a la propensión de un sistema a sufrir daños por la exposición a eventos, tensiones e/o impactos externos que pueden provocar efectos y consecuencias adversas debido a la pérdida de resiliencia, lo que implica la sensibilidad de los sistemas ante dichas exposiciones y la disminución de su capacidad para absorber, anticipar e implementar medidas que le permitan reducir daños ante los impactos (Kasperson *et al.*, 1995 citado en Folke *et al.*, 2002).

Las dos caras de la resiliencia en la ciencia ecológica

En un artículo posterior, Holling señala la diferencia entre la **resiliencia de ingeniería** y la **resiliencia ecológica**, refiriéndose a la primera como “el tiempo necesario para que un sistema vuelva a un punto de equilibrio tras un evento de perturbación”, y define la segunda como “la magnitud de la perturbación que puede absorber el sistema antes de cambiar su estructura” (Holling, 1996, p. 33).

La diferencia entre estas dos definiciones es que se centran en distintos aspectos de la resiliencia (Brand y Jax, 2007; Davoudi *et al.*, 2012).

Los aspectos de la resiliencia

Mientras que la **resiliencia de ingeniería** se concentra en la **estabilidad** del sistema cerca de un estado estacionario de equilibrio (O'Neill *et al.*, 1986, Pimm, 1984 y Tilman y Downing, 1994 citados en Holling, 1996), con un enfoque en la eficiencia, constancia y predictibilidad; la **resiliencia ecológica**, con un enfoque en la persistencia, el cambio y la impredecibilidad (Holling, 1996), reconoce la existencia de múltiples estados de equilibrio y la posibilidad de que los sistemas cambien a un estado diferente una vez que se cruza un determinado umbral (Davoudi *et al.*, 2012; Forgaci, 2018).

Lo que subyace en ambas perspectivas es que presuponen la existencia de un equilibrio en los sistemas resilientes, ya sea uno preexistente al que regresan (ingeniería) o uno nuevo al que avanzan (ecológico) (Davoudi *et al.*, 2012).

El concepto descriptivo de la resiliencia

El concepto de **resiliencia** puede concebirse como un concepto descriptivo, con un significado claro, bien definido y preciso, que para mayor claridad puede denominarse **resiliencia ecológica** para los sistemas ecológicos o simplemente **resiliencia** cuando se aplica a sistemas no ecológicos (Brand y Jax, 2007).

Resiliencia como un objeto limítrofe

La **resiliencia** concebida como objeto limítrofe es muy útil como herramienta para fomentar la comunicación transdisciplinaria, y entre la ciencia y la práctica (Eser, 2002 citado en Brand y Jax, 2007; Davoudi *et al.*, 2012), ya que su significado es flexible (Gunderson y Holling, 2002); sin embargo, diluye su significado descriptivo (Brand y Jax, 2007, Davoudi *et al.*, 2012; Gößling-Reisemann, Hellige y Thier, 2018).

Estructurando la resiliencia

Determinar la **estructura conceptual** de la **resiliencia** más conveniente para realizar un trabajo de investigación, dependerá del enfoque del estudio (Brand y Jax, 2007). Ya que el **marco teórico** de la **resiliencia** no requiere una capacidad precisa para predecir el futuro, sino la destreza y habilidad para determinar cualitativamente sistemas con potencial para aumentar su capacidad de absorber y navegar impactos futuros e inesperados (Holling, 1973), para hacer frente al reto de abordar la complejidad del tema de investigación debido a la incertidumbre de la magnitud y frecuencia de los eventos futuros que afectarán a la población de Jalpa de Méndez, Tabasco, la presente tesis adopta un enfoque de investigación de diseño transdisciplinario, el cual requiere de un vocabulario compartido entre disciplinas.

Es por ello que la **estructura conceptual** de la **resiliencia** más conveniente para llevar a cabo la investigación de diseño que propone esta tesis, es la de un **objeto limítrofe**.

Trasladando la resiliencia del mundo natural al mundo social

El concepto de **resiliencia** dentro de los **sistemas sociales** se utiliza para denotar un resultado en el que los miembros de un grupo mantienen su bienestar frente a los desafíos que se le presentan (Hall y Lamont, 2013 citados en Folke, 2016).

Por su parte, Hall y Lamont (2012) describen la **resiliencia social** como “la capacidad de las comunidades humanas para **asegurar resultados favorables** (materiales, simbólicos, emocionales) **en nuevas circunstancias**, y cuando es necesario, **por nuevos medios**, incluso cuando esto implica **modificaciones significativas** en el **comportamiento** o en los **marcos sociales** que estructuran y dan sentido a su estilo de vida” (Hall y Lamont 2012 p. 6).

Para complementar, numerosos autores describen la **resiliencia social** como la capacidad de las comunidades humanas para superar los impactos, tensiones o perturbaciones que eventos externos causan daños a su infraestructura como resultado de fenómenos de índole social, ecológico y/o económico (Adger, 2000; Folke *et al.*, 2002; Brand y Jax, 2007; Folke, 2016).

Vinculando la resiliencia social con la resiliencia ecológica

A medida que la visión del mundo cambió de una en la que la naturaleza y los bienes y servicios que ofrecen se estimaban como si estuvieran desvinculados de los humanos, a una visión del mundo que reconoce la necesidad de la naturaleza para la prosperidad humana (Quinlan, 2003), Berkes y Folke (1998) comenzaron a utilizar el concepto de **sistemas socio-ecológicos**, para vincular los sistemas naturales con los sistemas sociales -como un enfoque transdisciplinario que integra a la humanidad con la naturaleza- para abordar los desafíos de la **ciencia de la sostenibilidad** -que ya no pueden ser ignorados- y lo relacionaron con el **concepto de resiliencia**, para crear **un nuevo concepto** capaz de vincular ambas disciplinas científicas (Quinlan, 2003). Tanto Berkes como Folke catalogaron como un error fatal de la política medioambiental tratar al mundo natural y al mundo social como si fuesen independientes la una de la otra, argumentando que “la delimitación entre los sistemas sociales y los sistemas ecológicos es artificial y arbitraria” (Berkes y Folke, 1998, p. 4), pues es innegable que los humanos también son parte integrante del sistema Tierra en su totalidad, y que cada comunidad pertenece a los ecosistemas de su región (Berkes y Folke, 1998; Berkes *et al.*, 2003).

En esencia, el enfoque de los **sistemas socio-ecológicos** considera que dichos sistemas son **dinámicos y complejos**; dinámicos porque se comportan de manera no lineal, y complejos porque los sistemas sociales y sistemas ecológicos se comportan como sistemas fuertemente ligados en continua co-evolución (Berkes y Folke, 1998; Folke *et al.*, 2002; Quinlan, 2003), y enfatiza que los seres humanos están incrustados en la biósfera, operando en diversos contextos sociales y culturales que dan forma a los ecosistemas (Norgaard, 1994 citado en Folke, 2016), y al mismo tiempo dependen fundamentalmente de la capacidad de la biósfera para sostener los ecosistemas (Folke, 2016).

57 >

Sistemas socio-ecológicos complejos adaptativos

Concebido como una perspectiva para analizar los **sistemas socio-ecológicos** (Folke, 2006 citado en Brand y Jax, 2007), el enfoque de los sistemas socio-ecológicos es un **marco teórico** que aporta nuevas explicaciones a los cambios de régimen y puntos de inflexión de estos complejos sistemas (Davoudi *et al.*, 2012; Liu *et al.*, 2007, Bodin y Tengö 2012, Lade *et al.*, 2013, 2015 y Hentati-Sundberg *et al.*, 2015 citados en Folke, 2016).

En los **sistemas socio-ecológicos complejos adaptativos**, el **aspecto social** se refiere a la dimensión humana en sus diversas facetas (económica, política, institucional, cultural) y el **aspecto ecológico** se refiere a la vida existente dentro de la biósfera, incluida la vida humana (Folke, 2016). La **resiliencia** de los **sistemas socio-ecológicos complejos y adaptativos** y la **resiliencia** de la **biósfera** están estrechamente vinculadas a su interacción dinámica; de esta interdependencia - entre los sistemas socio-ecológicos y la biósfera - surge el concepto de **resiliencia socio-ecológica** (Folke, 2016).

El concepto de resiliencia socio-ecológica

El concepto de **resiliencia** aplicado a los **sistemas socio-ecológicos complejos adaptativos** consiste en aumentar su capacidad para absorber y sobrellevar los impactos y las tensiones ejercidas sobre ellos y seguir manteniendo el funcionamiento de la sociedad y la integridad de los sistemas ecológicos (Adger, 2003). La **resiliencia socio-ecológica** ayuda a comprender las interrelaciones y la dinámica de cambio e incertidumbre entre los sistemas humanos y naturales (Chapin *et al.*, 2009 citado en Davoudi *et al.*, 2012). Para mayor claridad, dado que algunos autores se refieren a la **resiliencia socio-ecológica** como **resiliencia evolutiva** (Davoudi *et al.*, 2012), en esta tesis se denominará **resiliencia evolutiva socio-ecológica**.

Enmarcando la resiliencia evolutiva socio-ecológica

El concepto de **resiliencia evolutiva socio-ecológica** rechaza la idea de equilibrio y plantea que la propia naturaleza de los sistemas socio-ecológicos puede cambiar repentinamente con o sin una perturbación externa (Scheffer, 2009 citado en Davoudi *et al.*, 2012) y convertirse en algo radicalmente nuevo, con características profundamente diferentes a las del sistema adaptativo complejo original (Kinzig *et al.*, 2006 citado en Davoudi *et al.*, 2012).

En este sentido, Biggs *et al.*, (2015) conciben la **resiliencia evolutiva de los sistemas socio-ecológicos** como una propiedad de los sistemas socio-ecológicos complejos adaptativos y su capacidad para seguir proveyendo servicios ecosistémicos clave, como la producción de alimentos, la purificación del agua o el disfrute estético (Folke *et al.*, 2002; Brand y Jax, 2007; Cohen, 2017), que aseguran el bienestar humano ante impactos esperados o inesperados, así como ante cambios graduales y continuos; tanto amortiguando las perturbaciones como persistiendo, adaptándose o transformándose (Biggs *et al.*, 2015; Bennett *et al.*, 2009 y Carpenter *et al.*, 2009 citados en Folke, 2016), en respuesta a las tensiones, presiones o impactos (Carpenter *et al.*, 2005 en Davoudi *et al.*, 2012; Folke, 2016; Folke *et al.*, 2021a).

La **resiliencia evolutiva** de un **sistema social-ecológico complejo y adaptativo** está determinada por i) la cantidad de perturbaciones que el sistema puede absorber y conservar sustancialmente la misma funcionalidad, estructura, retroalimentación e identidad; ii) el grado en que el sistema es capaz de organizarse a sí mismo; y iii) el grado en que el sistema expresa su capacidad de aprendizaje y adaptación (Adger, 2003; Davoudi *et al.*, 2012; Biggs *et al.*, 2015; Folke *et al.*, 2021a; Resilience, 2021).

La **resiliencia evolutiva socio-ecológica** también puede concebirse como un enfoque para abordar procesos sociales como el aprendizaje social, el liderazgo y la gobernanza adaptativa (Folke, 2006 citado en Brand y Jax, 2007). Dos elementos clave del **enfoque de la resiliencia evolutiva socio-ecológica** son: i) centrarse en la comprensión y la gestión de los procesos de retroalimentación sistémica; y ii) abordar la incertidumbre y lo desconocido mediante el desarrollo de la capacidad de las personas y la naturaleza para hacer frente al cambio de manera flexible e innovadora (Chapin *et al.*, 2009 citados en Davoudi *et al.*, 2012).

Recientemente, en la **investigación socio-ecológica**, la **resiliencia evolutiva socio-ecológica** de los sistemas adaptativos complejos se ha concebido cada vez más como un **marco teórico** (Anderies *et al.*, 2006 citados en Brand y Jax, 2007), sobre cómo guiar la investigación, aprender y mejorar su comprensión e interpretación (Folke *et al.*, 2016), conocido como el **pensamiento de resiliencia** (Anderies *et al.*, 2006 citados en Brand y Jax, 2007).

Pensamiento de resiliencia: un enfoque integral para abordar la sostenibilidad

El **marco teórico** del **pensamiento de resiliencia** comprende a los **sistemas socio-ecológicos** como entidades complejas, que se adaptan continuamente y se anticipan a las inesperadas y siempre cambiantes circunstancias ambientales (Folke, 2016; Folke, 2006, Walker y Salt, 2006 citados en Folke *et al.*, 2021a), haciendo hincapié en la necesidad de considerar diversas posibilidades de desarrollo y conservar la flexibilidad de los sistemas socio-ecológicos -a través de las interacciones entre humanos y su interacción con la biósfera- que les brinde la posibilidad de alternar entre ellas, permitiendo la **transformación de los sistemas socio-ecológicos** frente a nuevas circunstancias (Folke, 2016; Folke *et al.*, 2021a) de manera que se mantengan dentro de los **límites planetarios**, el espacio operativo seguro de la biósfera (Cumming y Collier 2005, Sendzimir *et al.*, 2007 y Folke *et al.*, 2010 citados en Folke, 2016), ya que la prosperidad de los individuos, las comunidades y las sociedades depende de la **capacidad de la biósfera** para mantener sus ecosistemas con



un alto grado de resiliencia (Turner *et al.*, 1990, Steffen *et al.*, 2007, 2015 y Folke *et al.*, 2011 en Folke, 2016). Un **sistema socio-ecológico evolutivamente resiliente** contiene, proporciona y nutre los diversos elementos socio-ecológicos esenciales para dicha **adaptación y transformación** (Folke *et al.*, 2021a).

Integrando el pensamiento de resiliencia, la adaptabilidad y la transformabilidad

El concepto de **adaptabilidad** dentro del **marco teórico del pensamiento de resiliencia**, expresa la capacidad de las personas e instituciones integrantes de un **sistema socio-ecológico** para aprender, combinar experiencias y conocimientos, innovar y ajustar sus respuestas y acciones ante los cambiantes factores externos y los procesos internos, con el **objetivo** de orientar su actual trayectoria de desarrollo hacia un **desarrollo sostenible** a través de procesos planificados de cambio en función y en reacción a los inminentes impactos futuros, esperados e inesperados, y así convertir los cambios ante tales sorpresivos imprevistos, en oportunidades de progreso (Nelson *et al.*, 2007 citados en Folke, 2016).

La **adaptabilidad**, como una propiedad central a la **persistencia** de los **sistemas socio-ecológicos**, puede describirse como la capacidad de los actores integrantes de un sistema para influir en aumentar la resiliencia del mismo (Walker *et al.*, 2004 citados en Folke, 2016).

El concepto de **transformabilidad** dentro del **marco teórico del pensamiento de resiliencia**, consiste en tener la capacidad de superar obstáculos y trasladar los sistemas socio-ecológicos hacia nuevas trayectorias de desarrollo -a menudo desconocidas e incluso creando otras nuevas- brindando un espacio y ganando tiempo para que la experiencia y conocimiento de los integrantes del sistema puedan ser revitalizadas, recombinadas y reconfiguradas para que nuevas formas de pensar y operar den paso a innovaciones del sistema que le permitan navegar los impactos hasta convertirlos en oportunidades y propiciar una **profunda transformación** del sistema hacia la **resiliencia evolutiva** (Gunderson y Holling, 2002; Folke *et al.*, 2009, Walker *et al.*, 2009 y Marshall *et al.*, 2012 en Folke, 2016).

59 >

La **transformabilidad** puede describirse como la capacidad de crear un sistema fundamentalmente nuevo cuando las estructuras social, ecológica y económica hacen insostenible el sistema existente (Walker *et al.*, 2004 y Folke *et al.*, 2010 citados en Folke, 2016).

Resiliencia es persistencia, adaptabilidad y transformabilidad de los sistemas socio-ecológicos

La perspectiva **evolutiva** de la **resiliencia** de los **sistemas socio-ecológicos** refuerza la descripción de la resiliencia para incorporar la interacción dinámica de la persistencia, la adaptabilidad y la transformabilidad a través de múltiples escalas en el espacio y tiempo (Holling y Gunderson, 2002, Walker *et al.*, 2004 y Folke *et al.*, 2010 citados en Davoudi *et al.*, 2012).

Resiliencia socio-ecológica = capacidad de absorción (persistencia) + capacidad de adaptación (adaptación a través de cambios incrementales) + capacidad de transformación (transformación).

La **resiliencia evolutiva** de los **sistemas socio-ecológicos** es el resultado de la combinación de la **capacidad de absorción** que conduce a la **persistencia**; la **capacidad de adaptación** que conduce al **cambio** a través de graduales e incrementales ajustes; y la capacidad de **transformación**, que a través de los cambios incrementales que exige la adaptación, conduce a una transformación (Adger, 2000, Berkes y Jolly, 2001, Thomas y Twyman, 2005, Andrew *et al.*, 2007, Boyd *et al.*, 2008, Davies *et al.*, 2013, Marshall y Stokes, 2014, Nayak *et al.*, 2014 y Cinner *et al.*, 2015 citados en Folke, 2016).

En este sentido, el incremento en la capacidad de adaptación de los sistemas socio-ecológicos complejos para afrontar el impacto de los eventos presentes y futuros en la nueva era geológica -Antropoceno- caracterizada por rápidas transformaciones en el sistema Tierra (Gunderson y Holling, 2002; Raskin *et al.*, 2002 citados en Folke *et al.*, 2002), el cambio y la transformación de los sistemas socio-ecológicos son fundamentales para el desarrollo sostenible, y por lo tanto, deseables (Quilan, 2003).

Resiliencia y capacidad de adaptación de los sistemas socio-ecológicos

Preparar los **sistemas socio-ecológicos** para hacer frente tanto a los conocidos eventos que en el presente causan disturbios en su funcionalidad, integridad e identidad, como a los desconocidos impactos que sufrirá en un futuro, requiere de mayores opciones de reorganización del sistema tras los disturbios, y una anticipada reconfiguración del sistema, lo cual implica el incremento de su capacidad de adaptación, fundamental para el incremento de la resiliencia es estos complejos sistemas (Folke *et al.*, 2002; Quinlan, 2003).

Debido a que la **capacidad de adaptación** de los **sistemas socio-ecológicos** es la clave para **incrementar su resiliencia evolutiva**, los sistemas socio-ecológicos con mayor capacidad de adaptación tienen mayor capacidad de mantener su funcionalidad, integridad e identidad tras una perturbación (Folke *et al.*, 2002; Quinlan, 2003), sin que experimenten alteraciones significativas en funciones cruciales en relación con i) la productividad primaria; ii) los ciclos hidrológicos; iii) las relaciones sociales; y iv) la prosperidad económica (Folke *et al.*, 2002).

Por el contrario, los sistemas socio-ecológicos con limitadas opciones de reorganización y reconfiguración para hacer frente a los impactos o disturbios, presentes y futuros, conocidos y desconocidos -que afectan su funcionalidad, integridad e identidad- tienen una **baja capacidad de adaptación**, y las consecuencias que esto implica, es que tras los disturbios que lo impactan, se vuelve cada vez más vulnerable y el resultado de esto la gradual y constante pérdida de su capacidad de reorganización y reconfiguración, que son las acciones que posibilitan a los sistemas socio-ecológicos de dirigirse hacia nuevas trayectorias que den origen a su transformación y renovación para un desarrollo sostenible (Folke *et al.*, 2002).

Folke *et al.*, (2002) enumeran cuatro características clave, indispensables en la dinámica entre los recursos naturales y los sistemas socio-ecológicos, y que interactúan a través de escalas temporales y espaciales, para incrementar su capacidad de adaptación durante periodos de cambio y reorganización:

- i) Aprender a vivir con el cambio y la incertidumbre - subrayando la importancia de construir el conocimiento necesario para contar con la capacidad de aprovechar la incertidumbre de la magnitud de la crisis y convertirla en una oportunidad de cambio para el desarrollo sostenible del sistema socio-ecológico en sintonía con la biósfera.
- ii) Nutrir la diversidad para la reorganización y la renovación - poniendo de manifiesto la importancia de cultivar la diversidad para el fortalecimiento de la resiliencia evolutiva del sistema socio-ecológico, al reconocer que la diversidad de elementos integrantes del sistema, conservan en la memoria de su historia, los componentes que hacen posible la innovación necesaria para su desarrollo sostenible, tras las perturbaciones, impactos y/o crisis que lo afectan.
- iii) La combinación de diferentes tipos de conocimiento para el aprendizaje - dando la debida importancia al conocimiento, experiencia y comprensión de los pueblos sobre la dinámica de los ecosistemas para su inclusión en la gestión de recursos e instituciones.



iv) La creación de oportunidades para la auto-organización hacia la sostenibilidad del sistema socio-ecológico - reúne estas cuestiones en el contexto de una organización autónoma, la escala, la gobernanza y los impulsores externos, destacando la importancia de la interacción dinámica entre la diversidad y los disturbios e impactos.

Desde el punto de vista de la **resiliencia evolutiva** de los **sistemas socio-ecológicos**, las políticas encaminadas a aumentar la capacidad de un sistema para hacer frente al cambio, adaptarse a él o incluso encauzarlo, pueden contribuir eficazmente a la sostenibilidad del sistema a largo plazo (Quinlan, 2003). Una mejor comprensión de las funciones de la resiliencia y la capacidad de adaptación de los sistemas dinámicos complejos puede ayudar a entender cómo dirigir el cambio. La explicación sobre las funciones de la resiliencia y la capacidad de adaptación de los sistemas socio-ecológicos puede entenderse mejor a través del modelo de panarquía del ciclo adaptativo (Gunderson y Holling, 2002; Quinlan, 2003).

El modelo de panarquía del ciclo adaptativo

Ningún **sistema socio-ecológico** puede entenderse o gestionarse centrándose en uno sólo de sus aspectos a una sola escala (Alianza para la Resiliencia - Panarquía, 2021), por lo que Gunderson y Holling (2002) desarrollaron una representación gráfica del ciclo adaptativo, a saber, el **modelo de panarquía del ciclo adaptativo**, como un **marco teórico** para conectar las fases del ciclo adaptativo en una jerarquía anidada, es decir, a diferentes escalas y niveles (Quinlan, 2003; Davoudi *et al.*, 2012; Alianza para la Resiliencia - Panarquía, 2021), lo que significa que las fases no son necesariamente secuenciales o fijas, y que operan e interactúan a múltiples escalas, a diferentes velocidades y en varios marcos temporales; permitiendo que los sistemas sean tanto eficientes como innovadores y que estén fuertemente conectados, pero también libres para experimentar (Davoudi *et al.*, 2012). El enfoque esencial del **modelo de panarquía del ciclo adaptativo** es racionalizar la interacción entre el cambio y la persistencia y entre lo predecible y lo impredecible (Holling y Holling, 2002).

61 >

El **modelo de panarquía** hace referencia a cuatro fases características de cambio en la estructura y función de un sistema socio-ecológico: i) (r) crecimiento o explotación, ii) (k) conservación, iii) (Ω) liberación o destrucción creativa, y iv) (α) reorganización (Gunderson & Holling, 2002; Quinlan, 2003, Davoudi *et al.*, 2012).

Dos conexiones significativas se denominan “revolución” y “recuerdo”. Los niveles anidados más pequeños y rápidos innovan, experimentan y prueban; los niveles más grandes y lentos estabilizan y conservan la memoria acumulada de la dinámica del sistema (Alianza para la Resiliencia - Panarquía, 2021).

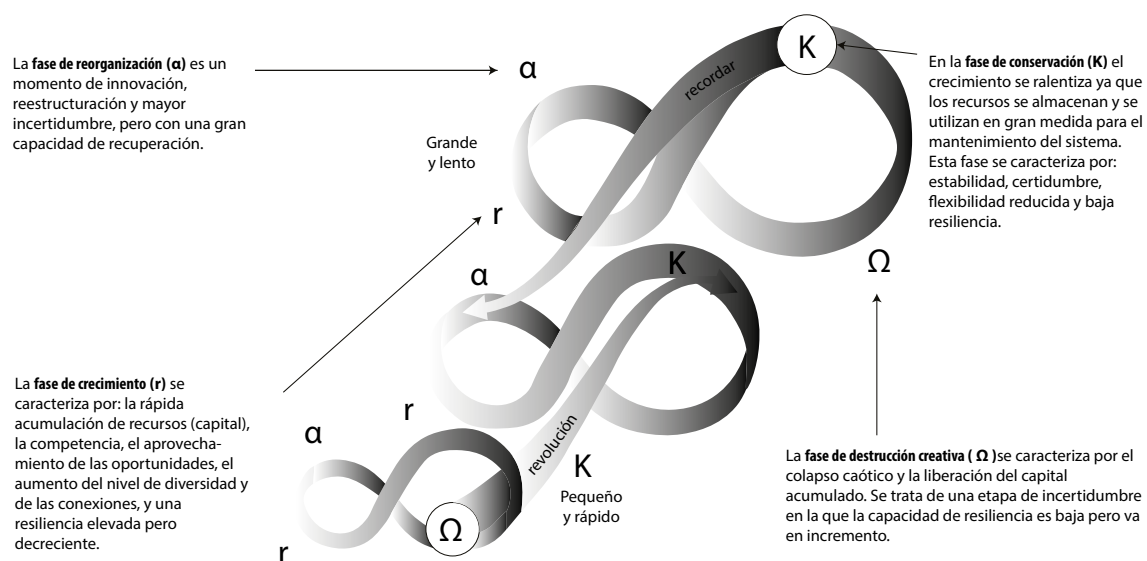


Figura 1.25 Modelo de panarquía del ciclo adaptativo. Fuente: Basado en Gunderson y Holling (2002, pp. 34–41).

El primer bucle del ciclo está relacionado con la aparición, el desarrollo y la estabilización de la estructura y la función de los sistemas. El segundo bucle del ciclo se refiere a su eventual rigidización y declive, y al mismo tiempo, a la apertura de nuevas e imprevisibles posibilidades (Simmie y Martin, 2010 citados en Davoudi *et al.*, 2012).

Esto significa que, como consecuencia de las fases periódicas, pero transitorias, de destrucción y reorganización, la estructura y los procesos de un sistema pueden reorganizarse en aras de la novedad y la variabilidad (Alianza para la Resiliencia - Panarquía, 2021). El modelo de panarquía sugiere que, a medida que los sistemas maduran, su resiliencia se reduce hasta el colapso (Holling, 1986), aunque se abre “una ventana de oportunidad” para la configuración de sistemas alternativos (Olsson *et al.*, 2006 citados en Davoudi *et al.*, 2012).

Es este modelo de panarquía de ciclo adaptativo el que fundamenta el significado evolutivo de la resiliencia, como un proceso en continuo cambio (Davoudi *et al.*, 2012). Holling utiliza el símbolo Ω para denotar la fase final, a la que sigue rápidamente un símbolo α para denotar la fase de reorganización (Davoudi *et al.*, 2012; Alianza para la Resiliencia - Panarquía, 2021), por lo que la fase omega es un momento en el que la crisis puede convertirse en una oportunidad de transformación (Gunderson y Holling, 2002).

Desarrollo de escenarios estructurados y resiliencia: las narrativas de esperanza

Convertir las crisis en oportunidades de transformación depende de la capacidad de plantear futuros alternativos, lo que a su vez requiere una gran preparación (Davoudi *et al.*, 2012). El desarrollo de escenarios ha surgido como una metodología clave para prever múltiples escenarios estructurados (Folke *et al.*, 2002; Bennet, 2016), que son conjuntos de narrativas plausibles sobre el futuro, que implican numerosas líneas argumentales, fuerzas motrices e indicadores (Bennet, 2016).

Los **escenarios estructurados** (Bennet, 2016), también conocidos como **narrativas de esperanza** (para el cambio y transformación) (Folke *et al.*, 2021b) son de gran importancia en la creación



y el arraigo de la identidad las comunidades (van der Leeuw, 2020 citado en Folke *et al.*, 2021), representando formas alternativas de visualizar y conceptualizar una situación o una serie de acontecimientos que aún no han sucedido y que motivan la acción hacia nuevas vías de desarrollo (Folke *et al.*, 2002; Bennet, 2016; Moore y Milkoreit, 2020 citados en Folke *et al.*, 2021b), que reflejan y promueven un punto de vista particular, cosmovisiones o un conjunto de valores (Folke *et al.*, 2021b).

La miríada de cosmovisiones que surgen a partir de una **narrativa de esperanza** es precisamente la parte significativa del experimento porque permite a la sociedad reflexionar sobre ella, sustentada por un interés en el intercambio informado y crítico entre los autores del proyecto y aquellos que desean examinar dicho proyecto teórica y conceptualmente (Cojocarú, 2012).

Las **narrativas de esperanza** son de gran valor porque tienen el poder de influir en las creencias dominantes de la sociedad en general y de ampliar la imaginación política dominante sobre lo que es realmente posible (Clark, 2000 citado en Cojocarú, 2012). A medida que las narrativas de esperanza circulan y se difunden ampliamente, estos futuros imaginados tienen el potencial de estimular la formación de instituciones, inversiones, políticas y regulaciones (Folke *et al.*, 2021b). Estas narrativas tienen como propósito, reestructurar las condiciones temporales de la existencia humana y participar en la lucha por el derecho a dilucidar la relación entre el ser humano y el medio ambiente y los principios políticos correspondientes como parte integral de las prácticas humanas (Folke *et al.*, 2002; Bennet, 2016; Quinlan, 2003; Cojocarú, 2012; Folke *et al.*, 2021b). Las **narrativas de esperanza** como libretos culturales tienen mayores probabilidades de ser ampliamente compartidas si ofrecen posibles planes de acción a los que la gente pueda tener acceso (Folke *et al.*, 2021b).

Explorar la dinámica de los sistemas socio-ecológicos mediante la descripción de las vulnerabilidades percibidas y la identificación de las incertidumbres críticas y las acciones que podrían alcanzar o evitar determinados resultados, permiten desarrollar escenarios estructurados y diseñar políticas que fomenten el **discurso de la resiliencia** (Folke *et al.*, 2002; Bennet, 2016; Quinlan, 2003) que destacan la interrelación entre la resiliencia de la biósfera y el desarrollo próspero de la sociedad, para crear un espacio de colaboración flexible e innovador hacia la sostenibilidad en el contexto de la era del Antropoceno (Folke *et al.*, 2021a; Lamont, 2019 citado en Folke *et al.*, 2021b).

Sin embargo, una **narrativa de esperanza** debe entenderse no tanto como un plan concreto o un conjunto de recomendaciones políticas, sino como una invitación a interpretar el proyecto de experimento bajo el pensamiento de resiliencia y contemplar la plausibilidad y la conveniencia de la idea postulada (Cojocarú, 2012). Por lo tanto, las decisiones en condiciones de incertidumbre también responden a los principios creativos de la toma de decisiones (Cojoraju, 2012; Beckert, 2016 citado en Folke *et al.*, 2021b).

Narrativas sobre la transformación hacia un futuro sostenible

La incompatibilidad del sistema actual de impulsores globales humanos con la resiliencia de la biósfera y la dinámica del sistema Tierra requiere llevar a cabo importantes cambios sistémicos de transformación hacia futuros sostenibles (Cojocarú, 2012; Walker *et al.*, 2020 citados en Folke *et al.*, 2021a; Folke *et al.*, 2021b). Las crisis como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el colapso económico, los problemas sociales y, recientemente, el brote de COVID-19, ofrecen oportunidades para iniciar una acción colectiva en varios de los impulsores globales de la dinámica humana para llevar a cabo una gran transformación de la sociedad (Folke *et al.*, 2021a).

La tarea de realizar un proyecto alternativo -una narrativa de esperanza- que sea de relevancia

contemporánea sobre la autoorganización de la sociedad para la transformación en las zonas rurales y urbanas, presenta valiosas oportunidades para la reflexión y la experimentación en relación con la esperanza humana de futuros alternativos que permitan un desarrollo social y económico sostenible (Cojocar, 2012), reforzando la percepción de las personas de su poder participativo para tener un impacto positivo en el mundo y en sus propias vidas, porque verdaderamente pueden contribuir en lograr lo que la narrativa propone (Lamont *et al.*, 2017 citados en Folke *et al.*, 2021b).

Resiliencia de la biósfera y del sistema Tierra

La biósfera contiene ecosistemas que dan origen a una gran biodiversidad y proporcionan **servicios ecosistémicos** esenciales para sustentar la vida (Tabla 1.1) (Brand y Jax, 2007; Cohen, 2017). La biodiversidad dentro de los ecosistemas del planeta desempeña un papel principal en la coevolución de la biósfera y el sistema Tierra (Gleeson *et al.*, 2020a, b citados en Folke *et al.*, 2021b), y también desempeña un papel fundamental en las contribuciones de la naturaleza al bienestar de la humanidad (Daily, 1997 citado en Folke *et al.*, 2021b).

La resiliencia evolutiva de los sistemas ecológicos en el espacio y el tiempo depende de la distribución, las contribuciones, la redundancia y la riqueza de todas las especies que desempeñan funciones críticas en los ecosistemas y la dinámica de la biósfera en los múltiples niveles tróficos (Davoudi *et al.*, 2012; Mori *et al.*, 2013; Nash *et al.*, 2016; Soliveres *et al.*, 2016 y Frei *et al.*, 2020 citados en Folke *et al.*, 2021b). Esta diversidad construye, sostiene, asegura y mantiene la resiliencia de los sistemas para que se regeneren, continúen desarrollándose después de haber recibido algún impacto y favorezcan el bienestar humano (Elmqvist *et al.*, 2003 citados en Folke *et al.*, 2021b).



Resiliencia y los servicios ecosistémicos

Servicio	Función
1. Regulación atmosférica	- Mantener el equilibrio de los gases atmosféricos en niveles habituales. - Mantener una calidad de aire saludable. - Retención de carbono.
2. Regulación del sistema climático	Regular la temperatura, la precipitación y la humedad local mediante la sombra, la evapotranspiración y los cortavientos.
3. Regulación de disturbios	- Regulación de disturbios - Reducir la vulnerabilidad a los daños causados por peligros como las inundaciones, las mareas de tempestad, los incendios forestales y la sequía.
4. Regulación del agua	Eliminar y reducir los contaminantes en el aire y el agua.
5. Suministro de agua	Almacenamiento y conservación del agua en cuencas hidrológicas y mantos acuíferos.
6. Control de la erosión y retención de sedimentos	- Conservación del suelo dentro de un ecosistema. - Prevenir los daños causados por la erosión y la sedimentación.
7. Formación del suelo	Construir un suelo sano y productivo.
8. Reciclaje de nutrientes	El reciclaje de los nutrientes regresa al ecosistema.
9. Tratamiento de residuos	Descomposición de desechos.
10. Polinización	Proporcionar la reproducción de los cultivos y otras plantas.
11. Control de especies	Reducir la vulnerabilidad a las plagas y enfermedades.
12. Hábitat	Proporcionar refugio y hábitat de reproducción a plantas y animales, contribuyendo a la conservación de la diversidad biológica y genética y de los procesos evolutivos.
13. Producción de alimentos	- Producir alimentos, combustible, energía, medicamentos u otros productos para uso humano. - Garantizar que los suelos sean saludables para la producción de alimentos y el contacto con las personas.
14. Producción de materias primas	Biomasa producida para cualquier fin que no sea alimentario.
15. Recursos genéticos	Mejorar y preservar la biodiversidad
16. Recreación	Mejorar el bienestar físico, mental y social como resultado de la interacción con la naturaleza.
17. Enriquecimiento cultural	Mejorar las experiencias culturales, educativas, estéticas y espirituales como resultado de la interacción con la naturaleza.

65 >

Tabla 1.1 Los diecisiete servicios ecológicos. Fuente: Folke *et al.*, 2002; Brand y Jax, 2007; Cohen, 2017; Folke *et al.*, 2021b.

En principio, se asume que los **sistemas socio-ecológicos** son más resilientes si hay diversidad (Davoudi et al., 2012). Los sistemas más resilientes son capaces de hacer frente a un mayor nivel de perturbación y tienen la capacidad de adaptación necesaria para reorganizarse cuando el cambio es inevitable (Adger, 2003). Sin embargo, la humanidad, como la mayor fuerza planetaria en la configuración de los procesos de la biósfera (Folke, 2016), ha provocado la pérdida de biodiversidad a nivel mundial, la degradación de los hábitats, la defaunación y la alteración de las funciones y servicios ecosistémicos mediante la modificación de los entornos terrestres y marinos (Laliberte et al., 2010; Estes et al., 2011 citados en Folke et al., 2021b).

Resiliencia y la gestión convencional de recursos

La gestión convencional de los recursos, una expresión de la cultura humana, (Holling y Meffe, 1996 y Carpenter y Gunderson, 2001 citados en Folke et al., 2002) se ha expandido hasta el punto que gran parte de la biósfera de la Tierra se ha simplificado y homogeneizado (Folke et al., 2002; Steffen et al., 2018; Nyström et al., 2019 citados en Folke et al., 2021b) a través de: i) su conversión en un ecosistema de producción pobre en biodiversidad (Khoury et al., 2014 citados en Folke et al., 2021b); ii) la urbanización (Seto et al., 2012 citados en Folke et al., 2021b); y iii) el cambio de uso del suelo (Meyfroidt et al., 2018 citados en Folke et al., 2021b).

Con cerca del 55% de la población mundial viviendo en zonas urbanas, los habitantes de las ciudades se han alejado del acceso a los recursos naturales y los servicios ecosistémicos fuera de los límites del entorno urbano (Seto et al., 2012 citados en Folke et al., 2021b). En este sentido, la urbanización, uno de los tres principales promotores del **Antropoceno**, presenta una tendencia a desconectar mentalmente a las personas de su relación con la biósfera (Gómez-Baggethun y Barton, 2013 citados en Folke, 2016), y del soporte que los ecosistemas brinda al bienestar y la prosperidad humana, al desconectar la producción del consumo (Folke et al., 2002), provocando patrones de consumo poco éticos, desigualdades sociales, la simplificación y homogeneización de los medios terrestres y marinos y la consiguiente pérdida de biodiversidad en todo el mundo (Seto et al., 2012 citados en Folke et al., 2021b).

Como consecuencia de la simplificación y homogeneización de los medios terrestres y marinos, -en un empeño por estabilizar los productos ecosistémicos y sostener los patrones de consumo social- la capacidad del sistema Tierra para proporcionar a la sociedad sus bienes y servicios ecosistémicos esenciales ha disminuido considerablemente, lo que ha llevado a la degradación de los sistemas socio-ecológicos (Homer-Dixon y Blitt, 1998 citados en Folke et al., 2002; Folke, 2016; Diaz et al., 2018 citados en Folke et al., 2021b), interrupciones sociales, una disminución progresiva de la base de recursos que intentaba gestionar y, en última instancia, la pérdida a largo plazo de los recursos y la biodiversidad (Gunderson y Holling 1995a y Kasperson y Kasperson 2001a citados en Folke et al., 2002). Además, dado que la biodiversidad es primordial para crear y proporcionar resiliencia evolutiva tanto a los sistemas ecológicos como a los sistemas socio-ecológicos complejos (Davoudi et al., 2012; Folke et al., 2004, Hooper et al., 2005 y Tilman et al., 2014 en Folke et al., 2021b), la biósfera del Antropoceno ya no puede proveer a la humanidad el lujo de la resiliencia que la biósfera del Holoceno pudo ofrecer durante los últimos 11 000 años (Steffen et al., 2007 y Brondizio et al., 2016 citados en Folke, 2016; Folke et al., 2021a).

A medida que se ha hecho evidente la vulnerabilidad que el enfoque de beneficios parciales y a corto plazo de la gestión convencional de los recursos ha provocado al haber degradado la capacidad de los ecosistemas para sostener la producción de sus recursos y mantener el flujo de sus servicios (Folke et al., 2002), muchos científicos, académicos, especialistas e investigadores han sugerido que es necesario adoptar un enfoque de gestión de los recursos basado en la resiliencia evolutiva de la biósfera para mantener su capacidad en condiciones favorables (Holling, 1973; Folke et al., 2002; Chapin et al., 2020 citados en Folke et al., 2021a). Hacer ajustes graduales en las

vías de desarrollo actuales no bastará (Folke *et al.*, 2010 y Westley *et al.*, 2011 citados en Folke, 2016; Folke *et al.*, 2021a; Folke *et al.*, 2021b).

Gestión de recursos orientada a la resiliencia evolutiva socio-ecológica y la sostenibilidad

Aumentar la probabilidad de sostener el desarrollo de la sociedad frente a circunstancias en constante cambio (Holling, 1973) en el contexto del Antropoceno (Folke *et al.*, 2002; Folke, 2006, Carpenter *et al.*, 2009b y Chapin *et al.*, 2009 citados en Folke, 2016) requiere de la comprensión de la dinámica de los ecosistemas, de la participación de los consumidores de los recursos, de los responsables de la toma de decisiones en la gestión de los recursos (Ostrom *et al.*, 1999, Berkes *et al.*, 2002), y de la integración del conocimiento y la sabiduría de los usuarios locales y de otros grupos de interés (Folke *et al.*, 2002), que en la mayoría de los casos, no sería un conocimiento suficiente, sino el reconocimiento de la falta del mismo (Holling, 1973). Por tanto, es necesario contrarrestar la expansión del desconocimiento ecológico en la sociedad contemporánea (Holling, 1973; Folke *et al.*, 2002; Folke, 2016).

El enfoque de gestión de recursos para la construcción de resiliencia evolutiva en el contexto del Antropoceno es flexible y está orientado al aprendizaje para atender las variables fundamentales que cambian lentamente y que crean memoria, legado, diversidad y capacidad de innovación tanto en los componentes sociales como en los componentes ecológicos del sistema (Folke *et al.*, 2002; Folke, 2016), ya que la resiliencia de la biósfera y del sistema Tierra tienen su origen en los recursos que solo pueden restaurarse lentamente, como los depósitos de nutrientes del suelo, la heterogeneidad de los ecosistemas en los medios terrestres y marinos, la variedad de genotipos y especies, y el conocimiento ecológico (Holling, 1973; Folke *et al.*, 2002; Folke, 2016; Folke *et al.*, 2021a). Por lo tanto, un enfoque de gestión de recursos basado en la resiliencia haría hincapié en i) la necesidad de analizar los acontecimientos en un contexto global más que local; y ii) la necesidad de restaurar y preservar la heterogeneidad de los medios terrestres y marinos (Holling, 1973; Folke *et al.*, 2002; Folke, 2016).

La gestión de sistemas socio-ecológicos complejos, adaptativos y co-evolutivos para su sostenibilidad requiere fundamentalmente incrementar su resiliencia evolutiva -la capacidad de hacer frente y amortiguar las perturbaciones de los impactos- además de autoorganizarse, aprender, adaptarse y dirigir el cambio sin perder opciones para el desarrollo futuro (Folke *et al.*, 2002). Reconocer que los eventos futuros serán impactos inesperados, demanda analizar todas las opciones de desarrollo y considerar únicamente aquellas opciones de desarrollo que no sacrifiquen la producción de bienes y servicios ecosistémicos (Holling, 1973; Folke *et al.*, 2002; Folke, 2016).

La situación presenta grandes retos, pero también oportunidades de adaptación y transformación (Adger *et al.*, 2011, Westley *et al.*, 2011, Biermann *et al.*, 2012, Galaz *et al.*, 2012a,b y Hill y Engle 2013 citados en Folke, 2016). Cuando se produce una transformación importante, los sistemas socio-ecológicos resilientes contienen la experiencia y la diversidad de opciones necesarias para rediseñar su desarrollo; el reto consiste en anticiparse a los sorpresivos cambios de régimen del sistema Tierra y de los sistemas socio-económicos de manera que no se produzca el encasillamiento del desarrollo y la pérdida de opciones futuras (Folke *et al.*, 2002; Costanza *et al.*, 2000, Berkes *et al.*, 2003 y Boyd *et al.*, 2015 citados en Folke, 2016).

En resumen, el potencial de los sistemas socio-ecológicos complejos y adaptativos para orientar, dirigir y guiar el cambio que crea oportunidades para innovaciones que promueven un desarrollo humano sostenible, exige incrementar progresivamente su resiliencia evolutiva (Folke *et al.*, 2002). En este contexto, la resiliencia evolutiva socio-ecológica se considera como una propiedad deseable de los sistemas socio-ecológicos complejos y adaptativos y la sostenibilidad se concibe como la visión del desarrollo de las sociedades humanas (Folke *et al.*, 2021a).

En el marco teórico del pensamiento de resiliencia, las innovaciones en el desarrollo de la sociedad para la prosperidad y la mejora del bienestar humano en el ámbito local, en todos sus niveles y escalas, hasta el global, donde el bienestar humano implica i) un mundo más justo y equitativo; ii) relaciones de poder res-

67 >

ponsables; y iii) operar dentro de los límites planetarios, la resiliencia de la biósfera y del sistema terrestre en su conjunto, así como la de los complejos sistemas socio-ecológicos adaptativos, debe gestionarse y gobernarse activamente (Chapin *et al.*, 2020 citados en Folke *et al.*, 2021a).

En la era Antropocénica, la gestión activa adaptativa y la gobernanza de los sistemas socio-ecológicos adaptativos y complejos para el incremento de su resiliencia evolutiva son herramientas útiles e innovadoras que pueden contribuir a proporcionar, mejorar, potenciar y mantener su capacidad de absorber los disturbios ocasionados por los sorpresivos impactos, esperados e inesperados (Folke *et al.*, 2002; Folke, 2016; Folke *et al.*, 2021a).

Gestión activa adaptativa y gobernanza de sistemas socio-ecológicos complejos adaptativos

La gestión activa adaptativa y la gobernanza de los sistemas socio-ecológicos complejos adaptativos tienen como objetivos i) compatibilizar los procesos sociales y ecológicos que operan a diferentes escalas espaciales y temporales y ii) gestionar los vínculos entre esas escalas (Ludwig *et al.*, 1993, Holling y Meffe 1996 y Folke *et al.*, 1998 citados en Folke *et al.*, 2002; Folke, 2016). Una tarea importante de la gestión activa adaptativa para el surgimiento de una estructura de toma de decisiones diversificada que permita el ensayo de reglas a diferentes escalas, y que contribuya a la creación de importantes dinámicas institucionales es impulsar a las organizaciones locales a interactuar entre sí y con organizaciones a nivel regional, nacional e internacional, tanto horizontalmente (a través del espacio) como verticalmente (a través de los niveles de organización) (Svedin *et al.*, 2001 y Ostrom *et al.*, 2002 citados en Folke *et al.*, 2002).

La gestión activa adaptativa y la gobernanza de los sistemas socio-ecológicos complejos adaptativos consideran la formulación de estrategias como un conjunto de ensayos diseñados para revelar los procesos que construyen, incrementan y sostienen su resiliencia evolutiva (Shannon y Antypas 1997, Imperial 1999, Danter *et al.*, 2000 y Ludwig *et al.*, 2001 citados en Folke *et al.*, 2002), por lo que la política de resiliencia requiere de innovaciones, ajustes y exploración constante (Folke *et al.*, 2002). Para incrementar el espectro de los imprevistos a los que pueden hacer frente los sistemas socio-ecológicos, es prioritario hacer constar explícitamente el protagonismo de la biodiversidad en la política de resiliencia (Folke *et al.*, 2002; Folke *et al.*, 2021a). La gestión activa adaptativa y la gobernanza de los sistemas socio-ecológicos complejos adaptativos debe conservar y hacer crecer la diversidad de especies, de oportunidades humanas, de instituciones de aprendizaje y de opciones económicas que son necesarias para renovarse, reorganizarse y adaptarse a las nuevas e inesperadas circunstancias del Antropoceno (Folke *et al.*, 2002).

El reto de transitar de la gestión convencional de los recursos a una gestión activa adaptativa y la gobernanza de los sistemas socio-ecológicos complejos adaptativos es un proceso de enfoque central en el marco del pensamiento de resiliencia que se denomina **custodia de la biósfera** (Folke *et al.*, 2002; Folke *et al.*, 2003 y Chapin *et al.*, 2009 en Folke, 2016; Folke *et al.*, 2021a). La **custodia de la biósfera** comprende tanto la gestión activa adaptativa y la gobernanza de sistemas socio-ecológicos complejos adaptativos, de ecosistemas y de servicios ecosistémicos, (Reyers *et al.*, 2013 y von Heland y Folke, 2014 citados en Folke, 2016) como los posibles cambios de régimen del sistema Tierra a escala planetaria (Steffen *et al.*, 2011 y Barnosky *et al.*, 2012 citados en Folke, 2016).

Custodia de la biósfera y el pensamiento de resiliencia

La **custodia de la biósfera** es un proceso basado en el aprendizaje, con una dirección precisa y una visión clara, que involucra a la comunidad para que colaboren e innoven en todos los niveles y escalas como partes integrantes de los sistemas que gobiernan (Tengö *et al.*, 2014, Clark *et al.*, 2016 y Norström *et al.*, 2020 citados en Folke 2021b). La custodia de la biósfera requiere un cambio de perspectiva y de acción (Fig. 1.26) que incluye: i) transitar de la gestión y gobernanza con-



vencionales de ecosistemas vulnerables, simplificados y homogeneizados que apoyan la eficiencia y la eficacia para obtener ganancias a corto plazo a expensas de la redundancia y la diversidad (Reyers *et al.*, 2013; Bennett *et al.*, 2015; Isbell *et al.*, 2017 en Folke *et al.*, 2021b) hacia gobernar la sociedad y gestionar los ecosistemas como sistemas socio-ecológicos entrelazados ricos en diversidad, incorporando las dimensiones sociales, económicas y culturales, dentro del espacio operativo seguro que los límites planetarios del sistema Tierra imponen (Steffen *et al.*, 2011, Folke *et al.*, 2020 en Folke *et al.*, 2021a; Folke *et al.*, 2021b) con el fin de garantizar la resiliencia de la biósfera para el bienestar humano, la sostenibilidad global y el desarrollo socio-económico (Reyers *et al.*, 2013; Bennett *et al.*, 2015; Isbell *et al.*, 2017 citado en Folke *et al.*, 2021b).

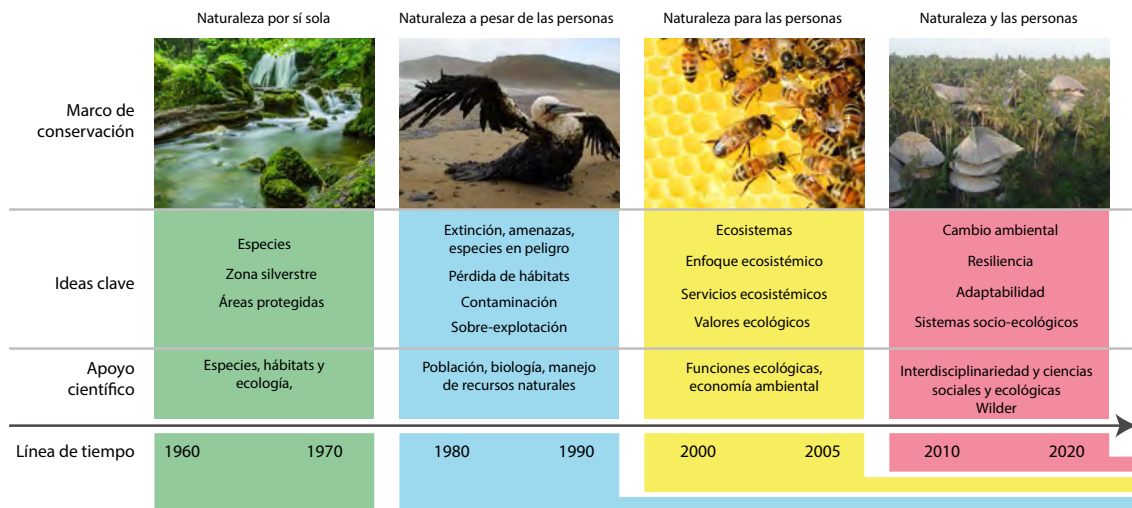


Figura 1.26 Reconfiguración de la relación hombre-naturaleza. Fuente: Adaptado de Marce, 2014 citado en Folke *et al.*, 2021b.

69 >

Dentro del marco del pensamiento de resiliencia, la **custodia activa de la biósfera** en relación con la gestión de sistemas socio-ecológicos complejos adaptativos (Carpenter *et al.*, 2009 y Walker *et al.*, 2009 citados en Folke *et al.*, 2021b) comprende: i) la reducción de la vulnerabilidad a los cambios previstos; ii) el incremento de la resiliencia para mantener las condiciones deseables frente al desconocido e incierto Antropoceno; y iii) la transformación del desarrollo social hacia un desarrollo sostenible cuando surgen oportunidades (Chapin *et al.*, 2010 citado en Folke *et al.*, 2021b), destacando que para que una sociedad justa prospere dentro de los límites planetarios y una biósfera resiliente (Westley *et al.*, 2011 y O'Brien, 2012 citados en Folke, 2016), se requieren transformaciones hacia la sostenibilidad en sinergia con la custodia de la biósfera (Folke *et al.*, 2011 citados en Folke, 2016). Así pues, es necesario que los sistemas de gobernanza y las prácticas humanas de desarrollo de la sociedad estén en concordancia con la capacidad resiliente de la biósfera (Folke *et al.*, 2011 y Guerry *et al.*, 2015 citados en Folke, 2016).

La custodia de la biósfera es un tema muy interesante de la investigación socio-ecológica (Colding *et al.*, 2006, Andersson *et al.*, 2007, Colding, 2007, Ernstson *et al.*, 2008, Wilkinson *et al.*, 2010, Wilkinson, 2012, Colding y Barthel, 2013 y Connolly *et al.*, 2014 citados en Folke, 2016) que enfatiza reconectar a las personas con la biósfera (Gómez-Baggethun y Barton, 2013, Jansson, 2013, Andersson *et al.*, 2014 y McPhearson *et al.*, 2015 citados en Folke *et al.*, 2021a), ya que para una vida sostenible es necesario fortalecer la resiliencia de la biósfera (Folke *et al.*, 2021a; Helbing, 2013 y Reyers *et al.*, 2018 citados en Folke *et al.*, 2021b). Por lo tanto, para asegurar la base de la vida humana en la era del Antropoceno, las comunidades y las sociedades en su conjunto necesitan desarrollar habilidades para la custodia de la biósfera y crear incentivos y estrategias para la gestión de los ecosistemas que sustentan su vida (Folke, 2016).

En la gestión activa adaptativa y la gobernanza de sistemas socio-ecológicos, el conjunto de habilidades para la custodia de la biósfera abarcan desde las capacidades de experimentación, aprendizaje y adquisición de conocimientos ecológicos y experiencia en el campo (Olsson *et al.*, 2004, King 2008 y Chapin *et al.*, 2009 citados en Folke, 2016), hasta la recopilación y descripción de procesos biofísicos más amplios, como los patrones de precipitación o la dinámica del clima (Keys *et al.*, 2012 y Rockström *et al.*, 2014a citados en Folke, 2016). Para transitar de las vías de desarrollo insostenibles hacia otras potencialmente más favorables, en consonancia con la gestión activa adaptativa y la gobernanza de los sistemas socio-ecológicos para hacer frente a la incertidumbre y al cambio que la nueva era geológica supone, es fundamental la aplicación de estrategias para la custodia de la biósfera (Chapin *et al.*, 2010 citados en Folke, 2016).

El conjunto de habilidades de gestión activa adaptativa y las estrategias para la custodia de la biósfera, apoyadas por instituciones e incentivos adecuados, ayudan a crear identidad, significado, orgullo y dignidad en la protección de la base ecológica para el bienestar humano (Folke, 2016).



Estrategias para la custodia de la biósfera

Estrategias para la custodia de la biósfera	
Mantener una diversidad de opciones	• Subsidiar las innovaciones que fomenten la vanguardia y la pluralidad socioeconómica. • Reactivar la diversidad funcional de los sistemas degradados. • Priorizar la conservación de los enclaves de biodiversidad y las posibilidades que permiten a las especies adaptarse a los rápidos cambios medioambientales. • Mantener una diversidad de culturas, lenguas y sistemas de conocimiento que proporcionen múltiples enfoques para alcanzar los objetivos de la sociedad.
Potenciar el aprendizaje social para facilitar la adaptación	• Profundizar en la resolución de problemas y en la generación de conocimientos mediante la integración de múltiples perspectivas disciplinarias y sistemas de conocimiento. • Utilizar escenarios y simulaciones para explorar las consecuencias de opciones políticas alternativas. • Desarrollar sistemas de información transparentes y herramientas de mapeo que contribuyan a desarrollar la confianza entre los responsables de la toma de decisiones y las partes interesadas, y a crear apoyo para la acción. • Poner a prueba los conocimientos mediante análisis comparativos, experimentación y gestión adaptativa. • Extremar la precaución en los experimentos que perturben un sistema mayor que la jurisdicción de gestión.
Adaptar la gobernanza para implementar soluciones	• Proporcionar un entorno para el desarrollo del liderazgo y el respeto. • Fomentar una red social que genere confianza y tienda puentes de comunicación y responsabilidad entre las organizaciones existentes. • Permitir una superposición adecuada de responsabilidades entre las organizaciones para permitir la redundancia en la aplicación de las políticas.
Preparar la transformación	• Involucrar a los actores interesados para identificar los estados disfuncionales del sistema y concienciar sobre los problemas. • Identificar los umbrales, los estados alternativos plausibles, las pautas y los catalizadores. • Identificar las barreras al cambio, los posibles agentes de cambio y las estrategias para superarlas.
Navegar la transformación	• Identificar las crisis potenciales y utilizarlas como oportunidades para iniciar el cambio. • Mantener estrategias flexibles y la transparencia. • Fomentar instituciones que faciliten las interacciones entre escalas y organizaciones y la participación de las partes interesadas.
Fortalecer la resiliencia del nuevo régimen	• Crear incentivos y fomentar valores para la administración en el nuevo contexto. • Iniciar y movilizar redes sociales de personas clave para la resolución de problemas. • Fomentar las interacciones y el apoyo de los responsables de la toma de decisiones a todos los niveles.

71 >

Tabla 1.2 Estrategias para la custodia de la biósfera. Fuente: Chapin *et al.*, 2010.

Enmarcando la custodia de la biósfera

La custodia de la biósfera es la configuración activa del cambio socio-ecológico que implica cuidar, atender y cultivar un sentido de pertenencia a la biósfera (Elmqvist *et al.*, 2018, Chapin, 2020 y Plummer *et al.*, 2020 en Folke *et al.*, 2021b), protegiendo, sosteniendo, restaurando y mejorando los elementos críticos y los sumideros de carbono de los ecosistemas, como los bosques, las tierras agrícolas, las sabanas, los humedales y los ecosistemas marinos (Steffen *et al.*, 2018). Restaurar la productividad, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los ecosistemas degradados en el mundo (Lovejoy y Hannah, 2018 citados en Folke *et al.*, 2021b) tiene el potencial de secuestrar grandes cantidades de dióxido de carbono de la atmósfera, ayudando así a mantener el aumento de la temperatura global a no más de 2° C (Erb *et al.*, 2018 citados en Folke *et al.*, 2021b). La custodia activa de la biósfera, desde el contexto local hasta el global, es crucial para evitar el riesgo de un cambio climático desenfrenado (Steffen *et al.*, 2018).

La resiliencia y el cambio climático

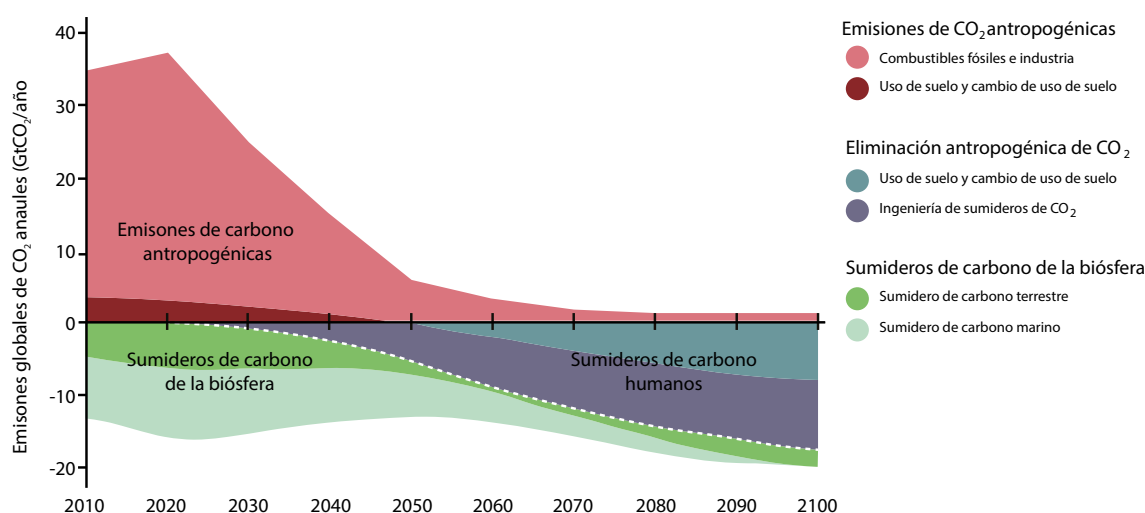
El aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), derivado de las acciones humanas, ha alterado y reconfigurado profundamente las interacciones entre el sistema climático y la biósfera (Folke *et al.*, 2021b), provocando un calentamiento global creciente (Steffen *et al.*, 2018) que erosiona la resiliencia de la biósfera y su capacidad para generar servicios ecosistémicos (Díaz *et al.*, 2018 citados en Folke *et al.*, 2021b). Si la resiliencia de la biósfera y del sistema Tierra continúa disminuyendo como consecuencia del empeño por incrementar la eficiencia de la producción de los ecosistemas simplificados y homogeneizados, entonces la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos regionales escalará de forma acorde (Folke *et al.*, 2002; Folke, 2016). A medida que la resiliencia disminuye, se necesita un impacto cada vez más pequeño para causar una catástrofe (Alexander, 2000 y Quarantelli 1998 citados en Folke *et al.*, 2002). Las catástrofes se refieren a los cambios repentinos no deseados en los sistemas socio-ecológicos debido a la combinación de las magnitudes de las fuerzas externas y la resiliencia interna del sistema (Folke *et al.*, 2002).

La estabilización climática de la biósfera es un servicio ecosistémico crítico que ya no puede darse por sentado en la era del Antropoceno (Steffen *et al.*, 2018). Por lo tanto, para reducir los efectos del cambio climático se necesitan cambios concernientes a la organización social y a las dinámicas que influyen en las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la combustión de combustibles fósiles, las tecnologías y las políticas para reducir dichas emisiones, así como diversos enfoques para la captura y el almacenamiento de carbono (Fig. 1.27) (Folke *et al.*, 2021b). Sin embargo, no basta con eliminar las emisiones de gases de efecto invernadero para frenar el cambio climático; mantener el calentamiento global a no más de 2° C en comparación con los niveles preindustriales es un reto que requiere importantes transformaciones sociales para mantener el sistema Tierra a un alto nivel de resiliencia (Folke *et al.*, 2021b).

Para un desarrollo social justo y sostenible (Folke *et al.*, 2021b) que permita a los sistemas socio-ecológicos hacer frente a futuros eventos climáticos (Folke *et al.*, 2002), es necesario regenerar e incrementar la resiliencia de la biósfera y del sistema Tierra (Nyström *et al.*, 2019 citados en Folke *et al.*, 2021b). Esto incluye la gobernanza de los procesos críticos de la biósfera vinculados al cambio climático, como en la agricultura y la silvicultura (Folke *et al.*, 2021b). Además, proteger y mejorar la biodiversidad ayudará a mitigar el cambio climático al almacenar y secuestrar el carbono en los ecosistemas, y a crear resiliencia y capacidad de adaptación a los efectos del inminente cambio climático (Dasgupta, 2021 citado en Folke *et al.*, 2021b). La interacción entre el sistema climático y la biodiversidad, así como la integridad funcional de la biósfera, son fundamentales para promover un sistema Tierra resiliente (Folke *et al.*, 2021b).

Sin una significativa reducción de las emisiones de carbono en un futuro próximo, el mundo corre el peligro de adoptar permanentemente la estrategia -actualmente la estrategia por defecto- de una dependencia excesiva de las riesgosas tecnologías de emisiones negativas (Rockström *et al.*, 2017).

Evitar esta trampa significa reducir las emisiones a la mitad cada década; cumplir los objetivos del Acuerdo de París requerirá doblar la curva global de emisiones de CO₂ a partir de 2020 y alcanzar las emisiones netas cero para 2050. Además, depende del aumento de los sumideros de carbono antropogénicos, mediante la transición de la agricultura mundial, que ha pasado de ser una importante fuente de carbono (rojo) a convertirse en un importante sumidero de carbono para la segunda mitad de este siglo, de los sumideros de carbono procedentes de la bioenergía y de otras formas de captura y almacenamiento de carbono (BECCS), de la ingeniería (gris) y del uso del suelo (azul claro), así como de los sumideros de carbono sostenidos de la biósfera, para estabilizar las temperaturas globales. El verde representa los sumideros naturales de carbono, que se reducirán a medida que disminuyan las emisiones (Rockström *et al.*, 2017).



73 >

Figura 1.27 Ruta para una rápida descarbonización. Fuente: Adaptado de Rockström *et al.*, 2017.

Pensamiento de resiliencia para la adaptación al cambio climático

En línea con el concepto de la dinámica del ciclo adaptativo, la adaptación y la capacidad de adaptación de las personas, comunidades y sociedades, son conceptos que responden al cambio climático global, y se entrecruzan con el marco del pensamiento de resiliencia (Davoudi *et al.*, 2012; Smit y Wandel, 2006, Engle, 2011 y Wise *et al.*, 2014 citados en Folke, 2016).

Para que la adaptación al cambio climático tenga resultados prácticos y medibles desde una perspectiva evolutiva de la resiliencia socio-ecológica, los actores involucrados deben entender las limitaciones en la capacidad de previsión del comportamiento del sistema climático en la era del Antropoceno -a pesar de que esto puede parecer un impedimento insuperable para lograr resultados de adaptación prácticos y medibles- por lo que los profesionales deben revisar cuidadosamente los valores que sustentan y que en primera y última instancia definen los objetivos de adaptación al cambio climático tanto como su enfoque (Davoudi *et al.*, 2012).

Aquí las preguntas críticas son:

- i) ¿Cómo se define exactamente la resiliencia evolutiva de los sistemas socio-ecológicos en este caso?
- ii) ¿Cuánta adaptación debe y puede administrarse de forma realista para orientar el sistema socio-ecológico y las partes que lo integran hacia un estado alternativo para lograr su estabilidad dinámica? (Davoudi *et al.*, 2012).

La respuesta a la primera pregunta es que el concepto de resiliencia evolutiva debe interpretarse como un término que integra los marcos teórico, conceptual y normativo del enfoque transdisciplinario adoptado en esta investigación (Davoudi *et al.*, 2012; Forgaci, 2018). En este sentido, la resiliencia evolutiva del sistema socio-ecológico significaría incrementar la capacidad del ecosistema para producir capital natural, mejorar la calidad de sus servicios ecosistémicos y en ambos casos, multiplicar la cantidad de bienes y servicios a largo plazo, equipando así de valores instrumentales y morales a la comunidad (Kopfmüller *et al.*, 2001, 2006, Ott, 2003, Ott y Döring 2004 y Kates *et al.*, 2005 citados en Brand y Jax, 2007).

Como respuesta a la segunda pregunta, se señala que el marco teórico del pensamiento de resiliencia requiere que las sociedades tengan la capacidad de adaptarse a circunstancias y riesgos imprevistos (Adger, 2003), se subraya que el potencial de transformación gira en torno al aprendizaje social colectivo, al cambio institucional y la comprensión de la adaptación como un proceso continuo (Davoudi *et al.*, 2012) y se enfatiza que los sistemas socio-ecológicos requieren de una gestión y gobernanza activa y adaptativa, para dotarlo de cualidades que les permita navegar las transformaciones y que en lugar de buscar un equilibrio, se debe buscar mantener su estabilidad (Peterson *et al.*, 2003a y Carpenter *et al.*, 2015a citados en Folke 2016; Folke *et al.*, 2021b).

Adicionalmente, en la era del Antropoceno, para que un sistema socio-ecológico vulnerable sea evolutivamente resiliente, serán necesarias transformaciones sistémicas más fundamentales, pues la sostenibilidad del sistema no puede lograrse únicamente mediante adaptaciones incrementales que solamente reacciona a las crisis a medida que surgen (Hackmann y St. Clair 2012, Kates *et al.*, 2012 y O'Brien 2012 citados en Folke *et al.*, 2021b).

Transformación hacia la sostenibilidad

La transformación hacia la sostenibilidad alude a la capacidad de crear nuevas interacciones y retroalimentaciones de los sistemas socio-ecológicos degradados para combatir aquellas prácticas de la actual trayectoria de desarrollo que lo hacen vulnerable y al incremento de sus capacidades de absorción, adaptación y transformación ante futuras perturbaciones, esperadas o inesperadas (Olsson *et al.*, 2017 citados en Folke *et al.*, 2021b). Dotar a los sistemas socio-ecológicos complejos de tales capacidades de respuesta al cambio es fundamental en un mundo que atraviesa una era de rápidas transformaciones (Gunderson y Holling, 2002; Raskin *et al.*, 2002 citados en Folke *et al.*, 2002). En este sentido, la **sostenibilidad** consiste en incrementar la resiliencia evolutiva de los sistemas existentes (Gunderson y Holling, 2002; Folke, 2016; Folke *et al.*, 2021a; Folke *et al.*, 2021b).

La tecnología desempeña ciertamente un papel importante en la transformación de las sociedades; ha sido decisiva en la globalización, contribuyendo fundamentalmente a cambiar drásticamente las economías, las relaciones de poder, las relaciones entre los seres humanos y las naciones, y la organización social, al modificar la estructura y el funcionamiento de las sociedades y las



culturas (Folke *et al.*, 2002; Folke *et al.*, 2021b), pero el despliegue de las tecnologías no orienta automáticamente la transformación hacia la sostenibilidad (Schmidheiny, 1992 y McAfee, 2019 citados en Folke *et al.*, 2021b).

La resiliencia está relacionada con la sostenibilidad

Se considera que el enfoque del pensamiento de resiliencia es un subdominio de la ciencia de la sostenibilidad (Anderies *et al.*, 2013 y Takeuchi *et al.*, 2014 citados en Folke, 2016), ya que el concepto de resiliencia evolutiva se interpreta como una directriz de la sostenibilidad (Ott 2001, 2003 y Ott y Döring, 2004 citados en Brand y Jax, 2007), y como tal, es utilizado por varias disciplinas científicas (Pickett *et al.*, 2004 citados en Brand y Jax, 2007) como una herramienta para medir la sostenibilidad (Arrow *et al.*, 1994, Perrings *et al.*, 1995, Folke *et al.*, 1996 y Levin *et al.*, 1998 citados en Brand y Jax, 2007).

Los objetivos principales de la ciencia de la **sostenibilidad** son: i) mejorar la capacidad de la sociedad para gestionar el sistema Tierra de tal forma que se satisfagan las necesidades de una población humana mucho mayor; ii) preservar los ecosistemas que sustentan toda la vida del planeta; y iii) reducir sustancialmente el hambre y la pobreza (Clark 2007 y Matson *et al.*, 2016 citados en Folke, 2016). Los objetivos no definidos dentro de la ciencia de la sostenibilidad se concretan en el concepto de **resiliencia evolutiva**: la capacidad de persistir, adaptarse y transformarse (Adger, 2003; Folke, 2016).

Tanto la sostenibilidad como la resiliencia reconocen las siguientes necesidades: i) tomar medidas de precaución sobre el uso de los recursos y los riesgos emergentes; ii) evitar la vulnerabilidad; y iii) promover la integridad ecológica (Adger, 2003). Claramente, la sostenibilidad y la resiliencia están directamente relacionadas con la equidad, la autonomía y la libertad, derivadas del derecho al acceso de los recursos y a la seguridad; por tanto, la resiliencia y la justicia promueven la sostenibilidad, la cual ambiciona un bienestar persistente y equitativo a largo plazo (Adger, 2003).

75 >

§ 1.3.3 Sostenibilidad

La **sostenibilidad** es el objetivo social y político más extendido a nivel mundial (Adger, 2003), cuyo significado se ha generalizado tanto, que suele percibirse como un concepto plástico (Heintel, 2007 p. 9 citado en Wagner, 2012), un concepto elástico (Vogt, 2011 p. 1 citado en Wagner, 2012), o una simple aspiración arbitraria y utópica (Adger, 2003; Brand y Jax, 2007).

Sin embargo, por la flexibilidad del significado del concepto de sostenibilidad -al igual que sucede con el concepto de resiliencia- es un objeto limítrofe (Eser, 2002 citado en Brand y Jax, 2007) que ha proporcionado un terreno común para que sociólogos, ecólogos y economistas se comprometan juntos con las necesidades de las generaciones futuras (Brand y Jax, 2007).

El concepto de sostenibilidad

En 1987, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, dirigida por la ex primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland, publicó su informe final, “Nuestro Futuro Común”, unificando con éxito las preocupaciones sociales, ecológicas y económicas en la agenda de desarrollo de la sociedad mundial, definiendo la sostenibilidad como “el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (ONU, 1987 p. 1).

Relevancia práctica de la sostenibilidad

Inherentes a la definición de **sostenibilidad** se encuentran dos preocupaciones esenciales: i) satisfacer las “necesidades”, en particular las necesidades esenciales de los pobres del mundo, a las que debe darse prioridad absoluta; y ii) las limitaciones de la integración socio-ecológica y la tecnología sobre la capacidad de los ecosistemas de proveer sus bienes y servicios para satisfacer las necesidades presentes y futuras (ONU, 1987, p. 1). A escala sistémica, la integración socio-ecológica es tan importante como las innovaciones tecnológicas necesarias para una gestión activa adaptativa de los sistemas socio-ecológicos complejos (Folke *et al.*, 2002; Comité Asesor Académico para la Oficina de Sostenibilidad de la Universidad de Alberta, 2010; Cohen, 2017).

Integración socio-ecológica e innovaciones tecnológicas para el desarrollo sostenible

A lo largo de la historia de la evolución de la humanidad, las civilizaciones han desempeñado un papel importante en el desarrollo de las actuales crisis medioambientales, sociales y económicas mundiales (ONU, 1987; ONU, 2015). En el siglo veintiuno, la persistente y anticuada percepción con respecto a la humanidad como desvinculada y en control de la naturaleza ha hecho que los ecosistemas sean incapaces de proveer sus bienes y servicios, haciendo que la vida humana sea vulnerable (Folke *et al.*, 2002; Mohan *et al.*, 2016).

En el **Antropoceno**, la erosión de la resiliencia de la biósfera y el pronunciado declive de la biodiversidad como consecuencia de la percepción de la escisión entre el hombre y la naturaleza, ponen de manifiesto hasta qué punto los seres humanos, como agentes integrantes de los sistemas socio-ecológicos, han provocado su propia **vulnerabilidad** (Kasperson *et al.*, 1995, 1996 citados en Folke *et al.*, 2002; Folke, 2016; Folke *et al.*, 2021b).

Más aún, las innovaciones tecnológicas y las actividades económicas basadas en la anticuada percepción de la división hombre-naturaleza contribuyen aún más a nuestra dependencia del petróleo, que es la causa subyacente de la actual crisis ambiental, social y económica (Consejo de Asesoría Alemán sobre el Cambio Climático (WBGU), 1999 p. 170; Folke *et al.*, 2002; Cohen, 2017).



Un **desarrollo sostenible** en la complejidad de la era del **Antropoceno**, donde la vida está gravemente amenazada, requiere innovaciones tecnológicas que contribuyan a reducir tanto nuestra dependencia al petróleo como nuestros patrones de consumo de recursos naturales (Folke *et al.*, 2002; Cohen, 2017; Mohan *et al.*, 2016, Folke *et al.*, 2021b). Desde esta perspectiva, el desarrollo de nuevas tecnologías ha de estar orientado hacia el progreso, i) ayudando a regenerar e incrementar la resiliencia evolutiva y el desarrollo sostenible desde la base social (Brown, 2016 citado en Folke *et al.*, 2021b); ii) apoyando la transformación de los actuales sistemas de producción e innovación alimentaria (Gordon *et al.*, 2017 y Costello *et al.*, 2020 citados en Folke *et al.*, 2021b); y iii) contribuyendo a un vuelco hacia el uso de sistemas energéticos libres de emisiones de carbono (Rockström *et al.*, 2017).

Las siguientes categorías de desarrollo tecnológico ya están influyendo en la sostenibilidad global:

Nuevas Tecnologías		
Categoría	Tecnología	Beneficios
Energía renovable	• Células solares	Eliminar los gases de efecto invernadero de la atmósfera.
	• Energía del hidrógeno,	
	• Generadores eólicos,	
	• Calefacción geotérmica	
Transformación digital	• Inteligencia artificial (IA) Telede-	Aplicación en ingeniería mecánica, robótica y nanotecnología.
	tección por satélite	
	• Computación cuántica	
Biología sintética	• Agricultura de precisión	Rediseñar y utilizar organismos para resolver problemas en medicina, fabricación y agricultura.
	• Biotecnología	
	• Ingeniería genética	
	• Ingeniería molecular	

Tabla 1.3 Nuevas tecnologías. Fuente: Mohan *et al.*, 2016.

Los pilares de sostenibilidad

La **sostenibilidad** es un enfoque holístico que comprende la integración de las dimensiones social, ecológica y económica, para lograr una prosperidad duradera (Tabla 1.4) (ONU, 2005). La sostenibilidad como un valor de la sociedad se demuestra en las actividades diarias y comportamiento, y en las organizaciones e instituciones se demuestra en sus políticas.

Los Pilares de Sostenibilidad	
Dimensión	Alcance
Social	La sostenibilidad social consiste en crear un sentido de comunidad y construir capital social. Los derechos humanos universales y las necesidades básicas están al alcance de todas las personas, quienes tienen acceso a suficientes recursos para mantener a sus familias y comunidades sanas y seguras. Las comunidades sanas tienen líderes justos que garantizan el respeto de los derechos personales, laborales y culturales y la protección de todas las personas contra la discriminación.
	Una parte esencial de la sostenibilidad social es la construcción de la paz, el crecimiento personal, la resolución de conflictos, la negociación y el apoyo grupal en la transformación personal.
Ecológica	La sostenibilidad ecológica se refiere a las acciones humanas orientadas a garantizar un planeta dignamente habitable para las personas ahora y en el futuro.
	Incluye i) la protección contra la contaminación; ii) la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero; iii) la preservación de los ecosistemas; iv) la preservación de la biodiversidad; v) la preservación de la integridad del suelo; vi) la protección contra la erosión del suelo, y vii) el incremento del capital ecológico / natural.
Económica	La sostenibilidad económica se centra en la construcción de modelos económicos basados en la custodia de la biósfera. Las comunidades humanas de todo el mundo son capaces de mantener su independencia y tienen acceso a los recursos naturales, financieros y de otro tipo, para satisfacer sus necesidades. Los sistemas económicos son holísticos y las actividades económicas están al alcance de la sociedad, garantizando el sustento de todos.

Tabla 1.4 Los Pilares de Sostenibilidad. Fuente: Organización de las Naciones Unidas, 1987.

El movimiento de sostenibilidad

El **movimiento de sostenibilidad** tiene sus raíces en los ideales de justicia social, el conservacionismo⁴ y el internacionalismo⁵; ideales que confluyeron en el enfoque del desarrollo sostenible que incluye: i) la equidad social; ii) la prosperidad universal; y iii) el desarrollo económico para erradicar la pobreza (Adger, 2003; Comité Asesor Académico de la Oficina de Sostenibilidad de la Universidad de Alberta, 2010). Este conjunto de objetivos son importantes porque dan una orientación genérica sobre cómo promover la sostenibilidad en todos los niveles y escalas (Adger, 2003), pero por sí solos no son suficientes para actuar como impulsores del desarrollo sostenible (Gobierno Federal Alemán - Informe de la Estrategia Nacional para el Desarrollo Sostenible, 2002 p. 21), ya que los seres humanos operan en diversas regiones según sus contextos sociales y culturales, transformando la biósfera de maneras complejas y diversas (Norgaard, 1994 citado en Folke, 2016) que pueden fomentar o contrarrestar la sostenibilidad (Folke *et al.*, 2002).

4 Con el nombre de conservacionismo se designa al movimiento social que propone la conservación ecológica (Comité Asesor Académico de la Oficina de sostenibilidad de la Universidad de Alberta, 2010).

5 El internacionalismo es un principio político que trasciende el nacionalismo y aboga por una mayor cooperación política o económica entre naciones y pueblos (Comité Asesor Académico de la Oficina de sostenibilidad de la Universidad de Alberta, 2010).



A la fecha, después de décadas de esfuerzo por elevar el nivel de vida a través de la industrialización, la mayoría de los países continúan en la pobreza extrema, dejando claro que las innovaciones técnicas y tecnológicas para el desarrollo económico a costa de la degradación del medio ambiente no han conducido a la prosperidad universal ni a la equidad social (Gobierno Federal Alemán - Informe de Estrategia Nacional para el Desarrollo Sostenible, 2002; Comité Asesor Académico para la Oficina de Sostenibilidad de la Universidad de Alberta, 2010; Folke *et al.*, 2021b).

El desarrollo sostenible requiere métodos eficientes de negocio, una producción que no cause residuos y un estilo de vida acorde (Gobierno Federal Alemán - Informe de Estrategia Nacional para el Desarrollo Sostenible, 2002 p. 21). Sin embargo, el **desarrollo sostenible** también necesita recursos naturales, es decir, el capital natural que sustenta tanto el desarrollo económico como el social; por lo tanto, las personas de hoy, junto con las generaciones futuras, necesitan una mejor comprensión de los ecosistemas para crear estrategias de gestión sostenible que armonicen la ecología con la prosperidad económica para el bienestar humano (Folke *et al.*, 2002; Comité Asesor Académico de la Oficina de Sostenibilidad de la Universidad de Alberta, 2010; Mohan *et al.*, 2016; Folke *et al.*, 2021b). Para ello, es necesario abandonar el uso de los combustibles fósiles para centrarnos en las fuentes de energía renovables (Folke *et al.*, 2002; Comité Asesor Académico para la Oficina de Sostenibilidad de la Universidad de Alberta, 2010; Mohan *et al.*, 2016; Folke *et al.*, 2021b).

La llamada al desarrollo sostenible

Desde el año 2002, la necesidad de tener en cuenta la **resiliencia** en un mundo de transformaciones e imprevistos a gran escala, es una perspectiva que se incorporó a las estrategias y políticas de la Cumbre Mundial sobre el **desarrollo sostenible** de Johannesburgo y se reconoció en las siguientes fases para la implementación de la Agenda 21 (Folke *et al.*, 2002).

En 2015, las Naciones Unidas adoptaron los **Objetivos de Desarrollo Sostenible** (ODS), también conocidos como los Objetivos Globales, como una llamada universal a la acción de proteger el planeta y erradicar la pobreza, el hambre, el SIDA y la discriminación de mujeres y niñas, procurando que para el año 2030, todas las personas disfruten de paz y prosperidad (Programa de Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas, 2019).

79 >

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los diecisiete **ODS** están integrados, lo que significa que las acciones en un área afectarán los resultados en otras, y que el desarrollo debe equilibrar las dimensiones social, ecológica y económica de la sostenibilidad (Programa de Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas, 2019).

Mitigar la desigualdad y la pobreza es el objetivo central de los Objetivos de Desarrollo Sostenible acordados por los gobiernos nacionales (Folke *et al.*, 2021b), comprometidos a priorizar el progreso de los más rezagados (Programa de Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas, 2019).

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Tabla 1.5 Los objetivos de desarrollo sostenible. Fuente: Programa de Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas, 2019.



La desigualdad y el desarrollo sostenible

Una mayor pobreza provoca una acelerada degradación del medio ambiente, ya que los reducidos ingresos dificultan la inversión suficiente en infraestructura y educación, lo que obliga a las personas a ejercer una presión excesiva sobre el capital natural, dejando menos recursos a su disposición, y por consiguiente, pierden capacidad de acción, lo que conduce a una disminución de los ingresos y a una mayor degradación del medio ambiente (Bowles *et al.*, 2006 citados en Folke *et al.*, 2021b).

La vulnerabilidad social y económica, como resultado de la degradación del medio ambiente, acentúa la pérdida de los medios de subsistencia, lo que provoca una caída en espiral en una trampa de pobreza (Homer-Dixon y Blitt 1998 citados en Folke *et al.*, 2002; Folke *et al.*, 2021b). Las iniciativas que ignoran la necesidad de capital natural y la cultura de la comunidad, aumentan las trampas de pobreza (Lade *et al.*, 2017 citados en Folke *et al.*, 2021b), las crisis económicas y medioambientales, la insuficiencia alimentaria, la falta de recursos y capacidades para satisfacer las necesidades básicas y hacer frente al cambio climático (Kates y Dasgupta, 2007 y Wood *et al.*, 2018 citados en Folke *et al.*, 2021b), lo que provoca la vulnerabilidad de los sistemas socio-ecológicos complejos ante los disturbios provocados por la inestabilidad del sistema climático (Althor *et al.*, 2016 y Morton, 2007 citados en Folke *et al.*, 2021b), desatando tensiones sobre recursos críticos como el agua potable, productos alimentarios, y exacerbando los conflictos debido a la precariedad económica, que ha demostrado ser una de las principales causas de conflictos violentos y disturbios (Mach *et al.*, 2019 y Ide *et al.*, 2020 citados en Folke *et al.*, 2021b).

Adicionalmente, la identidad cultural, clase social, grupo étnico, los aspectos social, económico y político, así como los roles y las responsabilidades que estos conllevan, determinan las opciones que tienen los individuos y las familias para hacer frente a los riesgos climáticos y medioambientales que los amenazan (Rao *et al.*, 2020 citados en Folke *et al.*, 2021b).

Desarrollo sostenible: de la escala local a la escala global y del pasado al futuro

El **desarrollo sostenible** y la **conservación del medio ambiente** han situado las preocupaciones sobre el futuro al centro de los debates políticos (Adger, 2003, Folke *et al.*, 2021b), ante el reto de conseguir el reconocimiento colectivo de la interdependencia humana con la biósfera (Schill *et al.*, 2019 citados en Folke *et al.*, 2021b). Reconocer la conexión entre el hombre y la biósfera y el bienestar humano asociado a esta interdependencia es esencial para lograr la sostenibilidad (Folke, 2016).

Ahora bien, desconocemos la mayoría de los aspectos de cómo se desarrollará el futuro. Por ejemplo: i) ¿es sostenible nuestra trayectoria actual?; ii) ¿qué acciones harían que nuestra trayectoria actual fuera (más) sostenible?; iii) ¿qué imprevistos podrían orientar los sistemas socio-ecológicos hacia nuevas vías de desarrollo?; iv) ¿qué tan resiliente es el sistema socio-ecológico ante los imprevistos disturbios?; v) ¿cómo interactúan los procesos sociales, ecológicos y económicos?

Actualmente, la escala, la velocidad y la conectividad de las acciones humanas en un mundo globalizado crean nuevas y complejas dinámicas que juegan en nuevas, inciertas e imprevistas maneras y de forma diferente para las personas y sociedades con diferentes niveles de desarrollo socio-económico y tecnológico en las distintas regiones del planeta (Folke, 2016). En consecuencia, el **desarrollo sostenible** de la sociedad debe adaptarse al contexto local (ONU, 2005). En este sentido, el desarrollo sostenible requiere comprender y gestionar la retroalimentación y las interrelaciones entre los componentes sociales, ecológicos y económicos de los sistemas a través de escalas temporales y espaciales (Gunderson y Holling, 2002; Kates *et al.*, 2001 citados en Folke *et al.*, 2002).

Por ejemplo, a través del uso y la dependencia de los combustibles fósiles y los depósitos de agua dulce, los sistemas socio-ecológicos actuales son subvencionados por recursos de una era pasada y de lugares lejanos (Folke *et al.*, 2002). En este sentido, la **sostenibilidad** se reduce a la calidad de los ecosistemas y de los servicios ecosistémicos disponibles para las próximas generaciones (ONU, 2005), pues garantizan la capacidad de

81 >

las sociedades para crear opciones para su próspero desarrollo social y económico, considerando que la diversidad de los sistemas bióticos⁶ en todas las escalas, desde los genes hasta los paisajes, y los servicios ecosistémicos que generan, proporcionan el fundamento básico del que depende el desarrollo social y económico (Folke *et al.*, 2002).

Un primer principio de la **sostenibilidad** es reconocer que el mundo humano y el natural son uno y el mismo, no simplemente interdependientes (Adger, 2003). La rápida aceleración de los cambios actuales en el sistema Tierra, como el **cambio climático** contemporáneo y la **pérdida de biodiversidad**, influyen en el desarrollo social, económico y cultural, lo que supone motivaciones éticas para que los individuos y las instituciones pongan en marcha acciones de transformación social, económica y política basadas en el reconocimiento de estos hechos (Kremen y Merenlender, 2018 y Diaz *et al.*, 2018 citados en Folke *et al.*, 2021b). Desde esta perspectiva, el desarrollo sostenible para la humanidad debe ser guiado por enfoques basados en epistemologías (conocimiento científico) y ontologías (parte de la metafísica que estudia al ser en general y sus propiedades) que reconocen la relación humana con la biósfera (Folke, 2016).

Desarrollo sostenible es desarrollo cultural

Desde 1999, el enfoque de **investigación socio-ecológica** representa una ciencia de sostenibilidad basada en la biósfera dentro del marco del pensamiento de resiliencia (Wagner, 2012; Folke, 2016), el cual ha procurado desarrollar estrategias de sostenibilidad conectando la dimensión ecológica con la justicia social y las demandas económicas (Folke y Berkes, 1998; Quinlan, 2003; Gesellschaft Sozial-ökologische Forschung, 2012 citado en Wagner, 2012), insistiendo en que las sociedades y su economía son elementos integrantes de la biósfera y dan forma a los ecosistemas a partir de sus sistemas culturales (Folke, 2016), desde la escala local hasta la global, del pasado al futuro, y al mismo tiempo dependen fundamentalmente de la capacidad de la biósfera para sostener el desarrollo humano (Folke *et al.*, 2011 citados en Folke, 2016). En este sentido, la identidad cultural puede limitar o facilitar los cambios necesarios para la adaptación o la transformación (Walker *et al.*, 2009a, Rotarangi y Stephenson, 2014, y von Heland y Folke, 2014 citados en Folke, 2016). Es por esta razón que algunos investigadores argumentan que la transformación social es una cuestión cultural (Krainer, 2007 citado en Wagner, 2012), y promueven la inclusión de la dimensión cultural como el cuarto pilar de la sostenibilidad (Holz y Stoltenberg, 2010 citado en Wagner, 2012).

Una cultura sostenible

Wagner (2012) afirma que la **cultura**, en el sentido más amplio, se refiere a la totalidad de estilos de vida humanos, incluyendo las relaciones intra e interpersonales, así como las relaciones entre el hombre y la naturaleza, que se extiende a los valores, normas, actitudes y cosmovisiones, que a su vez condicionan los estilos de vida humanos y a la dinámica social. Geertz (1973) presenta la **cultura** como un patrón de significados históricamente transmitido y plasmado en símbolos; en otras palabras, como un sistema de conceptos heredados que se expresan a través de simbolismos con los cuales los seres humanos comunican, perpetúan y desarrollan su conocimiento sobre la vida y por lo tanto, su comportamiento. Kopfmüller (2011) describe la **cultura** como el modo en que las sociedades viven y quieren vivir y la manera en que configuran su desarrollo (Kopfmüller, 2011 p. 93). Central a este argumento, se encuentra la idea de que la cultura es un proceso continuo de creación, negociación y reflexión de la práctica social, que necesita ser constantemente evaluada (Wagner, 2012). **Consecuentemente, la influencia humana sobre los sistemas socio-ecológicos complejos adaptativos varía en función de los sistemas culturales** (Trosper, 2005 citado en Folke, 2016). Haderlapp y Trattnigg (2010) destacan que la cultura y la impronta cultural⁷ de una sociedad tienen una influencia considerable en la forma en que una sociedad se ve a sí misma, se relaciona con el medio ambiente y se ocupa del futuro (Haderlapp y Trattnigg, 2010). Krainer

6 Los sistemas bióticos son los organismos vivos que interactúan con otros organismos vivos o seres vivos de un ecosistema (Folke *et al.*, 2002).

7 La impronta cultural, es aquella marca que deja una cultura sobre otra, imponiéndole ciertas costumbres, religión o lengua (Haderlapp y Trattnigg, 2010).



(2007) sostiene que “una cultura que toma decisiones conscientes es una cultura sostenible” (Kraimer, 2007 p. 93).

Desarrollando una cultura de desarrollo sostenible

La **visión de sostenibilidad** es una tarea creativa que desafía la capacidad imaginativa de la sociedad sobre cómo desea vivir en el futuro, y devuelve a la política la tarea creativa sobre esta cuestión, que debe tomar en cuenta la visión de futuro de la sociedad, sus valores, estructuras y sistemas culturales, al punto que el desarrollo sostenible se convierte en el desarrollo de una nueva cultura (Gobierno Federal Alemán - Informe de Estrategia Nacional para el Desarrollo Sostenible, 2002).

Una cultura de sostenibilidad

Entender el concepto de **sostenibilidad** como la cultura rectora, la cual establece el objetivo y la base de la existencia y acción social (Wagner, 2012), y la **cultura**, como la base y el resultado de los respectivos valores sociales (Haderlapp y Trattning, 2010 citados en Wagner, 2012) sugiere que la **sostenibilidad es una parte integrante de la cultura**; por consiguiente, la cultura debe ser entendida como una meta-categoría, es decir, la parte integradora de las tres dimensiones de la sostenibilidad, no como una cuarta dimensión (Wagner, 2012).

Enmarcando la cultura de sostenibilidad

La **integración** de las **dimensiones de sostenibilidad** como forma de vida de una comunidad, asumida por sus miembros y extendida a la sociedad en general y la **implementación** institucionalizada del **desarrollo sostenible** en la dinámica social cotidiana en busca de un estilo de vida sostenible, es lo que una cultura de sostenibilidad significa (Parodi, 2010 citado en Wagner, 2012).

83 >

La ruta hacia una cultura de la sostenibilidad

a) Reconocer y actuar sobre el hecho de que el desarrollo socio-económico está anclado a la biosfera y al sistema Tierra y que la prosperidad y el bienestar humano depende de ellos.

b) Crear incentivos y diseñar políticas que permitan a las sociedades colaborar hacia un futuro justo y sostenible dentro de los límites planetarios.

c) Transformar las vías actuales de desarrollo social, económico y cultural en una gestión activa adaptativa de los sistemas socio-ecológicos complejos que regule las acciones humanas para regenerar la resiliencia de la biósfera.

d) Hacer uso de tecnologías de vanguardia y confluyentes hacia una transformación cultural.

Tabla 1.6 La ruta hacia una cultura de la sostenibilidad. Fuente: Adaptación de Folke *et al.*, 2021b.



Conciencia social, gobiernos responsables y colaboración internacional son factores necesarios para un desarrollo económico viable, reconociendo que las personas, las naciones y la economía global están entrelazadas con la biósfera y que estos factores son una fuerza global que configura su dinámica. La sostenibilidad global implica la transición hacia una economía basada en las energías renovables, un bajo nivel de contaminación y una mayor circularidad entre la base social (Folke *et al.*, 2021b).

Una gestión activa adaptativa de los sistemas socio-ecológicos complejos adaptativos, puede crear e incrementar su resiliencia evolutiva; del mismo modo, la gobernanza adaptativa puede promover la memoria social y generar mecanismos para una respuesta creativa y adaptativa por parte de las personas, dependiendo de cómo se organice el sistema socio-ecológico complejo en respuesta a las estrategias de gestión (Folke *et al.*, 2002). Los sistemas socio-ecológicos resilientes evolutivos contienen los componentes necesarios para su regeneración y reorganización, compatibilizando el desarrollo social y económico con la resiliencia de la biósfera (Folke *et al.* 2002; Biggs *et al.* 2015).

La custodia de la biósfera y la gestión activa adaptativa de los sistemas socio-ecológicos complejos (Folke *et al.*, 2021b), centrales al marco del pensamiento de resiliencia (Folke, 2016), considera a los ecosistemas y servicios ecosistémicos como activos de capital natural que sustentan la prosperidad, el bienestar humano y el desarrollo socio-económico (Folke, 2016; Guerry *et al.*, 2015 y Ouyang *et al.*, 2016 citados en Folke *et al.*, 2021b). El capital natural es el conjunto de recursos naturales (aire, agua, suelo y todos los organismos vivos) que proporcionan una amplia gama de bienes y servicios gratuitos, a menudo denominados servicios ecosistémicos. De hecho, invertir en capital natural se ha convertido en la estrategia fundamental de las naciones desarrolladas del norte global para equipar a los sistemas socio-ecológicos con una mayor resiliencia evolutiva (Folke, 2016; Folke *et al.*, 2021b), que a su vez depende de la resiliencia de la biósfera (Folke, 2016) para suministrar los bienes y servicios ecosistémicos (Bloesch *et al.*, 2015 citados en Folke *et al.*, 2021b). Si se gestionan bien, las tierras, las fuentes de agua y la biodiversidad producen un flujo de bienes y servicios vitales para el desarrollo sostenible (Daily *et al.*, 2009 citados en Folke *et al.*, 2021b).

La sostenibilidad implica transformaciones culturales que orienten deliberada y estratégicamente un desarrollo tecnológico que i) promueva la regeneración de la resiliencia de la biósfera; ii) procure el desarrollo de las sociedades dentro de los límites planetarios definidos por el sistema Tierra; y iii) y contribuya al desarrollo justo y sostenible (Galaz 2014 y van der Leeuw, 2018 citados en Folke *et al.*, 2021b). Por lo tanto, el desarrollo tecnológico debe ser compatible con la gestión activa adaptativa de los sistemas socio-ecológicos complejos en coevolución con la biósfera, para contribuir a la construcción de la resiliencia evolutiva de ambos, desde la escala local hasta la escala global (Folke *et al.*, 2002).

**Los matices de la innovación
para la transformación social
hacia una cultura de sostenibilidad**



1. Narrativas de esperanza para el cambio	Representan un cambio sistémico progresivo que conlleva una transformación social guiada por una cultura de sostenibilidad al difundirse entre la sociedad ampliamente (Kunze y Avelino, 2015).
Una narrativa de esperanza para el cambio cultural es tanto una estrategia de acción como una metodología dentro del marco teórico del pensamiento de resiliencia para construir una red de sistemas socio-ecológicos complejos evolutivamente resilientes que no se vean fácilmente afectados o impactados por desarrollos negativos a nivel macro, para lo cual se apoyan en los sistemas a nivel micro y meso, porque pueden diseñarlos e intervenirlos (Folke <i>et al.</i> , 2002; Cojocar, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Folke, 2016; Folke <i>et al.</i> , 2021b). A medida que las narrativas de esperanza para el cambio cultural circulan y se difunden más ampliamente como escenarios estructurados, tienen el potencial de: i) estimular la creación de instituciones; ii) incentivar inversiones del sector público y privado; y iii) desarrollar políticas y regulaciones que permitan el surgimiento de tales futuros imaginados (Folke <i>et al.</i> , 2021b).	
2. Cambiadores de juego / crisis	Se refieren a los retos y obstáculos que impulsan el cambio (Kunze y Avelino, 2015).
Los mayores cambiadores de juego para preocuparse en el Antropoceno son: i) el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la degradación ecológica y la alienación a la naturaleza; ii) las crisis culturales, las disrupciones sociales, las guerras y todo tipo de conflictos que generen violencia; y iii) la crisis económica, la pobreza o cualquier otra forma de dolor y desesperación humana (Holling, 1973; Folke <i>et al.</i> , 2002; Davoudi, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Folke, 2016; Steffen <i>et al.</i> , 2018; Folke <i>et al.</i> , 2021b).	
3. Innovaciones sociales	La innovación social se define en términos de nuevas prácticas sociales y nuevas relaciones sociales (von Lüpke, 2012). La innovación es el término utilizado para referirse a una “nueva cultura” (Kunze y Avelino, 2015).
Para la innovación social y la transformación sistémica, se requieren cambios fundamentales en las narrativas a nivel colectivo (Weber y Johnson, 2016; Lubchenco y Gaines, 2019 y Weber 2017, 2020 citados en Folke <i>et al.</i> , 2021b). Dichos cambios transformadores incluyen: i) el sistema económico actual; ii) la tendencia a la simplificación y homogeneización de los entornos terrestres y marinos; iii) el tamaño, el crecimiento y la densidad de la población humana; iv) los patrones de consumo; v) la ética y el comportamiento humano; y vi) los sistemas de gobierno (Walker <i>et al.</i> , 2020 citado en Folke <i>et al.</i> , 2021a).	
El cambio tecnológico y la innovación social en relación con la sostenibilidad, exigen un enfoque más profundo para comprender las interacciones socio-ecológicas y sus retroalimentaciones en el contexto del Antropoceno -con un énfasis en la importancia de las narrativas de esperanza- para comprender y lograr cambios a escala global hacia futuros sostenibles (Folke <i>et al.</i> , 2021b). La innovación social está actualmente en marcha en muchos ámbitos relacionados con el cambio climático, como las energías renovables y la permacultura, y pone de manifiesto la importancia de las innovaciones no solo en la ciencia y la tecnología, sino también en las instituciones, la política y los objetivos sociales para la sostenibilidad (Geels <i>et al.</i> , 2017 y Pigford <i>et al.</i> , 2018 citados en Folke <i>et al.</i> , 2021b).	
4. Innovaciones sistémicas	Las innovaciones sistémicas más relevantes para la transformación social son: i) sistemas culturales; ii) sistemas de gobierno; iii) sistemas socio-económicos; y iv) sistemas socio-ecológicos (Kunze y Avelino, 2015; Mohan <i>et al.</i> , 2016; Folke <i>et al.</i> , 2021b).
La interrogante en cuanto a las innovaciones sistémicas, es si tales innovaciones pueden reemplazar al sistema actual y en qué medida (Kunze y Avelino, 2015).	
5. Transformación social	La transformación cultural es el aspecto más amplio y fundamental de la transformación social (Wagner, 2012), la cual se describe como un cambio fundamental y persistente en toda la sociedad, que supera los subsistemas e incluye cambios simultáneos en múltiples dimensiones (von Lüpke, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Folke <i>et al.</i> , 2021b).
La transformación social requiere de la difusión de nuevas narrativas basadas en una pluralidad de criterios de valor e inclusión social que reflejen, inspiren y proporcionen esperanza (Folke <i>et al.</i> , 2021b), articulando múltiples futuros alternativos en relación con los disturbios que provocan los impactos, haciendo hincapié en la necesidad de i) desarrollar nuevas formas de gobernanza; ii) emplear tecnologías que vinculen a las sociedades con la biósfera; y iii) en la inclusión de diversos actores en los procesos participativos como parte de la tarea creativa de estructurar nuevos escenarios (Gobierno Federal Alemán - Informe de la Estrategia Nacional para el Desarrollo Sostenible, 2002; Wagner, 2012; Carpenter <i>et al.</i> , 2006 y Bennett <i>et al.</i> , 2016 citados en Folke <i>et al.</i> , 2021b).	

Tabla 1.7 Los matices de la innovación para la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad. Fuente: Adaptado de von Lüpke, 2012; Kunze y Avelino, 2015.

El proceso de transformación social hacia una cultura de la sostenibilidad

Tanto las tendencias de cambio lento -demografía, ideologías, acumulación de gases de efecto invernadero- como los impactos repentinos -elecciones gubernamentales, crisis económicas, pandemias, fenómenos climáticos extremos- pueden debilitar o perturbar el sistema socio-ecológico existente (Folke *et al.*, 2005, Westley *et al.*, 2013 y O'Brien 2015 citados en Folke *et al.*, 2021b), creando ventanas de oportunidad para que la sociedad experimente con innovaciones sistémicas, nuevas prácticas, nuevos modelos de gobierno, modos de vida alternativos, reorientar valores, e integrar a los diversos actores de las distintas redes sociales y los agentes de cambio para que preparen el sistema socio-ecológico existente para la transformación (Folke *et al.*, 2005, Westley *et al.*, 2013 y O'Brien, 2015 citados en Folke *et al.*, 2021b).

La transformación de los sistemas socio-ecológicos complejos adaptativos hacia la sostenibilidad implica reconfigurar fundamentalmente la estructura, funciones, retroalimentaciones y propiedades del sistema (Reyers *et al.*, 2018 citados en Folke *et al.*, 2021b), abarcando múltiples elementos como las prácticas, comportamientos, creencias, valores, cosmovisiones, estímulos, organizaciones e instituciones, y sus puntos de contacto en múltiples niveles (Abson *et al.*, 2017, Moore y Milkoreit, 2020 citados en Folke *et al.*, 2021b), por lo que es necesario reflexionar y debatir sobre i) la forma en que la sociedad quiere vivir; ii) la sostenibilidad; iii) las aportaciones sociales para un desarrollo sostenible; iv) la necesidad de generar cambios e innovaciones; y v) determinar qué, cómo y en qué ámbitos se tomarán las decisiones de lo que debe ser preservado y lo que debe ser reconfigurado (Haderlapp y Trattnigg, 2010 p. 359 citados en Wagner, 2012). Un rasgo característico de las transformaciones es que el cambio surge como consecuencia de diversas interacciones entre diversos actores, a través de diversas escalas y a través de diversas trayectorias del sistema (Westley *et al.*, 2011 citados en Folke *et al.*, 2021b).

En su Informe de Estrategia Nacional para el Desarrollo Sostenible de 2002, el Gobierno Federal de Alemania subraya la necesidad de un diálogo social intensivo, que integre las fuerzas creativas de los diversos actores y agentes de cambio a través de procesos de negociación y toma de decisiones colectivas dentro de la sociedad (Gobierno Federal de Alemania - Informe de la Estrategia Nacional para el Desarrollo Sostenible, 2002 p. 3). Según el Consejo de Asesoría Alemán sobre el Cambio Climático, los actores principales para producir innovaciones sociales son: i) un Estado constituyente y ii) los agentes de cambio (Consejo de Asesoría Alemán sobre el Cambio Climático (WBGU), 2002 p. 7).

Por todo ello, es necesaria una combinación de nuevos modelos de gobierno (de arriba a abajo) y el compromiso y la participación de la sociedad civil (de abajo a arriba).

El alcance de la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad

Las transformaciones se producen a través de la alineación de procesos que se refuerzan mutuamente dentro y entre múltiples niveles y escalas (Geels *et al.*, 2017, Westley *et al.*, 2017 citados en Folke *et al.*, 2021b). Más aún, las transformaciones cobran fuerza cuando múltiples innovaciones se vinculan entre sí, mejorando la funcionalidad de cada una y actuando en combinación para reconfigurar los sistemas y convertirse rápidamente en el sistema dominante (Olsson *et al.*, 2004, 2006, Chaffin y Gunderson 2016 y Geels *et al.*, 2017 citados en Folke *et al.*, 2021b) (Fig. 1.28).

Durante el proceso de transformación social hacia una cultura de sostenibilidad, es importante que el enfoque permanezca sobre la visión de una sociedad justa, tolerante y solidaria, que trata con cautela los recursos humanos y naturales y antepone la optimización de los recursos por encima de su maximización (Consejo para el Desarrollo Sostenible, 2010 p. 4 citado en Wagner, 2012).



La propuesta de una innovación social es una semilla que madura en la medida en que la iniciativa se prepara para el cambio, y cuando este ocurre -generalmente en relación con disturbios generados por fuertes impactos- es cuando se abre la ventana de oportunidad en niveles más altos de la estructura de gobierno, y entonces la nueva iniciativa puede salir hábilmente a través de la ventana y transitar hacia una nueva vía de desarrollo, lo que permite transformar el sistema de gobierno y empezar a construir resiliencia evolutiva de la nueva condición del sistema socio-ecológico y escalarla (Olsson *et al.*, 2004 y Geels *et al.*, 2002 citados en Folke *et al.*, 2021b).

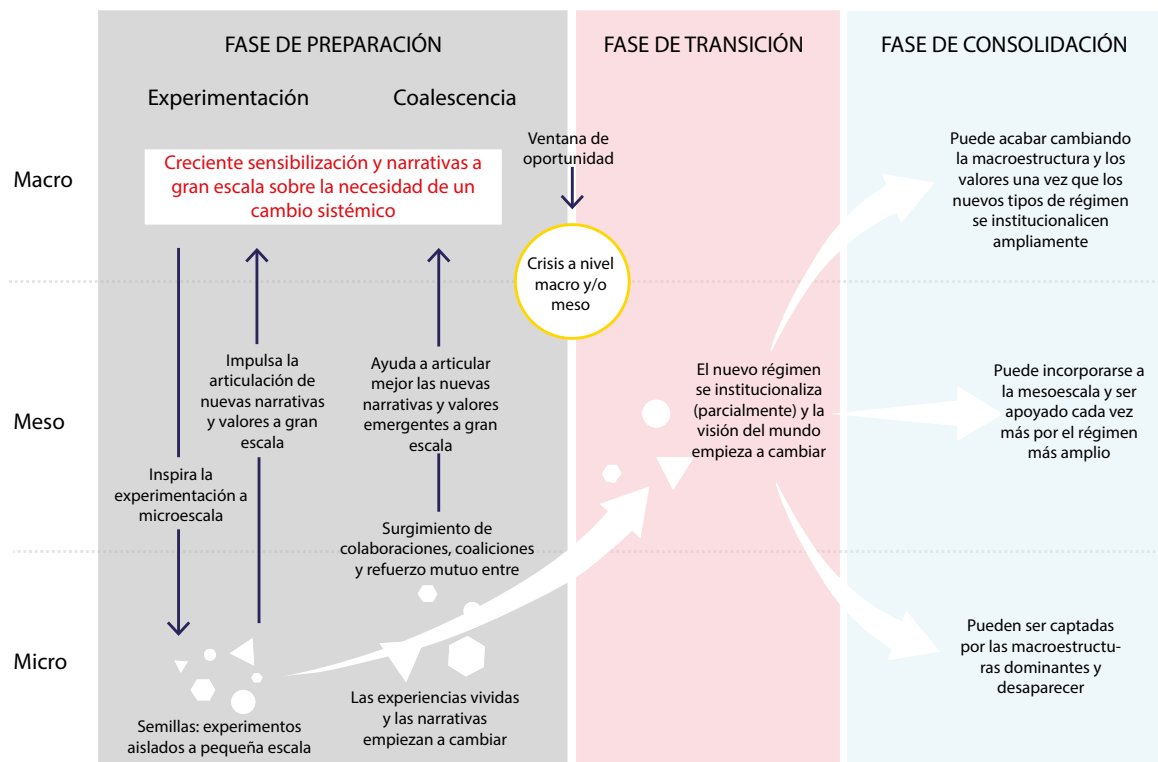


Figura 1.28 El proceso de transformación. Fuente: Adaptado de Pereira *et al.*, 2018.

Dimensiones sistémicas para la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad

Dimensiones sistémicas para la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad		
Dimensión sistémica	Acciones transformadoras	Fase
Valores y cosmovisiones	Cambiar radicalmente el comportamiento humano que causa la degradación del medio ambiente y gestionar activamente el proceso regenerativo de los sistemas socio-ecológicos (von Lüpke, 2012; Folke <i>et al.</i> , 2021b).	La fase de preparación se produce en medio de la resistencia social y política para frenar la destrucción del medio ambiente y tener más tiempo para el necesario proceso de transición cultural con un nuevo conjunto de valores y cosmovisiones (von Lüpke, 2012).
Gestión y gobernanza	Comprender las causas que dan origen a la era del Antropoceno y su inherente crisis en todas las dimensiones -social, ecológica y económica- y desarrollar modelos alternativos de gestión de la naturaleza y gobernanza de las acciones humanas, comprendiendo su interrelación como partes integrantes de la biósfera y del sistema Tierra (von Lüpke, 2012; Folke <i>et al.</i> , 2021b).	La fase de transición se desarrolla simultáneamente con la primera etapa de cambio, y consiste en revelar los modelos destructivos de la sociedad y la economía y en buscar estructuras alternativas que transformen a la sociedad. En otras palabras, mediante la construcción de estructuras alternativas, es posible crear paulatinamente modelos complementarios capaces de superar las causas del cambio climático (von Lüpke, 2012; Folke <i>et al.</i> , 2021b).
Resiliencia evolutiva	Diseñar estrategias de sostenibilidad para incrementar la resiliencia evolutiva de los sistemas socio-ecológicos, es decir, dotarlos de las capacidades de persistir, adaptarse y transformarse para mejorar las condiciones de vida y desarrollarse con el cambio, ante la complejidad y la verdadera incertidumbre en el Antropoceno (von Lüpke, 2012; Folke <i>et al.</i> , 2021b).	La fase de consolidación consiste en percibir la vida con una nueva conciencia la cual se verá reflejada en un nuevo conjunto de valores que permitan una nueva perspectiva de la realidad con respecto al medio ambiente, la vida y las generaciones futuras. La tercera etapa determinará finalmente la transformación cultural de una sociedad insostenible en una cultura que valore la vida.

Las tres etapas del proceso son igualmente importantes y se refuerzan mutuamente (von Lüpke, 2012).

Tabla 1.8 Dimensiones sistémicas para la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad. Fuente: Adaptado de von Lüpke, 2012; Folke *et al.*, 2021b).

¿Cómo se vería un mundo sostenible?

La llamada para la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad es una atenta invitación para emprender la búsqueda de nuevas vías para el desarrollo humano y dejar atrás la vieja y abatida ruta tecnocrática que solo perpetúa la pérdida de la resiliencia de todos los sistemas en su conjunto (Gobierno Federal Alemán - Informe de la Estrategia Nacional para el Desarrollo Sostenible, 2002 p. 21). Debido a que las tendencias actuales de desarrollo únicamente disminuyen progresivamente las capacidades de los sistemas socio-ecológicos complejos de absorber impactos y superarlos (Bloesch *et al.*, 2015 citados en Mohan *et al.*, 2016), no habrá otro resultado más que el colapso de los sistemas socio-económicos actuales, hasta que la promoción de la resiliencia evolutiva sea el fundamento del desarrollo sostenible (Adger, 2003). Para que esto suceda, es necesario entender la resiliencia como un proceso dinámico en el que el cambio y la reinención



constante proporcionan las bases para la sostenibilidad social, ecológica y económica (Raco & Sweet, 2009 citados en Davoudi *et al.*, 2012; Folke, 2016, Folke *et al.*, 2021a).

Para comprender la naturaleza dinámica y progresista del concepto de resiliencia evolutiva (Davoudi *et al.*, 2012; Folke, 2016), es preciso considerar un enfoque más radical del concepto de resiliencia evolutiva, el cual la describe como un salto anticipado -en respuesta a los disturbios, esperados e inesperados, ocasionados por el impacto externo- hacia un nuevo estado que sea más sostenible en la era del Antropoceno (Davoudi *et al.*, 2012; Folke *et al.*, 2021 a; Folke *et al.*, 2021b), dando paso a la transformación del sistema a través de la innovación y el fomento de iniciativas que permitan generar conocimiento y que este se extienda a través de todos los niveles y escalas para sostener el desarrollo de la sociedad y el bienestar humano (Biggs *et al.*, 2015 y Westley *et al.*, 2011 citados en Folke, 2016).

El marco teórico del pensamiento de resiliencia considera la transformación como un fenómeno natural y el dinamismo como una característica inmanente al funcionamiento de los sistemas socio-ecológicos complejos, destacando la importancia de adaptarse al cambio y de evitar trayectorias que erosionan la resiliencia de la biósfera (Folke *et al.*, 2003, p. 352). Por lo tanto, cuando un sistema tiene la capacidad de resistir presiones, absorber disturbios, mantener su funcionamiento, adaptarse al cambio y sobrellevar una transformación después de haber recibido un alto impacto, se considera el manifiesto de la resiliencia del sistema (Adger, 2003; Davoudi *et al.*, 2012; Folke, 2016).

El pensamiento de resiliencia brinda la posibilidad de estructurar escenarios alternativos cuyo enfoque se centra en la esperanza de un cambio radical (Folke *et al.*, 2002; Bennet, 2003; Cojocaru, 2012; Folke *et al.*, 2021a). Por esta razón, la palabra resiliencia aparece con mayor frecuencia en la descripción de aquellas iniciativas de desarrollo urbano-arquitectónico con un enfoque en el cuidado del medio ambiente y principalmente de aquellas cuyo fundamento está directamente relacionado con el cambio climático.

91 >

Es precisamente este enfoque radical del concepto de la resiliencia sobre el cual se apoya esta tesis, pues centrado en la esperanza de encontrar la manera de contribuir al desarrollo humano de los tabasqueños a través de la arquitectura, me afané en la tarea de estudiar las oportunidades de desarrollo sostenible de sus comunidades, hasta encontrar una posibilidad real. Esta posibilidad ofrece la oportunidad de dar inicio a una transformación social a pequeña escala hacia un desarrollo sostenible, y es tan radical como su enfoque, pues se vincula a las iniciativas que abogan cada vez más por la resiliencia debido al riesgo que el cambio climático representa.

§ 1.3.4 Ecoaldeas

Como un término inclusivo, el concepto de **comunidad intencional** abarca muchos tipos de comunidades, desde monasterios, kibbutzim⁸ y comunas (rurales), hasta **ecoaldeas**, **cooperativas de estudiantes** y **grupos de cohousing** (co-vivienda) (Kunze y Avelino, 2015). Varios miles de comunidades intencionales prosperan en todo el mundo, y su número se incrementa rápidamente; aunque algunas tienen una ética religiosa, la gran mayoría son laicas (Metcalf, 2012). Las **ecoaldeas** son un tipo muy particular de **comunidades intencionales** en las que la sostenibilidad y valores sobre el cuidado del medio ambiente define sus ideales, junto con la justicia social, la igualdad, la construcción de la paz, etc., que ofrecen a la sociedad la oportunidad de un modo de vida más sostenible (Meijering, 2012; Metcalf, 2012; The Foundation for Intentional Community - About FIC, 2021). En las siguientes páginas se aborda el concepto de ecoaldeas, comenzando con una breve introducción a las **comunidades intencionales** y posteriormente se presentan las ecoaldeas más en detalle.

Comunidades Intencionales

Según la Fundación para la Comunidad Intencional, una comunidad intencional se refiere a:

“un grupo de personas que han elegido vivir juntas con un propósito común, trabajando de forma cooperativa para crear un estilo de vida que refleje sus valores fundamentales compartidos. Las personas pueden vivir juntas en un terreno rural, en una casa suburbana o en un barrio urbano, y pueden compartir una única residencia o vivir en un grupo de viviendas” (The Foundation for Intentional Community - About FIC, 2021).

Según Metcalf (2004), una comunidad intencional puede definirse como:

“un grupo de cinco o más personas, procedentes de más de una familia o grupo de parientes, que se han reunido voluntariamente con el propósito de hacer frente a los problemas e injusticias sociales, buscando vivir más allá de los límites de la sociedad dominante, mediante la adopción de una alternativa social y cultural conscientemente concebida y generalmente bien pensada. En la búsqueda de sus objetivos, comparten aspectos significativos de sus vidas. Los participantes se caracterizan por una conciencia inclusiva, viéndose a sí mismos como un grupo homogéneo, separado de la sociedad de la que surgieron, y en muchos aspectos, mejor” (Metcalf, 2004 p. 9).

Un breve relato de las comunidades intencionales

La primera **comunidad intencional** de la que se tiene constancia fue probablemente **Homakoeion**, una hermandad secreta creada por Pitágoras en torno al año 525 a.C. en Crotona, al sur de Italia, compuesta por varios cientos de miembros que pretendían lograr una sociedad ideal inspirada en los senderos intelectuales y místicos (Metcalf, 2012, Cohen, 2017). Los pitagóricos, como se les conoció, renunciaron a la propiedad privada, eran estrictamente vegetarianos, vivían y comían juntos, pero su exclusividad desencadenó la envidia que provocó su destrucción (Metcalf, 2012; Cohen, 2017).

Tres siglos más tarde, alrededor del año 200 a.C., un grupo judío radical que no poseía bienes privados, comenzó a formar la comunidad de los **esenios**, en el desierto, cerca del norte del Mar Muerto, con una población estimada de 4000 miembros, cuyas casas y ropas eran comunales, tenían comidas comunales, compartían sus ingresos y cuidaban de los enfermos y los necesitados (Metcalf, 2012; Bang, 2015). Algunos estudiosos han sugerido que Jesús pasó tiempo con ellos (Metcalf, 2012).

8 La Real Academia Española define a los *kibbutzim* como colonias agrícolas israelíes de producción y consumo comunitarios (Rae, 2023).



Tras la muerte de Jesús y el surgimiento del cristianismo, sus seguidores adoptaron la vida comunitaria como forma de sobrevivir a la opresión y difundir el cristianismo (Metcalf, 2012), iniciando una tradición de monasticismo cristiano (Cohen, 2017). Los **monasterios** cristianos se desarrollaron en el siglo cuatro de nuestra era y persisten hoy día como una de las formas más antiguas y comunes de las tradiciones comunitarias intencionales en la civilización occidental (Metcalf, 2012, Bang, 2015, Cohen, 2017), aunque la falta de niños y mujeres no los hace una comunidad completa (Bang, 2015).

El movimiento de los **kibbutz**, que comenzó en 1910 en Israel como un experimento social de vida comunal basado en el judaísmo, es otro tipo de comunidad intencional, centrada en los ingresos compartidos, en la educación, la cultura y la vida social cooperativa (International Communal Studies Association (ICSA), s.f.).

Estas **comunidades intencionales** surgieron como movimientos de oposición contra las grandes crisis sociales (Cohen, 2017). Los **pitagóricos** surgieron cuando los filósofos cuestionaron los valores de la sociedad griega; los **esenios** surgieron cuando el judaísmo rabínico se enfrentó a las luchas sociales y a los conflictos políticos con el Imperio Romano; los **monasterios** surgieron cuando el Antiguo Testamento estaba siendo sustituido por el cristianismo, y el movimiento de los **kibbutz** comenzó justo antes de la Primera Guerra Mundial (Bang, 2015).

Estos cuatro ejemplos relevantes de comunidades intencionales a lo largo de la historia, aunque diversos en filosofía y estilo de vida, revelan sus fuertes valores morales, su creencia en la igualdad de todos los seres humanos; su naturaleza espiritual da gran prioridad al fomento de un sentido de pertenencia a la comunidad y al apoyo mutuo (Metcalf, 2012; Kunze y Avelino, 2015; ICSA, s.f.).

Ubicando a las ecoaldeas en la historia

93 >

Mientras que las **comunidades intencionales** se han registrado en la historia hace más de dos milenios y medio (Metcalf, 2012, Kunze y Avelino, 2015; Bang, 2015, Cohen, 2017), las primeras **ecualdeas** se crearon entre hace diez mil y quince mil años como aldeas agrícolas, aunque a menudo sin saber qué estrategia seguir más que su intuición (von Lüpke, 2012; Critchfield, 1981 citado en Cohen, 2017).

El movimiento de las ecoaldeas

Sin embargo, el movimiento contemporáneo de **ecualdeas** no comenzó sino hasta principios de los años noventa, impulsado por una variedad de **ecualdeas sencillas** en todo el mundo, fundadas por personas motivadas a vivir de forma ecológica y cooperativa -en respuesta a los desafíos sociales y ecológicos impuestos por los países industrializados- inspirados por cientos de **eco-comunidades** -con un enfoque espiritual- que ya habían comenzado a crear un estilo de vida alternativo desde la década de 1960 (Bang, 2007; Metcalf, 2012; von Lüpke, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017).

En sus primeros años, los miembros de las **eco-comunidades** y **ecualdeas** se veían a sí mismos como refugiados de una sociedad consumista y violenta (von Lüpke, 2012), y comenzaron a experimentar con nuevas formas de vida, como en relaciones más cooperativas y generosas, transformando sus actitudes hacia el sistema económico y el dinero; experimentando además con **eco-tecnologías** como en la agricultura y la (eco)vivienda (Kunze y Avelino, 2015). La vida en las **ecualdeas** era un lugar de prueba, que para el mundo occidental parecían “**islas del tercer mundo**” (von Lüpke, 2012 p. 73).

Al igual que el movimiento de la **permacultura**, desarrollado a finales de la década de 1960, la intención principal del **movimiento de ecoaldeas** siempre ha sido **regenerar la tierra** -con un enfoque de volver a las raíces- para crear hábitats humanos sostenibles, en oposición a la devastación ecológica (von Lüpke, 2012; Bang, 2015). La **agricultura permanente** o **permacultura** es una metodología de diseño que puede ser descrita como el diseño consciente y el mantenimiento de los agrosistemas productivos, que tienen la diversidad, la estabilidad y la **resiliencia** de los **ecosistemas naturales** (Mollison, 1988 citado en Meijering, 2012; Bang, 2015). Bang (2015) sugiere además, que la permacultura es la integración armoniosa del paisaje, el cual proporciona sus alimentos, energía, refugio y otras necesidades materiales y no materiales de forma sostenible a las personas.

Un movimiento de abajo hacia arriba - La Red Global de Ecoaldeas

La **Red Global de Ecoaldeas** (GEN, por sus siglas en inglés), activa en Europa, América del Norte, América Latina, África, Oceanía y Asia -a través de subredes regionales y temáticas- es una red fundada en 1995 en Escocia, durante una conferencia que reunió a ecoaldeas de todo el mundo, celebrada en “la madre de todas las ecoaldeas”, como pronto se denominó a la ecoaldea Findhorn (Dawson, 2006; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017). **GEN** opera como una fuente activa de educación, trabajo en red y difusión de información con gobiernos y otras organizaciones como la UNESCO, otras ecoaldeas o individuos interesados (Dawson, 2006).

La Red Global de Ecoaldeas	
Continente	Subred
Norteamérica	GEN-NA
Latinoamérica	CASA
África	GEN África
Oceanía y Asia	GENOA
Europa	GEN Europa
NextGEN	Una red de jóvenes generaciones implicadas en el movimiento de ecoaldeas.

Tabla 1.9 La Red Internacional de Ecoaldeas (GEN). Fuente: Global Ecovillage Network, 2021a.

La **Red Global de Ecoaldeas** (GEN) se describe a sí misma como una red creciente de comunidades e iniciativas sostenibles que tiende un puente entre diferentes culturas, países y continentes, sirviendo como organización “paraguas” para ecoaldeas, iniciativas de ciudades en transición, comunidades intencionales e individuos con conciencia ecológica en todo el mundo (Global Ecovillage Network, 2021a).

Desde la articulación del movimiento de **ecualdeas** con la creación de la **Red Global de Ecoaldeas** en 1995, GEN ha servido como una plataforma de apoyo e intercambio entre ecoaldeas y ha acogido a todas las aldeas del mundo para fomentar la transformación de aldeas tradicionales en **ecualdeas**, convirtiéndose en la iniciativa de trabajo en red global más fuerte que representa un movimiento de base social (Dawson, 2006; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a).

El concepto de ecoaldeas

El concepto de **ecualdeas** se desarrolló de forma lenta pero segura; numerosos asentamientos en todo el mundo en proceso de transición hacia una **vida sostenible** ya estaban trabajando en red entre ellos desde décadas antes de la fundación de la Red Global de Ecoaldeas, aunque desarrollándose en forma aislada (Dawson, 2006; Metcalf, 2012; Wagner, 2012; von Lüpke, 2012; Kunze y

Avelino, 2015). A pesar de estar reclusos en su propia subcultura, fueron una fuente de inspiración para otras comunidades intencionales que comenzaron a identificarse con sus ideales y prácticas, las cuales decidieron autodenominarse ecoaldeas (Dawson, 2006; Wagner, 2012; von Lüpke, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017).

Definiendo a las ecoaldeas

Acuñado en 1985, el término **ecoaldeas** se difundió gracias a los activistas Robert y Diane Gilman (Dawson, 2006; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a). Desde entonces, el concepto y la definición de las ecoaldeas han evolucionado considerablemente. Las siguientes definiciones de ecoaldeas ayudarán a comprender el concepto de estas comunidades intencionales de vocación ecológica.

1. Robert Gilman, el investigador pionero de las ecoaldeas y cofundador de la Red Global de Ecoaldeas (GEN), definió las ecoaldeas como “asentamientos completos a escala humana en los que las actividades sociales se integran armoniosamente al medio natural, para favorecer un desarrollo humano saludable y que pueda sostenerse con éxito en un futuro indefinido” (Gilman, 1991 p.2).
2. Andrew Dawson, un ex presidente de GEN-EU, describió las ecoaldeas como iniciativas ciudadanas privadas en las que el impulso comunitario tiene una importancia central, que buscan recuperar cierta autonomía sobre los recursos naturales, que tienen fuertes valores compartidos y que actúan como centros de investigación, demostración y en la mayoría de los casos formación (Dawson, 2006).
3. Bill Metcalf (2004), experto mundial en comunidades intencionales y ex presidente de la Asociación Internacional de Estudios Comunes, describe las ecoaldeas como comunidades intencionales en las que se busca la sostenibilidad medioambiental, junto con la justicia social, la igualdad, la paz, entre otras metas.
4. Louise Meijering (2012), profesora asistente de investigación en la Universidad de Groningen de los Países Bajos, presenta las ecoaldeas como un tipo peculiar de comunidades intencionales, situadas predominantemente en zonas rurales, que se caracterizan por sus ideales ecológicos y que ofrecen a la sociedad un estilo de vida (más) sostenible.
5. Iris Kunze, miembro de la junta directiva de la Asociación de Estudios Comunitarios (ICSA por sus siglas en inglés) desde 2012, y coordinadora del grupo de investigación GEN desde 2015 junto con Flor Avelino, describe las ecoaldeas como estructuras comunales de base social, auto-diseñadas, que acuerdan voluntariamente vivir de forma sostenible, y que pueden abarcar diversas facetas de la actividad económica, la infraestructura, la gobernanza y el consumo, respondiendo a los desafíos que la sociedad enfrenta en materia social, ecológica y económica, mediante la exploración de un estilo de vida holístico, alternativo y sostenible (Kunze y Avelino, 2015).
6. Dr. Venkata Mohan, director del Consejo de Investigación Científica e Industrial en Laboratorio de Bioingeniería y Ciencias Medioambientales del Instituto Indio de Tecnología Química, describe a las ecoaldeas como comunidades intencionales que integran de forma holística las tres dimensiones de la sostenibilidad -social, ecológica y económica- con el objetivo de regenerar la resiliencia del sistema socio-ecológico mediante procesos participativos locales (Mohan *et al.*, 2016).
7. Samantha Rebecca Cohen, egresada del Instituto Tecnológico de Massachussets en 2017, con una maestría en Planeación Urbana, un certificado en Diseño Urbano y una licenciatura en Inge-

nería Civil y Medioambiental, en su tesis de maestría concluye que las ecoaldeas son desarrollos de base social formados por grupos de personas que comparten los valores de sostenibilidad, conciencia ecológica, regeneración del medio ambiente, protección del hábitat y sentido de comunidad, las cuales ofrecen una alternativa al Desarrollo Inmobiliario tradicional (el cual se centra en el beneficio del desarrollador en lugar de los valores de la comunidad) (Cohen, 2017).

8. La Red Global de Ecoaldeas (GEN), en sus inicios, definió las ecoaldeas como “comunidades rurales o urbanas, diseñadas conscientemente mediante procesos participativos locales en todas las dimensiones de la sostenibilidad para regenerar el entorno social y el natural” (Global Ecovillage Network, 2021a).

Enmarcando el concepto de ecoaldea

La definición vigente convenida por el consejo de la Red Global de Ecoaldeas es:

“Una ecoaldea es una comunidad rural o urbana, intencional o tradicional, que se diseña conscientemente mediante procesos participativos de propiedad local en las cuatro dimensiones de sostenibilidad para regenerar los entornos sociales y naturales. Las cuatro dimensiones de la sostenibilidad -social, ecológica, económica y cultural, se integran en un enfoque holístico” (Global Ecovillage Network, 2021a).

En esta definición, además de incluir el aspecto cultural como una cuarta dimensión de la sostenibilidad, se señala que las **ecotaldeas** deciden diseñar su propio camino hacia el futuro, mediante procesos participativos locales que conjugan el conocimiento ancestral de las comunidades rurales existentes con las innovaciones favorables para preservar el entorno natural (Global Ecovillage Network, 2021a).

El propósito de las ecoaldeas

En principio, el propósito de las **ecotaldeas** es crear asentamientos a escala humana que sean más bien independientes de las estructuras macrosistémicas de la economía global, y que actúen como modelos de estilos de vida sostenible (Kunze y Avelino, 2015). En este sentido, las **ecotaldeas** pretenden influir en la sociedad; lo ideal sería que la comunidad se convirtiera en un prototipo de desarrollo inmobiliario sostenible con un centro de estudios donde se pudieran impartir cursos, talleres, seminarios, compartir experiencias realistas y holísticas de vida sostenible, entre varios otros temas, tanto a sus habitantes, como a los visitantes y a la sociedad en general (Meijering, 2012; Kunze y Avelino; Cohen, 2017). La meta final de las ecoaldeas es crear **biotopos regeneradores** en todo el mundo, custodiados por sus habitantes (Meijering, 2012; Kunze y Avelino, 2015).

Ideales de las ecoaldeas

Las **ecotaldeas** son una combinación de ideales sociales, ecológicos, políticos y comunitarios (Dawson, 2006; Meijering, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017). Estos aspectos ideológicos subyacentes de las ecoaldeas son razonablemente estables e invariables, aunque la forma en que se practican varía con el tiempo y entre los diferentes grupos (Meijering, 2012).

Las **ecotaldeas** se esfuerzan por proteger los sistemas ecológicos mediante la formación o la **transformación** de comunidades tradicionales en **comunidades autosuficientes y resilientes** que **prosperan** con los valores de la **sostenibilidad** y la gestión activa y adaptativa, como por ejemplo: i) la regeneración del medio natural para recuperar la fertilidad del suelo; ii) la cosecha de agua en varios lagos artificiales para el riego de sus huertos y jardines, pero también como medida de prevención contra incendios; iii) **la construcción de casas ecológicas, económicas y de gran calidad;**



iv) el intercambio de recursos; v) la generación de energía renovable in situ; vi) el compostaje; y vii) un amplio etcétera de estrategias de sostenibilidad (Meijering, 2012; Bang, 2015; Kunze y Avelino, 2015; Mohan *et al.*, 2016; Cohen, 2017).

Ideales de sostenibilidad de las ecoaldeas

Ideales de sostenibilidad de las ecoaldeas
i) Reconectar con el mundo natural
ii) Reconectar con la comunidad
iii) Reconectar con la tierra a través de la regeneración
iv) Sostenibilidad intergeneracional
v) Desarrollo humano individual y colectivo

Tabla 1.10 Ideales de sostenibilidad de las ecoaldeas Fuente: Adaptado de Meijering, 2012.

Las dimensiones de sostenibilidad de las ecoaldeas

El movimiento de las ecoaldeas se define a sí mismo en cuatro dimensiones: social, ecológica, económica y cultural (Global Ecovillage Network, 2021a). Sin embargo, como se indica en la sección § 1.3.3, esta tesis sitúa el aspecto cultural como la parte integradora de las dimensiones social, ecológica y económica (Wagner, 2012). Así también, para satisfacer la necesidad de difundir los ideales y las prácticas de sostenibilidad entre la sociedad en general, se adopta la **dimensión educativa** como un **cuarto pilar de la sostenibilidad** (Edwards, 2005 citado en Cohen, 2017).

Las dimensiones de sostenibilidad de las ecoaldeas	
Dimensión	Sostenibilidad en las ecoaldeas
Social	Las ecoaldeas se enfocan en la formación de una comunidad que se sienta apoyada, integrada y conectada (Cohen, 2017). Muchas ecoaldeas llevan a cabo diversas actividades, rituales y celebraciones para desarrollar un sentido de comunidad, unidad y apoyo mutuo (Cohen, 2017). La dimensión social en las ecoaldeas implica asumir la responsabilidad de proteger a sus habitantes y a quienes los rodean (Mohan <i>et al.</i> , 2016). El apoyo mutuo en las ecoaldeas se manifiesta a través de la toma de decisiones participativas para la consolidación de objetivos comunes, durante las actividades de trabajo en grupo y la interacción respetuosa entre sus miembros (Cohen, 2017).
Ecológica	Las ecoaldeas se fundan a partir de la voluntad de vivir en comunión con la naturaleza y con las personas (Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017). Esencialmente, las ecoaldeas están comprometidas a: i) la protección de la biodiversidad; ii) la conservación de los sistemas ecológicos; iii) la regeneración y conservación del suelo, el agua y el aire; iv) hacer uso de las energías renovables; v) la construcción con materiales naturales locales; vi) la agricultura y la ganadería ética (Bang, 2015; Kunze y Avelino, 2015; Mohan <i>et al.</i> , 2016; Cohen, 2017). Las ecoaldeas también abordan la sostenibilidad ecológica mediante i) la creación de comunidades de apoyo que fomentan un cambio de comportamiento, como trasladarse a pie, en bicicleta o cualquier medio de transporte no contaminante; ii) compartir recursos; y iii) el compromiso de llevar un estilo de vida dentro de los límites planetarios, lo que conduce a los principios de vivir en armonía con la naturaleza (Mohan <i>et al.</i> , 2016; Cohen, 2017).
Económica	Las ecoaldeas se preocupan por una economía justa, equitativa y regenerativa, participando en el movimiento de la economía circular ⁹ , practican el trueque o intercambio y en ocasiones, incluso practican la economía de regalo ¹⁰ (Dawson, 2006; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017). Las ecoaldeas se caracterizan también por impulsar la economía de las familias mediante la creación de empresas y el consumo compartido (Cohen, 2017). La economía circular mantiene el dinero en la comunidad, lo hace circular a través de tantas manos como sea posible, lo gana, lo gasta y lo invierte en el comercio minorista propiedad de los miembros, ahorrando ese dinero en las instituciones financieras locales (Hart, 2006, Litfin, 2013 citados en Mohan <i>et al.</i> , 2016).
Educativa	La educación y divulgación de la cultura de sostenibilidad y comunicar el impacto negativo de un estilo de vida consumista, es esencial para lograr la sostenibilidad global (Wagner, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017). Las ecoaldeas ofrecen la oportunidad de conllevar una transformación social hacia una cultura de sostenibilidad, si fuera posible la divulgación de sus innovaciones sociales, ecológicas, económicas y educativas a nivel local, regional, nacional e internacional (Cohen, 2017).

Tabla 1.11 Las dimensiones de sostenibilidad en las ecoaldeas. Fuente: Dawson, 2006; Bang, 2015; Kunze y Avelino, 2015; Mohan *et al.*, 2016 Cohen, 2017.

⁹ La actividad económica de una economía circular contribuye para la salud general del sistema. Ella construye resiliencia a largo plazo, genera oportunidades económicas y de negocios, proporciona beneficios ambientales y sociales (Ellen Mac Arthur Foundation, 2013).

¹⁰ Una economía del regalo o (aveces economía del don) es un sistema de intercambio en el que los objetos de valor no se venden, sino que se entregan sin un acuerdo explícito de recompensas inmediatas o futuras (Academia Lab, 2017).



La dimensión espiritual de las ecoaldeas

La **espiritualidad** -o **cosmovisión**, un término menos controversial- es un aspecto fundamental para las ecoaldeas, pues sus ideologías hacen referencia al conocimiento de la profunda conexión entre la vida humana y toda la vida contenida en el planeta y que este reconocimiento es la base para el cambio individual y la transformación colectiva hacia un futuro pacífico, solidario y consciente (Metcalf, 2012; Cohen, 2017; Kunze y Avelino, 2015). La ecoaldea Findhorn, en Escocia, fue al principio una comunidad intencional con una identidad centrada en el desarrollo espiritual (Metcalf, 2012).

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible + Ecoaldeas

Los **Objetivos de Desarrollo Sostenible** (ODS) y los **Acuerdos Climáticos de la Organización de las Naciones Unidas** (ONU) aspiran lograr que todas las ciudades y asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, **resilientes** y **sostenibles** para 2030 (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

El concepto de **ecoaldea** responde debidamente a cada uno de los **ODS** en particular como también interconecta la gran mayoría de estos (Mohan *et al.*, 2016). No obstante, para lograr tales objetivos, la estrategia de las **ecoaldeas** ha de extenderse notablemente y **transformar las aldeas tradicionales en ecoaldeas**, manteniendo su esencia de propiedad local mediante procesos participativos (Kunze y Avelino, 2017; Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a).

Ecoaldeas = respuestas locales a desafíos mundiales

El modelo de ecoaldea responde a los desafíos de sostenibilidad a escala local con resultados a escala mundial (Kunze y Avelino, 2015; Mohan *et al.*, 2016; Global Ecovillage Network, 2021a).

De aldea a ecoaldea

La Red Global de Ecoaldeas (GEN) ha desarrollado cinco programas de ecoaldeas (Global Ecovillage Network, 2021a).

Programas de ecoaldeas ofrecidos por GEN	
Programa	Acción
Incubación del proyecto	Apoyar la fundación de nuevas ecoaldeas.
Desarrollo de ecoaldeas	Dirigir la transición de aldeas tradicionales a ecoaldeas.
Escuelas ecológicas para un desarrollo sostenible	Establecer escuelas ecológicas como centros de inspiración para la transformación de toda la comunidad.
Emergencias	Reconstruir comunidades tras una catástrofe o con refugiados.
Ecobarrios urbanos	Establecer ecoaldeas dentro y alrededor de zonas urbanas.

Tabla 1.12 Los programas de ecoaldeas ofrecidos por la Red Global de Ecoaldeas (GEN). Fuente: Global Ecovillage Network, 2021a.

Características centrales a las ecoaldeas

Las características centrales de las ecoaldeas son: i) los valores ecológicos; ii) el deseo de regenerar la tierra para aumentar la resiliencia de la biósfera; iii) el deseo de vivir en una comunidad solidaria; iv) el deseo de administrar sus recursos naturales; v) el deseo de asegurar sus medios de subsistencia (Metcalf, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Dawson, 2006; Dawson, 2010 citado en Mohan *et al.*, 2016; Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a).

Características centrales a las ecoaldeas	
Características	Motivaciones
Valores ecológicos	Degradación del medio ambiente, erosión del suelo y pérdida de biodiversidad.
Promoción de la resiliencia	Vulnerabilidad, cambio climático, pobreza y desigualdad social.
Estilo de vida sostenible	Apoyo a la comunidad y control de los medios de subsistencia

Tabla 1.13 Características centrales a las ecoaldeas. Fuente: Metcalf, 2012; Dawson, 2006; Kunze y Avelino, 2015; Dawson, 2010 citado en Mohan *et al.*, 2016; Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a.

El ex Secretario Ejecutivo de la Red Global de Ecoaldeas, Jonathan Dawson (2006), expone claramente que las ecoaldeas del Norte Global se caracterizan principalmente por su rechazo a la marginación y el excesivo consumismo de las naciones sobre-desarrolladas, mientras que las ecoaldeas del Sur Global se caracterizan por su rechazo a la influencia de las naciones sobre-desarrolladas del Norte Global para reincorporar los valores ecológicos y las prácticas de sostenibilidad de las culturas ancestrales. No obstante, enfatiza que la verdadera vocación de las ecoaldeas es reconciliar al ser humano con su hábitat natural (Dawson, 2006).

Prácticas centrales a las ecoaldeas

Las ecoaldeas son **desarrollos inmobiliarios sostenibles**, autocreados, autodiseñados y autogobernados de base social mediante procesos participativos locales de toma de decisiones, centrados en el **desarrollo sostenible** con un enfoque ecológico y de vida comunitaria, que dan la máxima importancia a la restauración y regeneración activa de sus entornos sociales y naturales, concentrándose en la formación de una comunidad de escala humana acorde a una visión compartida, valores compartidos y objetivos comunes para cubrir todos los aspectos de sus vidas, incluyendo i) los patrones de consumo; ii) la actividad económica; iii) la planificación de infraestructuras; iv) la organización; y v) la gestión activa adaptativa de sus recursos y gobernanza de sus miembros (Kunze y Avelino, 2015; Mohan *et al.*, 2016; Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a).

Prácticas centrales a las ecoaldeas
i) Procesos participativos locales.
ii) Estilo de vida sostenible con un enfoque ecológico.
iii) Restauración y regeneración activa de sus entornos sociales y naturales.

Tabla 1.14 Prácticas centrales a las ecoaldeas. Fuente: Global Ecovillage Network, 2021a.



Las ecoaldeas como ejemplo de vida

Las **ecoaaldeas** actúan como **escenarios de comunidades sostenibles**, en calidad de modelos de desarrollo inmobiliario ecológico orientado a la población (Mohan *et al.*, 2016; Cohen, 2017), representando una visión alternativa fundamentada en estructuras sociales y económicas distintas a los desarrollos tradicionales, (Dawson, 2006; Meijering, 2012; Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a), contribuyendo así a la educación de la sociedad en valores éticos y las mejores prácticas para una vida sostenible (Mohan *et al.*, 2016; Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a).

Las **ecoaaldeas** de todo el mundo atraen a miles de visitantes al año y aprovechan sus experiencias y su alcance global para tener un impacto aún mayor en la conciencia social sobre la necesidad de diseñar políticas contrarias al uso de energéticos fósiles (Metcalf, 2012; Mohan *et al.*, 2016; Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a).

Relevancia de las ecoaldeas

Las **ecoaaldeas** responden a: i) las crisis medioambientales relacionadas con el cambio climático, la destrucción del hábitat, la pérdida de biodiversidad y el consumismo excesivo; ii) las crisis sociales relacionadas con el deterioro de las estructuras familiares, la justicia social, la soledad y la marginación; y iii) las crisis económicas relacionadas con las cualidades extractivas y abusivas del capitalismo (Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a).

Las **ecoaaldeas** contribuyen a mitigar el **cambio climático** mediante: i) la reducción de la dependencia a los combustibles fósiles (Mohan *et al.*, 2016; Sevier, 2008 citado en Cohen, 2017); y ii) la promoción de la **resiliencia** a través de la producción localizada de alimentos, infraestructuras, generación de energía renovable y negocios in situ (Mohan *et al.*, 2016; Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a).

101 >

Las **ecoaaldeas** ayudan a fortalecer el capital social mediante: i) la creación de sólidas redes de apoyo; y ii) relaciones más estrechas entre los miembros (Kunze y Avelino, 2015; Howe, 2012 citado en Cohen, 2017).

Además, vivir en una **comunidad intencional** ofrece excelentes oportunidades para la autorreflexión y el crecimiento personal debido al trabajo en uno mismo que se requiere para mantener relaciones humanas sanas, y la necesidad de aprender habilidades de resolución de conflictos que la vida comunitaria implica (Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017). El compromiso con la comunidad es una forma de crear simpatía y empatía entre los miembros de las ecoaldeas; mientras se trabaja en un proyecto comunitario o se realizan actividades sociales, como cenas comunitarias, fiestas, meditación, música, deportes, teatro y/o jardinería, se está creando un sentido de comunidad (Meijering, 2012; Cohen, 2017).

El poder de las ecoaldeas

El **empoderamiento individual** es un principio vital de la filosofía de las **ecoaaldeas**; estas peculiares comunidades se fundamentan en la auto-organización y se desarrollan a partir del compromiso personal de sus miembros (Dawson, 2006; Kunze y Avelino, 2015, Global Ecovillage Network, 2021a). El empoderamiento está directamente asociado a la autosuficiencia, a un cierto nivel de autonomía respecto a los macrosistemas y a una economía circular (Kunze y Avelino, 2015). Estos tres factores contribuyen al incremento de la **resiliencia evolutiva** de las **ecoaaldeas** ante las crisis sociales, ecológicas y económicas (Folke *et al.*, 2016; Mohan *et al.*, 2016).

Gestión de ecoaldeas para su resiliencia evolutiva socio-ecológica

Las **ecoaldeas** son radicalmente auto-organizadas; vivir en una comunidad intencional requiere un compromiso total para tomar parte en los procesos participativos de toma de decisiones para co-diseñar la comunidad, por lo que se necesitan habilidades sociales y empatía (Dawson, 2006; Kunze y Avelino, 2015). La vida en la **ecoaldea** proporciona una educación práctica para el aprendizaje de habilidades en el ámbito social, ecológico, político, tecnológico, económico (...) (Dawson, 2006). Este continuo aprendizaje de habilidades es el camino directo hacia la **resiliencia evolutiva socio-ecológica**, porque significa que la comunidad está construyendo conscientemente su propia capacidad de **persistir, adaptarse, orientar el cambio y transformarse** cuando se enfrenta a cualquier tipo de crisis (Folke *et al.*, 2002; Adger, 2003; Quinlan, 2003; Davoudi, 2012; Folke, 2016; Biggs *et al.*, 2021).

Gestión de ecoaldeas para su resiliencia evolutiva socio-ecológica	
Estrategia	Argumento
Gobernanza y toma de decisiones participativa	Con base en la propiedad colectiva, la co-propiedad necesita ser gestionada y gobernada por organismos formados por la comunidad, bajo los valores de sostenibilidad (Kunze y Avelino, 2015; Global Ecovillage Network, 2021a).
Aprendizaje de habilidades	Las ecoaldeas impulsan a sus miembros a desarrollar nuevas habilidades: desde la formación de comunidades y la gestión activa adaptativa de sus recursos hasta las habilidades sociales (Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017).
Economía alternativa	Las fuentes de ingresos de las ecoaldeas (Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017).
Medición de resultados	La integración de todas las dimensiones de sostenibilidad (Wagner, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Mohan <i>et al.</i> , 2016).

Tabla 1.15 Gestión de ecoaldeas para su resiliencia evolutiva socio-ecológica. Fuente: Adaptado de Kunze and Avelino, 2015; Cohen, 2017.

Gobernanza y toma de decisiones en las ecoaldeas

Las **ecualdeas** son **innovadoras**; exploran estilos de vida alternativos que respondan activamente a los retos de **sostenibilidad** impuestos por la impredecible era **Antropocénica** (Kunze y Avelino, 2015; Mohan *et al.*, 2016). En el ámbito de los procesos participativos de gobernanza y toma de decisiones, cada ecoaldea decide de qué manera debe gobernarse a sí misma, bajo qué criterios los proyectos pueden o no pueden avanzar, y también decide adecuar su forma de gobernarse cuando las dinámicas cambian (Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a).

La **democracia** dentro de las **ecualdeas** se expresa en formas complejas de toma de decisiones; **consenso** y **foro** son las formas más populares de gobernanza en las ecoaldeas medianas y pequeñas, porque asegura que todos sean escuchados y se comprometan a hallar las más adecuadas soluciones para la comunidad (Metcalf, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017). Una nueva tendencia en las ecoaldeas más grandes es su enfoque específico para la toma de decisiones por consenso, que se basa en aspectos de la sociocracia (Kunze y Avelino, 2015; Bang, 2007 citado en Cohen, 2017); los grupos de trabajo pueden decidir de forma autónoma y responsable a partir de un criterio de toma de decisiones que incluye el compromiso (Kunze y Avelino, 2015). La organización de un sistema de gobernanza subsidiario a medida que las ecoaldeas crecen, funciona notablemente bien en la mayoría de las comunidades (Metcalf, 2012; Kunze y Avelino, 2015, Global Ecovillage Network, 2021a).

Una pregunta básica sobre la gobernanza es: **¿cuáles son los parámetros para ser considerada una ecoaldea?** Para contestar a esta pregunta, es preciso reconocer que las ecoaldeas son muy diversas (Dawson, 2006), ya que el carácter inclusivo del movimiento abarca una miríada de comunidades y proyectos de base social que responden a múltiples factores y a sus propios procesos participativos de toma de decisiones y gobernanza, como también a las circunstancias del momento, a los individuos que conforman la comunidad y a la visión, valores, objetivos e intereses de la comunidad (Meijering, 2012; Metcalf, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017; GEN, 2021).

103 >

Gobernanza y toma de decisiones en las ecoaldeas	
Gobernanza interna	Gobernanza externa
Constituye la parte más importante de la estructura de una ecoaldea y se refiere a la propiedad de la tierra, la gestión de los recursos y las directrices para el diseño y la construcción, la creación de negocios y empresas, los salarios, el perfil de la ecoaldea, los bienes comunes, los programas de seminarios, la alimentación y la agricultura, el trabajo de construcción, el desarrollo estratégico y las estructuras de toma de decisiones.	Se trata del procedimiento oficial de desarrollo de una comunidad, la adquisición de un terreno y la concesión de los permisos requeridos por las instituciones locales y el municipio. Puesto que las ecoaldeas dependen de los permisos para sus empresas, su proyecto arquitectónico y el uso del suelo, es indispensable que exista una relación de colaboración con los ayuntamientos locales y regionales. A menudo, las ecoaldeas se encuentran con algunas trabas en la reglamentación gubernamental, sobre todo en lo que respecta a los permisos de planificación y construcción.
Los cuatro aspectos fundamentales de la gobernanza interna son:	
i) Las estructuras de propiedad ii) Procesos de toma de decisiones iii) Estructuras subsidiarias; y iv) Procesos de exclusividad	Las ecoaldeas deben comenzar por planificar estructuras y formas jurídicas como la cooperativa y la co-propiedad. La colaboración con redes e iniciativas afines, como el movimiento de permacultura y la red de ciudades en transición, forma parte de la gobernanza externa de las ecoaldeas.

Tabla 1.16 Gobernanza y toma de decisiones en las ecoaldeas. Fuente: Dawson, 2006; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a.

Gobernanza interna	
Aspectos principales	Argumento
Estructuras de propiedad	Las estructuras de propiedad son el instrumento formal para que una ecoaldea local garantice el acceso a la tierra y a la vivienda, con el fin de lograr la autonomía y la independencia de la especulación y los terratenientes. Las decisiones comunitarias sobre cómo invertir los recursos forman parte de la gobernanza interna de algunas ecoaldeas, pero no de todas. En algunas ecoaldeas, cada miembro es copropietario de la cooperativa y tiene que pagar la misma contribución a la cooperativa, pero tiene una sola voz. En algunas ecoaldeas, la estructura de propiedad incluye la infraestructura. Cada ecoaldea tiene una estructura de propiedad distinta.
Procesos participativos de toma de decisiones	Consenso, creación y responsabilidad: la mayoría de las ecoaldeas aplican la toma de decisiones por consenso en sus reuniones, contando con grupos de trabajo autónomos según el tamaño y el grado de propiedad compartida de la comunidad.
Estructuras subsidiarias	En muchas ecoaldeas, la mayor parte de las decisiones se delegan a grupos de trabajo temáticos. Se considera que estas estructuras subsidiarias dan poder a los grupos de trabajo individuales y a sus miembros. Las estructuras subsidiarias en las ecoaldeas no sólo se refieren a la toma de decisiones y a las actividades, sino también a los grupos de vivienda y a los grupos de orientación de carácter moral para el Foro.
Procesos de exclusividad	Para equilibrar el peso de las voces dentro de las ecoaldeas, una regla básica para los miembros entrantes es que la ecoaldea debe tener un proceso de adhesión definido para los recién llegados, en debates polémicos. Siendo conscientes de que la comunidad es inclusiva, las ecoaldeas exitosas se ven obligadas a elegir y rechazar a los nuevos solicitantes. En algunas ecoaldeas, convertirse en miembro es un proceso de varias etapas; si alguien quiere unirse al asentamiento, esta persona comienza como estudiante. Hasta que ambas partes están de acuerdo en que hay compatibilidad, uno se convierte en recién llegado como “colaborador en formación”, antes de convertirse en “colaborador” de pleno derecho.

Tabla 1.17 Gobernanza interna. Fuente: Dawson, 2006; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a.

Economías alternativas en las ecoaldeas

Algunos de los miembros de las ecoaldeas obtienen sus ingresos de fuentes de trabajo externas, otros trabajan como colaboradores autónomos, y a menudo, algunos de los miembros de las ecoaldeas dirigen empresas y dan empleo a algunos de sus miembros (Metcalf, 2012; Cohen, 2017). Asimismo, las **ecoaldeas** son una alternativa adecuada para generar ingresos a partir de trabajos internos y para las personas que viven de sus propiedades o pensiones (Kunze y Avelino, 2015).

Las **ecoaldeas** son creativas a la hora de sustituir el dinero por otros recursos a partir de relaciones solidarias que se perciben como el recurso y el capital más valioso, facilitando el acceso a los recursos existentes, en lugar de tener que comprar o competir por ellos (Kunze y Avelino, 2015, Cohen, 2017). Una práctica económica alternativa en algunas ecoaldeas es la **economía de regalo**, que implica apoyarse mutuamente, ya sea en la **construcción de casas**, en la atención médica e infantil o en el préstamo de libros y herramientas (Dawson, 2006; Kunze y Avelino, 2015; Mohan *et al.*, 2016; Global Ecovillage Network, 2021a).



Las principales fuentes de ingresos de las ecoaldeas son: i) el alojamiento; ii) los productos manufacturados in situ; iii) los eventos, la formación, los seminarios, (...); iv) las donaciones y la recaudación de fondos; y v) el trabajo profesional individual en su área de especialización, como la **arquitectura**, la ingeniería, la **construcción**, la enfermería, la agricultura, la cocina, la recolección, por ejemplo (Kunze y Avelino, 2015).

Aprendizaje social y el desarrollo de habilidades en las ecoaldeas

Las **ecoaaldeas** promueven el aprendizaje, desde el desarrollo de habilidades sociales hasta las habilidades prácticas como la agroforestación, jardinería, y construcción, por mencionar algunas (Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a). Es muy importante que los miembros de las **ecoaaldeas** aprendan métodos de toma de decisiones basados en el consenso y la resolución de conflictos mediante la práctica de procesos de negociación (Kunze y Avelino, 2015; Global Ecovillage Network, 2021a).

El aprendizaje social en las ecoaldeas tiene lugar durante los procesos de planificación y construcción de la comunidad; además, los individuos se embarcan en nuevas aventuras como iniciar un negocio por cuenta propia o involucrarse en nuevas áreas de trabajo (Kunze y Avelino, 2015). La mayoría de las ecoaldeas gestionan centros de seminarios para mostrar sus procesos y desarrollos en materia de innovación social, relaciones, formación de la comunidad, construcción de la paz, economía alternativa, regeneración de la tierra y atención médica solidaria (Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a).

Medición de resultados

La integración de todas las **dimensiones de sostenibilidad** en la **ecoaaldea** son **indicadores** precisos para medir el progreso hacia la **resiliencia evolutiva socio-ecológica**, por lo que pueden ser evaluados por el enfoque de investigación socio-ecológica, en relación con las dimensiones de sostenibilidad (Wagner, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Mohan *et al.*, 2016; Folke, 2016).

105 >

Aspectos de innovación para la transformación social en las ecoaldeas

La clave para llevar a cabo una **transformación social** en las **ecoaaldeas** -**haciendo referencia a desarrollar una nueva cultura**- es el empoderamiento mutuo para desarrollar, defender e innovar estilos de vida alternativos, creando una sinergia entre la implicación personal y la motivación de los individuos para explorar continuamente nuevas vías de desarrollo en busca de la innovación social y sistémica (Wagner, 2012; Kunze y Avelino, 2015).

Matices de la innovación para la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad en las ecoaldeas

Matices de la innovación para la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad en las ecoaldeas	
1. Narrativas de esperanza	Se refieren a las intenciones iniciales de las ecoaldeas.
2. Cambiadores de juego / crisis	Se refieren a los retos, los obstáculos y el impulso del cambio.
3. Innovaciones sociales	Se refieren a las intenciones más importantes de las ecoaldeas.
4. Innovaciones sistémicas	Se refieren a sistemas que pueden sustituir al sistema actual.
5. Transformación social	El aspecto más grande y fundamental de las ecoaldeas.

Tabla 1.18 Los matices de la innovación para la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad en las ecoaldeas.
Fuente: von Lüpke, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Folke *et al.*, 2021b.

Las ecoaldeas como narrativas sobre la transformación social

El **movimiento de ecoaldeas** hace referencia a **narrativas** más amplias de la **sociedad civil**, la **ciencia** y la **investigación socio-ecológica**, como el **marco teórico del pensamiento de resiliencia** (Kunze y Avelino, 2015; Folke *et al.*, 2021b). La **narrativa de esperanza** que recitan las **ecoaaldeas** tiene que ver con la **transformación de la sociedad hacia una cultura de sostenibilidad**, que al mismo tiempo, es la estrategia para la promoción de la **resiliencia evolutiva socio-ecológica**, es decir, para dotar a las comunidades de las capacidades de **persistir, adaptarse y transformarse**, las cuales son necesarias para absorber los disturbios causados por los impactos en los niveles micro, meso y macro, que podrían adoptar la forma de disrupciones sociales, crisis ambientales y/o económicos, pero usualmente los tres suceden a la vez (Folke, 2002; Davoudi, 2012; Wagner, 2012; von Lüpke, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Folke, 2016; Folke *et al.*, 2021a; Folke *et al.*, 2021b).

En la era del **Antropoceno**, las **narrativas de esperanza** para el cambio están en su apogeo, y las **ecoaaldeas** se están haciendo muy populares en la investigación socio-ecológica. **Es preponderante estructurar nuevos escenarios muy lejos del pensamiento convencional, que se caracteriza por el paradigma que otorga el derecho a las sociedades humanas de provocar cualquier cantidad de degradación ambiental y disrupción social** (Folke *et al.*, 2002; Folke *et al.*, 2016; Folke *et al.*, 2021b), siempre y cuando, el modelo de crecimiento económico actual continúe operando (von Lüpke, 2012).

La **pérdida de la resiliencia de la biósfera** a causa de la autodesignación humana de controlar sus procesos naturales, pone de manifiesto la relevancia de los valores culturales y las cosmovisiones que hay detrás de la gestión de los recursos, la gobernanza, la política y los sistemas de producción económica (Folke *et al.*, 2002; Wagner, 2012; Folke *et al.*, 2021b), ya que la resiliencia evolutiva de los sistemas socio-ecológicos depende de esta interacción y de las propiedades emergentes del conjunto (Folke *et al.*, 2002; Folke, 2016). Así pues, la ignorancia ecológica de las sociedades contemporáneas tanto del Norte Global como del Sur Global, **erosiona la resiliencia**, colocando a los sistemas socio-ecológicos en una trayectoria de mayor riesgo ante las secuencias de choques, tensiones e impactos que se producen a lo largo del tiempo, como un proceso acumulativo degenerativo que acentúa la tendencia (Folke *et al.*, 2002; Folke *et al.*, 2021a; Folke *et al.*, 2021b).

Los **miembros de las ecoaldeas** creen en un enfoque a largo plazo del cambio cultural y les apasiona influir en los individuos, así como también les apasiona apoyar el desarrollo personal hacia un comportamiento más responsable y cooperativo, que es el elemento subyacente de su ideología; empezar el cambio con uno mismo, y luego unirse a otros para cambiar al mundo (Kunze y Avelino, 2015).



Cambiadores de juego y las ecoaldeas

Entre tantos de los principales objetivos de las ecoaldeas, se encuentra la promoción de su resiliencia evolutiva (Mohan *et al.*, 2016), para ser capaces de persistir, adaptarse, orientar el cambio o transformarse cuando venga el impacto (Kunze y Avelino, 2015; Mohan *et al.*, 2016, Global Ecovillage Network, 2021a). Está claro que los sistemas socio-ecológicos más resilientes son capaces de absorber más y mayores impactos y que la pérdida de su resiliencia los hace vulnerables (Folke *et al.*, 2002).

Cambiadores de juego	
Dimensión de sostenibilidad	Cambiador de juego
Social	• Desigualdades sociales
	• Desconexión de la naturaleza
	• Marginación
	• Racismo
	• Decisiones políticas sobre ecotecnologías
	• Cuestiones culturales
	• Pensamiento convencional
Ecológico	• Cambio climático
	• Pérdida de biodiversidad
	• Degradación del medio ambiente
	• Emisiones excesivas de gases de efecto invernadero
	• Modificación genética
Económico	• Pobreza extrema
	• Modelo económico
	• Relaciones de poder opresivas
	• Crisis económica

Tabla 1.19 Los cambiadores de juego. Fuente: Adger, 2003; Kunze and Avelino, 2015; Mohan *et al.*, 2016; Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a; Folke *et al.*, 2021b).

Puesto que las ecoaldeas perciben a las estructuras de los sistemas a gran escala como sistemas que contrarrestan la resiliencia, las superan construyendo sus propios sistemas resilientes a escala humana a través de un trabajo holístico para encontrar estrategias sostenibles que construyan, promuevan y mejoren su propia resiliencia evolutiva frente a los múltiples cambiadores de juego (Kunze y Avelino, 2015; Mohan *et al.*, 2016; Global Ecovillage Network, 2021a).

Innovación social en las ecoaldeas

Seguramente, el valor más importante de las **ecualdeas** para la **innovación social**, son los espacios que crean para explorar nuevas prácticas socio-ecológicas, socio-económicas y socio-culturales, con un enfoque de **pensamiento de resiliencia**, desde i) la toma de decisiones participativa; ii) los negocios a pequeña escala; iii) el empleo; iv) el comercio justo; v) la práctica de economías alternativas; vi) escuelas alternativas; vii) cuidado de personas mayores; viii) ecotecnologías; hasta ix) talleres de práctica en los que los visitantes pueden aprender prácticas innovadoras como i) desarrollo personal; ii) formación de comunidades intencionales; iii) eco-construcción; iv) permacultura; y v) prácticas de comunicación que facilitan las reuniones de grupo (Kunze y Avelino, 2015, Cohen, 2017).

Una de las **innovaciones sociales** más conocidas que se han desarrollado en las **ecualdeas** es el **foro**, una herramienta de comunicación diseñada para crear transparencia con las verdaderas motivaciones y deseos, para demostrar y revelar verdades y percepciones más profundas, y procesar conflictos y preguntas pendientes (Kunze y Avelino, 2015).

Innovación sistémica en las ecoaldeas

Las ecoaldeas han desarrollado innovaciones sistémicas en los siguientes ámbitos: i) socio-cultural; ii) gestión y gobernanza; iii) infraestructura; e iv) impacto ambiental (Meijering, 2012; Metcalf, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Global Ecovillage Network, 2021a).

Innovaciones sistémicas en las ecoaldeas	
Ámbito	Innovaciones sistémicas
Socio-cultural	Las ecoaldeas per se son innovaciones sistémicas porque su vocación es transformarse en sistemas socio-ecológicos evolutivamente resilientes con infraestructuras y servicios básicos autónomos (Kunze y Avelino, 2015; Mohan <i>et al.</i> , 2016;). Desde esta perspectiva, las ecoaldeas son un proceso de transformación de la sociedad y de retroadaptación de las estructuras existentes (Kunze y Avelino, 2015; Global Ecovillage Network, 2021a).
Gestión y gobernanza	Las ecoaldeas han adoptado exitosamente métodos de toma de decisiones por consenso para satisfacer sus necesidades de gestión y gobierno de los recursos, estructuras de propiedad y resolución de conflictos, con el apoyo de normas precisas de compromiso, de poder, de responsabilidad, y de comunicación no violenta (Metcalf, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a). Además, las ecoaldeas han creado estructuras de gobernanza que apoyan economías alternativas como la economía circular y la economía del regalo e incluso algunas ecoaldeas ponen en circulación monedas regionales complementarias (Kunze y Avelino, 2015).
Infraestructura	Las ecoaldeas también son laboratorios tecnológicos, entre los que se incluyen: infraestructuras de suministro de energía, producción de alimentos y manejo del agua que proporcionan tanto resiliencia como autosuficiencia (Kunze y Avelino, 2015; Mohan <i>et al.</i> , 2016).
Impacto ambiental	Las ecoaldeas pueden ser sostenibles mediante: i) el cultivo de la tierra para la producción local de alimentos; ii) la producción de energía in situ con unidades de células solares de propiedad comunitaria; y iii) la creación de lagos artificiales (jagüeyes), no solo para el suministro de agua, sino como estrategia de resiliencia contra la erosión del suelo, incendios, sequías e inundaciones (Kunze y Avelino, 2015; Mohan <i>et al.</i> , 2016; Cohen, 2017). Si una ecoaldea lo consigue, sería un sistema sostenible y resiliente (Kunze y Avelino, 2015).

Tabla 1.20 Innovaciones sistémicas en las ecoaldeas. Fuente: Adaptado de Kunze y Avelino, 2015.

El alcance de la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad en las ecoaldeas

Avelino (2014) describe la **transformación social** como una evolución continua que atraviesa a la humanidad e incluye cambios simultáneos en múltiples dimensiones superando los subsistemas (Avelino *et al.* 2014 citados en Kunze y Avelino, 2015). Sin embargo, la influencia que una **ecoaldea** pueda ejercer sobre la **sociedad** para conllevar una **transformación social** importante **depende de la amplitud de su difusión y alcance para llegar a la corriente dominante e influir en la política** (Wagner, 2012; Kunze y Avelino, 2015, Cohen, 2017; Folke *et al.*, 2021b). Esta es la razón por la cual las ecoaldeas, además de concentrarse en su bajo impacto ambiental, se concentran en provocar un alto impacto político, con el fin de preparar el camino para progresivas innovaciones sistémicas que permitan desarrollar una nueva conciencia sobre la dinámica humano-naturaleza (von Lüpke, 2012; Wagner, 2012; Kunze y Avelino, 2015).



Dimensiones sistémicas para la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad en las ecoaldeas

En esta sección se describe cómo las ecoaldeas manifiestan cambios en las tres etapas de las dimensiones sistémicas para la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad.

Dimensiones sistémicas para la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad en las ecoaldeas		
Dimensión sistémica	Acciones transformadoras	Fase
Valores y cosmovisión	Los ideales ecológicos de las ecoaldeas y sus estilos de vida sostenible han inspirado a arquitectos, filósofos, políticos, economistas, ecologistas, activistas y no activistas, entre otros actores, fomentando el cambio de valores y de conciencia (von Lüpke, 2012; Kunze y Avelino, 2015).	Fase de preparación. Las ecoaldeas al ser comunidades intencionales contra la destrucción del medio ambiente y dedicadas a la construcción de resiliencia son semillas de una nueva cultura (Kunze y Avelino, 2015, von Lüpke, 2012; Wagner, 2012).
Gestión y gobernanza	Desde la gestión activa adaptativa de sus recursos y la gobernanza de las actividades de sus miembros hasta las innovaciones sociales y sistémicas, como las estructuras de toma de decisiones y economías alternativas, las ecoaldeas se han difundido cada vez más como organizaciones más sostenibles y comunales (Laloux, 2014 citado en Kunze y Avelino, 2015).	Fase de transición. Por virtud de su existencia, por medio de sus estrategias de sostenibilidad, las ecoaldeas están desarrollando estructuras de gobernanza alternativas y procesos de toma de decisiones participativos (von Lüpke, 2012).
Resiliencia evolutiva socio-ecológica	Las ecoaldeas actúan como escenarios de prácticas sostenibles, replicables y transferibles, además de adoptar soluciones eficaces para reducir sus huella ecológica y promover su resiliencia evolutiva, como la producción in situ de alimentos, la generación de energía renovable (celdas solares), creación de lagos artificiales para la cosecha de agua tanto como una medida contra incendios e inundaciones como para el riego de sus jardines y huertos (von Lüpke, 2012; Kunze y Avelino, 2015).	Fase de consolidación. Las ecoaldeas dejan atrás el pensamiento convencional y se desarrollan con un pensamiento de resiliencia, nuevas herramientas sociales y nuevos enfoques científicos, que son la base de su cultura (von Lüpke, 2012), por lo que se han convertido en impulsores de importantes transformaciones sociales positivas hacia futuros sostenibles alrededor de todo el mundo (von Lüpke, 2012; Kunze y Avelino, 2015).

Tabla 1.21 Dimensiones sistémicas para la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad en las ecoaldeas. Fuente: Adaptado de von Lüpke, 2012.

Innovación tecnología en las ecoaldeas

Las ecoaldeas han desarrollado innovaciones tecnológicas (von Lüpke, 2012).

Innovación tecnología en las ecoaldeas	
Ecoaldea	Tecnología
The Farm, en E.U.A.	El detector de radiación más económico.
Sekem, Egipto	Sistemas de ahorro de agua como los sanitarios de compostaje.
Sieben Linden, Alemania	Métodos de construcción económicos y energéticamente eficientes

Tabla 1.22 Tecnología en las ecoaldeas. Fuente: von Lüpke, 2012.

El impacto social de las ecoaldeas

Las ecoaldeas persiguen claramente una profunda transformación social hacia una cultura de sostenibilidad y ya desempeñan un valioso papel en la contribución a las innovaciones tanto sociales como sistémicas. Las ecoaldeas están demostrando que un menor uso de recursos y energía puede conjugarse con un incremento real de la calidad de vida (Meijering, 2012; von Lüpke, 2012, Kunze y Avelino, 2015). Los altos niveles de comunicación interna, debate, intercambio de ideas y trabajo de concienciación de las ecoaldeas demuestran que llevan estilos de vida basados en valores ecológicos (Meijering, 2012; von Lüpke, 2012, Kunze y Avelino, 2015).

Nuevos enfoques de sostenibilidad en las ecoaldeas

Nuevos enfoques de sostenibilidad en las ecoaldeas	
Dimensión de sostenibilidad	Nuevo enfoque
Social	Formas alternativas de seguridad social, por ejemplo, apoyo a personas en crisis financiera y el cuidado alternativo de personas mayores y niños.
	Los miembros de las ecoaldeas consideran que la verdadera seguridad social es fruto del fortalecimiento de las relaciones personales, por lo que prefieren crear estructuras sociales basadas en la transparencia y la confianza (Kunze y Avelino, 2015).
Ecológica	Proyectos de educación en ecología desde temprana edad, a través de asociaciones con escuelas y universidades (von Lüpke, 2012).
Económica	Empresas dentro de la ecoaldea cuyos miembros son los propietarios, algunas pueden ser comunitarias, pero no es la regla (Cohen, 2017).

Tabla 1.23 Nuevos enfoques de sostenibilidad en las ecoaldeas. Fuente: von Lüpke, 2012; Kunze and Avelino, 2015, Cohen, 2017.



Ecoaldeas y desafíos en la investigación

La razón principal por la que las ciencias sociales de la corriente del pensamiento convencional no tomaron la iniciativa de investigar el movimiento de las ecoaldeas sino hasta principios del siglo veintiuno, es porque consideraban que no había nada nuevo y relevante que aprender, hasta que el **modelo económico globalizado**, basado en la industria extractiva del petróleo, rebasó claramente los **límites planetarios** y se demostró que el **cambio climático contemporáneo** fue inducido por la **intensa actividad humana** a partir de la década de 1950 del siglo veinte (Folke y Berkes, 1998; Folke *et al.*, 2002; Wagner; 2012; von Lüpke, 2012; Folke, 2016).

Ecoaldeas rurales y subsistemas sostenibles

Los siguientes subsistemas contribuyen a la promoción de la resiliencia evolutiva de los sistemas socio-ecológicos rurales:

Subsistemas para la promoción de la resiliencia evolutiva de los sistemas socio-ecológicos rurales	
Dimensión de sostenibilidad	Subsistema
Social	i) Vida sana, ii) gestión y gobernanza a nivel micro; iii) gobernanza y liderazgo a nivel macro, iv) participación de la comunidad, v) acceso a la educación, vi) desarrollo de habilidades y capacidades a nivel comunitario, vii) saneamiento comunitario fiable, viii) participación y empoderamiento de las mujeres y los jóvenes, ix) gestión localizada de catástrofes, x) (...)
Ecológica	i) Habitar el planeta en armonía con la naturaleza, ii) conservar y restaurar el capital natural, iii) reducir la huella de carbono, iv) implementación de ecotecnologías que fortalezcan la resiliencia, v) reciclaje de residuos, vi) estilo de vida ético, vii) agricultura sostenible (permacultura), viii) (...)
Económica	i) Economía circular, ii) agricultura sostenible, iii) prácticas ancestrales, iv) seguridad alimentaria e hídrica, v) medios de vida fiables, vi) energía renovable, viii) modelos empresariales específicos para cada lugar, ix) fortalecimiento de la economía, x) uso de tecnología sostenible, xi) (...)

Tabla 1.24 Subsistemas para la promoción de la resiliencia evolutiva de los sistemas socio-ecológicos rurales. Fuente: Mohan *et al.*, 2016.

Retos y Oportunidades Actuales en el Ámbito de la Sostenibilidad

Retos y Oportunidades Actuales en el Ámbito de la Sostenibilidad		
Dimensión	Reto	Oportunidad
Social	Las divisiones socio-económicas y la falta de opciones de vivienda asequible en las ciudades, a pesar de que muchas personas se trasladan a ellas para acceder a mejores oportunidades laborales.	Las ecoaldeas ayudan a crear capital social, mejorar la salud, promover el bienestar y fortalecer la economía familiar.
Ecológico	Ya hemos superado el umbral de emisiones de dióxido de carbono que habría evitado el calentamiento global permanente; se necesitan urgentemente innovaciones, prototipos y soluciones para opciones de vida sostenibles.	Las ecoaldeas son modelos de cómo construir comunidades sostenibles desde el punto de vista medioambiental mediante una combinación de recursos compartidos, autosuficiencia, energías renovables y usos mixtos.
Económico	i) El modelo económico actual se basa en una teoría económica de crecimiento ilimitado que depende de una oferta limitada de recursos naturales. ii) El capital económico es la forma dominante de capital utilizado para intercambiar bienes o servicios, sin embargo, no tiene en cuenta el verdadero coste de adquisición, como la contaminación y la degradación del medio ambiente.	i) Las ecoaldeas pueden ayudar a ofrecer sistemas económicos locales y regenerativos basados en la producción y reinversión local y un estilo de vida sostenible. ii) Esta ideología económica ayuda a analizar las diversas redes, flujos y residuos de todos los subsistemas actuales para crear sistemas mejor integrados que puedan resolver los problemas a los que se enfrenta nuestro mundo.
Educativo	No hay muchas ciudades, barrios o comunidades que puedan ejemplificar estilos de vida sostenibles para que la gente sepa que es posible. Internet es la principal fuente de información sobre sostenibilidad, pero hay muchas soluciones localizadas que son específicas de cada lugar y sólo son pertinentes en función del clima, la cultura y los recursos naturales de las proximidades.	Las ecoaldeas son modelos de cómo construir y vivir en un barrio sostenible. Mediante visitas guiadas y programas educativos, los visitantes pueden experimentar un estilo de vida sostenible y llevarse importantes estrategias para aplicar en su propia vida.

Tabla 1.25 Retos y oportunidades en el ámbito de la sostenibilidad. Fuente: Adaptado de Wagner, 2012, Meijering, 2012, Kunze and Avelino, 2015, Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a.



Ecoaldeas Urbanas

Hasta ahora, me he enfocado principalmente en las ecoaldeas rurales, sin embargo, las ecoaldeas también ofrecen soluciones a las ciudades para gestionar el capital natural y gobernar las actividades humanas de forma muy similar a la de una comunidad rural (Dawson, 2006; Meijering, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017). Las ecoaldeas urbanas son cruciales para el movimiento de ecoaldeas, ya que su divulgación se magnifican al impactar al sector más amplio de la sociedad y con mayores conflictos en materia de sostenibilidad (Dawson, 2006; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a).

Retos y oportunidades para las ecoaldeas urbanas

Las ecoaldeas urbanas se enfrentan a lo que se podría llamar un distinto conjunto de retos y oportunidades que las rurales, porque las posibilidades y limitaciones de las ecoaldeas urbanas son más difusas y menos definidas; esto lo que realmente significa es que al haber una constante e intensa interacción con la cultura dominante, es preciso saber de facto que existe una rigidez de esta cultura para ser más abiertos a nuevas posibilidades de desarrollo (Dawson, 2006, Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017).

Retos y oportunidades para las ecoaldeas urbanas	
Retos	Oportunidades
Las ecoaldeas urbanas no se encuentran alejadas de la cultura dominante, por lo que será más difícil crear una nueva cultura, que es el objetivo de las ecoaldeas.	Las ecoaldeas urbanas ofrecen una oportunidad para conformar comunidades a escala similar a las ecoaldeas rurales, y son agentes de cambio y pioneras en el ámbito de justicia e igualdad social como también de justicia medioambiental.
Las ecoaldeas urbanas se enfrentan al reto de retro-adaptar y reutilizar los edificios e infraestructura urbana existentes.	La retro-adaptación, rehabilitación y el rescate de infraestructura existente en las ciudades es más beneficioso que construir nuevas infraestructuras aunque sea con el uso de ecotecnologías (en el caso particular de las ciudades sobresaturadas).

Tabla 1.26 Retos y oportunidades para las ecoaldeas urbanas. Fuente: Cohen, 2017.

Creación y difusión de las ecoaldeas

Las ecoaldeas, a pesar de haber iniciado como “islas del tercer mundo” y experimentos del futuro, con tan solo un escaso número de asentamientos por continente, están teniendo un impacto relevante en la difusión de iniciativas de sostenibilidad tanto en el Norte Global como en el Sur Global, ya que sus valores contraculturales, como la protección del medio ambiente, la autenticidad, la vida comunitaria y el crecimiento personal, han sido cada vez más aceptados por la sociedad dominante (Ray y Anderson citados en Meijering, 2012), ganando rápidamente celeridad para contribuir a la tan necesitada transición global hacia la sostenibilidad (Wagner, 2012; Meijering, 2012; Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a). Ahora la pregunta importante es:

¿Cómo pueden diseminarse los valores de sostenibilidad de las ecoaldeas entre la sociedad dominante sin perder su carácter de propiedad local, gestión activa adaptativa y gobernanza con procesos participativos de toma de decisiones?

Gilman (1991) manifiesta explícitamente que las **ecualdeas** deben interactuar con la cultura dominante, fomentando las visitas y ofreciendo educación para la región (Dawson, 2006; Meijering, 2012; Cohen, 2017) mediante la organización de cursos sobre ecología, permacultura y construcción ecológica, por ejemplo (Meijering *et al.*, 2012), mientras experimentan el estilo de vida de las ecoaldeas y son testigos de la cultura de sostenibilidad (Cohen, 2012, Meijering, 2012, Global Ecovillage Network, 2021a).

Sin embargo, para que las **ecualdeas** conquisten el mercado, su difusión a través de **escenarios estructurados intermediarios** -como una propuesta de proyecto de desarrollo inmobiliario- es una de las dos opciones más factibles (Smith, 2007 citado en Cohen, 2017). La segunda opción más viable para la difusión de las ecoaldeas, se produce mediante la participación activa para su desarrollo (Meijering *et al.*, 2012). Como complemento, la difusión de las ecoaldeas también se produce al sumarse a los esfuerzos de las organizaciones medioambientales (Cohen, 2017).

Tendencias en la integración y expansión del modelo de ecoaldea

Tendencias en la integración y expansión del modelo de ecoaldea

Desde la fundación de nuevas ecoaldeas hasta la retroadaptación de aldeas existentes.

Las ecoaldeas han creado innovaciones sociales prácticas, innovaciones sistémicas y eco-innovaciones de baja tecnología que se han difundido; como por ejemplo un sistema de tratamiento de aguas residuales de plantas en un invernadero, práctica de permacultura en regiones secas y técnicas de eco-construcción.

La cultura de sostenibilidad que se practica en las ecoaldeas se extiende en gran medida a través del flujo regular de huéspedes, quienes difunden las herramientas de la cultura de las ecoaldeas en sus entornos de trabajo y redes sociales en sus ciudades de residencia. Las ecoaldeas más populares del mundo acogen a cientos de huéspedes al año e incluso tienen sus propias redes y centros nacionales en otros países.

Tabla 1.27 Tendencias en la integración y expansión del modelo de ecoaldea. Fuente: Kunze and Avelino, 2015; Global Ecovillage Network, 2021a.



Ejemplos de asociaciones de ecoaldeas con el gobierno

Ejemplos de asociaciones de ecoaldeas con el gobierno	
Gobierno Alemán	Desde el año 2002, el Gobierno Alemán señaló la importancia de establecer vínculos con las ecoaldeas para inspirar a la sociedad a perseguir un estilo de vida sostenible, con una mínima huella ecológica (WBGU, 2011 citado en Andreas y Wagner, 2012).
GEN y la Universidad Gaia	En 2005, GEN y la Universidad Gaia crearon el programa educativo ‘Curso de Diseño de Ecoaldeas’ que se ha ofrecido en muchas ecoaldeas de todo el mundo, proporcionando una gran cantidad de experiencias prácticas acerca de las herramientas sociales, ecológicas, económicas y culturales sobre cómo diseñar una ecoaldea (Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a).
Gobierno Danés	Desde 2006, el Gobierno Danés apoya el desarrollo de ecoaldeas como iniciativa de desarrollo económico, ya que sus ciudadanos estaban abandonando el campo y ocasionaron un colapso en su economía (Global Ecovillage Network, 2021a).
Gobierno Senegalés	En 2010, el Gobierno Senegalés creó un ministerio de ecoaldeas dentro de su gobierno nacional para ayudar a transformar miles de aldeas tradicionales en ecoaldeas (Kunze y Avelino, 2015; Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a).
GEN y la Organización Marroquí de Turismo	En 2017, inició una colaboración entre GEN y el Gobierno Marroquí denominada “Programa de Ecoaldeas para Agrupaciones Turísticas” con el fin de apoyar la transformación de zonas rurales en agrupaciones económicas turísticas sostenibles para dar empleo a sus ciudadanos, generar ingresos y ser pionero en soluciones innovadoras para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos en el Acuerdo de París (Global Ecovillage Network, 2021a).

Tabla 1.28 Ejemplos de asociaciones de ecoaldeas con el gobierno, Fuente: Wagner, 2012; Kunze and Avelino, 2015; Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a.

Fases de desarrollo de las ecoaldeas

Fases de desarrollo

Intención: el impulso inicial para su fundación

Fundación: confianza, conformación de la comunidad y estructuras legales

Desarrollo

Creación de redes y polinización

Difusión: enseñando y aprendiendo

Diferenciación interna y formalización

La tendencia de integración

Tabla 1.29 Fases de desarrollo de las ecoaldeas. Fuente: Adaptado de Kunze y Avelino, 2015.



Las ecoaldeas son co-diseñadas por personas con ideas afines que se esfuerzan por experimentar una vida más ecológica y comunitaria para desarrollar relaciones más estrechas, con énfasis en la construcción del sentido de comunidad, así como también contribuir a la construcción de paz y el crecimiento personal, con el objetivo de crear una comunidad evolutivamente resiliente e intergeneracional con una sólida estabilidad socio-económica.

La fundación es el acontecimiento que permite darle un nombre y una identidad visible a la que la comunidad se adhiere. Para obtener el registro legal, sigue la estructura formal de gobernanza interna y la obtención de ingresos en función de las necesidades de los miembros que trabajan para la comunidad. El establecimiento de la forma jurídica y la estructura de gobernanza interna es un proceso delicado porque el liderazgo y las estructuras de poder se hacen evidentes. Las fases de interacción social y dilucidación interna se alternan con acciones en torno a la construcción de viviendas, la firma de contratos y la adscripción de nuevos miembros. Se consolida la cooperación a nivel regional para solicitar y ofrecer servicios.

La mayoría de las ecoaldeas, que comienzan con unos pocos miembros, mantienen relaciones internas constantes y crean redes regionales e internacionales entre las ecoaldeas existentes en relación con diversos temas, a través de sus grupos de trabajo, para aumentar constantemente el número de miembros. Las comunidades más grandes tienen una mayor capacidad, en comparación con las más pequeñas, para extenderse por todo el mundo y más allá del movimiento de ecoaldeas.

- i) Los miembros de una ecoaldea que anteriormente ya han vivido en otra ecoaldea, se trasladan a otros proyectos o comienzan uno nuevo, llevando consigo las experiencias adquiridas.
- ii) Estos miembros, si ya han creado asociaciones con otras ecoaldeas, tienen la capacidad de entrenar y supervisar el desarrollo de la nueva ecoaldea.
- iii) Las ecoaldeas fomentan el intercambio a través de foros (virtuales), conferencias y talleres regulares, creando redes con y dentro de GEN, aprendiendo cada vez más de los demás.

Las ecoaldeas locales organizan seminarios y centros de conferencias, así como programas educativos, para enseñar y difundir sus valores, conocimientos y experiencias a la sociedad en general.

Cambios en los procedimientos de toma de decisiones o en las estructuras de los grupos de trabajo para incrementar las posibilidades de influencia de todos los miembros. Los debates de trabajo y los procesos de toma de decisiones suele delegarse en las comisiones. Después de la fase de crecimiento para establecerse y ser conocidos por las instituciones políticas, las ecoaldeas pueden enfrentarse a retos internos como el cambio de miembros de la junta directiva. A partir de la fase de establecimiento, es habitual que las ecoaldeas adopten procesos de adhesión para los recién llegados. Además, los criterios de afiliación y las subredes siempre pueden reestructurarse, por lo que deben seguir siendo receptivas y flexibles. Mientras que las estructuras institucionales se utilizan para organizar la vida cotidiana, las estructuras principales siguen siendo los procesos de comunicación comunitaria y personal.

El proceso de integración de la ecoaldea local implica su integración en la región; cuando se establece la vinculación, los valores de la ecoaldea pueden transmitirse a sus socios comerciales de la región e incluso a las costumbres regionales. Transformar las aldeas tradicionales en ecoaldeas es una estrategia cada vez más común que tiene el potencial de integrar, ampliar o multiplicar el modelo de ecoaldea y probablemente será la base de la mayoría de las ecoaldeas en el futuro.

La principal interacción de las ecoaldeas con la sociedad en general reside en: i) el aumento de visitantes al lugar, entre los que se encuentran personas que podrían considerarse que llevan un estilo de vida “convencional”; ii) las progresivas conexiones con el entorno regional y la población local a través, por ejemplo, de los mercados locales, y iii) los proyectos en contextos “convencionales” en los que participan las ecoaldeas.

En síntesis

Transformación social

Para lograr la transformación de la sociedad, importantes cambios deben aplicarse a la experiencia, la conciencia y los valores individuales; estos cambios en el individuo crean el contexto y las condiciones necesarias para que sus acciones individuales tengan un impacto colectivo social; es decir, una transformación social empieza por uno mismo y se extiende a la sociedad.

Los cambios individuales comienzan con: i) el estilo de vida (mediante la introducción de formas de vida cooperativas); ii) la acción y el comportamiento individual (con una actitud tolerante, abrazando las diferencias como un enriquecimiento); iii) el apoyo mutuo (a través de una economía solidaria; y iv) el compromiso de cuidar a los demás.

Hacia una cultura de sostenibilidad

Los principales elementos de los que parte la transformación de la sociedad para fomentar una cultura de sostenibilidad son: i) la transformación personal; ii) la confianza en las relaciones sociales y el compromiso íntimo; iii) predicar el cambio con el ejemplo y la experimentación; iv) la integración de las dimensiones social, ecológica y económica de la sostenibilidad; y v) la creación de “biotopos regenerativos”.

Las ecoaldeas impulsan una transformación social

El movimiento de ecoaldeas plantea una estructura social innovadora en la que los ciudadanos sean capaces de diseñar comunidades que ponen en práctica la solidaridad internacional y la cooperación entre las numerosas ecoaldeas alrededor del mundo para hacer frente a los numerosos cambiadores de juego que acechan al mundo entero.

Cambiadores de juego y las ecoaldeas

Los principales acontecimientos mundiales o cambiadores de juego a los que se enfrentan las ecoaldeas son: i) el cambio climático; ii) la pérdida de biodiversidad; iii) la degradación ecológica; iv) las guerras y la violencia; v) las disrupciones sociales; vi) la pobreza; vii) las desigualdades y cualquier otra forma de dolor y desesperación humana.

Las ecoaldeas son una innovación social

Las ecoaldeas están a favor de la innovación social en cuanto a la creación de nuevas formas de relaciones sociales y prácticas de comunicación; esto puede verse en cómo los miembros de las ecoaldeas se esfuerzan por mejorar la cooperación entre los miembros de la comunidad para una gestión responsable del capital natural y social. Las innovaciones sociales en las ecoaldeas se traducen en nuevas estructuras sociales que incluyan la autonomía individual en una vida comunitaria.

Innovaciones sistémicas en las ecoaldeas

Las ecoaldeas proporcionan un espacio experimental en el que se crean innovaciones sistémicas, que van desde la permacultura hasta la resolución de conflictos y desde las economías alternativas (economía de regalo, economía solidaria, economía circular) hasta la eficiencia energética, actuando como laboratorios de vida comunitaria y sostenible.

La vida sostenible comprende los patrones de consumo, la tenencia y el uso de la tierra, la economía, la infraestructura, las relaciones humanas y la relación hombre-naturaleza, el cuidado, la salud, la organización y la gobernanza del sistema.

Impacto social de las ecoaldeas

Las ecoaldeas tienen un impacto social al enseñar sus métodos de buenas prácticas a la sociedad en general, a las autoridades locales y a los responsables políticos nacionales e internacionales.

Ecoaldeas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Las instituciones y los gobiernos locales, regionales, nacionales e internacionales tienen un papel fundamental en la creación de condiciones favorables para el desarrollo de iniciativas dirigidas por la comunidad, pero con demasiada frecuencia ignoran sus responsabilidades, que son fundamentales para cumplir el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Las ecoaldeas son modelos de desarrollo probados e integrales en los que ciudadanos comprometidos abordan los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Difusión de las ecoaldeas

La difusión se realiza mediante la gestión de centros de educación y aprendizaje. Si las innovaciones del sistema se extienden fuera de la ecoaldea local y del movimiento de ecoaldeas, estas pueden promover una transformación de la sociedad hacia una cultura de la sostenibilidad, a medida que van calando en la sociedad en general.

§ 1.3.5 Marco conceptual

El concepto central desarrollado en esta tesis es la **cultura de sostenibilidad**. Partiendo del significado de la **resiliencia evolutiva socio-ecológica** y de la **sostenibilidad**, se propone aquí la cultura de sostenibilidad como un concepto al que se desea transitar como sociedad, a través de la promoción de la resiliencia evolutiva socio-ecológica.

En términos generales, la resiliencia evolutiva socio-ecológica puede definirse como la capacidad de los sistemas socio-ecológicos para mantener las sinergias y aliviar los conflictos entre los patrones y procesos de los componentes ecológicos y sociales coexistentes. Se basa en las propiedades generales de la resiliencia, aborda las tensiones crónicas y adopta un enfoque proactivo, poniendo en común los recursos y la capacidad de adaptación de los componentes sociales y ecológicos del sistema (Forgaci, 2018).

Aplicada al entorno rural del municipio Jalpa de Méndez, la resiliencia evolutiva socio-ecológica se centra en potenciar la composición y configuración del espacio para que los sistemas sociales y ecológicos puedan integrarse de una manera sostenible. No obstante, la irregularidad de la integración hombre - naturaleza dentro del municipio hace que algunos espacios sean más adecuados que otros.

El área de interés en esta tesis es un rancho agropecuario al sur de la ciudad de Jalpa de Méndez, Tabasco, un ejemplo claro de un sistema socio-ecológico, donde la integración entre los sistemas sociales de la ciudad y los sistemas ecológicos puede ser (potencialmente) más intensa.

En la sección § 1.3.4 Ecoaldeas se ha llevado a cabo una revisión en profundidad sobre las ecoaldeas y como están integradas socio-ecológicamente.



§ 1.3.6 Marco normativo

Señalamientos:

El Gobierno de México contempla la atención a la demandas de las poblaciones expuestas a latentes riesgos de inundación, como es el caso del municipio de Jalpa de Méndez, Tabasco. La falta de atención a esta problemática, ha puesto en riesgo la vida y salud de los habitantes del municipio tabasqueño en las últimas décadas, como también ha puesto en riesgo la integridad de su infraestructura, de sus vías de comunicación y de las actividades comerciales que sostienen la economía de la municipalidad.

Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y con la regulación del uso de suelo

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en 1988, es un ordenamiento reglamentario, relativo a la protección y restauración del equilibrio ecológico y la protección del medio ambiente que define los criterios que deberán aplicarse en la protección y conservación de áreas naturales protegidas, flora y fauna silvestre en el territorio nacional, conforme las disposiciones de la Constitución Política de la República Mexicana.

Algunos de estos criterios son:

- a) Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
- b) La preservación, la restauración y el mejoramiento del hábitat natural de las especies silvestre, tanto faunística como florística.
- c) La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas.
- d) El aprovechamiento sostenible, la preservación y en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.
- e) La protección y desarrollo de las especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
- f) El combate del tráfico ilegal de especies.
- g) Garantizar la participación de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico, conservación de las especies y la protección al ambiente.

121 >

Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024

El **Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024** plantea que para alcanzar un desarrollo humano integral se deben crear oportunidades de empleo con una participación plena en la marcha económica del país; la creación de empleos favorece la estabilidad, la seguridad pública y la interacción social respetuosa a los derechos de los demás.

El **Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024** establece objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que han de regir la acción del gobierno, de tal forma que ésta tenga un rumbo y una dirección clara. También señala que el crecimiento económico debe darse sin sacrificar los recursos naturales, respetando al medio ambiente y sin comprometer el bienestar de generaciones futuras.

Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Tabasco 2019-2024

El proyecto conceptual *Ēk' ben ja'* Ecoladea se encuadra dentro de los lineamientos estratégicos estatales con el propósito de promover la diversificación productiva, impulsar el mejoramiento en los niveles de bienestar de las familias, propiciar una vinculación más estrecha entre los ámbitos rural y urbano, fortalecer la capacidad económica y de gestión del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco e intensificar la participación de su población en las acciones sociales.

Para revertir la pobreza y convertirla en prosperidad, se requiere que la política de desarrollo regional incluya estrategias que eleven las oportunidades de desarrollo socioeconómico y fortalezcan el capital humano. Para ello, es necesario atender, mediante la participación ciudadana, las necesidades más urgentes de las comunidades. El **desarrollo sostenible** y la **justicia social** significan garantizar las condiciones de alimentación, salud, educación de calidad, vivienda y servicios básicos para el desarrollo pleno e igualitario de las personas.

El **Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Tabasco 2019-2024** tiene claros dos objetivos sociales:

- 1) Corregir las profundas desigualdades y asimetrías que subsisten y que afectan particularmente al campo.
- 2) Fortalecer por ende el país a partir de sus regiones, estableciendo las bases productivas y sostenibles que exigen una economía competitiva, pero esencialmente orientada al beneficio de la población mayoritaria.

Lograr alcanzar un **equilibrado desarrollo regional** requiere de la combinación de acciones de alcance municipal y estatal. Para ello, es fundamental emplear un enfoque regional y recurrir al ordenamiento territorial, teniendo siempre presente la protección ambiental, las actividades productivas factibles y la generación de empleos, así como los servicios públicos.

Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Tabasco 2019-2024

El **Programa Estatal de Desarrollo Urbano 2019-2024** es la normatividad a la que -según lo dispuesto por el Artículo 34° de la **Ley de Ordenamiento Sostenible del Territorio del Estado de Tabasco**- deben ajustarse las Autoridades Estatales y los Ayuntamientos al determinar los usos y destinos de áreas y predios en el territorio del Estado de Tabasco, con la finalidad de:

- i) Contar con una planeación estratégica que contemple los objetivos y acciones a realizarse para el mejoramiento de la calidad de vida de la población, considerando el orden urbano como parte

del proceso de desarrollo, implementando políticas de estrategia en un corto, mediano y largo plazo.

ii) Establecer las normas que regulen las atribuciones, responsabilidades y la concurrencia del Gobierno del Estado y los Municipios en la aplicación de lo expresado en la Ley de Ordenamiento Sostenible del Territorio del Estado de Tabasco.

iii) Determinar el correcto ejercicio de las atribuciones conferidas a las autoridades municipales en materia de desarrollo urbano; lo que presupone un estudio integral previo del territorio y su población, organizado y sistematizado para que sea el instrumento por el cual se programen y ejecuten acciones tendientes al mejoramiento de la vida rural / urbana.

Adicionalmente, el **Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Tabasco 2019-2024** es el instrumento Técnico – Jurídico sobre el cual se establecen las directrices, con respecto a las estrategias para el ordenamiento de los Centros de Población y su promoción hacia la integración de un Sistema Estatal de Ciudades.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco

El **Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Tabasco** -publicado en el periódico oficial del estado, el 26 de diciembre de 2006, es un instrumento que elaboró la Secretaría de Desarrollo Social y Protección del Medio Ambiente para orientar a las instituciones gubernamentales y público en general a tomar decisiones adecuadas para el uso eficiente de los recursos que sus programas y proyectos requieren y establecer las sinergias pertinentes.

Su objetivo general es planear e inducir el uso del suelo, articulando las políticas públicas y los programas de los tres niveles de gobierno, estableciendo las bases para el desarrollo equilibrado de los asentamientos humanos, las actividades productivas, la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales.

123 >

Sus objetivos específicos son:

- 1.- Crear consensos y establecer acuerdos con los tres niveles de gobierno, instituciones académicas y asociaciones civiles.
- 2.- Orientar y evaluar el establecimiento y desarrollo de las actividades productivas, los asentamientos humanos y la conservación de los recursos naturales.
- 3.- Proporcionar la información y asistencia técnica a los Ayuntamientos para el establecimiento de los ordenamientos ecológicos y territoriales de los municipios.
- 4.- Orientar la inversión pública y privada para el establecimiento de proyectos productivos.
- 5.- Regular y disminuir los impactos ambientales.
- 6.- Establecer la fragilidad y potencialidades de las regiones del estado.

Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Jalpa de Méndez 2021 -2024

El **Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Jalpa de Méndez 2021 -2024** es un instrumento político-administrativo que establece las bases jurídicas y técnicas, objetivos, estrategias, programas, proyectos y metas a las que deben sujetarse las acciones del gobierno municipal, en la búsqueda de mejores perspectivas de desarrollo para el municipio, sustentadas en la capacidad económica y en el conocimiento que se tiene de la realidad social del mismo.

El **Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Jalpa de Méndez 2021 -2024** tiene como priori-

dad fundamental, la atención inmediata de todos aquellos problemas que forman parte de la vida cotidiana de la población. El **Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Jalpa de Méndez 2021 - 2024** tiene 16 ejes y acciones de los cuales el décimo quinto eje propone la **cultura ecológica** y entre sus acciones consisten:

- 1) Promoción de valores ecológicos en la sociedad.
- 2) Desarrollo de programas emergentes en mantenimiento integral de parques, juegos infantiles y vida pública.
- 3) Establecimiento de programas con participación ciudadana en donde se transmitan conocimientos y se generen acciones que propicien la adopción de hábitos ecológicos en la comunidad como la disposición de desechos sólidos, el consumo de productos que cuiden el ambiente, la forestación urbana y la identificación de indicadores de sostenibilidad.

Dentro de las políticas sectoriales del **Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Jalpa de Méndez 2021 - 2024** se encuentra el sector de **Desarrollo Social y Protección al Ambiente**.

Este sector tiene el propósito de elevar el nivel de vida de la población a través de la atención a la vivienda y a los servicios públicos básicos, así como la preservación del medio ambiente, el cual presenta como líneas de acción:

- 1) Promover programas de vivienda en los centros de desarrollo.
- 2) Continuar con el mejoramiento de la vivienda en el medio rural.
- 3) Promover la producción de materiales para construcción a bajo costo, mediante la organización de los habitantes en pequeñas unidades productivas.
- 4) Coadyuvar a la consolidación de la estructura de los servicios públicos en los centros de desarrollos.
- 5) Mejorar y ampliar los servicios públicos en la cabecera municipal.
- 6) Promover la ampliación del servicio de electricidad rural de todas sus comunidades.
- 7) Prever las reservas territoriales del crecimiento urbano y regular el desarrollo de los asentamientos humanos.
- 8) Apoyar la preservación del medio ambiente y mantener el equilibrio de los ecosistemas.
- 9) Coadyuvar el mejoramiento de la imagen urbana con los centros de desarrollo social.

§ 1.4 Objetivo de la investigación

§ 1.4.1 Objetivos generales

- § 1.4.1.1 Explorar estrategias de desarrollo sostenible aplicables al municipio Jalpa de Méndez, Tabasco.
- § 1.4.1.2 Describir la importancia de dejar atrás la combustión de hidrocarburos.
- § 1.4.1.3 Analizar la plausibilidad de desarrollar una ecoaldeas en Jalpa de Méndez, Tabasco, como alternativa a las actuales vías de desarrollo.

§ 1.4.2 Objetivos específicos

- § 1.4.2.1 Explicar las causas y consecuencias del cambio climático contemporáneo y su impacto sobre los sistemas sociales, ecológicos y económicos.
- § 1.4.2.2 Diseñar un plan de acción que pudiera comenzar una transformación social hacia una cultura de sostenibilidad.
- § 1.4.2.3 Estructurar un programa urbano-arquitectónico como propuesta para el desarrollo de una ecoaldeas en el municipio de Jalpa de Méndez, Tabasco.
- § 1.4.2.4 Realizar un puntual análisis de sitio del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco y estudiar las características del terreno propuesto para describir los beneficios, ventajas y oportunidades que este representa para el desarrollo de una ecoaldeas.
- § 1.4.2.5 Diseñar un plan maestro conforme al programa urbano-arquitectónico propuesto, adaptado a las condiciones del terreno objeto de estudio de la presente investigación, aplicando las estrategias de diseño definidas en el programa para el desarrollo de una ecoaldeas.
- § 1.4.2.6 Diseñar una propuesta de vivienda construida con materiales naturales, dentro del barrio rural sostenible, aplicando las estrategias de diseño definidas en el programa urbano-arquitectónico para el desarrollo de un barrio rural sostenible en Jalpa de Méndez, Tabasco.
- § 1.4.2.7 Describir los beneficios, ventajas y oportunidades que representa la construcción con madera y bambú en el estado de Tabasco.
- § 1.4.2.8 Difundir la investigación en Jalpa de Méndez, Tabasco y más allá.

125 >

Aspiración

Difundir la relevancia de desarrollar una ecoaldeas en el municipio Jalpa de Méndez, Tabasco para lograr un asentamiento humano sostenible.

Propósito

Explicar a la comunidad jalpaneca la verdadera necesidad de desarrollar un modelo de barrio y vivienda que se adapten a las condiciones geográficas, sociales, económicas, ecológicas y culturales del lugar y que sea resiliente ante el cambio climático para lograr la sostenibilidad del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco.

Análisis

En el municipio Jalpa de Méndez existe una carencia de un modelo de barrio y vivienda que se adapte al medio natural, considerando el cambio climático contemporáneo.

§ 1.5 Preguntas de investigación

Partiendo del argumento que las ecoaldeas son narrativas de esperanza sobre la transformación de la sociedad hacia una nueva cultura con valores de sostenibilidad, el tema que se aborda en la investigación sobre las ecoaldeas se refiere principalmente a su contribución para dicha transformación.

Entonces, la pregunta inicial es:

- § 1.5.1 ¿Cómo podemos llevar un estilo de vida sostenible, de alta calidad y bajo impacto que repare y restaure nuestro medio ambiente natural en Jalpa de Méndez?

Inmediatamente después vendrían las demás preguntas:

- § 1.5.2 ¿Las ecoaldeas contribuyen a la transformación de la sociedad hacia una cultura de sostenibilidad?
- § 1.5.3 ¿Por qué las ecoaldeas contribuyen a la transformación cultural de la sociedad?
- § 1.5.4 ¿Cuál es la importancia de vivir un estilo de vida sostenible?
- § 1.5.5 ¿Cómo podemos contribuir a mitigar el cambio climático?
- § 1.5.6 ¿Cómo y en qué medida las ecoaldeas, como sistemas socio-ecológicos complejos adaptativos promueven la resiliencia evolutiva socio-ecológica?
- § 1.5.7 ¿Quién se beneficia del desarrollo de este modelo de barrio y vivienda?
- § 1.5.8 ¿Cuáles son los beneficios que aportan las ecoaldeas?
- § 1.5.9 ¿Existe un sitio dentro del municipio de Jalpa de Méndez, Tabasco para desarrollar una ecoaldea?
- § 1.5.10 ¿Cómo impactaría el desarrollo de este modelo de barrio y vivienda dentro del municipio de Jalpa de Méndez, Tabasco en la vida de los habitantes que sean miembros de la ecoaldea?



§ 1.6 Enfoque de la investigación

Como se ha señalado en el marco teórico, la resiliencia evolutiva socio-ecológica requiere un enfoque proactivo capaz de abordar la complejidad del sistema, las incertidumbres de los eventos futuros y las limitaciones de los modelos disciplinarios. Para hacer frente a estos retos, la tesis adopta un enfoque de investigación y estudio de diseño transdisciplinario.

§ 1.6.1 Investigación y estudio de diseño

Esta investigación utiliza un enfoque de estudio de diseño como hipótesis y como forma de exploración, lo que significa averiguar qué crear y cómo lograrlo a partir de los principios del trabajo de investigación deseados, infiriendo la mejor solución (Forgaci, 2018 p. 54).

La parte de investigación se nutre de las investigaciones realizadas por varios investigadores en diferentes campos, como una indagación sistemática que tiene como objetivo avanzar en el conocimiento generalizado (Groat & Wang, 2013).

La parte de diseño se ocupa de idear “cursos de acción destinados a cambiar las situaciones existentes en situaciones deseadas” (Simon, 1996, Groat & Wang, 2013).

En este sentido, Taeke de Jong (2012) conceptualiza el diseño en relación con los probables, posibles y deseables futuros, por lo tanto, un estudio de diseño estratégico, sistémico y adaptativo necesita ser guiado por la investigación para producir conocimiento (Viagnò, 2010) porque el campo de posibilidades del diseño se extiende más allá de lo probable.

§ 1.6.2 Transdisciplinariedad

El tema de esta tesis, la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad (para la promoción de resiliencia evolutiva social-ecológica) requiere la apertura a diferentes campos de conocimiento -ecología, hidrología, ciencias sociales, diseño y planificación urbana, regional y del paisaje- que se encontraron durante la investigación.

El marco teórico presentado en el **capítulo 1** sección **§ 1.3** y sus subsecuentes, es fundamental para construir el conocimiento necesario para integrarlo con el estudio del municipio de Jalpa de Méndez, Tabasco, y el rancho “El Espejo”, presentado en los capítulos 2 y 3, respectivamente.

Adicionalmente, la **parte 2** Diseño se basa en la **parte 1** Contexto y asimila el marco teórico para el trabajo de diseño.

§ 1.7 Metodología de la investigación

El enfoque de la investigación socio-ecológica representa una ciencia de la sostenibilidad basada en la biósfera que es central en el marco del pensamiento de resiliencia (Folke, 2016).

Para este proyecto, se buscó en diversas bases de datos artículos académicos, investigaciones de maestría y doctorado, así como investigaciones independientes que incluyeran el término “ecoaldea” en su título o resumen (incluyendo los idiomas inglés, español y alemán), y entre ellos fueron seleccionados los trabajos de enfoque social y tecnológico, y se eligieron aquellos que incluyen datos empíricos. También fueron consultados libros como fuentes secundarias (incluidos los escritos por personas del movimiento de las ecoaldeas).

§ 1.7.1 Diseño de la investigación

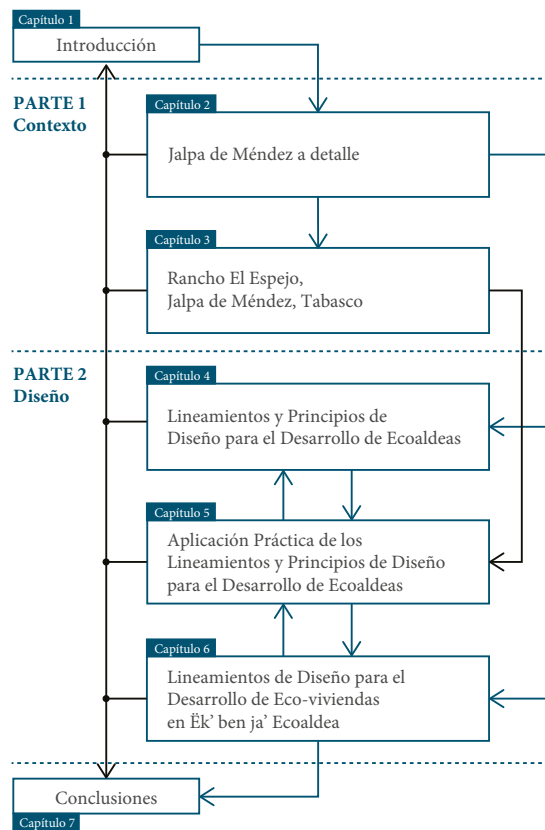


Tabla 1.30 Diseño de la investigación. Elaboración propia.

§ 1.8 Relevancia de la investigación

§ 1.8.1 Relevancia social

La tarea de realizar un proyecto alternativo de relevancia contemporánea sobre la autoorganización de la sociedad para su transformación en el ámbito rural presenta importantes oportunidades para la reflexión y el análisis respecto a la esperanza humana de futuros alternativos que permitan un desarrollo sostenible.

§ 1.8.2 Relevancia científica

Actualmente existen muchas iniciativas prometedoras para hacer frente al cambio climático que promueven el desarrollo de una sociedad ecológicamente sostenible desde una perspectiva técnica, sin embargo, hay poca investigación y conocimiento respecto a las posibles estructuras alternativas (futuros alternativos) para una sociedad desde una perspectiva socio-ecológica, es decir, integrando todas las dimensiones de la sostenibilidad.



PARTE 1 Contexto

Esta parte incluye 2 capítulos:

Capítulo 2 Jalpa de Méndez a detalle

Capítulo 3 Rancho El Espejo, Jalpa de Méndez, Tabasco



2 Jalpa de Méndez a Detalle

§ 2.1 **Introducción**

Con la finalidad de conformar un marco de referencia del contexto actual del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco, este capítulo parte de la escala nacional hasta llegar a la escala local, tomando como base la información presentada en la secciones § 1.1. Antecedentes, § 1.2 Planteamiento del problema y § 1.3 Marco teórico.

Este capítulo tiene como objetivo presentar al lector las características de la ciudad de Jalpa de Méndez, Tabasco que se consideran importantes para proponer el desarrollo de una ecoaldea como estrategia de desarrollo sostenible según la información presentada en la sección § 1.3.4 Ecoaldeas.

§ 2.1.1 México

Ubicación geográfica

El territorio mexicano, con una **superficie territorial de 1 964 millones de Km²**, se extiende desde su límite norte con los Estados Unidos de América a lo largo de una frontera de 3 155 km, hasta su límite sur con los países Guatemala y Belice, con quienes comparte 958 km y 276 km de frontera, respectivamente. Las costas del país limitan al oeste con el océano Pacífico y al este con el golfo de México y el mar Caribe (Ubicación de México en el mundo, s.f.).

México se encuentra ubicado en la parte meridional de América del Norte.



Figura 2.1 Ubicación geográfica de México. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MEX_orthographic.svg#/media/File:MEX_orthographic.svg. Créditos: Addicted04.



Aspectos sociales

Aspectos sociales de México	
Población:	126 014 024 mexicanos
Población medio rural:	26 983 528 mexicanos
Población medio urbano:	99 030 496 mexicanos
Superficie territorial:	1 964 millones de Km ²
Densidad poblacional:	64 habitantes por km ²
Población Económicamente Activa:	57.7 millones de mexicanos.
Idioma oficial:	Español
Lenguas oficiales:	67 lenguas nativas
Lenguas nativas:	287 lenguas nativas
Índice de Desarrollo Humano:	74º lugar de 193 países

Tabla 2.1 Aspectos sociales de México. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Censo de Población y Vivienda, 2020.

Economía

La estabilidad económica de México depende en gran parte de i) las actividades comerciales con los Estados Unidos de América, país destinatario del 85% de las exportaciones mexicanas; ii) las fuentes de trabajo producto de tal relación comercial, aproximadamente el 10% de la población mexicana; iii) la industria petrolera; y iv) el envío de remesas por parte de los migrantes mexicanos (IMCO, 2021). Sin embargo, el bienestar de la población mexicana depende fundamentalmente de la estabilidad alimentaria. Afortunadamente, la gran diversidad de microclimas distribuidos en el territorio mexicano, permite la producción de una enorme cantidad de productos agrícolas indispensables en la canasta básica, así como de una plétora de productos agropecuarios (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019).

Actividades económicas

Actividades económicas de México	
Sector primario	El sector primario de la economía mexicana comprende la obtención y el aprovechamiento de recursos agrícolas, pecuarios, pesqueros y forestales, entre muchos otros. Precisamente, las zonas tropicales de México presentan condiciones favorables para la producción de gran variedad de recursos agrícolas, pecuarios, pesqueros y forestales.
	En 2021, las actividades del sector primario, representan el 4 % del PIB anual de México , con una aportación de 611,867 millones de pesos (0.61 billones).
Sector secundario	El sector secundario de la economía es muy fuerte en México, el cual está integrado por las industrias minera, petrolera , manufacturera, construcción, distribución de energía eléctrica y suministro de gas . De acuerdo a reportes del Fondo Monetario Internacional, México es el 15° país con mayor actividad industrial.
	En 2021, las actividades del sector secundario, representan el 30 % del PIB de México , con una aportación de 5,068,105 millones de pesos (5.06 billones).
Sector terciario	El sector terciario de la economía abarca turismo, comercio, comunicaciones, servicios y transportes. Este sector ha sido esencial para el desarrollo social y económico de México desde hace varias décadas.
	En 2021, las actividades del sector terciario, representan el 66 % del PIB anual de México , con una aportación de 11,360,722 millones de pesos (11.3 billones).

Producto Interno Bruto (PIB): 17.8 billones de pesos en 2021.

Tabla 2.2 Actividades económicas de México. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Sistemas de Cuentas Nacionales, 2021.

Industria petrolera

La administración del Gobierno federal 2018-2024 ha adoptado como estrategia para el desarrollo económico de México, la recuperación de la capacidad productiva de las seis refinerías existentes en el país, así como la construcción de la **refinería Dos Bocas, en Tabasco** (Gobierno de México, 2021).

Según el Tercer Informe de Gobierno de la administración actual, de acuerdo con la Secretaría de Energía y el Gobierno federal, el objetivo de la construcción de la refinería Dos Bocas es incrementar la elaboración de productos de mayor valor agregado en el país, procurar el equilibrio en la balanza comercial e impulsar el desarrollo económico y social (Gobierno de México, 2021).





Figura 2.2 Construcción de Renifería Dos Bocas en el municipio Paraíso, Tabasco. Fuente: Líder Empresarial, 2022. Crédito: Autor desconocido. Obtenido de: <https://www.liderempresarial.com/las-primeras-imagenes-de-la-refineria-dos-bocas>.



Figura 2.3 Costa del golfo de México, el litoral de Tabasco y la bahía de Campeche. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MEX_orthographic.svg#/media/File:MEX_orthographic.svg. Créditos: Addicted04.

En la actualidad, **México** es el **undécimo** productor mundial de petróleo, extraído principalmente de la **costa del golfo de México, el litoral de Tabasco y la bahía de Campeche**. La exploración, refinación, comercialización y exportación de petróleo en México continúa totalmente controlada por el Estado federal a través de la empresa paraestatal Petróleos Mexicanos (INEGI - Sistema de Cuentas Nacionales, 2021).

Turismo

Según la **Organización Mundial del Turismo**, **treinta y cinco sitios culturales y naturales** en el territorio mexicano considerados por la Unesco como Patrimonio de la Humanidad, colocan a México como el principal destino turístico del Continente Americano y el tercero del mundo, después de Italia y Francia (OMT, 2022).



Figura 2.4 Sitios turísticos de México. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MEX_orthographic.svg#/media/File:MEX_orthographic.svg. Créditos: Addicted04.

Apoyado en el turismo y los servicios relacionados con la educación y la recreación, la actual administración del Gobierno federal tiene proyectado que este sector incremente su rendimiento y se convierta en el motor principal del crecimiento económico de México. Esta estrategia se basa en que más del 50% de la Población Económicamente Activa (PEA) trabaja en el ámbito de los servicios (Secretaría de Turismo (SECTUR), 2020).



Biodiversidad en México

Considerado uno de los diecisiete países megadiversos del planeta, México es hogar del **12% de la biodiversidad mundial**, albergando a más de 12 000 especies endémicas. Esto se debe a su diversidad de climas (Secretaría de Turismo, 2020).



Figura 2.5 Ilustración Biodiversidad de México. Fuente: Flora y Fauna de México, 2022. Créditos: PROFEPA. Obtenida de: <https://www.mapademexico.com.mx/mapa-de-biodiversidad-de-mexico>.

§ 2.1.2 Tabasco

Ubicación geográfica

Con una superficie de 24 730.9 km², el territorio tabasqueño se extiende desde la planicie costera del Golfo sur de México, a lo largo de un litoral de 191 km, hasta la Sierra de Tabasco, con su porción meridional sobre la sierra del norte de Chiapas, que forma parte de las estribaciones de la Sierra Madre del Sur (México mi país, 2019).



Figura 2.6 Ubicación geográfica de Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Créditos: Addicted04.



Aspectos sociales

Aspectos sociales de Tabasco
Población: 2 402 598 tabasqueños
Población medio rural: 985 066 tabasqueños
Población medio urbano: 1 417 532 tabasqueños
Superficie territorial: 24 730.9 km ²
Densidad poblacional: 97 habitantes por km ²
Población Económicamente Activa: 1 496 818 tabasqueños
Idioma oficial: Español
Lenguas nativas: 4
Índice de Desarrollo Humano: 14º lugar de 32 estados

Tabla 2.3 Aspectos sociales de Tabasco. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Censo de Población y Vivienda, 2020.

Fisografía de Tabasco

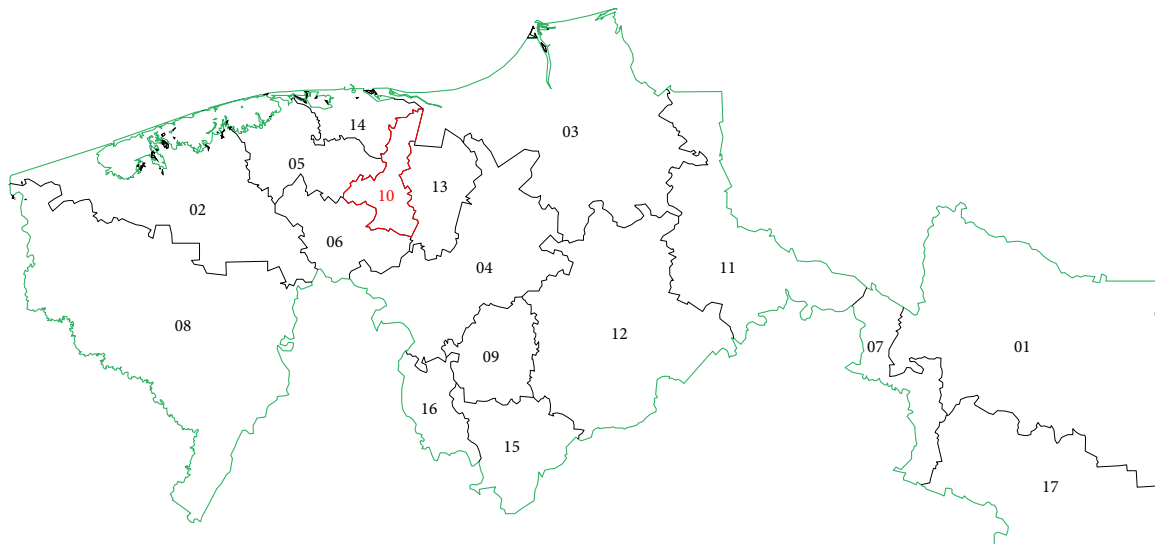
La mayor parte del territorio de Tabasco es una planicie baja y húmeda de origen aluvial -por la acción de los ríos- que se expande desde la baja Sierra de Tabasco (Sierras del norte de Chiapas y Sierras bajas del Petén Guatemala)) al sur del estado, hasta el horizonte norte sin obstáculo alguno a la vista (Payró *et al.*, 2000).



Figura 2.7 Relieve de Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Créditos: Addicted04.

Municipios de Tabasco

El Estado libre y soberano de Tabasco, teniendo como base de su organización política y administrativa al municipio libre, adopta para su régimen interior, la forma de gobierno republicana, representativa y popular (Payró *et al.*, 2000).



01 Balancán
02 Cárdenas
03 Cental
04 Centro
05 Comalcalco
06 Cunduacán

07 Emiliano Zapata
08 Huimanguillo
09 Jalapa
10 Jalpa de Méndez
11 Jonuta
12 Macuspana

13 Nacajuca
14 Paraíso
15 Tacotalpa
16 Teapa
17 Tenosique

143 >

Figura 2.8 Municipios de Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Crédito: Mapa elaborado por Addicted04 .

Regiones de Tabasco

La clasificación principal del territorio tabasqueño lo divide en dos grandes regiones, diferenciadas según la cuenca hidrográfica en la que se encuentran: la Región del Grijalva y la Región del Usumacinta (Payró *et al.*, 2000).

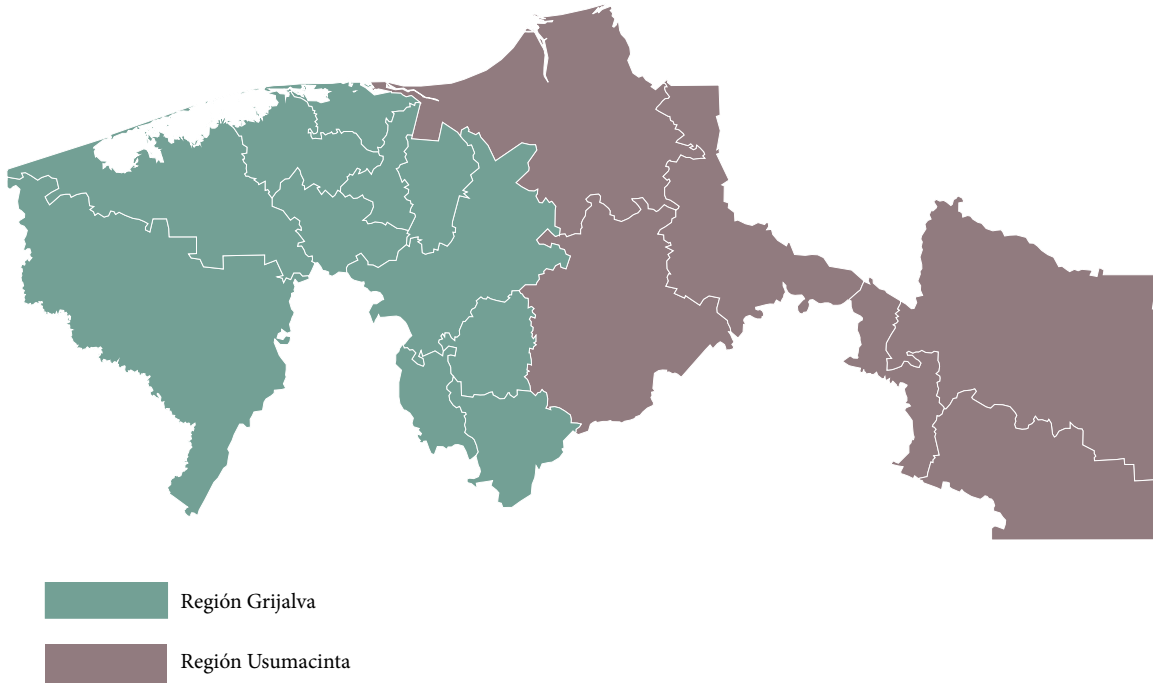


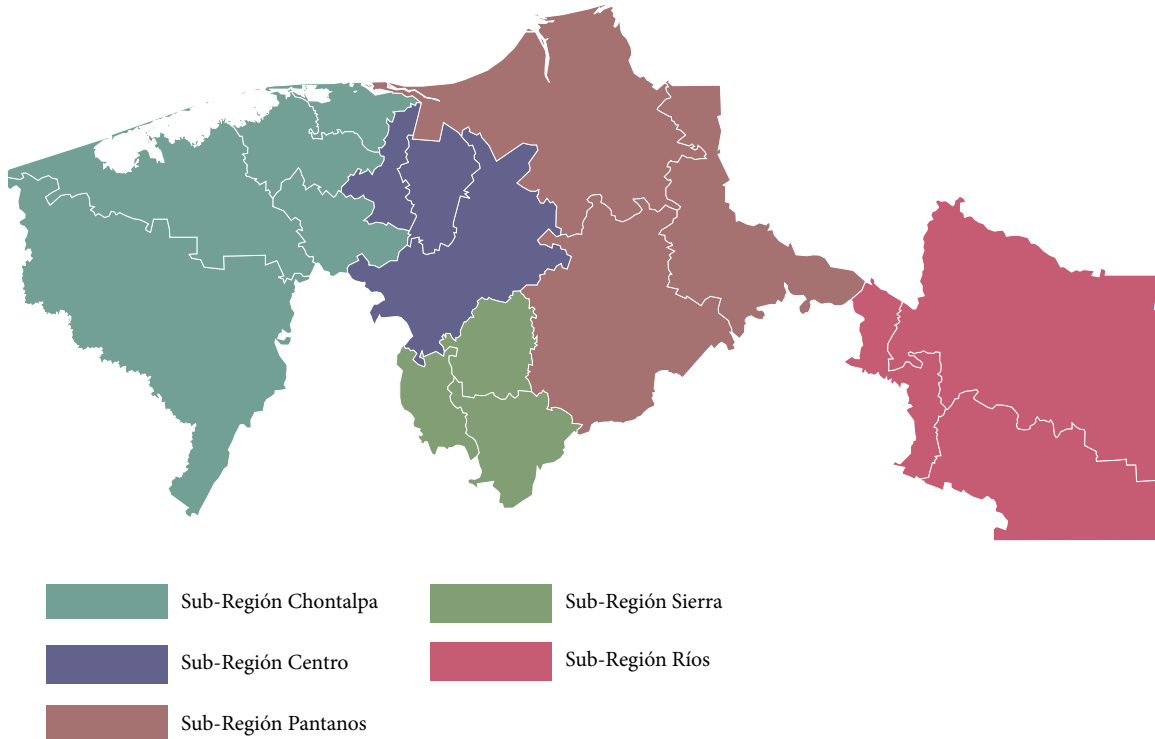
Figura 2.9 Regiones de Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.wikipedia.org/wiki/Tabasco#/media/Archivo:Regions_of_tabasco-Es.svg. Créditos: Addicted04.



Sub-regiones de Tabasco

Los diecisiete municipios que lo conforman son clasificados por regiones. que a su vez se dividen en subregiones, de acuerdo con sus condiciones geográficas, ecológicas y socio-económicas, así como con la distribución político-administrativa y el desarrollo urbano (Payró *et al.*, 2000).

En las regiones Chontalpa y Centro, así como también parte de los municipios de Centla y Jonuta, existen depresiones pantanosas e inundables, tanto por las avenidas de los ríos como por las aguas que atraen perturbaciones ciclónicas y abundantes lluvias (Payró *et al.*, 2000).



145 >

Figura 2.10 Subregiones de Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Crédito: Mapa elaborado por Addicted04.

Sub-regiones de Tabasco				
Región Centro	Región Chontalpa	Región Sierra	Región Pantanos	Región Ríos
• Centro • Nacajuca • Jalpa de Méndez	• Cárdenas • Comalcalco • Cunduacán • Huimanguillo • Paraíso	• Jalapa • Teapa • Tacotalpa	• Centla • Jonuta • Macuspana	• Balancán • Emiliano Zapata • Tenosique

Tabla 2.4 Subregiones de Tabasco. Fuente: Payró *et al.*, 2000.

Clima de Tabasco

Representativo del estado de Tabasco, como resultado de su ubicación en la zona del trópico húmedo, su mínima elevación con respecto al nivel del mar y su litoral de 191 km a lo largo de la costa del golfo de México, es su clima semicálido húmedo con influencia marítima, cuya temperatura oscila entre los 15°C durante algunos días de enero y diciembre hasta los **42°C +** durante los meses más calurosos. El rango de temperatura oficial de Tabasco oscila entre 24° y 28°C (INEGI, s.f).

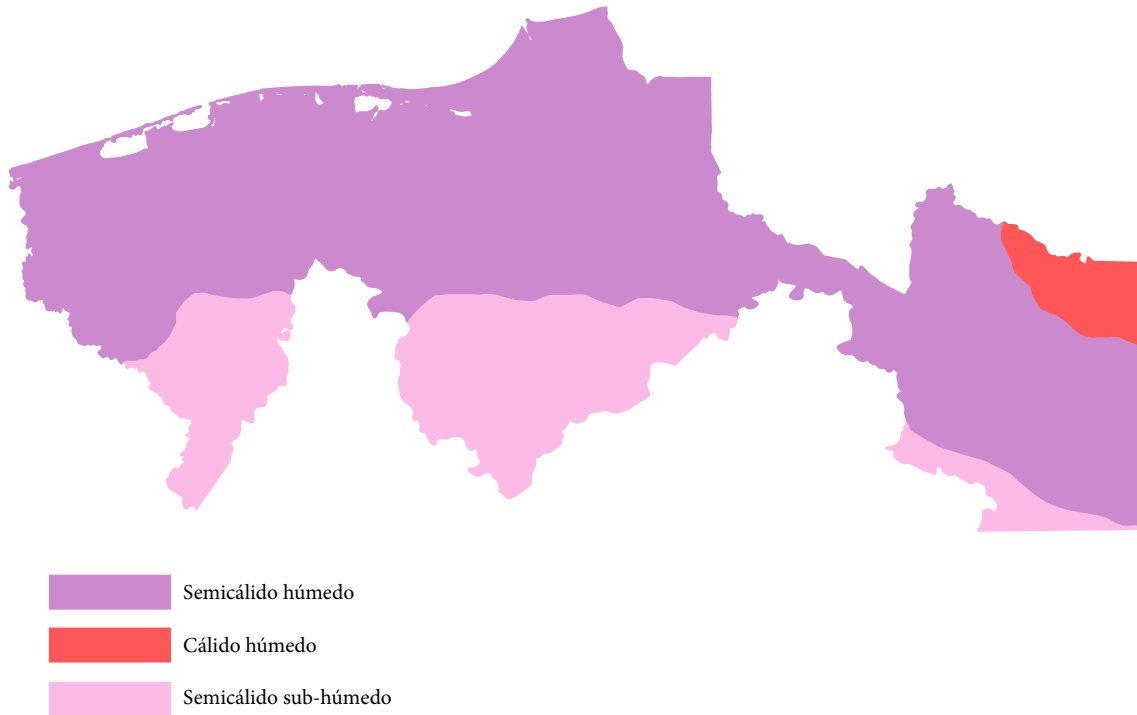


Figura 2.11 Climas de Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Créditos: Addicted04.



Geología de Tabasco

El estado de Tabasco forma parte de las provincias fisiográficas de la Planicie Costera del Golfo Sur (PCGS) con el 96 %, y Sierras de Chiapas y Guatemala (SCHG) con el 4 %; así mismo se subdividen en 12 paisajes geomorfológicos, sobresaliendo las terrazas costeras, las planicies palustre, fluvial activa y fluviodeltaica inactiva en la PCGS. Los paisajes geomorfológicos influyen en la distribución geográfica de los grupos de suelos y las características a nivel de horizontes, propiedades, materiales de diagnóstico y calificadores, que inciden en factores limitantes para la capacidad agropecuaria (Brindis-Santos *et al.*, 2020).

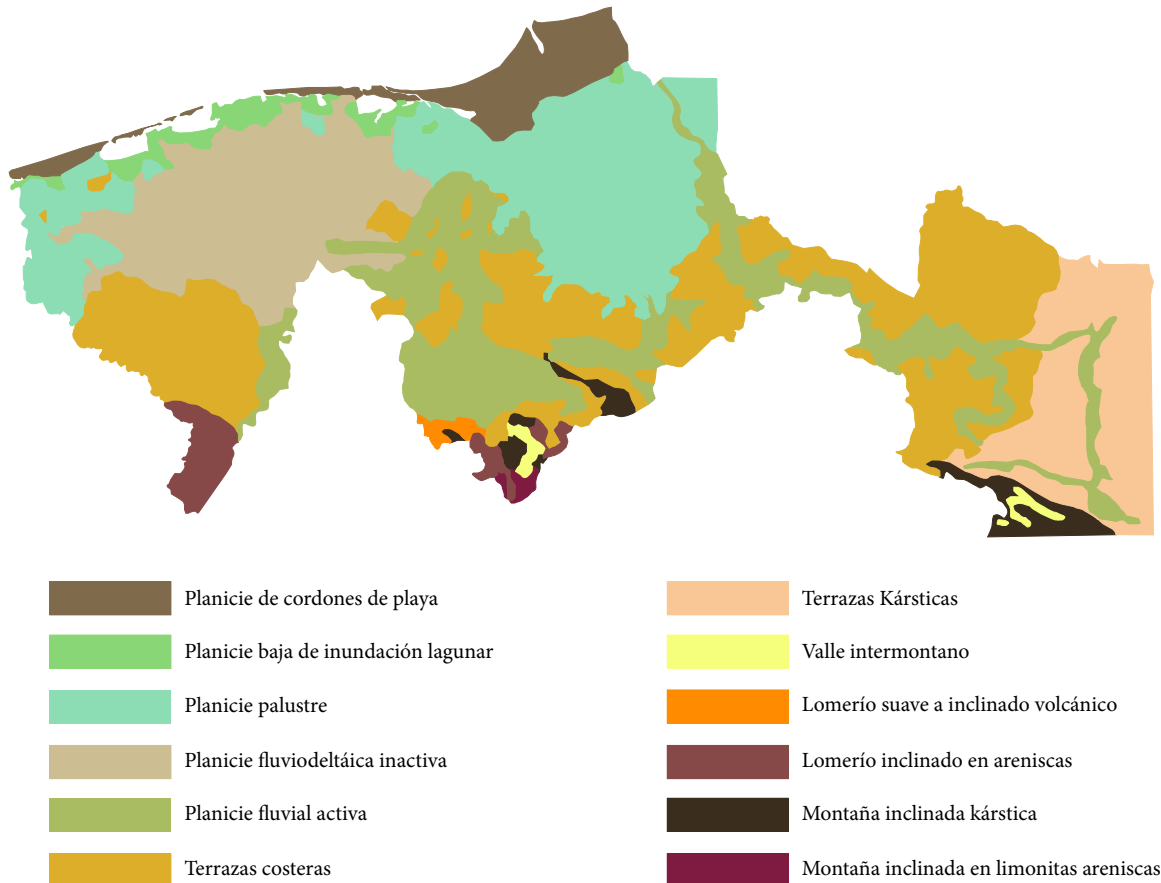


Figura 2.12 Paisajes geomorfológicos de Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Créditos: Addicted04.

Hidrología superficial

El sistema fluvial de Tabasco está conformado por los dos ríos más grandes y caudalosos de México, cuyos afluentes desembocan en el Golfo de México y que representan el **35%** de las corrientes del país: el río Usumacinta y el río Grijalva. **Ciento veinticinco mil millones de metros cúbicos** de agua en promedio anual, forman un amplio cauce que inunda grandes áreas y origina en las zonas bajas lagunas de poca profundidad (Brindis-Santos *et al.*, 2020).

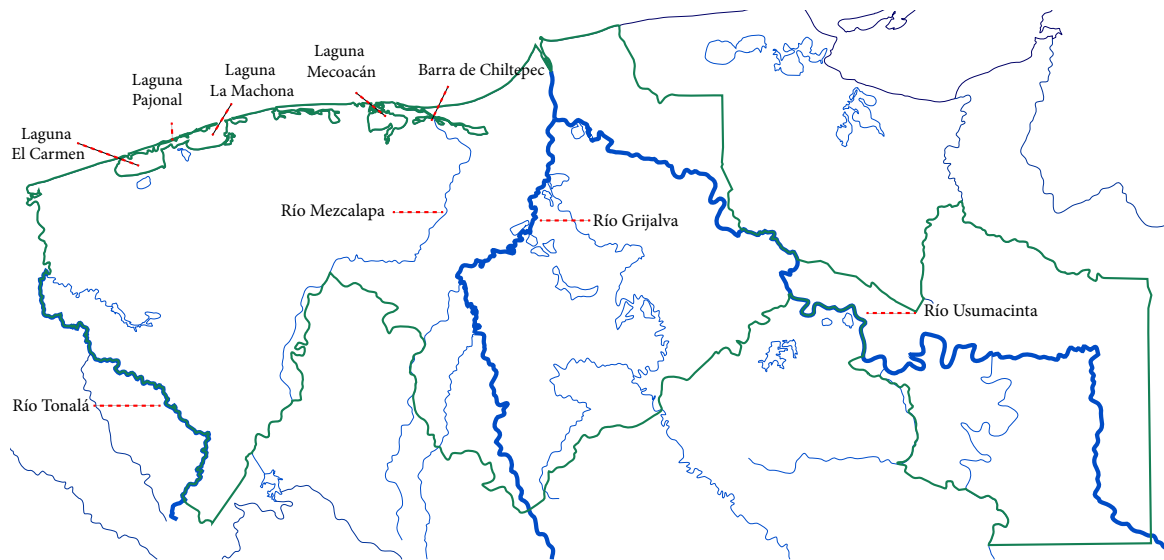


Figura 2.13 Hidrología superficial. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Créditos: Addicted04.

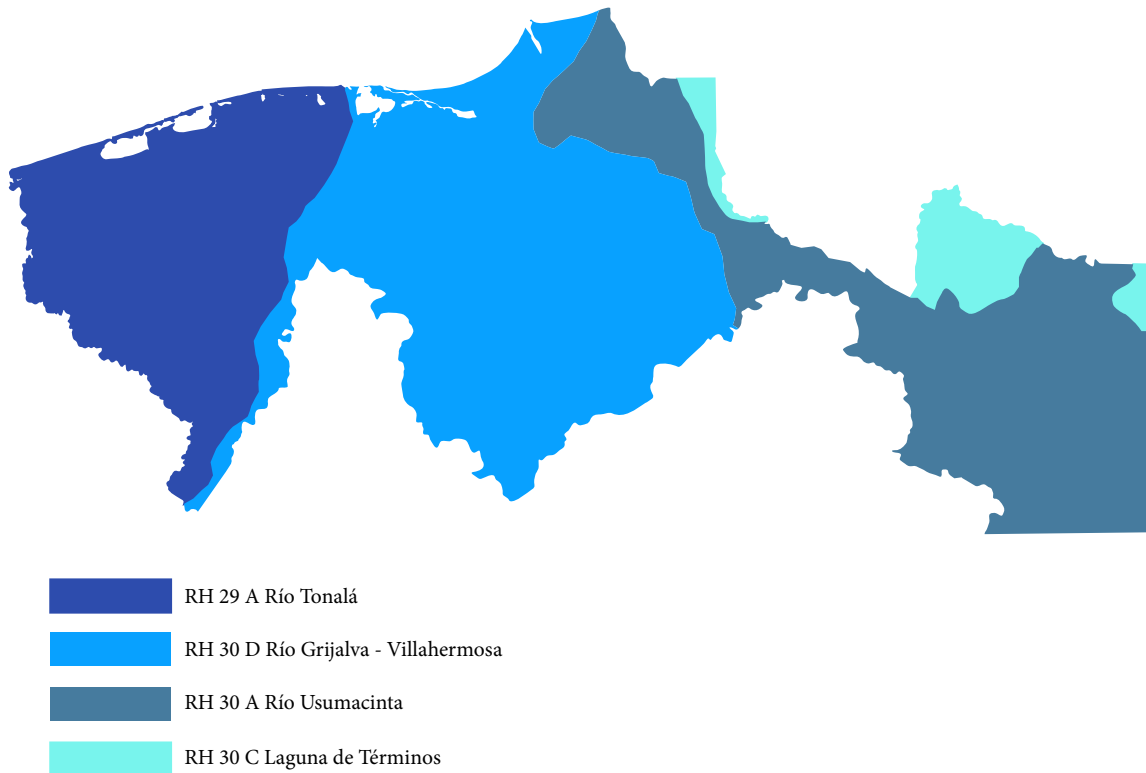
A través de los pequeños caudales de los ríos de la Chontalpa y de la desviación del río Mezcalapa, fluye el agua de lluvia acumulada en los pantanos, hasta desembocar en el golfo de México por la barra de Chiltepec. A los numerosos ríos, riachuelos y arroyos que atraviesan a Tabasco, se suman las lagunas y albúferas distribuidas en todo su territorio, destacándose los sistemas lagunares de El Carmen, Pajonal, La Machona y Mecoacán (Comisión Nacional del Agua, 2010).

De este modo, la disponibilidad de agua dulce subyace en las cuencas bajas de los ríos **Usumacinta** y **Grijalva**, donde se acumula el agua de innumerables corrientes que descargan al mar en forma conjunta. Durante los meses de septiembre y noviembre se alcanzan los máximos niveles de agua que provocan las **inundaciones** (Comisión Nacional del Agua, 2010).



Hidrología subterránea

La cuenca hidrológica D (Grijalva-Villahermosa), ocupa la mayor extensión del estado de Tabasco, abarca una amplia zona del centro de la entidad y cubre aproximadamente 41.45% del total estatal; sus límites son al norte con el Golfo de México, al este con la cuenca (A) de la RH-30, y al oeste con la cuenca (A) de la RH-29 (Comisión Nacional del Agua, 2010).



149 >

Figura 2.14 Cuencas hidrológicas. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Crédito: Mapa elaborado por Addicted04.

Actividades económicas de Tabasco

Actividades económicas de Tabasco	
Sector primario	Las actividades económicas más importantes en Tabasco dentro del sector primario son: agricultura, ganadería, pesca, caza y aprovechamiento forestal. En 2021, las actividades del sector primario, representan el 1.8 % del PIB anual de Tabasco, con una aportación de 9,016 millones de pesos.
Sector secundario	Las actividades económicas dentro del sector secundario en Tabasco corresponden a las industrias minera, petrolera, construcción, electricidad y manufacturera (alimentos procesados, textil, papelería y petroquímicos). Para dar a conocer los rasgos principales de la estructura económica de Tabasco, se destaca que el sector secundario constituye casi el 65% del PIB local en 2021, con una aportación de 322,467 millones de pesos, por encima del promedio nacional. En el contexto nacional, Tabasco ocupa el segundo lugar nacional entre las entidades que más contribuyen en este sector.
Sector terciario	Las actividades económicas de mayor relevancia dentro del sector terciario de la economía en Tabasco son: comercio, servicios inmobiliarios y turismo. En 2021, las actividades del sector terciario, representan el 34 % del PIB anual de Tabasco, con una aportación de 9,016 millones de pesos.
Producto Interno Bruto (PIB): 502,306 millones de pesos (2.4%) pesos en 2021. 14° economía del país en 2021.	

Tabla 2.5 Actividades económicas de Tabasco. Fuente: Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática - Sistemas de Cuentas Nacionales, 2021.

Actividades económicas del sector primario en Tabasco

Actividades económicas del sector primario en Tabasco	
Agricultura	Los cultivos cíclicos más importantes son: maíz, arroz, sorgo y frijol. Los cultivos perennes de mayor importancia son: cacao, coco, caña de azúcar y cítricos. Tabasco es el principal productor de cacao a nivel nacional y es también uno de los principales productores de plátano, limón y otros cítricos, sandía, copra, arroz y caña de azúcar.
Ganadería	La gran extensión de la superficie plana de Tabasco favorece el cultivo de pastizales para la explotación de ganado. Con estas condiciones, dentro del sector primario en México, Tabasco es uno de los principales criadores de ganado bovino y productores de carne bovina en México, garantizando la distribución de productos de origen animal para los mexicanos.
Pesca	191 kilómetros de costa, 29 800 hectáreas de esteros, lagunas y albuferas e innumerables ríos y arroyos, representan grandes posibilidades para la explotación pesquera tanto de agua salada como de agua dulce para Tabasco.
Aprovechamiento forestal	El estado de Tabasco cuenta con condiciones climáticas y edáficas ideales para el desarrollo de una gran variedad de especies forestales para su aprovechamiento, desde la producción de planta de calidad en viveros, hasta la industrialización de los productos forestales. Tabasco ha logrado posicionarse como uno de los mayores productores de madera en rollo del país debido al establecimiento y mantenimiento de más de 28 000 hectáreas de plantaciones forestales comerciales (PFC) de especies como la teca, eucalipto, melina, hule y acacia.

Tabla 2.6 Actividades económicas del sector primario en Tabasco. Fuente: Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática - Sistemas de Cuentas Nacionales, 2021.



Actividades económicas del sector secundario en Tabasco

Actividades económicas del sector secundario en Tabasco

Industria petrolera

Para no perder de vista el perfil productivo de Tabasco, es preciso saber que tan solo la **minería petrolera** aportó más del **50% del PIB local en 2020**.

Industria manufacturera

En 2021, la industria manufacturera produjo 4 200 millones de pesos, cifra que representa el 5.42% del PIB estatal.

Industria de la construcción

Las industrias de la construcción y la generación de energía en conjunto, produjeron 7 400 millones de pesos, aportando el 9.55% del PIB estatal.

Tabla 2.7 Actividades económicas del sector secundario en Tabasco. Fuente: Insituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Sistemas de Cuentas Nacionales, 2021.



Figura 2.15 Actividad petrolera en Tabasco. Fuente: Líder Empresarial, 2022. Autor desconocido. Obtenido de: <https://www.liderempresarial.com/las-primeras-imagenes-de-la-refineria-dos-bocas>.

Actividades económicas del sector terciario en Tabasco

Actividades económicas del sector terciario en Tabasco

Las actividades terciarias de gran importancia para la economía del estado de Tabasco son: el comercio, los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes, los servicios educativos, el transporte, correo y almacenamiento. No obstante, el **turismo** es una actividad económica estratégica a futuro en el estado de Tabasco.

Tabla 2.8 Actividades económicas del sector terciario en Tabasco. Fuente: Insituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Sistemas de Cuentas Nacionales, 2021.

Turismo

El estado de Tabasco tiene mucho que ofrecer ya que cuenta con diversos atractivos naturales, arqueológicos, playas, turismo ecológico y de aventura, centros recreativos, museos y atractivos culturales.

Turismo arqueológico e histórico

Cultura olmeca	Zona Arqueológica de La Venta
	Zona Arqueológica de Comalcalco
	Zona Arqueológica de Pomoná
	Zona arqueológica de Moral-Reforma
Cultura maya	Zona arqueológica de San Claudio
	Zona arqueológica de Santa Elena
	Sitio arqueológico de Tortuguero
	Mirador maya de Panhalé
Cultura zoque	Zona arqueológica de Malpasito

Según el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), en el estado existen aproximadamente mil sitios arqueológicos aún sin explorar.

Tabla 2.9 Turismo arqueológico en Tabasco. Fuente: Comisión Nacional del Agua Local Tabasco, 2010.

Ecoturismo

Tabasco ofrece hermosos sitios naturales que pueden ser visitados por sus habitantes y turistas. También en Tabasco existen varias reservas ecológicas en las que se pueden realizar diversas actividades como senderismo, avistamiento, campismo, recorridos guiados entre otras muchas actividades.

Ecoturismo

Cascadas	Cascadas de Villa Luz, cascadas de Reforma, Agua Selva, el Azufre y sus ríos de aguas sulfurosas, Laguna del Rosario.
Playas	A lo largo de los 191 km de costa tabasqueña se encuentran diversas playas que pueden ser visitadas, tales como Miramar, Pico de Oro, el Bosque, Paraíso, Nuevo Paraíso, Playa Bruja, Playa Varadero, Playa Dorada, Playa Pelicanos, el corredor turístico Paraíso-Puerto Ceiba-El Bellote y Puerto Chiltepec.
Reservas ecológicas	Reserva de la Biosfera de los Pantanos de Centla, Reserva Ecológica Cañón del Usumacinta, la Reserva Ecológica Estatal Agua Blanca, la Reserva Ecológica Estatal Sierra de Tabasco, el Monumento Ecológico Grutas del Coconá.

Tabla 2.10 Ecoturismo en Tabasco. Fuente: Comisión Nacional del Agua Local Tabasco, 2010.





Figura 2.16 Cabeza Olmeca. Fuente: Shutterstock, 2022. Autor desconocido. Obtenido de: <https://www.shutterstock.com/es/image-photo/olmec-big-basalt-head-villahermosa-mexico-268163165>.

Biodiversidad en Tabasco

Tabasco es hogar del 47% de las especies de aves que habitan en México, del 42% de los mamíferos voladores y del 23% por ciento de las especies de vertebrados existentes en México. Del total de especies, 241 se encuentran catalogadas como amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial (Comisión Nacional de Biodiversidad, 2021).

La fauna en Tabasco está representada por 1 222 especies de invertebrados y 820 especies de vertebrados, sumando un total de 2 042 especies. Entre los vertebrados se encuentran 500 especies de aves, 113 especies de mamíferos, 98 especies de peces, 85 especies de reptiles y 24 especies de anfibios (Comisión Nacional de Biodiversidad, 2021).

La flora en Tabasco está representada por 2 208 especies, entre plantas y árboles, de las cuales 100 especies se encuentran en riesgo o amenazadas a causa de la tala inmoderada y la explotación agropecuaria (Comisión Nacional de Biodiversidad, 2021).



Figura 2.17 Fauna de Tabasco. Fuente (de izquierda a derecha y de arriba a abajo) Manatíes de Tabasco. Fuente: Gobierno de México, 2020. Créditos: Autor desconocido. Pejelagartos. Fuente: Gobierno de México, 2020. Créditos: Autor desconocido. Pijijes. Fuente: Autor. Lagarto. Créditos: Autor. Garrobo. Créditos: Autor. Hicotea. Créditos: Autor.



Ecosistemas

Originalmente, la mayor parte del territorio de Tabasco estuvo cubierta por siete asociaciones vegetales.

Asociaciones vegetales
Selva tropical
Sabana tropical
Selva mediana y baja
Vegetación de pantano de popalería
Vegetación de pantano de mucalería
Selva de manglares
Formación de playa

Tabla 2.11 Asociaciones vegetales en los ecosistemas de Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995.



Figura 2.18 Cascadas de Agua Blanca, en el municipio Macuspana, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Quetzalcoátl.

Por su parte, las siete fascinantes asociaciones de fauna tabasqueña, tanto terrestre como acuática y semiacuática, coexistieron con las asociaciones vegetales originales, dando vida a los ricos ecosistemas de esta región del mundo (Mendoza, 1995).

A continuación se presenta un breve inventario de la flora y fauna que habita en los diversos ecosistemas de Tabasco, para enmarcar el panorama de la biodiversidad de especies que los conforman.

Selva tropical lluviosa



Figura 2.19 Cascadas de Agua Blanca en el municipio Macuspana, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Sandra Gabriel.

Al sur del estado de Tabasco aún se pueden apreciar varios tipos de **asociaciones vegetales** representativas de la selva **tropical lluviosa**, las cuales apenas permite que la luz solar penetre hasta el suelo. El mayor número de especies de aves, insectos, mamíferos, reptiles y peces de Tabasco se relaciona con la exuberante vegetación de la selva tropical lluviosa tropical (Mendoza, 1995).

Asociaciones vegetales representativas de la selva tropical lluviosa	
Árboles	Caoba, cedro, macayo, palma real, corozo, jobo, macuilis, ceiba, laurel de la India, sauce, samán, pitche, tatuán, framboyán, árbol de hule, tinto, barí, árbol de pan y salacia.
Arbustos y hierbas	Capulín, popiste, ramoncillo, palma sabal, aroideas, marantáceas, helechos y hanas. Existen además, varios tipos de orquídeas y hasta un tipo de cacto propio de esta región.
Asociaciones faunísticas representativas de la selva tropical lluviosa	
Aves	Tucán, guacamaya, papagayo, quetzal, colibríes, loros, perdices y pavo de monte.
Insectos	Abejas, avispas, mariposas y hormigas.
Reptiles	Lagarto basiliscus, iguana y garrobo.
Serpientes	Boa, nauyaca y coral de varias clases.
Mamíferos	Se pueden encontrar con dificultad el jaguar, el mono saraguato y el ocelote, ya que su población ha disminuido considerablemente debido al exterminio del ecosistema.

Tabla 2.12 Asociaciones vegetales y faunísticas representativas de la selva lluviosa tropical de Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995.



Sabana tropical



157 >

Figura 2.20 Ganadería extensiva en el Rancho “El Espejo”, en el municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Autor. Año: 2021.

La **sabana tropical**, ubicada en la parte central del estado, se caracteriza por ser campos abiertos, de gran extensión en donde predominan las herbáceas y gramíneas. Las asociaciones vegetales de la sabana tropical están a continuación de la selva tropical lluviosa y son básicas para la ganadería. Este tipo de vegetación se mezcla con la selva tropical lluviosa en las llanuras y donde se unen los ríos. Los vestigios de la selva tropical lluviosa en las áreas de la sabana tropical son ahora el hábitat de la mayor parte de las poblaciones faunísticas asociadas a la sabana tropical (Mendoza, 1995).

Asociaciones vegetales representativas de la sabana tropical	
Árboles	Palma redonda, guano largo, jahuacte, caña de azúcar, anona, guanábana, bambú, árbol de papel lija, cocoyol, palma tasiste, palma brahea dulcis, chakté, nance.
Arbustos y hierbas	Extensos pastizales, tulipán, bejucos y enredaderas.
Asociaciones faunísticas representativas de la sabana tropical	
Aves	Perdices, varias clases de papamoscas, alondras de los prados y orioles de Baltimore.
Insectos	Gran cantidad de insectos: abejas, avispa, mariposas, hormigas, moscas, alacranes.
Reptiles	Lagarto basiliscus, iguana y garrobo.
Serpientes	Boa, nauyaca y coral de varias clases.
Mamíferos	Venados cola blanca, conejos cola de algodón, zorra gris, ratas de arroz.

Tabla 2.13 Asociaciones vegetales y faunísticas representativas de la sabana tropical de Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995.



Figura 2.21 Árbol Guayacán. Créditos: Autor. Año: 2021.

En Tabasco, la selva mediana y baja ha desaparecido casi por completo a causa de las actividades humanas. Este tipo de selva se extendía desde las tierras del centro del territorio tabasqueño hacia el norte del estado y por toda su costa. Estas asociaciones vegetales, a pesar de producir una selva menos compacta que la selva tropical lluviosa, se compone de una gran variedad de especies de árboles (Mendoza, 1995).

Asociaciones vegetales representativas de la selva mediana y baja	
Árboles	Cocotero, maculis, guayacán, framboyán, macayo, palo mulato, palma real, guácimo, ceiba, acacia, pimienta Tabasco, guano yucateco, guano redondo, sichi, tintal, pitche, cocohite, jobo y barí amargoso.
Arbustos y hierbas	Capulín, popiste, ramoncillo, palma sabal, aroideas, marantáceas, helechos y hanas.
Asociaciones faunísticas representativas de la selva mediana y baja	
Ante la pérdida de su hábitat, los animales huyen de esta zona hacia la más próxima.	

Tabla 2.14 Asociaciones vegetales y faunísticas representativas de la selva mediana y baja de Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995.





Figura 2.22 Árbol Macuilis. Créditos: Autor. Año: 2021.

En Tabasco quedan fragmentos de selva mediana y baja **-acahuals-** extendidos sobre las tierras secas y arenosas de la parte central de Tabasco, aunque han sufrido modificaciones por la mano del hombre al utilizar los métodos agrícolas de roza y la quema, así como también por la tala de algunas especies (Mendoza, 1995).

Asociaciones vegetales representativas de los acahuals	
Árboles	Palma de coco, macuilís, macayo, palo mulato, palma real, guácimo, ceiba, acacias, pimienta de Tabasco, sichi, tintales, pitche, cocohite, caracolillo, huapaque, tucuy, guano yucateco, guano redondo, barí amargoso, palma real y jobo.
Arbustos y hierbas	Extensos pastizales, bejucos y enredaderas.
Asociaciones faunísticas representativas de los acahuals	
Aves	Paloma, chachalaca, pavo ocelado, gavián, milanos, pichón y codorniz.
Insectos	Gran cantidad de insectos: abejas, avispa, mariposas, hormigas, moscas, alacranes.
Reptiles	Lagarto basiliscus, iguana y garrobo.
Serpientes	Boa, nauyaca y coral de varias clases.
Mamíferos	Venado cola blanca, ardilla, conejo, mono araña, saraguato, mapache, armadillo, jabalí, puerco espín, oso hormiguero, rata cosechera, rata algodónera, ardillas, conejos silvestres, topos, hispídos de bolsillo, ratones y tepezcuintle.

Tabla 2.15 Asociaciones vegetales y faunísticas representativas de los acahuals de Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995.

Pantanos de mucalería y popalería



Figura 2.23 Pantanos de Centla, Tabasco. Fuente: Rincones de México. Créditos: Autor desconocido. Obtenido de: <https://rinconesdemexico.com/cuatro-cosas-hacer-pantanos-centla/>.

Las **asociaciones vegetales** características del centro y norte del estado de Tabasco están conformadas de plantas acuáticas, subacuáticas e hidrófilas, que se distribuyen ampliamente en el delta Usumacinta-Grijalva, en las lagunas y charcos paralelos al cauce de los ríos Usumacinta, Grijalva, Chacamax y San Pedro, dando vida a dos tipos de pantanos: de **mucalería** y de **popalería** (Mendoza, 1995).

Asociaciones vegetales representativas de los pantanos de mucalería	
Mucalería	La mucalería se compone esencialmente de muchos arbustos.
Arbustos	Pucté, majagua, zapote de agua, sivil, plátano enano, muste, anonillo, julube, pero principalmente de un arbusto trepador leguminoso llamado mucal. Helechos, juncos y lianas también se encuentran asociados a los pantanos de mucalería.
Asociaciones vegetales representativas de los pantanos de popalería	
Popalería	La popalería se compone esencialmente de las asociaciones entre una hierba llamada quen-tós, hojas de tó o pantanola -cuyas hojas color verde claro miden entre 1 y 3 m de alto- con otrs hierbas como: quequestle, tonay, palma de abanico y molinillo.
Hierbas	Espadañal o cola de gato, altos juncuales, jacinto de agua, lirio acuático, lechuga, chintul, len-gua de vaca, pan caliente, sargazo, dormilona, pancillo y hoja de sol.

Tabla 2.16 Asociaciones vegetales representativas de pantanos de Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995.





161 >

Figura 2.24 Garzas volando sobre los pantanos de Centla, Tabasco. Fuente: Rincones de México. Créditos: Autor desconocido. Obtenido de: <https://rinconesdemexico.com/cuatro-cosas-hacer-pantanos-centla/>.

La abundancia de agua dulce, las inundaciones y los extensos pantanos son los factores ecológicos que favorecen la preponderancia de animales acuáticos en este ecosistema, que dicho sea de paso, es actualmente el refugio y fortaleza del venado cola blanca y de algunos jaguares (Mendoza, 1995).

Asociaciones faunísticas representativas de pantanos	
Aves	Pijije, pato almendrero, garza blanca y garza negra y aves acuáticas emigrantes / visitantes de invierno: pato ánade cola larga, trullo alas azules, zarceta americana y ganso de las nieves.
Insectos	Moscas y mosquitos de diversas clases.
Reptiles	Caimanes, cocodrilos de Guatemala, tortugas mordedoras: hicoteas, pochitoques, guao y chiquiguao.
Peces	Mojarra, pejelagarto, charal, topenes.
Moluscos y crustáceos	Almeja de agua dulce y caracoles.
Anfibios	Rana, salamandra, sapo.
Mamíferos	Manatí, nutria de río y rata de arroz.

Tabla 2.17 Asociaciones faunísticas representativas de pantanos de Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995.



Figura 2.25 Pelicanos volando sobre las aguas de los manglares de Paraíso, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Lázaro de la Cruz.

La mayor extensión de la selva de manglares de México se encuentra a lo largo de las costas del territorio tabasqueño, circundando las lagunas salinas costeras (albúferas) que bordean al río Mezcalapa -Machona, Pajonal, del Carmen y Mecoacán- y a lo largo de las riberas de los ríos con afectación salina: Tonalá, San Pedro, San Pablo y Grijalva (Mendoza, 1995).

Asociaciones vegetales representativas de la selva de mangles	
Árboles	Mangle rojo, blanco, negro y prieto. De la corteza del mangle rojo y prieto se obtienen taninos, que se utilizan en la curtiduría.
Asociaciones faunísticas representativas de la selva de mangles	
Aves	Gaviota y pelícano.
Insectos	Mosquitos, moscardones, hormigas, termitas y abejas.
Moluscos y Crustáceos	Cangrejo, camarón, ostras, mejillón ganchudo, lepa, jaiba y almeja.
Peces	Sábalo, mojarra de mar, róbalo y pámpano.
Reptiles	Tolopeque e iguana.
Mamíferos	Mono aullador.

Tabla 2.18 Asociaciones vegetales y faunísticas representativas de la selva de mangles en Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995.

Playas



Figura 2.26 Costas de Tabasco en el golfo de México. Fuente: Destinos de México. Obtenida en: <https://programadestinosmexico.com/playas/playa-bruja-tabasco.html>. Créditos: Autor desconocido.

163 >

Debido a la concentración de sal depositada por el viento y las olas del mar a lo largo de las playas de Tabasco, existe una franja angosta de terreno arenoso donde se pueden encontrar asociaciones de plantas bajas (Mendoza, 1995).

Asociaciones vegetales representativas de las playas	
Árboles	Palma de coco, palo mulato, palma real, guácimo, ceiba, acacias, guano yucateco, guano redondo, barí amargoso, palma real y jobo.
Arbustos y hierbas	Uva de playa, el icaco, el amaranto, el don Diego de día, la majahua, el mangle, el sivil, el plátano de occidente, la crucetilla y los juncos.
Asociaciones faunísticas representativas de los acahuales	
Aves	Gaviotas.
Moluscos y Crustáceos	Cangrejos.
Reptiles	Iguana, garrobo, toloque.
Mamíferos	Debido a las acciones humanas en las costas de Tabasco, es difícil encontrar mamíferos relacionados a estas asociaciones vegetales.

Tabla 2.19 Asociaciones vegetales y faunísticas representativas de los acahuales de Tabasco. Fuente: Mendoza, 1995.

§ 2.2 Jalpa de Méndez, Tabasco, México

Toponimia

El nombre del municipio proviene del náhuatl *Xal-pan*. *Xali* significa arena y *pan* significa arena; este vocablo puede traducirse "sobre la arena". En la época colonial, este vocablo fue escrito como "Xalpa". Siglos más tarde, se le agregó el apellido "Méndez" en honor al Coronel Gregorio Méndez Magaña, el máximo héroe tabasqueño nacido en la ciudad de Jalpa (Gobierno del estado de Tabasco, 2002)

Ubicación geográfica del municipio de Jalpa de Méndez, Tabasco

El municipio de Jalpa de Méndez se localiza en región Grijalva - subregión Centro, en el estado de Tabasco. Limita al norte con los municipios Paraíso y Centla, al sur con Cunduacán y Nacajuca, al este con Nacajuca y del lado oeste limita con los municipios Comalcalco, Cunduacán y Paraíso (Gobierno del estado de Tabasco, 2002.)

El municipio se encuentra entre los paralelos 18°04' y 18°25' de latitud norte; los meridianos 93°00' y 93°14' de longitud oeste (Gobierno del estado de Tabasco, 2002.)

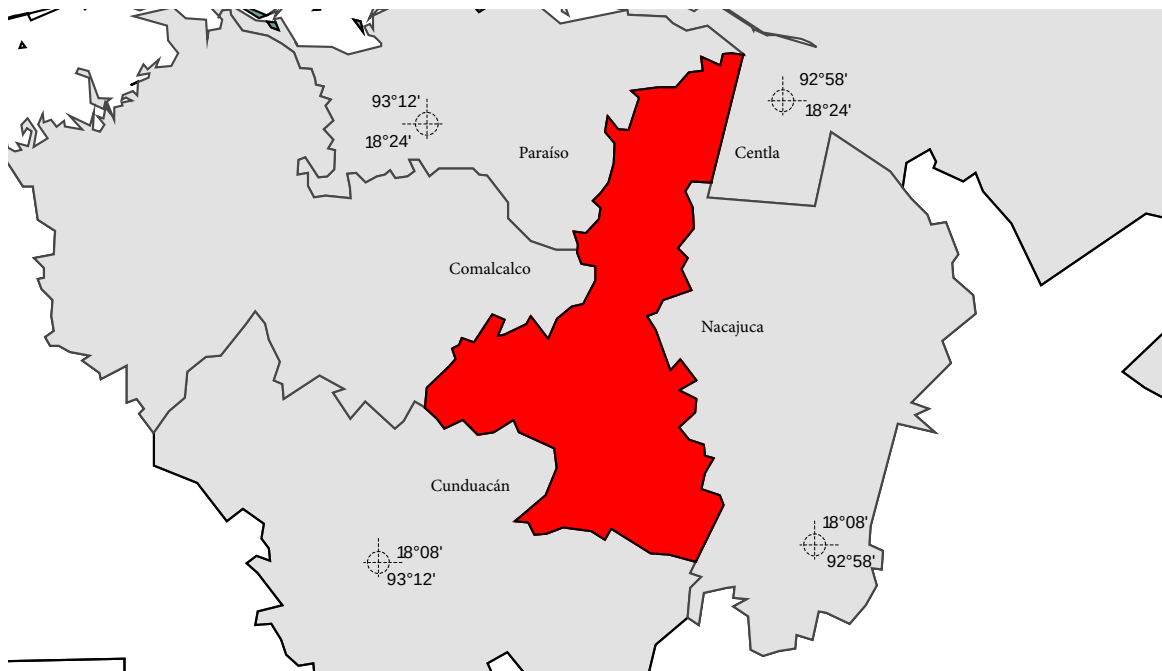


Figura 2.27 Ubicación geográfica del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa creado por Addicted04: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Tabasco_location_map.svg. Créditos: Addicted04.

Aspectos sociales

Aspectos sociales de Jalpa de Méndez	
Población:	91 185 jalpanecos
Población femenina:	50.7%
Población masculina:	49.3%
Superficie territorial:	369.6 Km ²
Densidad poblacional:	246.7 habitantes por km ²
Población Económicamente Activa:	53 160 habitantes.
Idioma oficial:	Español
Lenguas nativas:	4 (Yokot'an, zoque y 2 dialectos del náhuatl).

Tabla 2.20 Aspectos sociales del municipio Jalpa de Méndez, Tab. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Censo de Población y Vivienda, 2020.

Clima

De acuerdo a la carta de clima del estado de Tabasco INEGI 2020, el municipio Jalpa de Méndez presenta un clima tipo semi-cálido húmedo con abundantes lluvias en verano Am (f). El régimen térmico medio anual oscila entre 24° C y 28° C (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010).

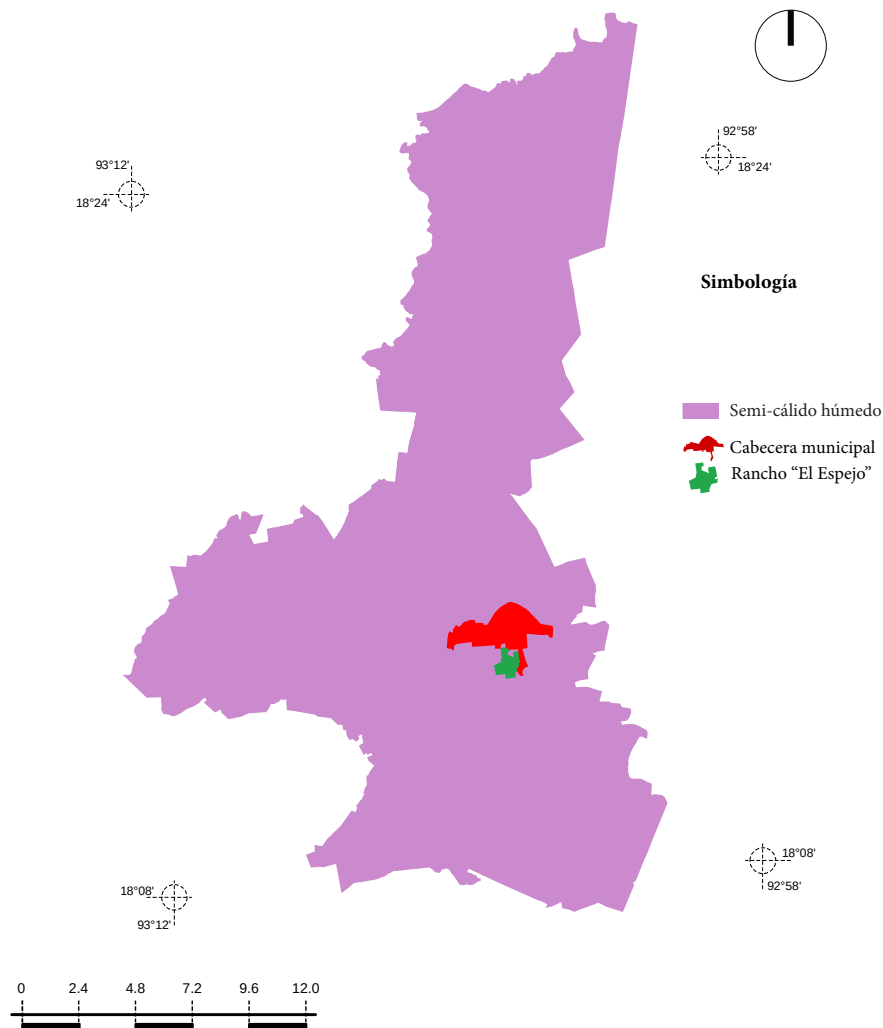


Figura 2.28 Clima del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010.

Precipitaciones

La precipitación total anual fluctúa de 1 500 a 3 000 mm (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010).

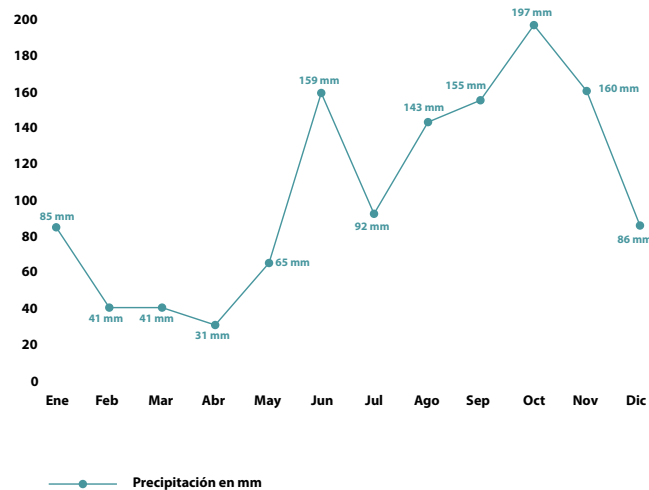


Figura 2.29 Gráfica de precipitación anual en el municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Weather Spark, s.f. Obtenida de: <https://es.weatherspark.com/y/10086/Clima-promedio-en-Jalpa-de-M%C3%A9ndez-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>

167 >

Humedad relativa

La humedad relativa promedio anual se estima en 82% con máximas de 86% en los meses de enero y febrero y la mínima de 75% en el mes de mayo (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010).

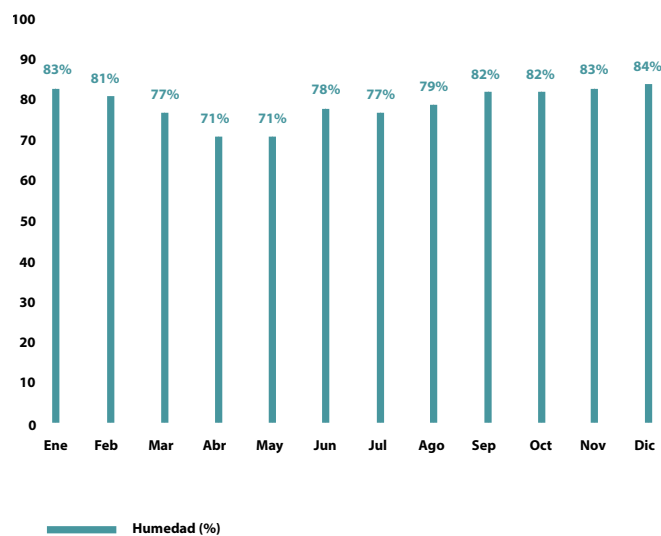


Figura 2.30 Gráfica humedad relativa en el municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Weather Spark, s.f. Obtenida de: <https://es.weatherspark.com/y/10086/Clima-promedio-en-Jalpa-de-M%C3%A9ndez-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Fisiografía

Provincia - Llanura Costera del golfo Sur (100%).

Subprovincia - Llanuras y Pantanos Tabasqueños (100%).

Sistema de topoformas - Llanura aluvial costera inundable (99.95%) y barra inundable (0.05%).
(Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010).



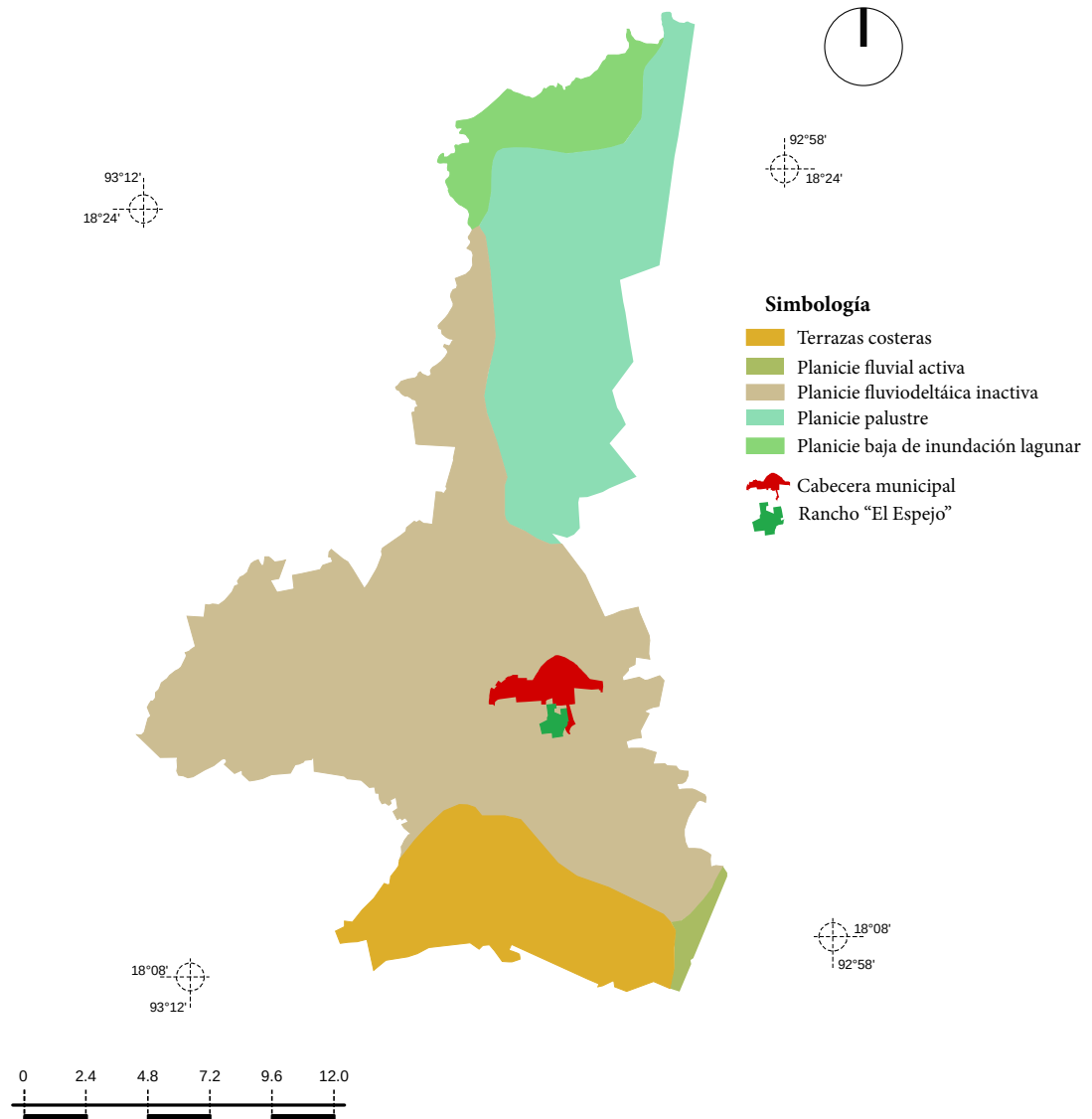
Figura 2.31 Fisiografía del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010.

Geología

Periodo - Cuaternario (99.16%)

Roca - Suelo: Aluvial (56.29%), palustre (35.09%), lacustre (5.56%) y litoral (2.23%).

(Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010).



169 >

Figura 2.32 Geología del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010.

Edafología

Suelo dominante: Vertisol (39.68%), Phaeozem (26.68%), Gleysol (26.08%), Solonchak (6.25%) y Arenosol (0.09%)

Suelo predominante: Vertisol (39.68%), Phaeozem (26.68%).

(Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010).

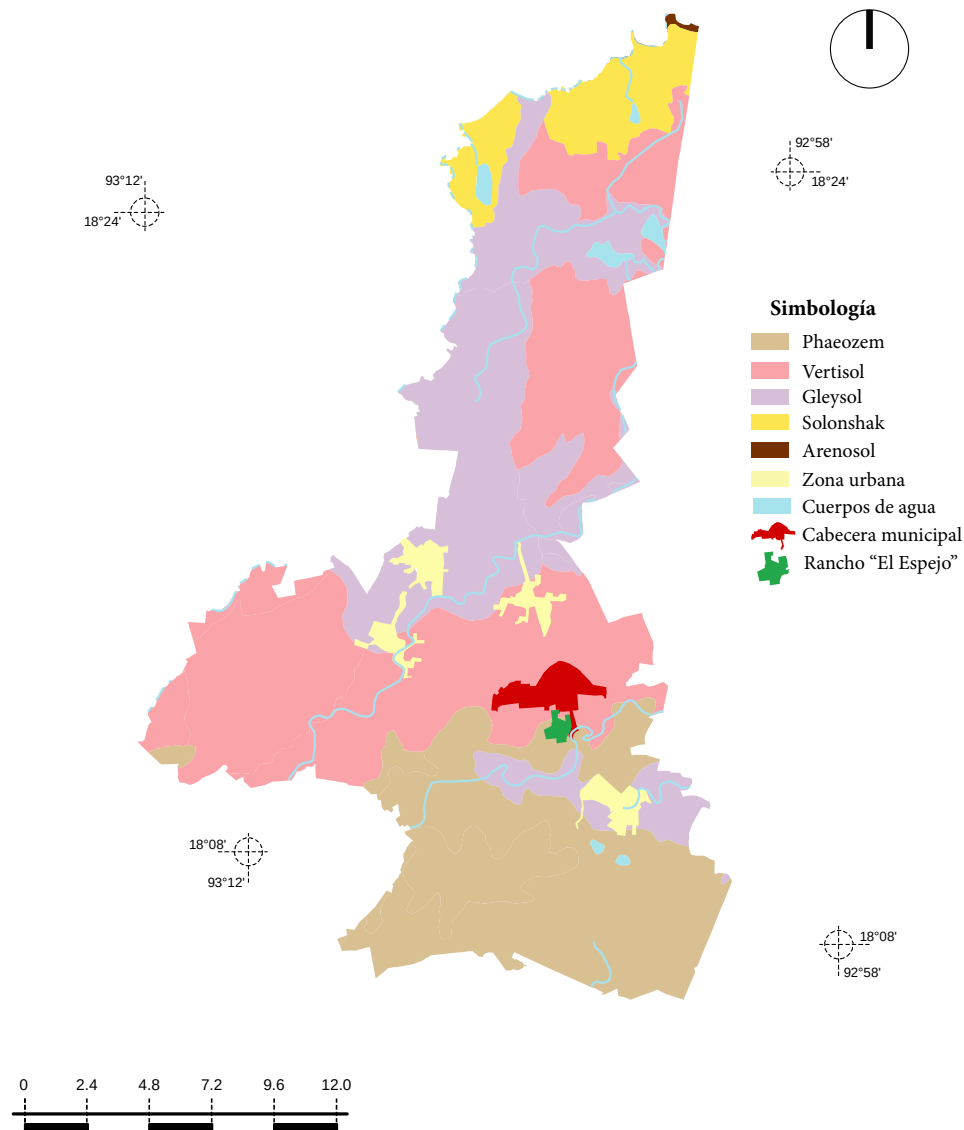


Figura 2.33 Edafología del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Insituto Nacional de Estadística, Geografía e Informátcia - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010.

Hidrología superficial y subterránea

Región hidrológica - Grijalva - Usumacinta (100%)

Cuenca - R. Grijalva – Villahermosa (100%)

Subcuenca - R. Cunduacán (45.05%), R. Carrizal (29.10%), R. Samaria (17.66%) y R. Cuxcuchapa (8.19%)

Corrientes de agua - Perennes: El Naranjo, Nacajuca, Cuxcuchapa y Hondo. Intermitentes: El Muste.

Cuerpos de agua - Perenne (0.84%). (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010).

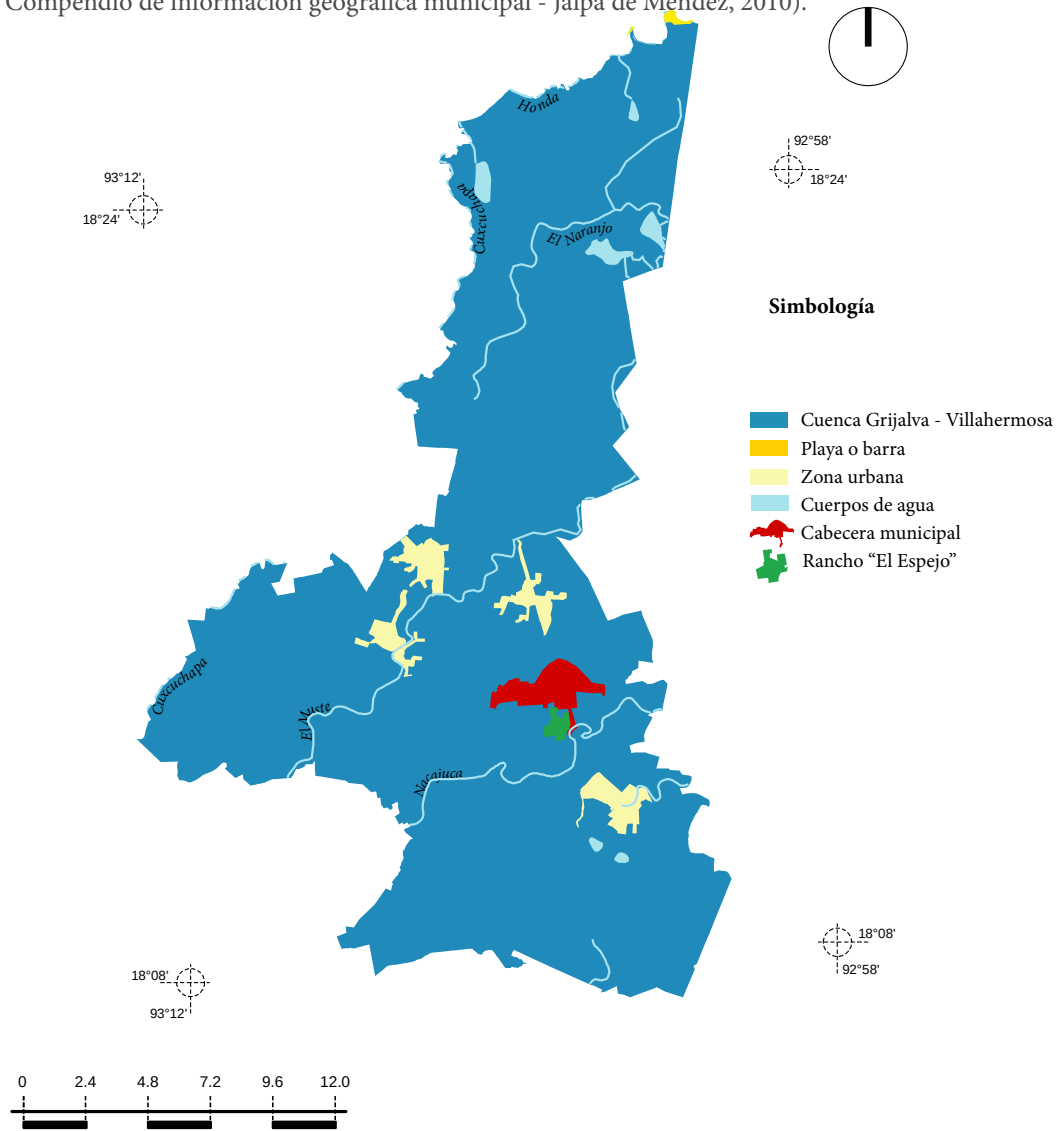


Figura 2.34 Hidrología superficial y subterránea del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010.

El municipio Jalpa de Méndez se encuentra sobre la cuenca hidrológica D (Grijalva-Villahermosa), la cual cubre la mayor extensión del estado de Tabasco, cubriendo aproximadamente 41.45% del total estatal. El municipio recibe las aguas del río Nacajuca, que sirve de límite natural con el municipio de Cunduacán, y del río El Naranjo, limitrofe con el municipio de Nacajuca. En el Noroeste el río Cuxcuchapa es límite con el municipio de Paraíso, y el río Chiquistero sirve de límite con el municipio de Centla.

Vegetación y Uso del suelo

Uso del suelo - Pastizal cultivado (59.41%), agricultura (15.10%) y zona urbana (3.92%)

Vegetación - Tular (11.52%), manglar (5.63%) y popal (3.58%)

La vegetación que cubre la superficie del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco se puede clasificar como: i) cultivos; ii) pastos cultivados; iii) árboles frutales ; iv) vegetación terrestre; y v) vegetación acuática (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010).

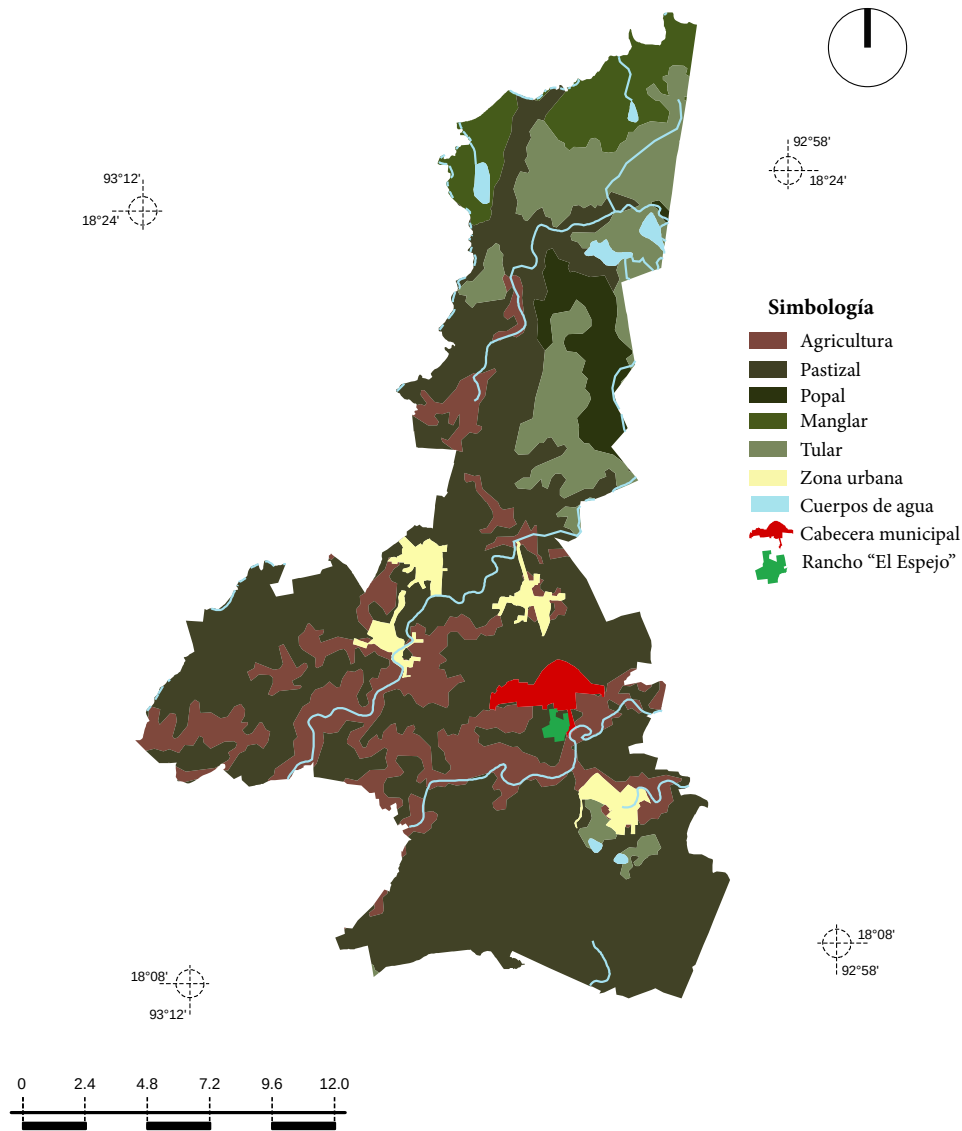


Figura 2.35 Vegetación y uso de suelo del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010.

La selva mediana perennifolia del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco ha sido sustituida para darle un nuevo uso a los suelos, convirtiéndolos en campos de cultivos y terrenos con pasto cultivado para realizar actividades pecuarias.



Localidades e Infraestructura

El municipio Jalpa de Méndez, Tabasco cuenta con 64 localidades, de las cuales, las de mayor población son:

Ciudad de Jalpa de Méndez - 16 679 habitantes.

Ayapa - 63 77 habitantes.

Jalupa - 5 622 habitantes.

Soyataco - 4 463 habitantes.

Iquinuapa - 3 134 habitantes.

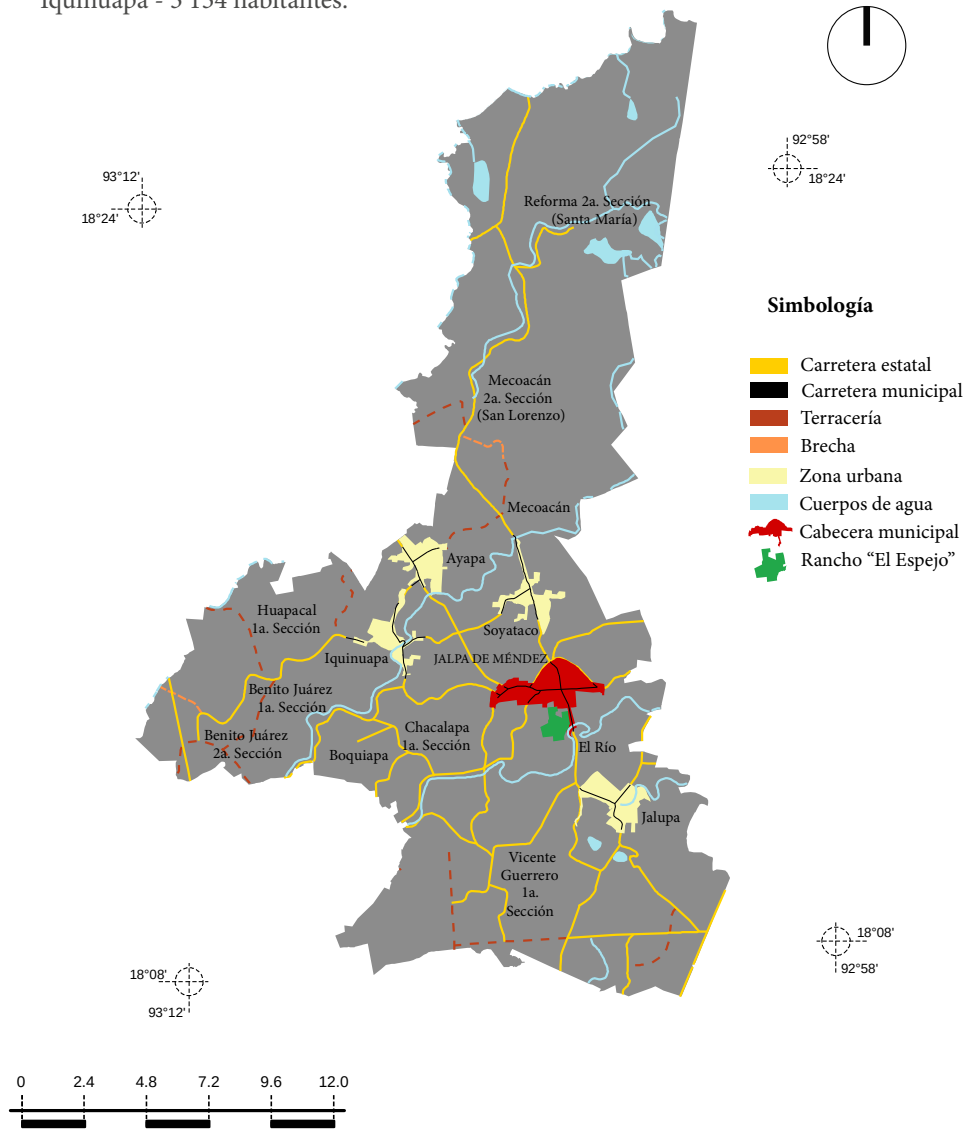


Figura 2.36 Localidades e infraestructura del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Compendio de información geográfica municipal - Jalpa de Méndez, 2010.

Conectividad del municipio - El municipio cuenta con 175.40 km. de carreteras y terracerías, de las cuales 119.70 km. están pavimentados y 55.70 Kilómetros se encuentran revestidos. Se han construido 47 puentes vehiculares.

Economía

Actividades económicas de Jalpa de Méndez, Tabasco	
Sector primario	Las actividades económicas más importantes en Jalpa de Méndez dentro del sector primario son: agricultura y ganadería (44.3%).
Sector secundario	En la rama de la industria se destaca la explotación del campo petrolero de Mecoacán, al norte del municipio y los proyectos a corto plazo para comenzar la explotación de nuevos yacimientos hallados en el municipio. La industria local en Jalpa de Méndez opera a base de establecimientos de tipo familiar, utilizando tecnología rudimentaria para elaborar productos intermedios de consumo inmediato y artesanías.
Sector terciario	El lento desarrollo de las actividades comerciales en el municipio de Jalpa de Méndez se debe a que la mayor parte de los consumidores se abastecen en las ciudades vecinas de Villahermosa y Comalcalco. Por la falta de infraestructura para el turismo, esta rama del sector aporta pocos beneficios económicos al municipio, limitando el potencial de sus atractivos caminos pintorescos, parajes naturales, pueblos típicos chontales, iglesias, artesanías y de la belleza de sus lagunas Pomposú y Mecoacán, para transformarlo en un centro turístico y fomentar el comercio.

Tabla 2.21 Actividades económicas de Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración a partir de la información obtenida de Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Sistemas de Cuentas Nacionales, 2021.



Figura 2.37 Práctica de la agricultura en “El Espejo”, en el municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Créditos: Autor. Año: 2021.





Figura 2.38 Cría de ganado vacuno en el rancho “El Espejo”, en el municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Créditos: Autor. Año: 2021.

Artesanías



Figura 2.39 Jícara labrada representativa del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: INAH Tabasco, 2022. Obtenida de: https://www.mna.inah.gob.mx/detalle_pieza_mes.php?id=222.

176 >

Las artesanías están representadas por las tradicionales y típicas "jicaras labradas", las cuales son de las artesanías tabasqueñas más buscadas por los turistas (Gobierno del estado de Tabasco, 2002.)



Figura 2.40 Escultura de un hombre labrando una jícara en la plaza central de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Lázaro de la Cruz. Año: 2022.





Figura 2.41 Colección de jícaras labradas en el municipio de Jalpa de Méndez. Fuente: Wikipedia.org. Créditos: Alfonso Bouchot.

Estas creaciones de los artesanos jalapanecos, constituyen verdaderas obras de arte de orgullo de Tabasco.

177 >



Figura 2.42 Árbol de jicaro (*Crescentia cujete*), en Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Lázaro de la Cruz. Año: 2022.



Figura 2.43 Bebida típica de Tabasco denominada “Chorote”, representativa de Jalpa de Méndez. Fuente: Twitter.com. Obtenida en: <https://twitter.com/foodandtravelmx/status/1417514646018342916?lang=bn>. Fecha de acceso: 10 de julio de 2021.



Figura 2.44 Paltillo de butifarras, plátano frito y aguacate. La butifarra es un embutido típico de Jalpa de Méndez, Tabasco. Este embutido es un producto cárnico cuyos ingredientes principales son carne de cerdo y res, sazonados con pimienta negra. Fuente: Twitter. Obtenida en: <https://www.trendsmat.com/twitter/tweet/1441810849870454788>.

179 >



Figura 2.45 Dulces típicos del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Alfonso Bouchot.

Fiestas populares



Figura 2.46 Embajadora del municipio Jalpa de Méndez desfilando en el carro alegórico municipal en 2019. Fuente: Gobierno del estado de Tabasco. Obtenida en: <https://tabasco.gob.mx/noticias/fiesta-multicolor-en-desfile-de-carros-alegoricos> Créditos: Alfonso Bouchot.

180 >



Figura 2.47 Embajadora del municipio Jalpa de Méndez desfilando en el carro alegórico municipal en 2007. Se puede observar la leyenda "Rescatando el Arroyo Venegas" escrito en el carro alegórico. Fuente: Gobierno del estado de Tabasco. Obtenida en: <https://tabasco.gob.mx/noticias/fiesta-multicolor-en-desfile-de-carros-alegoricos> Créditos: Autor desconocido.





Figura 2.48 Celebración de la virgen María en el mes de mayo. Esta es una de las celebraciones más importantes en el municipio, pues familias de comunidades como Ayapa, Jalupa y Mecoacán llegan a la ciudad Jalpa de Méndez para festejar a la virgen María. Fuente: Autor. Créditos: Lázaro de la Cruz.

181 >



Figura 2.49 Celebración de la virgen de la Candelaria en el mes de febrero. Esta celebración se caracteriza por donaciones de ganado a la iglesia. Fuente: Autor. Créditos: Lázaro de la Cruz. Año: 2017

Paisaje

El paisaje del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco se cataloga como paisaje cultural, ya que es el resultado de las actividades humanas, cuyos elementos identificativos son el medio natural modificado por las actividades humanas, que son los componentes funcionales en relación con la economía, la forma de vida y las creencias de su población (Comisión Nacional del Agua Local Tabasco, 2010).



Figura 2.50 Laguna de Mecocacán al norte del municipio. La laguna de Mecocacán es una importante zona de refugio, alimentación y reproducción de peces, reptiles y aves. Provee además innumerables servicios ambientales como el control de los efectos provocados por mareas y eventos meteorológicos extremos como tormentas y huracanes. Fuente: Autor. Créditos: Lázaro de la Cruz. Año: 2022.



Figura 2.51 Imagen paisajística de la laguna Mecocán al norte del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Sandra Gabriel. Año: 2020.

Acontecimientos históricos del municipio Jalpa de Méndez

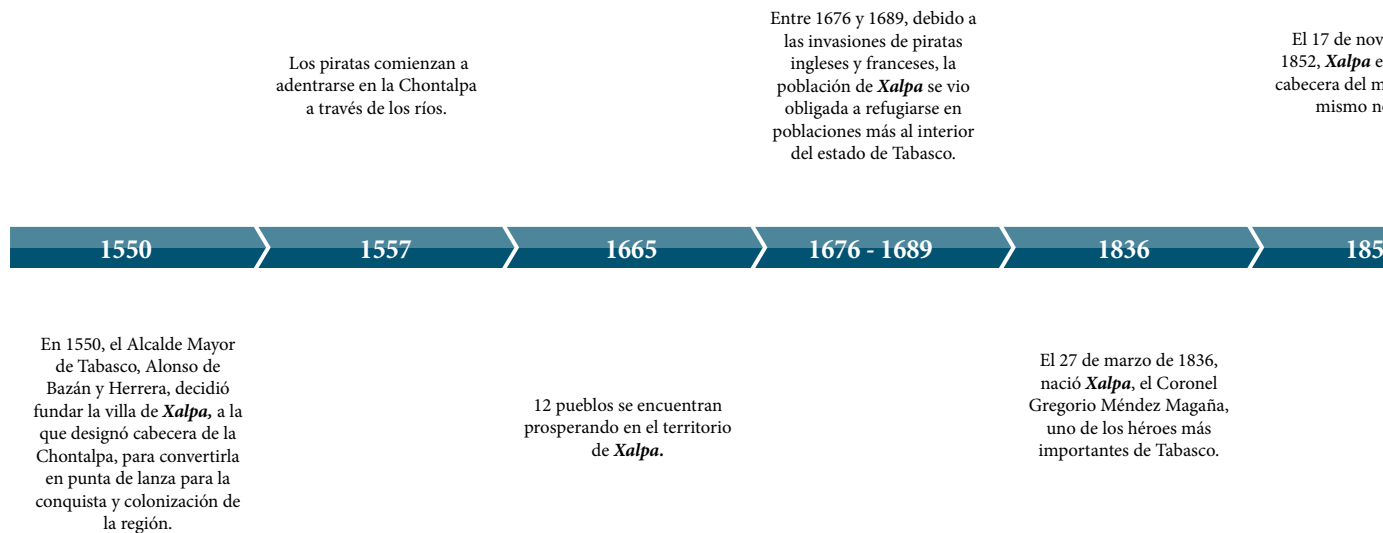


Figura 2.52 Línea de tiempo para ilustrar las fechas históricas más relevantes de la historia del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia. Fuente de datos: Gobierno del estado de Tabasco, 2002.

miembre de
s designada
municipio del
ombre.

Construcción del Palacio
Municipal de Jalpa de
Méndez.

2

1887

1904 - 1910

1982

El 31 de marzo de 1887, el
Congreso del estado de
Tabasco denomina a **Xalpa**
como la villa de Jalpa de
Méndez, en honor al
Coronel Gregorio Méndez
Magaña.

El 28 de octubre de 1982 se
denomina Jalpa de Méndez
a todo el municipio.

Coronel Gregorio Méndez Magaña



El coronel Gregorio Méndez Magaña, nacido en Jalpa, Tabasco el 27 de marzo de 1836, es por excelencia el héroe de la batalla El Jahuactal. Fue el jefe del Ejército Liberal de Tabasco que luchó en contra de los franceses desde 1863 a 1866, año en que terminó la guerra.

Desempeñó el cargo de Gobernador y Comandante Militar de Tabasco del 4 de octubre de 1864 al 6 de junio de 1867.

Benemérito de Tabasco

El H. Congreso del Estado, declaró al Coronel Gregorio Méndez Magaña Benemérito de Tabasco por su “valentía y enormes aportaciones para devolver la libertad al estado de Tabasco expulsando a quienes intentaron invadir y subyugar esta tierra...” Su nombre está inscrito con letras de oro tanto en el Congreso del Estado como en el Muro de Honor del Estado de Tabasco. Un busto en su honor se exhibe en la Sala de Tabasqueños ilustres.

185 >

Figura 2.53 Coronel Gregorio Méndez Magaña: Benemérito del estado de Tabasco. Fuente: De Tabasco Soy. Obtenida en: <https://detabascosoy.com/gregorio-mendez-magana/>. Fuente de datos: Gobierno del estado de Tabasco, 2002.

Una mirada al pasado del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco



Figura 2.54 Plaza central de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco (circa 1915). Se aprecia la parroquia San Francisco de Asís al fondo y un obelisco inexistente en la actualidad. También se observan campesinos transitando la plaza central. Fuente: De Tabasco Soy. Obtenida en: <https://detabascosoy.com/jalpa-de-mendez/>. (Fecha de acceso: 25 de septiembre de 2022).

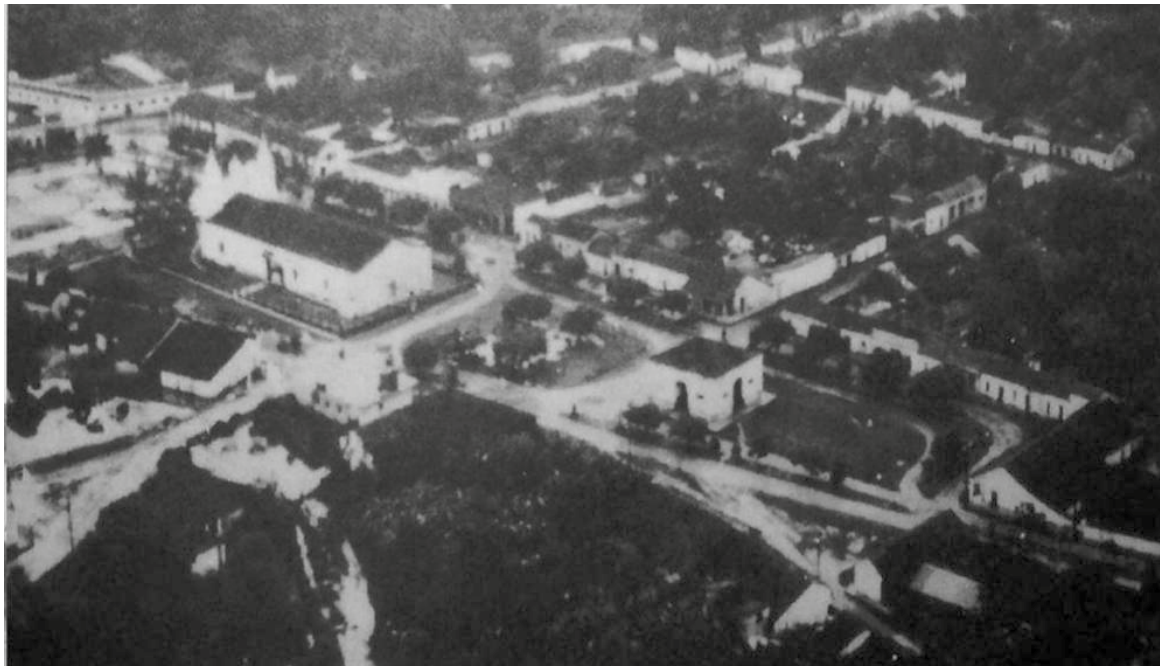


Figura 2.55 Vista aérea de la plaza central de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco (circa 1915). Fuente: De Tabasco Soy. Obtenida en: <https://detabascosoy.com/jalpa-de-mendez/>. (Fecha de acceso: 25 de septiembre de 2022).





Figura 2.56 Parroquia San Francisco de Asís en la plaza central de la ciudad Jalpa de Méndez (circa 1915). Fuente: De Tabasco Soy. Obtenida en: <https://detabascosoy.com/jalpa-de-mendez/> (Fecha de acceso: 25 de septiembre de 2022).

187 >



Figura 2.57 Parroquia San Francisco de Asís en la plaza central de la ciudad Jalpa de Méndez, siendo derrumbada (circa 1931). Durante el período garridista -1919 a 1934- muchas iglesias de Tabasco fueron derrumbadas. Fuente: De Tabasco Soy. Obtenida en: <https://detabascosoy.com/jalpa-de-mendez/> (Fecha de acceso: 25 de septiembre de 2022).

§ 3.2.1 Ciudad de Jalpa de Méndez, Tabasco.....



Figura 2.58 Mapa satelital del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco tomada en 1984. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1985. Obt





Localización de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco

La ciudad de Jalpa de Méndez es la cabecera del municipio homónimo Jalpa de Méndez, en el estado de Tabasco. Se localiza a 29 km de la ciudad de Villahermosa, capital del estado (Gobierno del estado de Tabasco, 2002.)

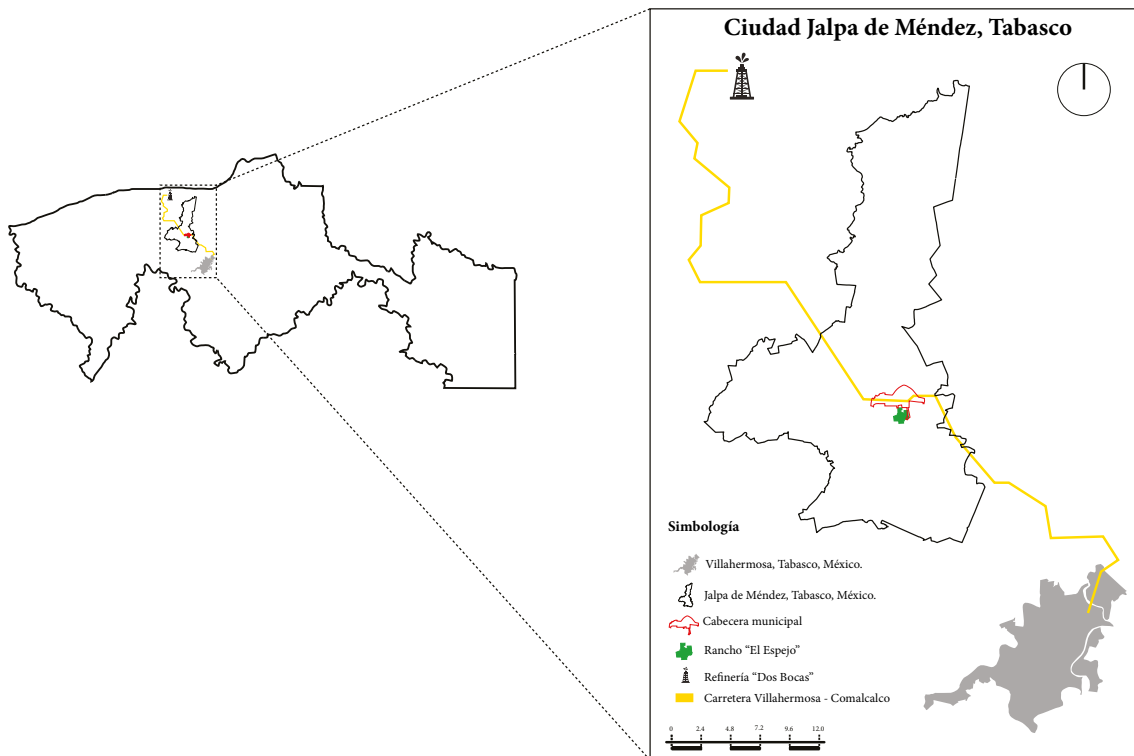


Figura 2.59 Localización de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellites PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez.

Las principales vías terrestres por las que se puede acceder a la ciudad de Jalpa de Méndez son:

Carretera Villahermosa – Nacajuca – Jalpa de Méndez.
Entronque carretera federal 187 Comalcalco – Jalpa de Méndez.
Entronque carretero federal 180 Cunduacán – Jalpa de Méndez.
(Gobierno del estado de Tabasco, 2002.)

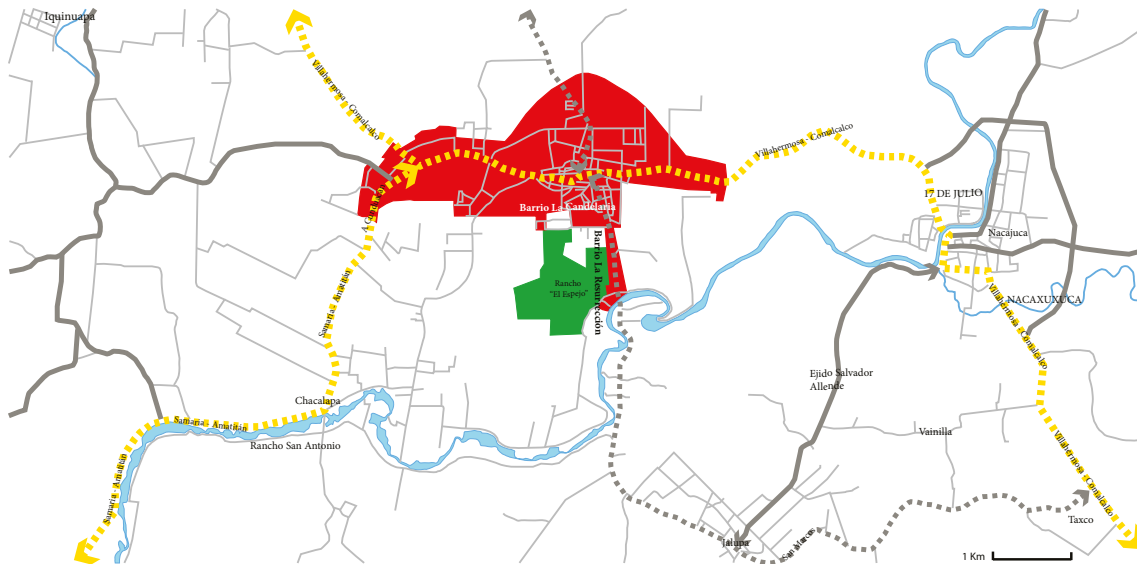
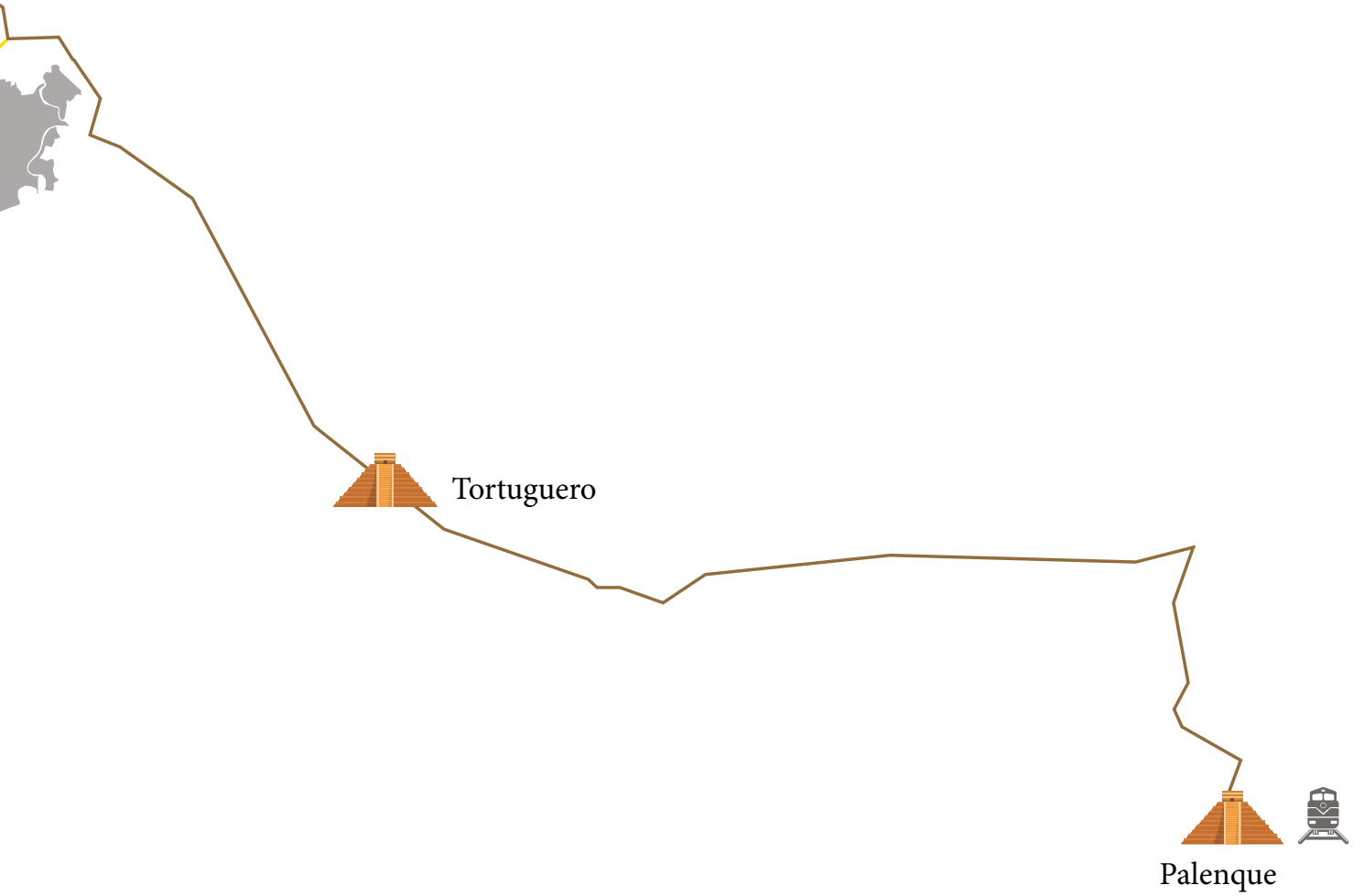
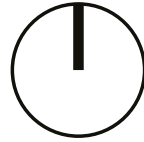


Figura 2.60 Principales vías de acceso a la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellites PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez.

Ubicación de Jalpa de Méndez con respecto a los sitios arqueológicos de Tabasco

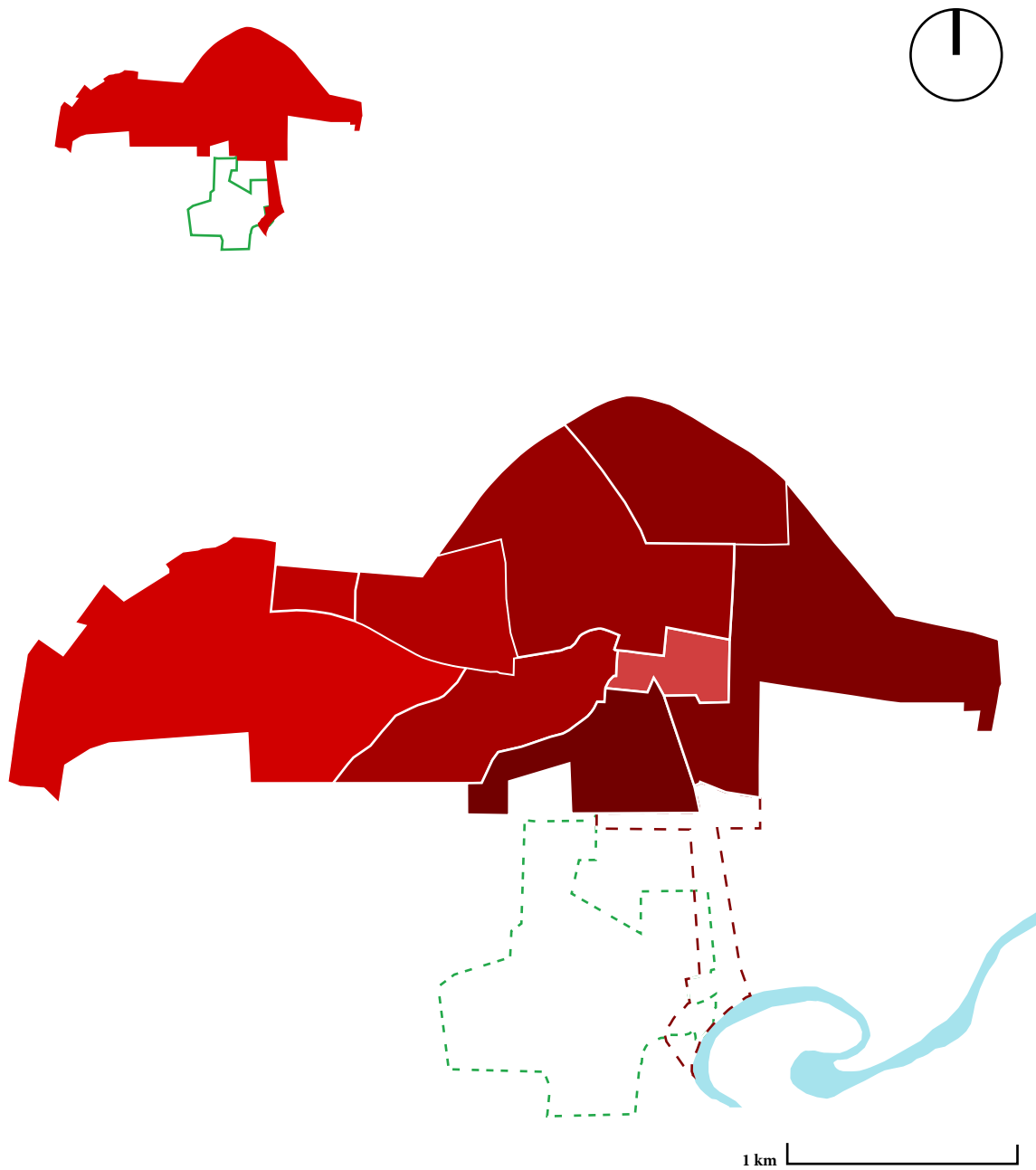


Figura 2.61 Ubicación de la ciudad Jalpa de Méndez con respecto a los sitios arqueológicos, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido.



enido en Satellites PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez.

Los barrios de la ciudad de Jalpa de Méndez, Tabasco



Simbología

	Barrio Amatitán		Barrio La Guadalupe		Cabecera Municipal
	Barrio Tomás Garrido		Barrio San Felipe		Rancho "El Espejo"
	Barrio Enrique González		Centro		Río Nacajuca
	Barrio Santa Ana		Barrio La Candelaria		
	Barrio San Luis		Barrio La Resurrección		

Figura 2.62 Los barrios de la ciudad Jalpa de Méndez. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellites PRO: https://satellites.pro/mapa_de_jalpa_de_mendez. La ciudad de Jalpa de Méndez, cabecera del municipio homónimo, está dividida en 10 barrios (Gobierno del estado de Tabasco, 2002).



Vialidades principales de la ciudad de Jalpa de Méndez, Tabasco

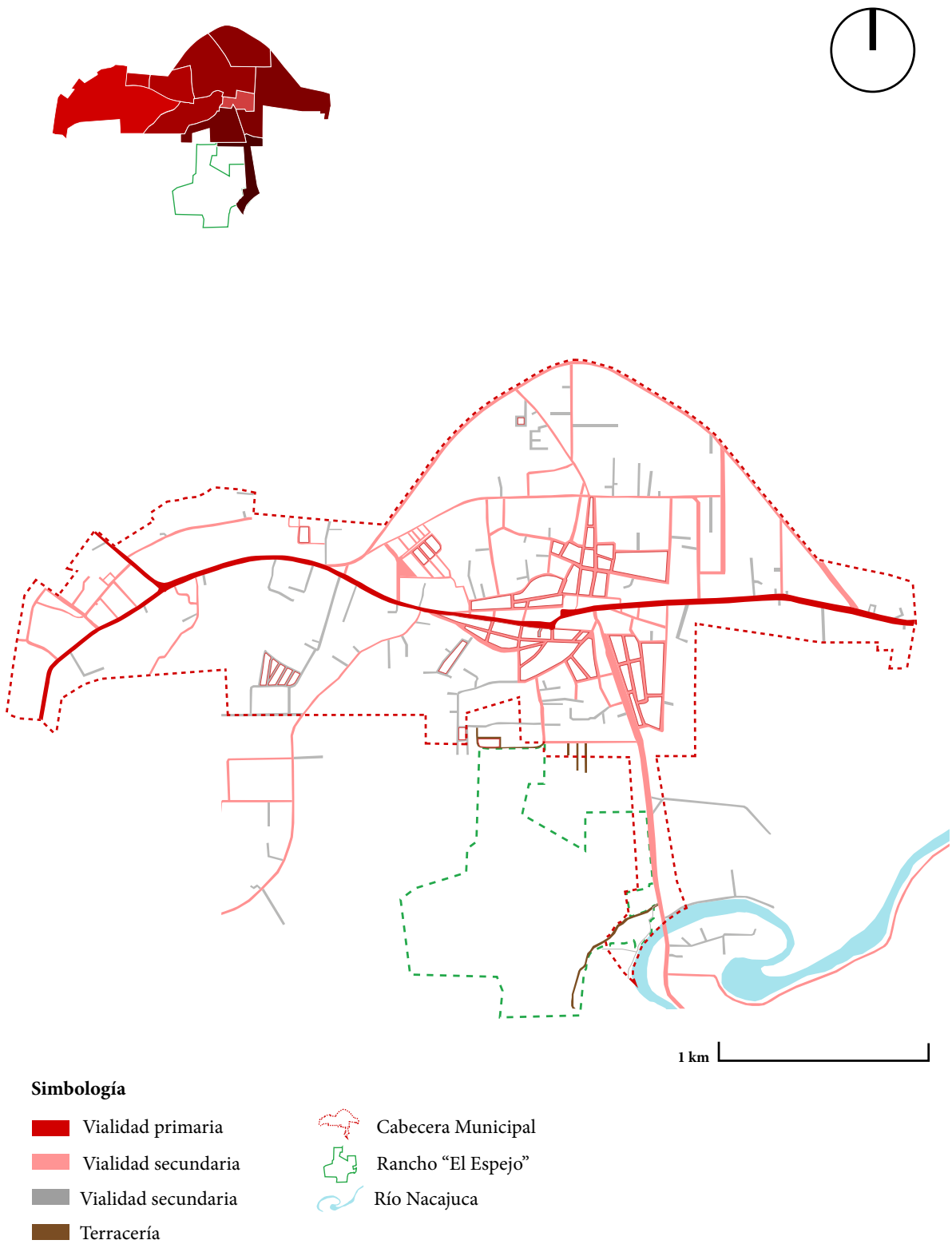


Figura 2.63 Vialidades principales de la ciudad de Jalpa de Méndez. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellites PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez.

Conectividad del la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco con el rancho “El Espejo”

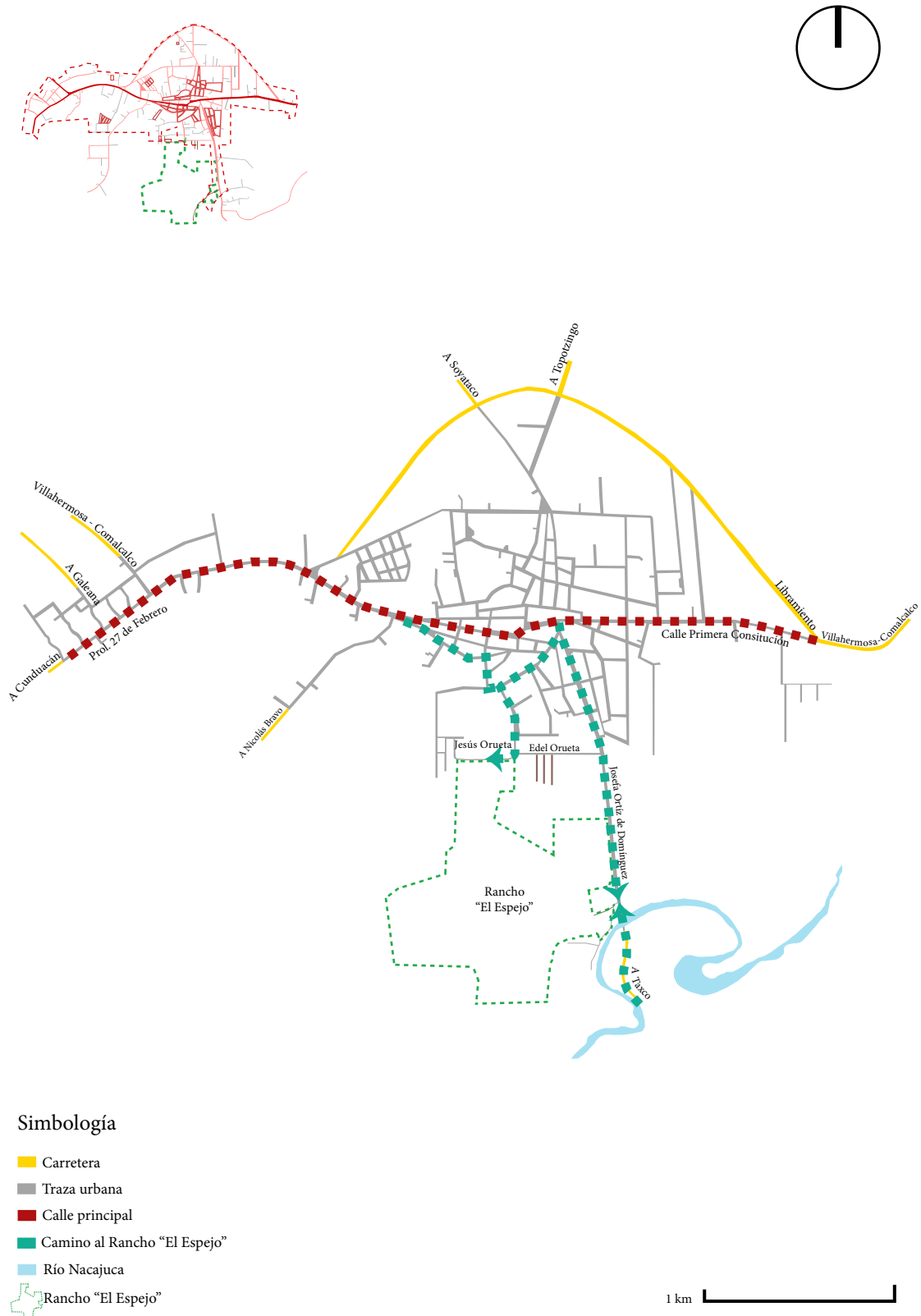
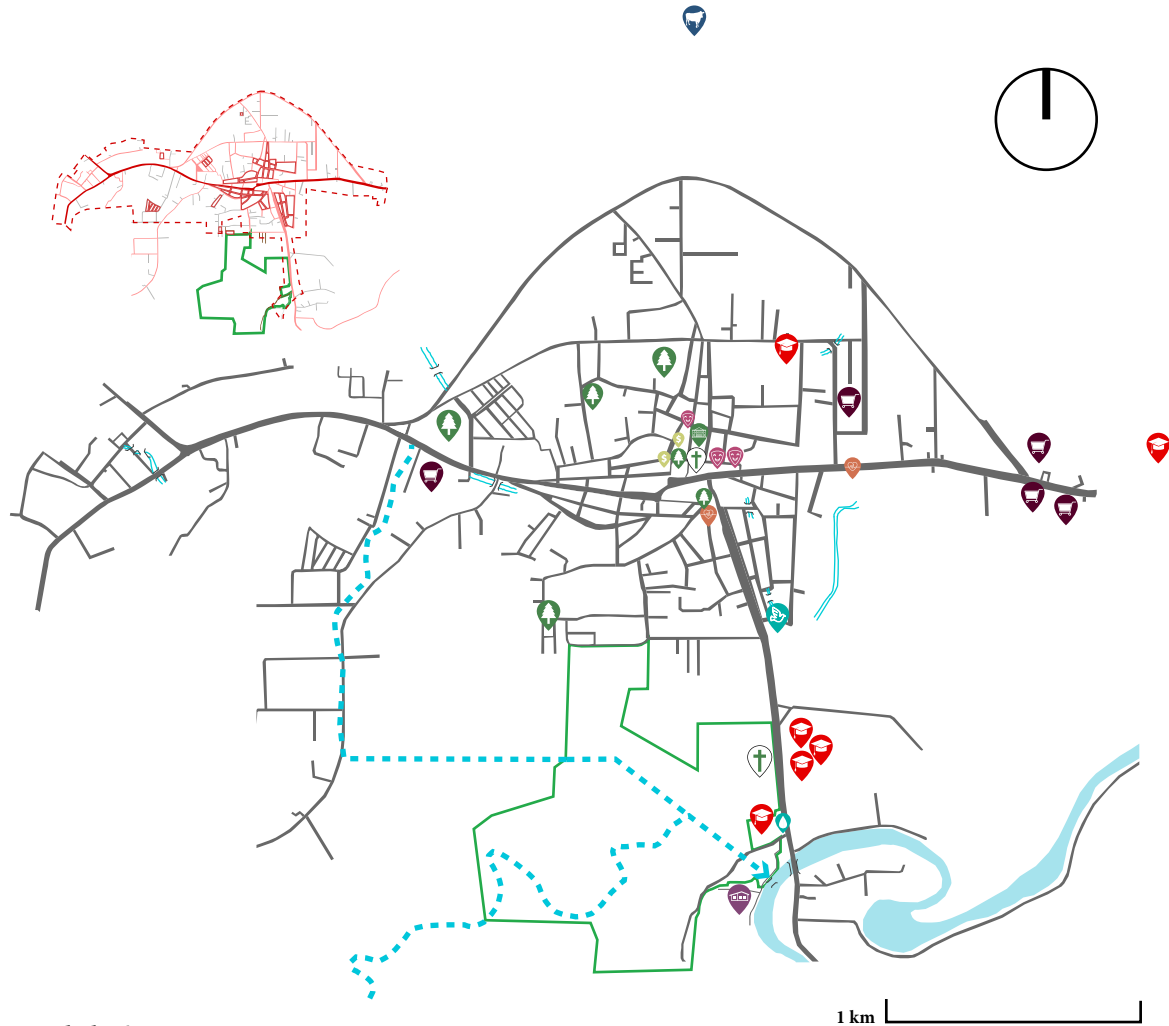


Figura 2.64 Conectividad del rancho “El Espejo” con la ciudad Jalpa de Méndez. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellites PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. Al rancho “El Espejo” se puede acceder tanto por la entrada norte, ubicada sobre la calle Jesús Orueta Torres, como por la entrada este, ubicada sobre la calle Corregidora Josefa Ortiz de Domínguez.



Infraestructura



Simbología

Educación - Jardín de niños "Primavera" - Escuela primaria "Leandro García Alfaro" - Escuela para niños especiales "Zona 7" - Escuela Secundaria Federal "Gregorio Méndez" - Colegio de Bachilleres de Tabasco plantel N° 14 - División Académica Multidisciplinaria, UJAT	Recreación - Parque Recreativo "El Campestre" - Centro de convivencia - Panorámico de beisbol "Manuel Vargas Izquierdo" - Plaza central - Parque "La Candelaria" - Parque del Barrio de Santa Ana	Comercio - Mercado Público Municipal - Bodega Aurrera - Mega Elektra - Chedraui - Soriana Express
Cultura - Casa de la Cultura Municipal - Plaza de la Juventud - Casa Museo Coronel Gregorio Méndez Magaña	Religión - Parroquia "San Francisco de Asís" - Ermita "La Resurrección"	Infraestructura - Servicios de Agua Potable - Panteón Municipal
Bancos - CitiBanamex - HSBC	Poblaciones Ranchería "El Río"	Gobierno H. Ayuntamiento Municipal
Salud - Unidad Médica Familiar ISSET - Unidad Médica Familiar IMSS	Industria Rastro Municipal	Terreno - Rancho "El Espejo" - Arroyo Venegas - Arroyos

Figura 2.65 Vialidades principales de la ciudad de Jalpa de Méndez. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellites PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez. La ciudad de Jalpa de Méndez, cuenta con sus calles pavimentadas con concreto, y cuenta con los servicios de electricidad, alumbrado público, agua potable, drenaje y alcantarillado (Gobierno del estado de Tabasco, 2002).

Uso de suelo al sur de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco

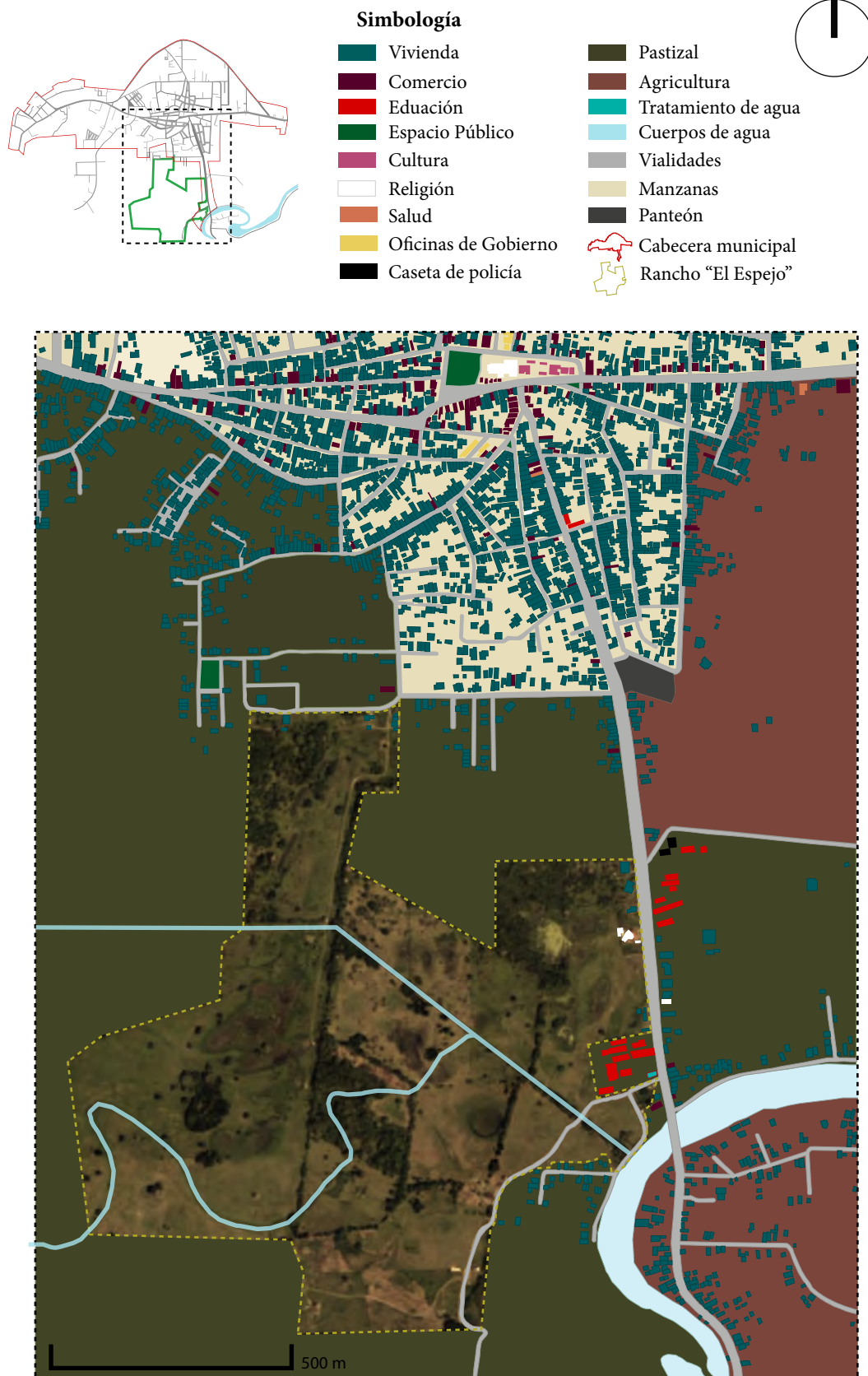


Figura 2.66 Uso de suelo de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_jalpa_de_mendez.



Levantamiento fotográfico de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco



199 >

Figura 2.67 Recorrido del levantamiento fotográfico de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez.

Centro histórico de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco



Figura 2.68 Vista aérea del centro histórico de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: <http://www.satellitiespro.com/>



Parroquia San Francisco de Asís



Figura 2.69 Perspectiva de la plaza central de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. En la imagen se puede apreciar una fuente en la que destaca una escultura en forma de esfera, la cual ha sufrido varias transformaciones desde su construcción en 1550. Fuente: Autor. Créditos: Lázaro de la Cruz. Año: 2021.





ma de jícara, el símbolo característico alrededor del cual se ha desarrollado la identidad del municipio. Al fondo, se distingue la parroquia San Francisco de Asís,

Vistas desde la plaza central del centro histórico de la ciudad



Figura 2.70 Fotografía 1. Fachada principal de la Parroquia San Francisco de Asís, en el centro histórico de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. La parroquia San Francisco de Asís se encuentra en la plaza central de la ciudad. Su fachada principal tiene una orientación oeste, frente a la cual se encuentra el parque central, un punto de encuentro reconocido en la ciudad. Fuente: Autor. Créditos: Quetzalcoatl. Año: 2021.



Figura 2.71 Fotografía 2. Vista hacia el oeste de la ciudad Jalpa de Méndez, desde la plaza central. Se observa en primer plano, la calle perimetral del centro de la ciudad; al horizonte, se aprecia una línea divisoria de vegetación entre el cielo y la ciudad. La construcción de los arcos en el centro histórico de la ciudad es una remodelación realizada en 2020, que tiene como finalidad embellecer la zona y promover el comercio y turismo en el municipio. Fuente: Autor. Créditos: Quetzalcoatl. Año: 2021.



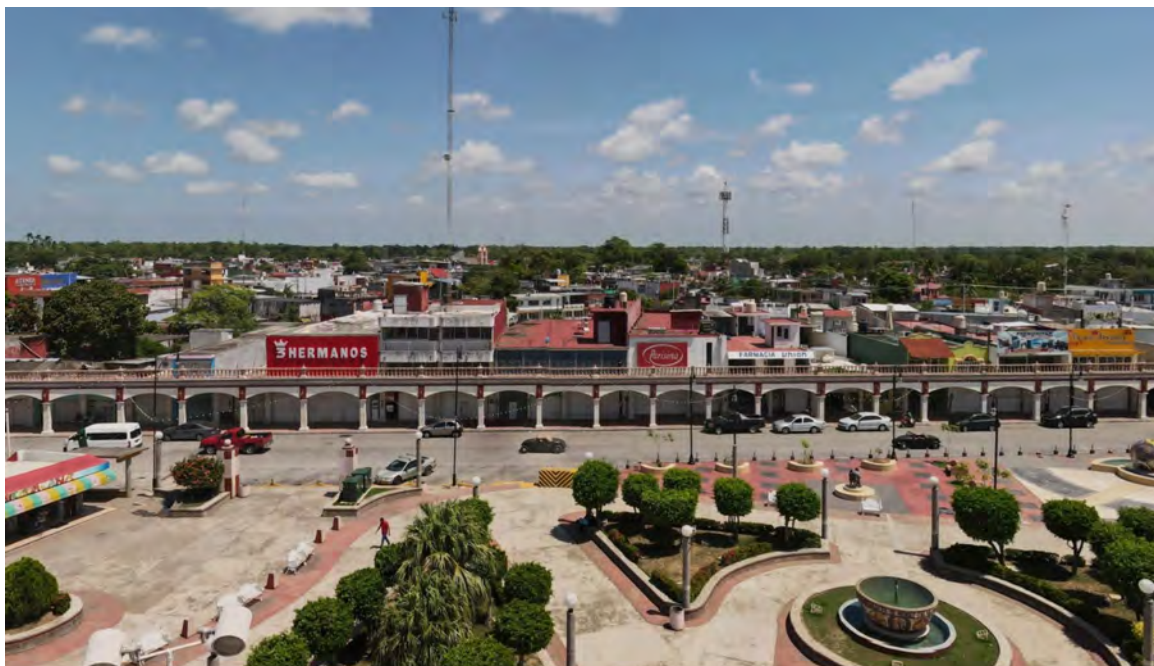


Figura 2.72 Fotografía 3. Vista hacia el sur de la ciudad Jalpa de Méndez, desde la plaza central. Se puede observar la presencia de comercio en este cuadrante de la ciudad, así como torres de telecomunicación. Al igual que sucede en el horizonte al oeste de la ciudad, al este se aprecia una abundante vegetación a poca distancia de los límites de la ciudad. En esta imagen también destaca una fuente de agua artificial en forma de jícara, el símbolo distintivo de la ciudad y del municipio. Fuente: Autor. Créditos: Quetzalcoátl. Año: 2021.

205 >



Figura 2.73 Fotografía 4. Vista hacia el norte de la ciudad Jalpa de Méndez, desde la plaza central. En todo el cuadrante del centro histórico de la ciudad, se puede identificar la presencia de arcos. En esta imagen también se puede observar al horizonte, una abundante vegetación. Fuente: Autor. Créditos: Quetzalcoátl. Año: 2021.

Camino hacia el rancho “El Espejo”, al sur de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco



Figura 2.74 Camino al rancho “El Espejo” desde el centro histórico de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Autor. Créditos: Lázaro de la Cruz. Año: 2021.





Mercado sobre ruedas en el centro de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco

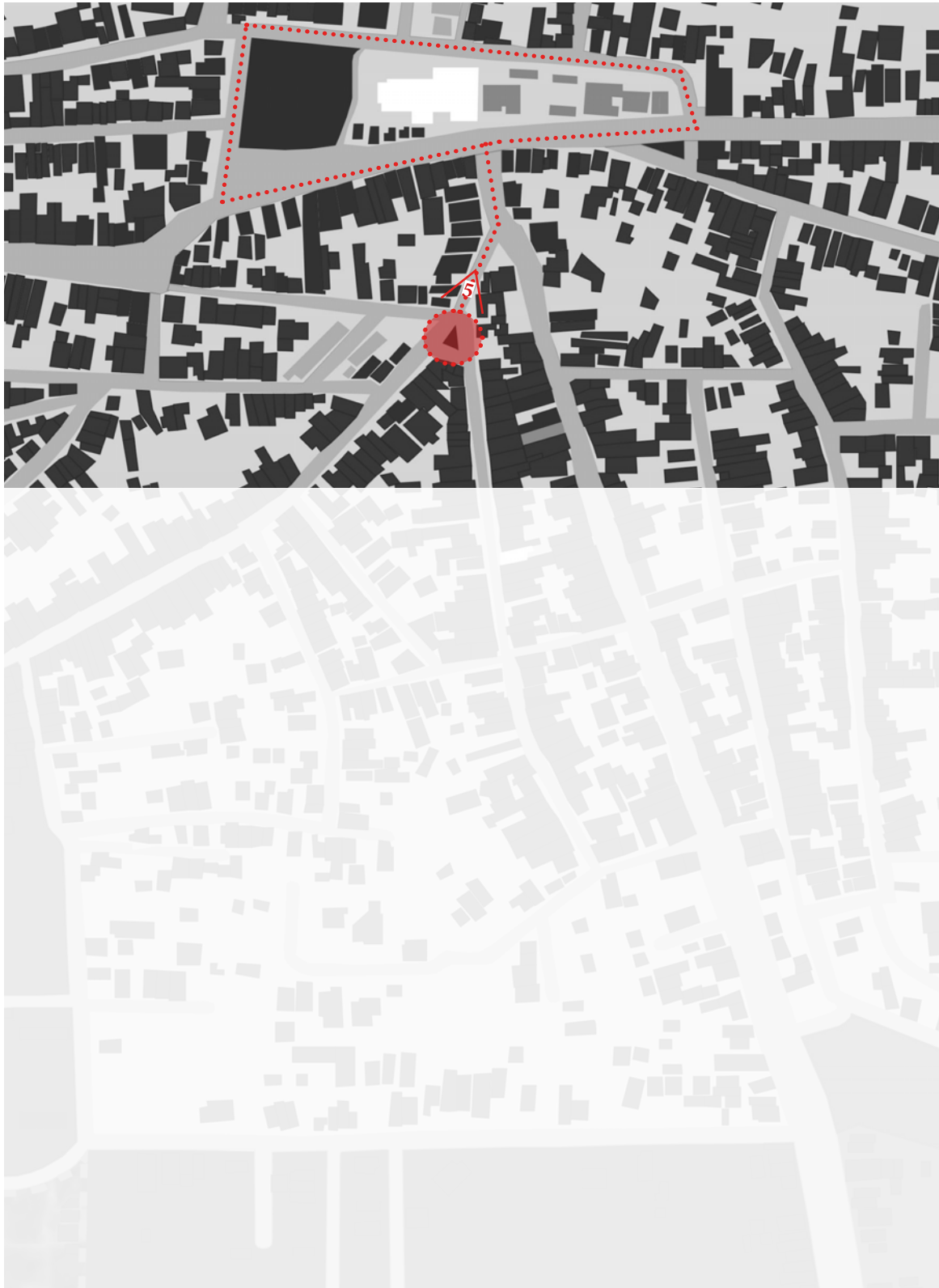


Figura 2.75 Levantamiento fotográfico del mercado sobre ruedas en el centro de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez.





Figura 2.76 Fotografía 5. Mercado sobre ruedas en la ciudad Jalpa de Méndez, en el barrio “La Candelaria”. El mercado sobre ruedas es la más concurrida de la ciudad, ya que se encuentra cerca de la plaza central, donde se ubica el comercio. En este mercado bien establecido desde hace varias décadas, las familias jalpanecas se abastecen de productos alimenticios locales de primera calidad, desde frutas y verduras, hasta carne de res, cerdo, pollo, pavo y pescado. En la imagen se observan puestos ambulantes y locales, los cuales conforman el mercado que opera de lunes a domingo de 6:00 a 15:00 hrs. Créditos: Autor. Año: 2021.

Camino hacia el rancho “El Espejo” a través del barrio “La Candelaria”



Figura 2.77 Levantamiento fotográfico del camino hacia el rancho “El Espejo” a través del barrio “La Candelaria”. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellites PRO: https://satellites.pro/mapa_de_jalpa_de_mendez.





Fotografía 6. Hombre en bicicleta trasladándose por la ciudad.
Créditos: Autor. Año: 2021.



Fotografía 7. Hombre en bicicleta trasladándose por la ciudad.
Créditos: Autor. Año: 2021.



Fotografía 8. Hombre en triciclo trasladándose por la ciudad.
Créditos: Autor. Año: 2021.



Fotografía 9. Hombre en bicicleta trasladándose por la ciudad.
Créditos: Autor. Año: 2021.



Fotografía 10. Aceras angostas sin árboles. Créditos: Autor. Año: 2021.



Fotografía 11. Venta de gallinas afuera de una vivienda. Créditos: Autor. Año: 2021.



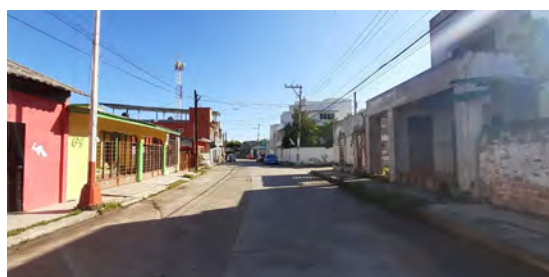
Fotografía 12. Hombre bajo la sombra de árboles. Créditos: Autor. Año: 2021.



Fotografía 13. Traspatio de vivienda con cría de aves de corral. Créditos: Autor. Año: 2021.



Fotografía 14. Calle sin árboles ni señalización vehicular. Créditos: Autor. Año: 2021.



Fotografía 15. Calle Corregidora. Créditos: Autor. Año: 2021.

Figura 2.78 Collage de fotografías rumbo al rancho “El Espejo”. Las fotografías reflejan el carácter de esta zona de la ciudad, dentro del barrio “La Candelaria”. Créditos: Autor. Año: 2021.

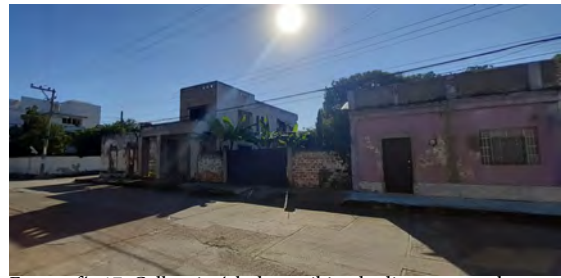


Figura 2.79 Levantamiento fotográfico del camino hacia el rancho “El Espejo” a través del barrio “La Candelaria” segunda parte. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellites PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez.

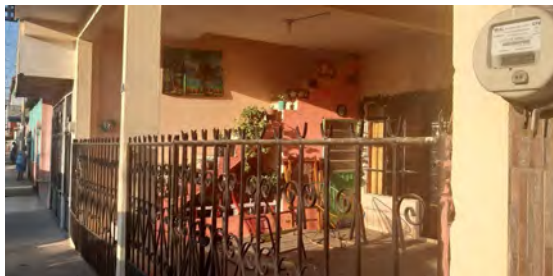




Fotografía 16. Vivienda sobre calle Prol. Corregidora Josefa Ortiz de Domínguez. Créditos: Autor. Año: 2021.



Fotografía 17. Calles sin árboles recibiendo directamente la radiación solar. Créditos: Autor. Año: 2021.



Fotografía 18. Pórtico de una vivienda con mecedoras para pasar la tarde. Autor. Año: 2021.



Fotografía 19. Cacao secándose al sol sobre la banqueta de la calle Prol. Corregidora. Créditos: Autor. Año: 2021.



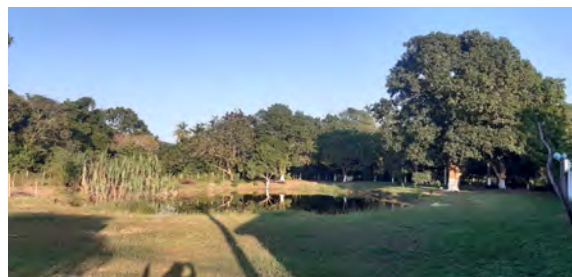
Fotografía 20. Reparación de calle: Autor. Año: 2021.



Fotografía 21. Huerto familiar de una vivienda. Créditos: Autor. Año: 2021.



Fotografía 22. Casa antigua entre los árboles. Créditos: Autor. Año: 2021.



Fotografía 23. Jagüey para la cría de pescado. Créditos: Autor. Año: 2021.



Fotografía 24. Panteón municipal. Créditos: Autor. Año: 2021.



Fotografía 25. Vivienda dentro del rancho "El Espejo". Créditos: Autor. Año: 2021.

Figura 2.80 Collage de fotografías rumbo al rancho "El Espejo" segunda parte. Las fotografías reflejan el carácter de esta zona de la ciudad, dentro del barrio "La Candelaria". Créditos: Autor. Año: 2021.



Figura 2.81 Acceso peatonal al rancho “El Espejo” sobre la calle Corregidora Josefa Ortíz de Domínguez. Créditos: Autor. Año: 2021.

§ 2.3 Discusión

La intención del capítulo 2. Jalpa de Méndez a Detalle ha sido presentar de manera puntual, información útil que permita al lector ir construyendo el conocimiento necesario para comprender el punto de vista del autor sobre la relevancia que tiene el estado de Tabasco dentro del país, en el ámbito socio-económico, y la urgente necesidad en la que se encuentra por dirigir su desarrollo hacia un desarrollo sostenible.

Apegado al marco teórico § 1.3.1 Cambio climático, § 1.3.2 Resiliencia, § 1.3.3 Sostenibilidad y § 1.3.4 Ecoaldeas, dejar atrás el excesivo uso de combustibles fósiles y la gestión convencional de los recursos naturales para dar paso a una gestión de los recursos naturales bajo el pensamiento de resiliencia, tomando como base las actividades económicas que se practican dentro del estado y particularmente en el municipio Jalpa de Méndez, orientar su crecimiento bajo el concepto de ecoaldeas es una posibilidad que se encuentra al alcance de las manos de la sociedad civil y el gobierno local.

En la sección § 1.3.4 Ecoaldeas se ha descrito la importancia de las ecoaldeas y su contribución para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados por la Organización de las Naciones Unidas. Retroadaptar las comunidades jalpanecas y transformarlas en asentamientos humanos con valores ecológicos representaría una verdadera transformación social hacia un desarrollo sostenible. Además, se ha mencionado el poder que tienen las ecoaldeas para atraer turistas, y por consiguiente, impulsar el turismo local.

Considerando la gran obra de infraestructura que el Gobierno federal está construyendo en la región sur - sureste del país, el tren maya, que tendrá su penúltima estación en la ciudad de Tenosique, Tabasco y su última estación en la ciudad de Palenque Chiapas, es necesario aprovechar esta oportunidad para atraer el turismo hacia el interior del estado.

215 >

Jalpa de Méndez, una bella ciudad tabasqueña que depende del sector primario de la economía para su desarrollo económico, situada entre la ciudad de Villahermosa -capital del estado de Tabasco- y la ciudad de Paraíso -ciudad costera donde se encuentra la refinería Dos Bocas- próxima a las ciudades de Comalcalco, Huimanguillo y Cárdenas -ciudades con sitios arqueológicos de gran importancia para el turismo- es una ciudad que tiene un gran potencial para implementar estrategias de desarrollo sostenible en las tres dimensiones de sostenibilidad y buscar su transformación (evolución) en una ecoaldeas.

Con la existencia de la carretera Dos Bocas - Palenque, que conecta a las ciudades de Palenque, Macuspana, Villahermosa, Nacajuca, Jalpa de Méndez, Comalcalco y Paraíso y siendo todas estas ciudades de gran interés para los turistas, prepararlas para fomentar el eco-turismo es una visión realista e innovadora. El objetivo es que el desarrollo socio-económico de la ciudad de Jalpa de Méndez, contemple la resiliencia evolutiva de sus diversos sistemas socio-ecológicos y que sea esta la razón por la que se convierta en un modelo de ciudad que pueda ser replicable en todo el estado y que sean ciudades atractivas para los turistas nacionales y extranjeros; sin embargo, el turismo debe ser siempre responsable y contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades, fortaleciendo la resiliencia de las mismas.

En el capítulo 3. Rancho “El Espejo”, se presenta un análisis de sitio del terreno propuesto para llevar a cabo la propuesta conceptual de diseño urbano-arquitectónico de *Ēk' ben ja'* Ecoaldeas, que engloba los párrafos anteriormente escritos.



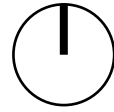
3 Rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco

§ 3.1 Introducción

El rancho “El Espejo”, ubicado al sur de la ciudad de Jalpa de Méndez, Tabasco, es un terreno no urbanizado donde se llevan a cabo actividades agropuecuarias de manera tradicional. Este capítulo tiene como objetivo presentar al lector un puntual análisis de sitio que le permita conocer las características del terreno y del área de influencia inmediata y pretende revelar aquella infraestructura alrededor del sitio que se considera significativa para plantear que este terreno tiene una ubicación ideal para desarrollar una ecoaldea que funcione como modelo de barrio sostenible dentro de la ciudad.

El análisis de sitio se complementa con información obtenida acerca de la caracterización del sistema socio-ecológico descrito en el **Estudio de Manifiesto de Impacto Ambiental** realizado en 2010 por la Comisión Nacional del Agua Dirección Local Tabasco, para llevar a cabo el proyecto “**Desazolve del Arroyo Venegas y Dren Nicolás Bravo, en el municipio Jalpa de Méndez, estado de Tabasco.**”

Selección del sitio del proyecto



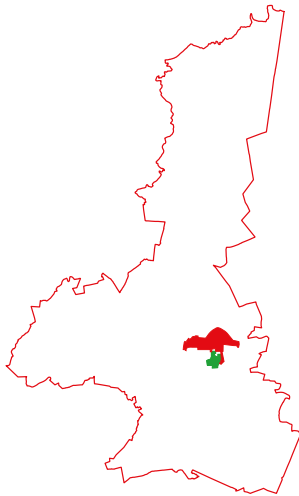
Simbología



Figura 3.1 Selección del sitio del proyecto : rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia.



El rancho “El Espejo” es una propiedad que ha sido identificada por el autor de la tesis como probablemente el mejor sitio dentro del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco para construir un modelo regional basado en los principios de las ecoaldeas y permacultura porque tiene cuerpos de agua naturales, es un terreno virgen con baja explotación, en sus alrededores tiene infraestructura importante como una potabilizadora de agua municipal, escuelas, asentamientos humanos y sobre todo, es colindante con la pequeña y encantadora ciudad de Jalpa de Méndez. Todo esto se explicará en las siguientes páginas.



§ 3.2 Descripción del sistema socio-ecológico del sitio y del área de influencia

Localización del rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco

El rancho “El Espejo” se localiza en el municipio de Jalpa de Méndez, al sur de la cabecera municipal, dentro de la región fisiográfica denominada “Planicie costera del golfo sur de México”, al noroeste del estado de Tabasco, perteneciente a la región del río Grijalva, subregión Centro (Comisión Nacional del Agua Local Tabasco, 2010).

Sus límites colindan con la calle Jesús Orueta Torres, al norte, al este con la calle Prol. Corregidora Josefa Ortiz de Domínguez, al sureste con el río Nacajuca, y tanto al sur como al oeste con campo abierto hacia los municipios Nacajuca y Cunduacán, Tabasco, respectivamente.

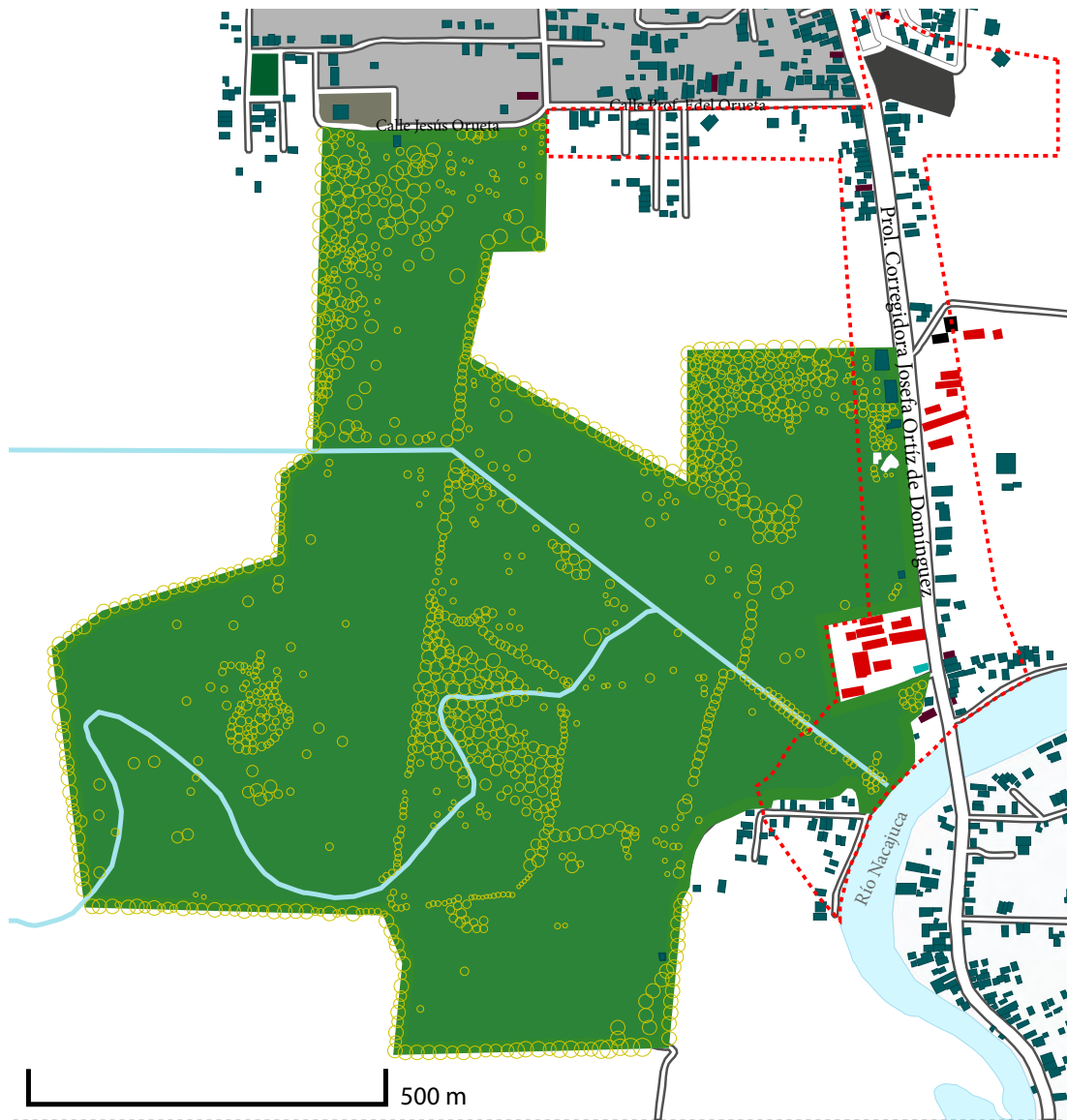


Figura 3.2 Polígono del sitio: rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco y área de influencia. La líneas punteadas en color rojo delimitan el barrio “La Resurrección”, al norte del rancho se encuentra el barrio “La Candelaria”. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellites PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez.



Figura 3.3 Imagen que muestra el carácter pecuario del rancho “El Espejo”. Créditos: Autor. Año: 2021.

§ 3.2.1 Análisis de sitio

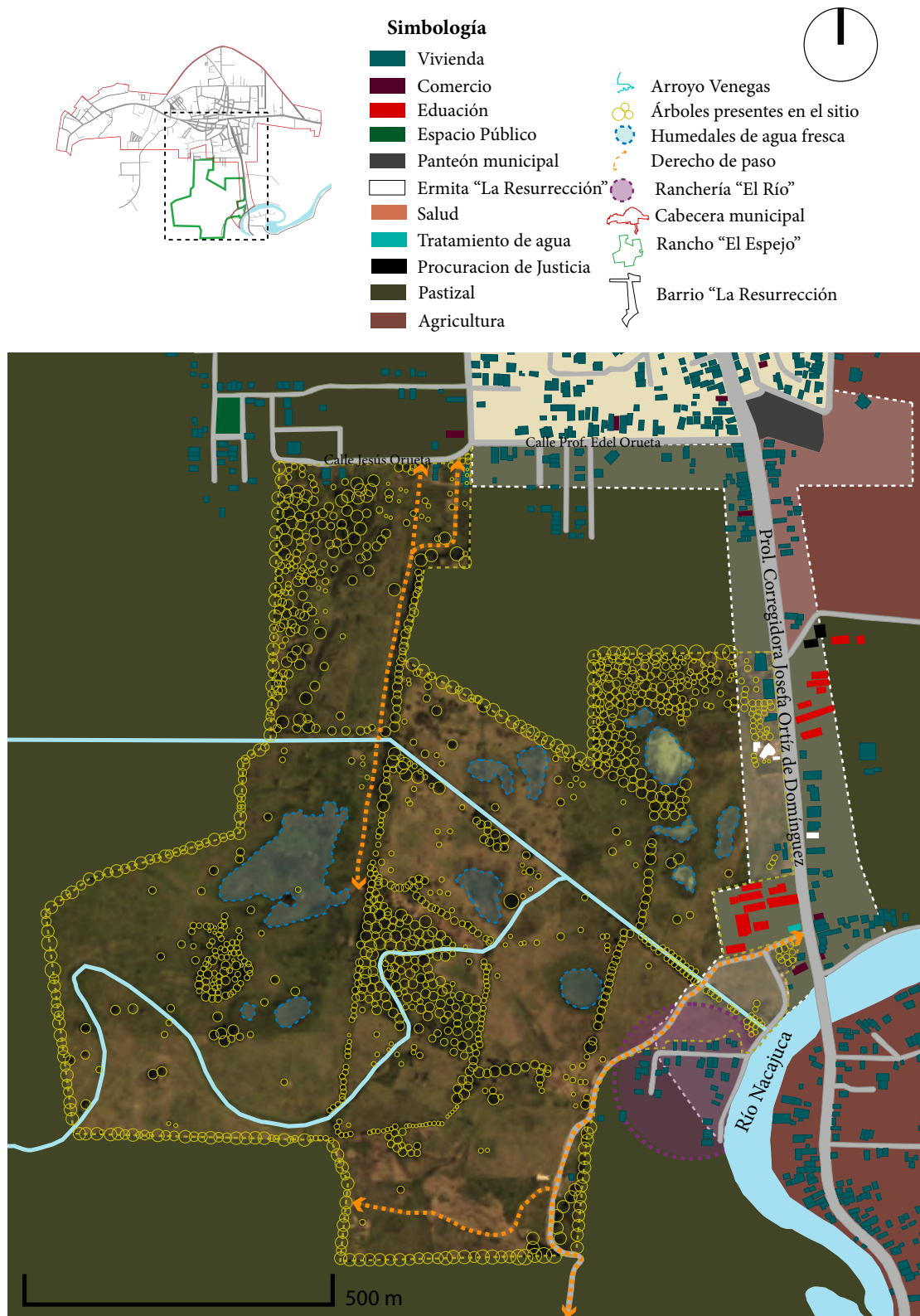


Figura 3.4 Análisis de sitio del área de influencia y del rancho "El Espejo", Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_jalpa_de_mendez.

En la **Figura 4.4** se puede apreciar lo siguiente:

- El terreno propuesto se encuentra al sur de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco.
- El barrio “La Resurrección” es el barrio más sur de la ciudad de Jalpa de Méndez.
- Dentro del barrio “La Resurrección” se encuentra la infraestructura educativa más grande de la zona.
- El rancho “El Espejo” tiene dos accesos: i) acceso norte, sobre la calle Jesús Orueta Torres; ii) acceso este, sobre la calle Prol. Corregidora Josefa Ortíz de Domínguez.
- El terreno tiene diversas fuentes de agua: i) humedales de agua fresa; ii) Arroyo Venegas; y iii) Río Nacajuca.
- El terreno cuenta con áreas densamente arboladas y áreas cubiertas por pastizales.
- Al norte del terreno se encuentran en desarrollo diversas colonias populares de baja densidad.
- Al este del terreno se encuentra la siguiente infraestructura: i) centros educativos; ii) vivienda; iii) comercio; iv) una Ermita; v) una potabilizadora de agua municipal.
- Al sureste del terreno se encuentra una pequeña comunidad desarrollándose a orillas del río Nacajuca.
- El terreno colinda con otros terrenos cubiertos por pastizales.
- En las cercanías del terreno se encuentran campos destinados a la agricultura.
- En las cercanías del terreno se encuentra el panteón municipal.

223 >

El emplazamiento del barrio “La Resurrección” está situado dentro de la localidad de Jalpa de Méndez, en el Municipio de Jalpa de Méndez, Tabasco. Está situado aproximadamente a 1.44 km hacia el suroeste del centro urbano de la localidad de Jalpa de Méndez.

Levantamiento fotográfico del área de influencia sobre la calle Corregidora



Figura 3.5 Levantamiento fotográfico del área de influencia sobre la calle Prol. Corregidora Josefa Ortiz de Domínguez, al este del rancho “El Espejo”. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez.



Al este de la zona de influencia, dentro del terreno se encuentra la siguiente infraestructura:



Figura 3.6 Fotografía 1. Ermita “La Resurrección”. Sobre la Calle Corregidora, dentro del rancho “El Espejo”, se encuentra una ermita cuya fachada principal se encuentra orientada al noroeste. Créditos: Autor. Año: 2022.

225 >



Figura 3.7 Fotografía 2. Perspectiva de la fachada poserior de la ermita “La Resurrección” desde el interior del rancho “El Espejo”. Puede observarse que su orientación se encuentra sobre un eje noreste - suroeste. Créditos: Autor. Año: 2022.

Frente a la ermita “La Resurrección”, se encuentra los siguientes centros eductativos:



Figura 3.8 Fotografía 3. Jardín de niños “Primavera”, sobre la calle Prol. Corregidora, frente a la ermita “la Resurrección”, dentro del barrio “La Resurrección”. Créditos: Autor. Año: 2021.

< 226

El jardín de niños “Primavera” y la escuela primaria “Leandro García Alfaro” son dos instituciones públicas a las que los niños de la ciudad de Jalpa de Méndez asisten desde temprana edad.



Figura 3.9 Fotografía 4. Escuela pública primaria “Leandro Gacría Alfaro”, sobre la calle Prol. Corregidora, frente a la ermita “la Resurrección”, dentro del barrio “La Resurrección”. Créditos: Autor. Año: 2021.





Figura 3.10 Fotografía 5. Escuela secundaria federal “Coronel Gregorio Méndez Magaña”, sobre la calle Prol. Corregidora, frente a la ermita “la Resurrección”, dentro del barrio “La Resurrección”. Créditos: Autor. Año: 2021.

Una vez concluidos los estudios de nivel preescolar y primaria, los adolescentes pasarán los siguientes 3 años en las aulas de la secundaria federal “Coronel Gregorio Méndez Magaña”. Por lo tanto, puede decirse que es en este cuadrante de la ciudad donde la juventud de la ciudad pasará sus primeros 18 años de vida.

227 >



Figura 3.11 Fotografía 6. Perspectiva de las fachas posteriores de la ermita “La Resurrección” y de la escuela secundaria federal “Coronel Gregorio Méndez Magaña”, desde el interior del rancho “El Espejo”. Créditos: Autor. Año: 2021.



Figura 3.12 Fotografía 7. Potabilizadora de agua de la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco sobre calle Prol. Corregidora, a un costado de la escuela secundaria federal “Coronel Gregorio Méndez Magaña”. Dentro del rancho “El Espejo” se encuentra una de las potabilizadoras de agua municipales. Créditos: Autor. Año: 2021.



Figura 3.13 Fotografía 8. Acceso este al rancho “El Espejo”, a un costado de la potabilizadora de agua. En la imagen se puede apreciar el muro de colindancia entre la potabilizadora de agua municipal y el rancho “El Espejo”. Créditos: Autor. Año: 2021.





Figura 3.14 Fotografía 9. Acceso principal al rancho “El Espejo”. El acceso al rancho se encuentra sobre la calle Prolongación Corregidora s/n. Esta calle es una cerrada que conduce tanto a la ranchería “El Río” como al establo principal de rancho “El Espejo”.

Levantamiento fotográfico del área de influencia sobre la calle Prof. Edel Orueta



Figura 3.15 Levantamiento fotográfico del área de influencia sobre la calle Prof. Edel Orueta, al norte del rancho “El Espejo”. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellities PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez.



Al norte del rancho “El Espejo” se encuentra el barrio “La Candelaria”.



Figura 3.16 Fotografía 10. Quinta dentro del barrio “La Candelaria”, sobre la calle Prof. Edel Orueta. Esta es una zona urbana en crecimiento que tiene una importante influencia sobre el rancho “El Espejo”, ya que esta zona perteneció hace varias décadas al rancho. Sin embargo, la necesidad de vivienda, ha supuesto una oportunidad para la compra - venta de lotes para la construcción de vivienda. Créditos: Autor. Año: 2022.

231 >



Figura 3.17 Fotografía 11. Vivienda dentro de una de las calles sin nombre de una colonia popular a la que se accede a través de la calle Prof. Edel Orueta. Créditos: Autor. Año: 2021.



Figura 3.18 Fotografía 12. Inauguración de la calle Jesús Orueta Torres en el mes de julio de 2021. Debido a la demanda de terreno para vivienda en la ciudad Jalpa de Méndez, se ha planeado el crecimiento urbano hacia el sur de la ciudad, lo cual representa importantes oportunidades de compra - venta de lotes pertenecientes a la zona norte del rancho "El Espejo". Créditos: Autor. Año: 2021.





Figura 3.19 Fotografía 13. Acceso norte al rancho “El Espejo”. Para acceder al rancho “El Espejo” por la zona norte es necesario tomar la calle Jesús Orueta Torres. Es en esta zona donde se desarrollará una colonia popular para aproximadamente 50 viviendas. Créditos: Autor. Año: 2021.

Levantamiento fotográfico del rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco



Figura 3.20 Levantamiento fotográfico del rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa obtenido en Satellites PRO: https://satellites.pro/mapa_de_Jalpa_de_Mendez.

Características del terreno



Figura 3.21 Fotografía 14. Vista del terreno en el límite sur. Créditos: Autor. Año: 2021.

La altitud del terreno es de 10 m.s.n.m. Su superficie es plana con suaves ondulaciones; esta condición es ideal para la captación de agua y su aprovechamiento para el riego de cultivos.

235 >



Figura 3.22 Fotografía 15. Vista del terreno en la zona central. Se aprecian aves bebiendo agua en el depósito natural de agua. Créditos: Autor. Año: 2021.

Cuerpos naturales de agua presentes en el rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco



Figura 3.23 Fotografía 16. El río Nacajuca es el límite sureste del rancho “El Espejo”. En él, se vierten las aguas transportadas por la desviación del Arroyo Venegas.

< 236

Los cuerpos de agua presentes en el rancho “El Espejo” son: el Arroyo Venegas, su ramal y el río Nacajuca (Comisión Nacional del Agua Local Tabasco, 2010).



Figura 3.24 Fotografía 17. Arroyo Venegas cruzando el rancho “El Espejo”. Créditos: Autor. El Arroyo Venegas es utilizado para i) descargar las aguas tratadas por el cárcamo de la ciudad de Jalpa de Méndez; ii) encauzar el agua excedente del terreno hacia el río Nacajuca; y iii) como fuente de abastecimiento para las actividades agropecuarias (Comisión Nacional del Agua Local Tabasco, 2010).





Figura 3.25 Fotografía 18. Estanque natural formado por el ramal del arroyo Venegas. Créditos: Autor. Año: 2021.

Como se ha mencionado antes, las suaves ondulaciones del terreno propician el almacenamiento de agua.

237 >



Figura 3.26 Fotografía 19. Humedal natural dentro del terreno. Créditos: Autor. Año: 2021.

Vegetación presente en el rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco



Figura 3.27 Fotografía 20. Caballos pastando en la zona central del rancho “El Espejo”. Créditos: Autor. Año: 2021.

Debido a las prácticas antropogénicas de producción agropecuaria para el autoconsumo y comercialización, el sitio ha sufrido graduales y constantes modificaciones en su vegetación. La vegetación presente en la zona del proyecto se puede clasificar como: i) cultivos;; ii) pastos cultivados; iii) árboles frutales; iv) vegetación terrestre; y v) vegetación acuática (Comisión Nacional del Agua Local Tabasco, 2010).



Figura 3.28 Fotografía 21. Cultivo de maíz en la zona central del rancho “El Espejo”. La agricultura se practica de manera tradicional, sin mecanización alguna. Tampoco se emplea la fertilización de la superficie en donde se practica esta actividad. Créditos: Autor. Año: 2021.





Figura 3.29 Fotografía 22. Acahual dentro del rancho “El Espejo”, en la zona oeste. Créditos: Autor. Año: 2021.

Los acahuales distribuidos en el sitio se encuentran en diversos grados de desarrollo y solo son pocas las especies de las asociaciones vegetales originales (Comisión Nacional del Agua Local Tabasco, 2010).

239 >



Figura 3.30 Fotografía 23. Acahual dentro del rancho “El Espejo”, en la zona central. Créditos: Autor. Año, 2021.

Clasificación del uso de suelo del rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco



Figura 3.31 Fotografía 24. Ganado bovino pastando dentro del rancho “El Espejo” en la zona central. En esta zona se practica la ganadería bovina tradicional con fines de cría y engorda. Créditos: Autor. Año: 2021.

De acuerdo a los mapas generados por la Comisión Nacional Forestal, del Inventario Nacional Forestal, en su remuestreo 2009, el uso de suelo en el sitio del proyecto corresponde a suelos de Zona Urbana y Zona de pastizal cultivado (Comisión Nacional Forestal, 2009 citado en Comisión Nacional del Agua Local Tabasco, 2010. 2009).



Figura 3.32 Fotografía 25. Ganado bovino pastando dentro del rancho “El Espejo” en la zona suroeste. En el rancho “El Espejo” se cultiva el pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y el pasto alemán (*Echinochloa polystachya*) debido a su gran capacidad de adaptación al suelo donde se cultiva. Créditos: Autor. Año: 2021.





Figura 3.33 Fotografía 26. Lotes agrícolas al este del rancho “El Espejo”, colindante con la calle Prol. Corregidora. En esta zona se pretende construir un pequeño hostel.. En la fotografía puede apreciarse la calle Corregidora Josefa Ortiz de Domínguez. Créditos: Autor. Año: 2022.

241 >



Figura 3.34 Fotografía 27. Vivienda unifamiliar frente al rancho “El Espejo” en la zona este. La lotificación del terreno en la zona este del rancho “El Espejo”, ha sido posible debido a su clasificación como Zona Urbana dentro del barrio La Resurrección. Créditos: Autor. Año: 2021.

Crecimiento urbano dentro del rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco



Figura 3.35 Fotografía 28. Ranchería “El Río” desarrollándose dentro del rancho “El Espejo”, en el límite sureste del sitio, colindante con el río Nacajuca Créditos: Autor. Año: 2021.

En los límites del rancho “El Espejo” se encuentran en desarrollo dos núcleos de vivienda unifamiliar. El primero, la ranchería “el Río” se encuentra en límite suroeste colindante con el río Nacajuca. El segundo es una colonia popular en el límite norte colindante con la calle Jesús Orueta Torres.



Figura 3.36 Fotografía 29. Acceso a la ranchería “El Río” por la calle Cerrada Corregidora, la cual es colindante con el rancho “El Espejo”.Créditos: Autor. Año: 2021.





Figura 3.37 Fotografía 30. Colonia popular desarrollándose dentro del rancho “El Espejo” en el límite norte colindante con la calle Jesús Orueta Torres. Por el momento, esta es la única calle al interior de la colonia popular. Créditos: Autor. Año: 2021.

La colonia popular que se encuentra en desarrollo en la zona norte del rancho “El Espejo”, tan solo cuenta 7 casas construidas. Algunas de ellas aún se encuentran en obra negra. Sin embargo, la colonia ha sido planificada para la construcción de más de 50 viviendas.

243 >



Figura 3.38 Fotografía 31. Calle Jesús Orueta Torres. La inauguración de la calle Jesús Orueta Torres se llevó a cabo en el mes de Julio de 2021. Sobre esta calle se encuentra el acceso a la colonia popular, la cual cuenta con una sola calle por el momento.

Levantamiento fotográfico de la ranchería “El Río”, dentro del rancho “El Espejo”



Figura 3.39 Fotografía 32. Ranchería “El Río”. La ranchería “El Río” es un pequeño núcleo urbano que está creciendo dentro del rancho “El Espejo”, que se extiende





245 >

de a lo largo de la calle Cerrada Corregidora Josefa Ortíz de Domínguez. Créditos: Autor. Año: 2022.

Laventamiento fotográfico de viviendas en la ranchería “El Río”



Figura 3.40 Fotografía 33. Fachada principal orientada al norte, de una vivienda unifamiliar dentro de la ranchería “El Río”. Se observa que la estructura de la vivienda ha sido construido a partir de castillos de concreto armado. La cubierta de la vivienda es de lámina galvanizada. También puede apreciarse la presencia de árboles en la parte posterior de la vivienda. Créditos: Autor. Año: 2022.



Figura 3.41 Fotografía 34. Fachada principal con orientación sur de una vivienda unifamiliar dentro de la ranchería “El Río”. Se observa que esta vivienda cuenta con cubierta de losa sostenida por columnas de concreto armado. La vivienda también cuenta con suministro de agua potable. Créditos: Autor. Año: 2022.





Figura 3.42 Fotografía 35. Fachada principal con orientación sur de una vivienda unifamiliar. La vivienda ha sido construida con block de concreto y tiene una cubierta de lámina galvanizada. Se observa que la casa se encuentra en medio de dos huertos familiares. Créditos: Autor. Año: 2022.

247 >



Figura 3.43 Fotografía 36. Fachada principal con orientación norte de una vivienda unifamiliar dentro de la ranchería “El Río”. Se aprecia un jardín al frente de la vivienda. Se destaca la instalación de un aire acondicionado eléctrico en la azotea de la vivienda. Créditos: Autor. Año, 2022.



Figura 3.44 Fotografía 37. Vivienda de dos plantas dentro de la ranchería “El Río”. La segunda planta se encuentra sobre una planta libre, utilizada como cochera y patio. Créditos: Autor. Año: 2021.

< 248



Figura 3.45 Fotografía 38. Fachada principal con orientación norte de una vivienda unifamiliar dentro de la ranchería “El Río”. Se puede observar que en la cochera se encuentran 2 bicicletas y un triciclo, el cual es utilizado como medio de transporte para la venta de productos agrícolas. Créditos: Autor. Año: 2022.

Modelo de lotes en venta dentro de la ranchería “El Río”



Figura 3.46 Fotografía 39. Lote en venta dentro de la ranchería “El Río” para la construcción de vivienda. Puede apreciarse al fondo el campo abierto cubierto de pastizales para la gandería extensiva que se practica en el rancho “El Espejo”. Créditos: Autor. Año: 2022.

249 >



Figura 3.47 Fotografía 40. Lote en venta con árboles frutales, para la construcción de vivienda dentro de la ranchería “El Río”. Este terreno ha conservado algunos árboles, entre los cuales se aprecia un árbol de mango, que además de brindar sombra a las viviendas, satisface la necesidad de consumo de este producto. Créditos: Autor. Año: 2021.

Características del modelo de vivienda dentro de la ranchería “El Río”



Figura 3.48 Fotografía 41. Cría de aves de corral en el patio trasero de una vivienda dentro de la ranchería “El Río”. Créditos: Autor. Año: 2022.

< 250

Las viviendas dentro de la ranchería “El Río” cuentan con un patio trasero donde crían aves de corral y en algunos casos crían cerdos.



Figura 3.49 Fotografía 42. Aves de corral de la ranchería “El Río” corriendo libremente por el rancho “El Espejo”. Créditos: Autor. Año: 2021.



Figura 3.50 Fotografía 43. Cocina tradicional tabasqueña en el patio trasero de una vivienda dentro de la ranchería “El Río”. Se puede observar una cocina tradicional tabasqueña, mejor conocida como “cocina chontal” y la ubicación del sanitario fuera de la vivienda. Créditos: Autor. Año: 2022.

Una característica presente en la mayoría de las viviendas dentro de la ranchería “El Río”, es la ubicación del sanitario fuera de la construcción principal y el uso de pozos de agua para su abastecimiento de agua potable.

251 >



Figura 3.51 Fotografía 44. Pozo de agua en el patio trasero de la vivienda. Una característica de las viviendas rurales tabasqueñas, es la construcción de pozos de agua para el abastecimiento de agua, a pesar de contar con el suministro de agua municipal. Créditos: Autor. Año: 2022.

Levantamiento fotográfico de la colonia popular al norte del rancho “El Espejo”



Figura 3.52 Fotografía 45. Vivienda de dos plantas con fachada sur, al norte del rancho “El Espejo”, dentro de la colonia popular en desarrollo. Puede observarse que es la única vivienda sobre la calle Jesús Orueta Torres, lo que indica que la colonia está comenzando a desarrollarse. Créditos: Autor. Año: 2021.







Figura 3.53 Fotografía 46. Fachada principal con orientación norte de una vivienda ubicada sobre la calle Jesús Orueta Torres, dentro de la colonia popular al norte del rancho “El Espejo”. Se puede observar que la vivienda cuenta con un jardín al frente cubierto de pasto y árboles. Créditos: Autor. Año: 2021.

Las viviendas existentes dentro de la colonia popular han sido construidas con block de concreto y varillas de acero.



Figura 3.54 Fotografía 47. Fachada principal con orientación este de una vivienda unifamiliar ubicada sobre la única calle interna de la colonia popular al norte del rancho “El Espejo”. Se puede observar que la casa será de dos pisos, pues sobresalen los armados de varillas de acero. Créditos: Autor. Año: 2021.



Figura 3.55 Fotografía 48. Fachada principal con orientación este de una pequeña vivienda unifamiliar ubicada sobre la única calle interna de la colonia popular al norte del rancho “El Espejo”. Se observa que la casa colinda directamente con el rancho “El Espejo”, ya que es la última casa de la colonia. También puede apreciarse un patio al frente de la misma. Créditos: Autor. Año: 2021.

Debido a la falta de reglamentación, no existe un alineación homogénea, ni tampoco existe una propuesta de tipología de vivienda.

255 >



Figura 3.56 Fotografía 49. Vivienda en construcción dentro de la colonia popular al norte del rancho “El Espejo”. Puede observarse que el material de construcción utilizado es block de concreto. Créditos: Autor. Año: 2021.

§ 3.2.1 Descripción del sistema ambiental del rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco



Figura 3.57 Estanque natural dentro del Rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco. Créditos: Autor. Año: 2021.

Aspectos abióticos

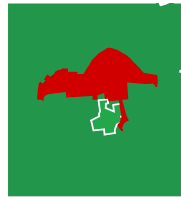
Clima

El área de estudio presenta un clima semi-cálido húmedo con abundantes lluvias en verano Am (f).



Fisiografía

El área de estudio se localiza dentro de la región fisiográfica denominada: “Planicie costera del golfo sur de México”, al noroeste del estado de Tabasco.



Geología

El suelo del área de estudio pertenece a la era cuaternaria del holoceno: “Planicie fluvio-deltáica inactiva”.



Edafología

El suelo predominante en el sitio es Phaeozem¹⁴ (90%) y Vertisol (10%).



257 >

Hidrografía

El área de estudio se localiza en la Región Hidrológica RH 30 (Grijalva-Usumacinta), Sub-Región Hidrológica RH 30B Bajo Grijalva, Cuenca D (Río Grijalva-Villahermosa).



Uso de suelo

El uso de suelo del área de estudio se clasifica como pastizal cultivado.



Infraestructura

El área de estudio se encuentra comunicada con la cabecera municipal por una vialidad primaria.



Tabla 3.1 Descripción del sistema socio-ecológico del rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco: aspectos abióticos. Fuente: Comisión Nacional del Agua Local Tabasco, 2010).

¹⁴ Los suelos *Phaeozem* son suelos oscuros, ricos en materia orgánica y muy fértiles, que se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de hierbas altas y bosques. En el mundo quedan muy pocos suelos phaeozem no perturbados (Comisión Nacional del Agua Local Tabasco, 2010).

Análisis solar

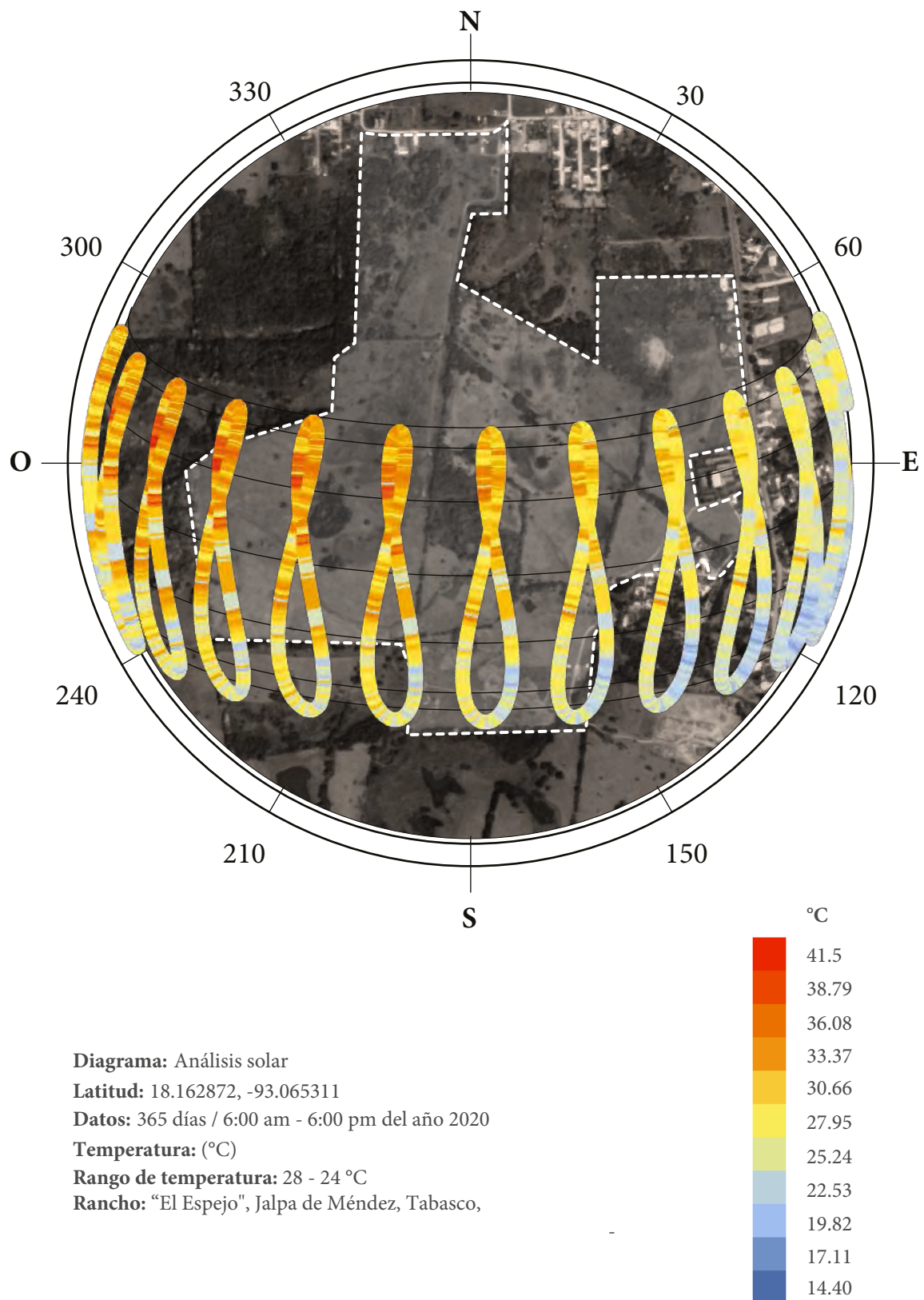


Figura 3.58 Análisis solar. Elaboración propia. Fuente de datos: Componente Lady Bug para Rhinoceros.

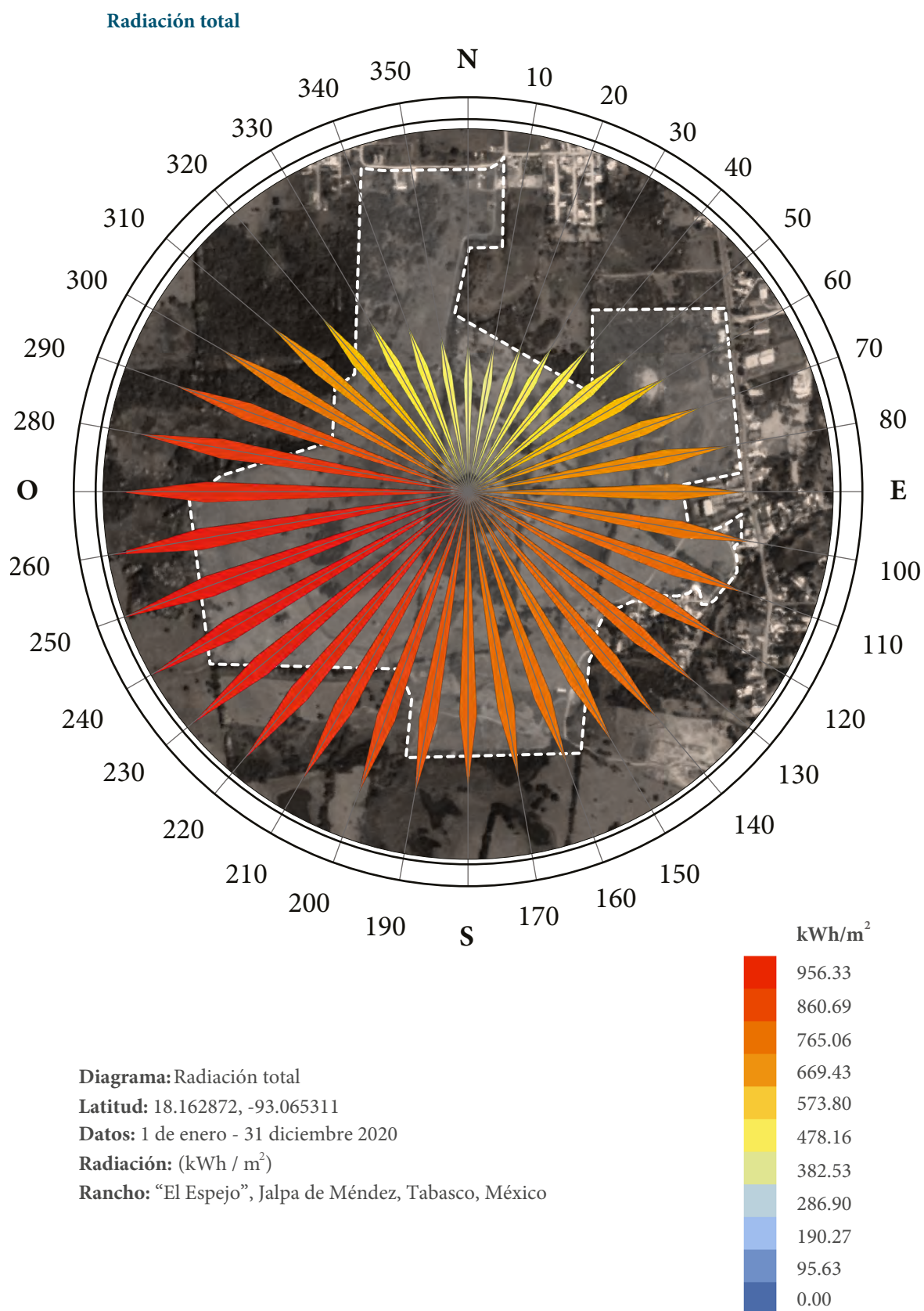


Figura 3.59 Radiación total. Elaboración propia. Fuente de datos: Componente Lady Bug para Rhinoceros.

Radiación directa

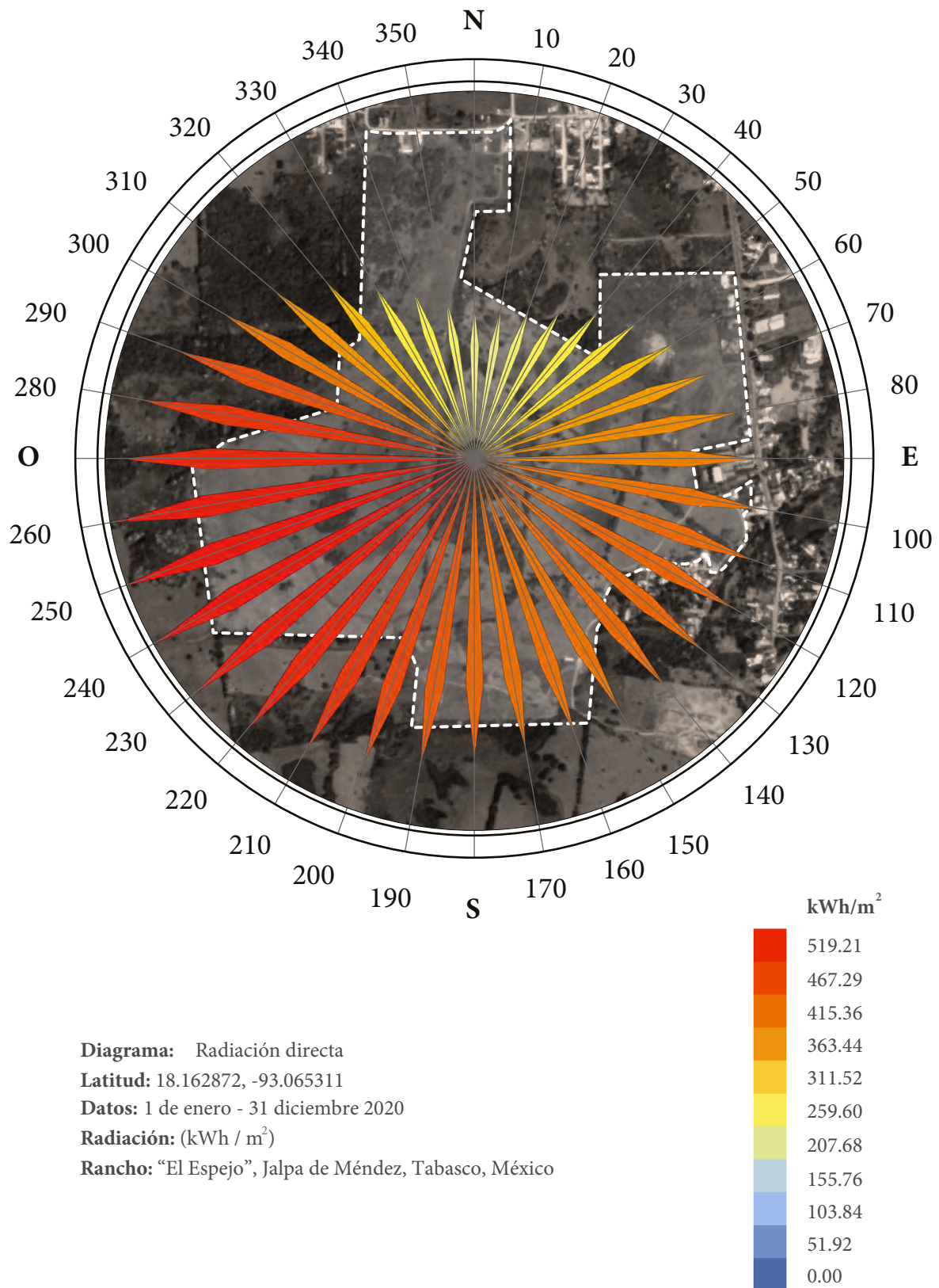


Figura 3.60 Radiación directa. Elaboración propia. Fuente de datos: Componente Lady Bug para Rhinoceros.

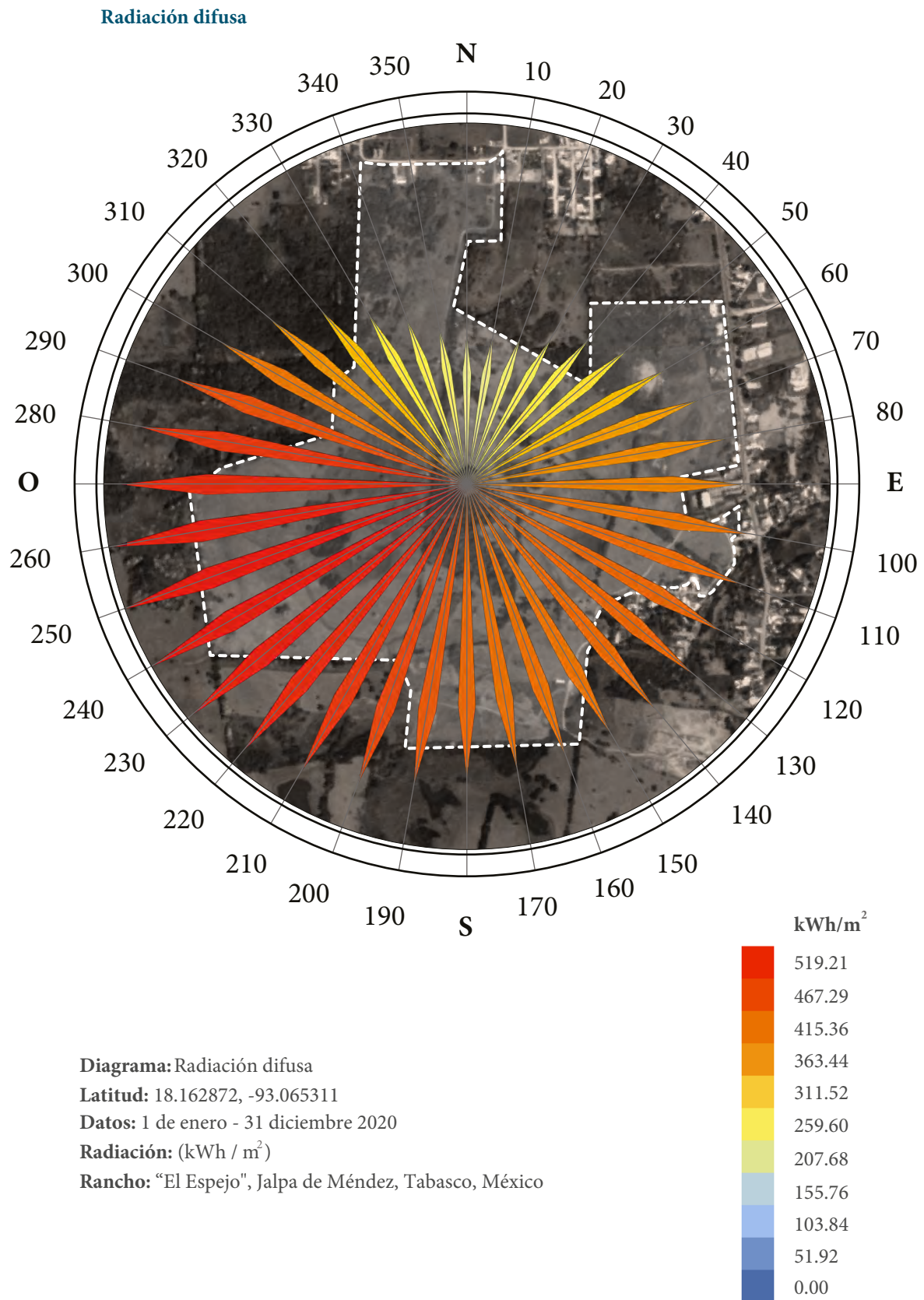


Figura 3.61 Radiación difusa. Elaboración propia. Fuente de datos: Componente Lady Bug para Rhinoceros.

Humedad relativa

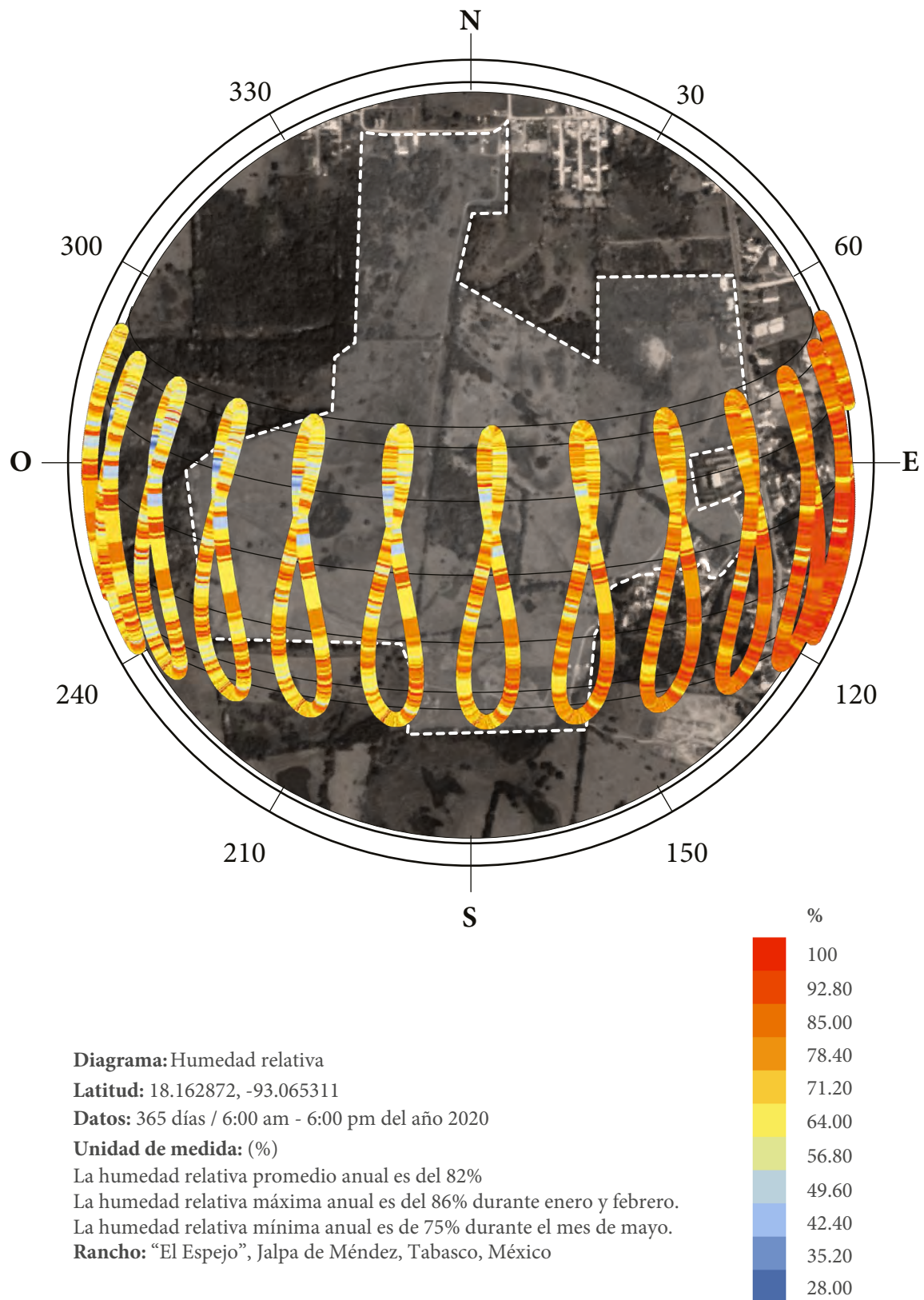
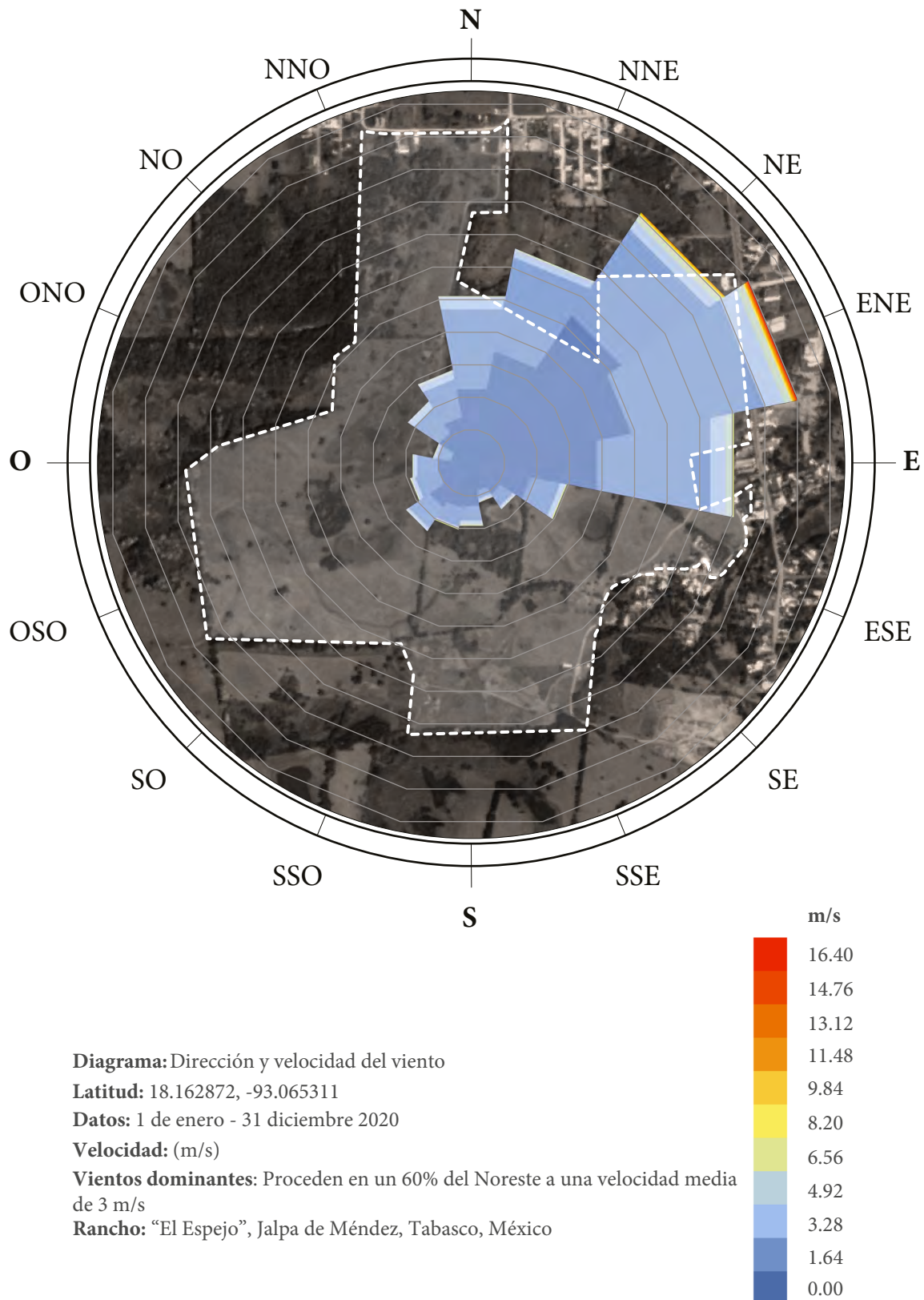


Figura 3.62 Humedad relativa. Elaboración propia. Fuente de datos: Componente Lady Bug para Rhinoceros.



Dirección y velocidad del viento



263 >

Figura 3.63 Dirección y velocidad del viento. Elaboración propia. Fuente de datos: Componente Lady Bug para Rhinoceros.

Dirección del viento

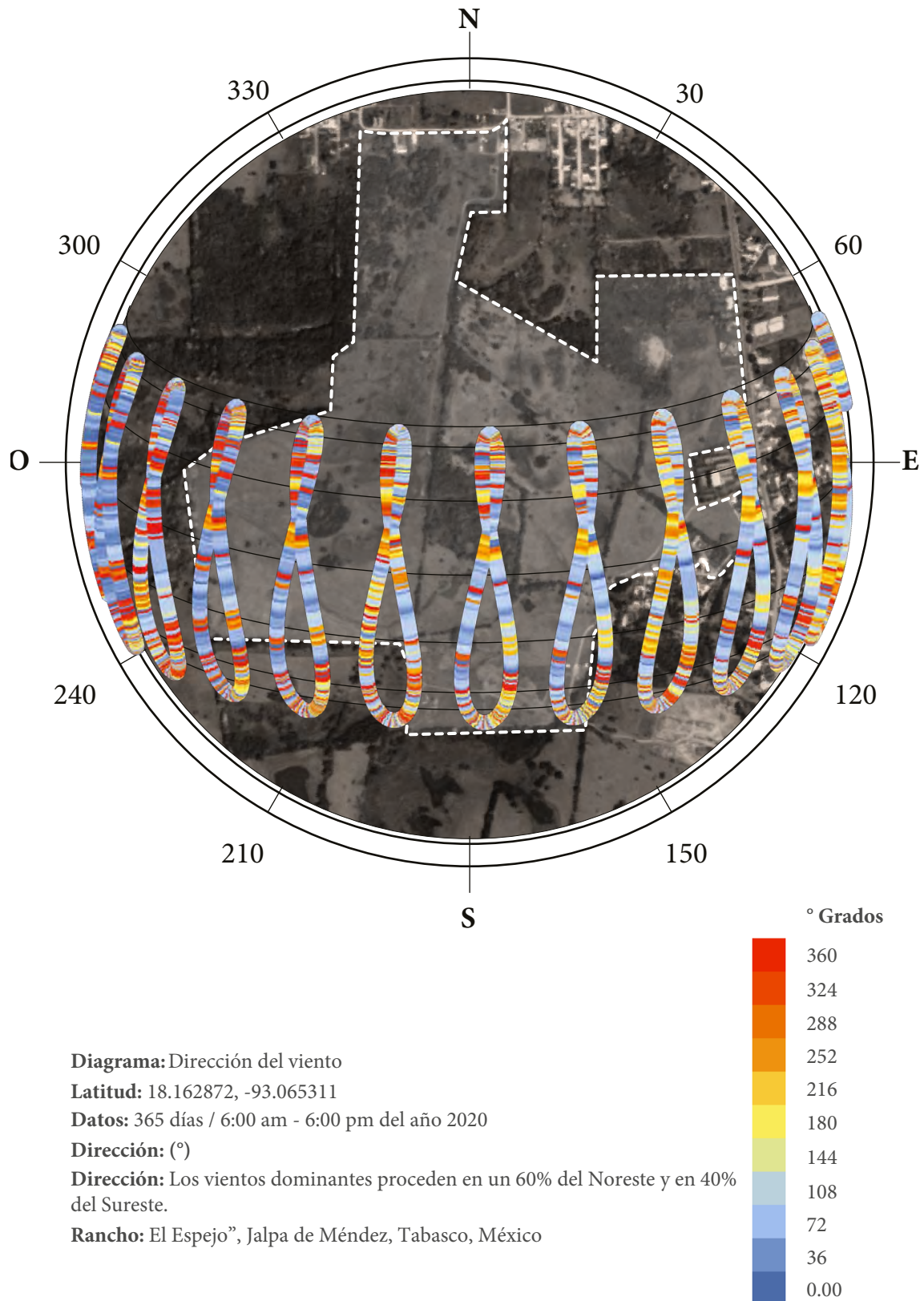
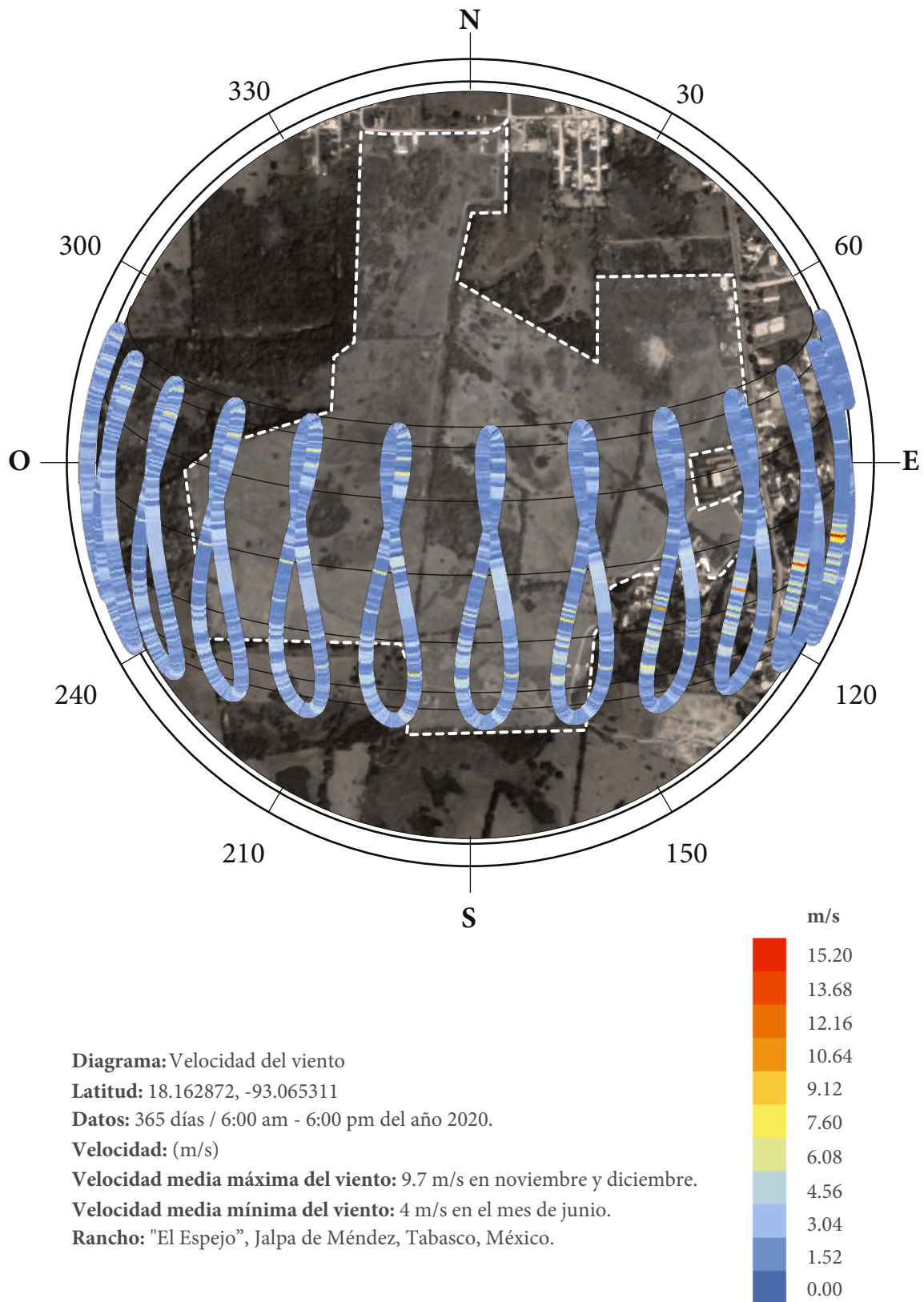


Figura 3.64 Dirección del viento. Elaboración propia. Fuente de datos: Componente Lady Bug para Rhinoceros.



Velocidad del viento



265 >

Figura 3.65 Velocidad del viento. Elaboración propia. Fuente de datos: Componente Lady Bug para Rhinoceros.

§ 3.3 Diagnóstico ambiental del rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco

El Estudio de Manifiesto de Impacto Ambiental realizado en 2010 por la Comisión Nacional del Agua Dirección Local Tabasco, para llevar a cabo el proyecto “Desazolve del Arroyo Venegas y Dren Nicolás Bravo, en el municipio Jalpa de Méndez, estado de Tabasco”, el cual se fundamenta en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en su sección V, Artículo 28°, Fracción I, y en su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental Capítulo II, Artículo 5°, Inciso A, Fracción X, ha sido tomado como una guía para desarrollar esta sección.



Figura 3.66 Fotografía 51. Pastizales característicos del Rancho “El Espejo”, Jalpa de Méndez, Tabasco. Créditos: Autor. Año: 2021.

Grado de Fragilidad Geosistémica del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco

El grado de **Fragilidad Geosistémica** se define como la susceptibilidad de los ecosistemas ante el impacto que pueden ocasionar tanto los procesos naturales como las diferentes acciones antropogénicas a las que pueden estar expuestos. Las consecuencias que pueden sufrir los geosistemas depende de la intensidad, duración y extensión del impacto.

Diagnóstico del terreno:

De acuerdo al modelo de Grado de Fragilidad Geosistémica del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (POEET), la zona del proyecto se encuentra dividida en dos zonas; la primera catalogada como **Grado de Fragilidad Baja** y la segunda como **Grado de Fragilidad Media**.

Grado de Fragilidad Baja

Como resultado de las diferentes actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona, la vegetación que posee ya no es la original, por lo que no se encuentran especies endémicas y por lo tanto, la riqueza de especies es baja.

Sin embargo, la zona con **Grado de Fragilidad Baja** indica que los ecosistemas que se encuentran en ella poseen alta resiliencia. La alta resiliencia indica que la zona tiene la capacidad de regenerarse en un lapso de tiempo breve después de haber sufrido un impacto (como la deforestación).

Grado de Fragilidad Media

La zona con Grado de Fragilidad Media indica que los ecosistemas que se encuentran en dicha zona poseen una alta resiliencia, aunque presentan cierta vulnerabilidad. La alta resiliencia con cierta vulnerabilidad indica que la zona tiene la capacidad de regenerarse en un lapso de tiempo breve a pesar de que dicha zona haya sido sometida a perturbaciones naturales o antropogénicas que pudiesen estarse desarrollando en ella o muy cercana a ella.

Observaciones sobre el terreno:

Esta zona se encuentra en proceso de recuperación a través de la reforestación, por lo que al momento presenta un riqueza de especies media, debido a su gradual recuperación.

De acuerdo a los recorridos de campo por la zona y a la Nom-059-semarnat-2001, en dichas zonas no se encuentran especies endémicas o catalogadas como raras.

267 >

Grado Potencial de Amenaza del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco

El **Grado Potencial de Amenaza** es la presión que ejercen las diferentes actividades antropogénicas cercanas limítrofes con aquellos geocomplejos que aún se encuentran en estado natural o muy cercano al natural y cuya expansión pueda ampliar el ámbito de la fragmentación de los mismos o simplemente causar su paulatina degradación.

Diagnóstico del terreno:

De acuerdo al modelo de **Grado Potencial de Amenaza del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (POEET)**, la zona del proyecto se encuentra en dos zonas; la primera catalogada como **Grado Potencial de Amenaza Bajo** y la segunda como **Grado Potencial de Amenaza Medio**.

Grado Potencial de Amenaza Baja

Las zonas con **Grado Potencial de Amenaza Bajo** poseen un **grado de fragilidad bajo** y un buen estado de conservación, y sus límites no coinciden en el área de alguna actividad antropogénica de alto impacto. De acuerdo con el modelo de fragilidad, la zona del proyecto presenta una fragilidad baja, lo que indica que son zonas que se recuperan rápidamente y resisten vigorosamente a un impacto. Este es un indicador que revela la alta capacidad de desarrollo de los ecosistemas dentro de la zona.

Grado Potencial de Amenaza Media

Las zonas con **Grado Potencial de Amenaza Medio**, son zonas sobre las cuales alguna actividad antropogénica está influyendo directamente sobre ellas, como los asentamientos humanos que se encuentren a sus alrededores o la práctica de actividades agropecuarias.

Debido a los grandes impactos en la vegetación endémica de la zona, que fue sustituida desde hace tiempo por distintas especies de pasto y otros cultivos, la mayor parte de la superficie del terreno no posee vegetación original. Sin embargo, teniendo en cuenta que esta zona posee una fragilidad moderada - lo que indica que posee una alta resiliencia - el terreno cuenta con las características para recuperar su identidad, es decir, su vegetación endémica (vegetación original).

Análisis de resultados

Con los datos anteriores se puede decir que:

- i) La zona en donde se pretende realizar el proyecto se encuentra en una zona de uso intensivo con predominancia de especies herbáceas.
- ii) En la zona se practican las actividades agropecuarias de agricultura y ganadería, de manera tradicional y poco mecanizada.
- iii) La ganadería se practica de manera tradicional y extensiva para la cría y engorda de ganado bovino y en una menor proporción la cría y engorda de ganado ovino.
- iv) Las actividades agropecuarias representan tanto un estilo de vida como una fuente de ingresos para quienes las practican.
- v) Las especies que se cultivan principalmente son: cacao (*Theobroma cacao*); maíz (*Zea mays*); Frijol (*Phaseolus vulgaris*); calabaza (*Cucurbita moschata*); melón (*Cucumis melo*).
- vi) La cobertura vegetal original en esta zona fue fuertemente impactada.
- vii) La reforestación del área conseguiría la regeneración del sitio.
- viii) La zona presenta una fragilidad baja y media, lo que indica que aunque se lleven actividades antropogénicas de cierto grado impactante dentro o cerca de ella, la zona tiene una alta capacidad de recuperarse de las perturbaciones ocasionadas a sus ecosistemas y de evitar que estos se extingan gradualmente.
- ix) En los ecosistemas existentes dentro de la zona no se encuentran especies de flora o fauna endémicas, raras o que en ellos se den fenómenos naturales o procesos ecológicos de importancia.

269 >

El rancho “El Espejo” está enclavado en un entorno rural y natural, con importantes remanentes de selva y grandes campos de pastizales, inmediatamente adyacente al límite sur de la cabecera municipal de Jalpa de Méndez y colindante con el río Nacajuca.

Debido a que Tabasco goza de un clima tropical, con abundantes lluvias todo el año, el terreno también cuenta con estanques naturales y humedales; toda esta abundante agua, limpia y renovable es una de las principales razones por las que se ha elegido este sitio, porque sin ella, no hay tal cosa como el anhelado desarrollo sostenible. Es por esta razón, que uno de los grandes retos para los tabasqueños en materia de agua, es aprender a cuidarla y gestionarla de manera que esta se mantenga limpia para las generaciones futuras.

Otra de las características importantes del terreno, es que los suelos del rancho “El Espejo” son excelentes para una agricultura y jardinería productiva, ya que los suelos *Phaeozem* se forman sobre material no consolidado y son ricos en materia orgánica.

Aquí cabe mencionar que de acuerdo al **Diagnóstico ambiental** emitido en el **Estudio de Manifiesto de Impacto Ambiental** realizado en 2010, por la Comisión Nacional del Agua Dirección Local Tabasco, para llevar a cabo el proyecto “**Desazolve del Arroyo Venegas y Dren Nicolás Bravo, en el municipio Jalpa de Méndez, estado de Tabasco**”, a pesar del fuerte impacto que ha recibido el sistema ecológico natural del sitio, al ser sustituido por pastizales y huertos de cultivo agrícola, el suelo del terreno no ha sufrido derrames de petróleo ni ha sido impactado por el uso de fertilizantes.

Además, debido a que el terreno se encuentra en una zona con **Grado de Fragilidad Baja** -según el Grado de Fragilidad Geosistémica del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco- los ecosistemas originales poseen una alta resiliencia, lo que significa que la zona tiene la capacidad de regenerarse en un lapso de tiempo breve después de haber sufrido un impacto (como la deforestación) (Comisión Nacional del Agua Local Tabasco, 2010).

En cuanto al Grado Potencial de Amenaza según el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco, el terreno se encuentra en una zona con **Grado Potencial de Amenaza Bajo**, lo que indica que se encuentra en un buen estado de conservación, y que sus límites no coinciden en el área de alguna actividad antropogénica de alto impacto. Este es un indicador que revela la alta capacidad de desarrollo del sitio para recuperar su identidad, es decir, su vegetación original.

Estos resultados son favorables para el desarrollo de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea, pues en primera instancia, pretende ser un área protegida y custodiada por sus habitantes, quienes deben promover la rehabilitación del sitio.

En cuanto a la infraestructura que se encuentra en las cercanías del sitio, en orden de relevancia, nuevamente se menciona que el centro urbano de la ciudad de Jalpa de Méndez se encuentra a 1.5 km del acceso este del terreno, sobre la calle Prol. Corregidora Josefa Ortíz de Domínguez, la cual conecta a la ciudad directamente con la carretera estatal que conduce a Villahermosa.

En segundo orden de relevancia, en cuanto a la infraestructura necesaria para poder llevar a cabo un desarrollo inmobiliario, se encuentra la disponibilidad de agua potable, ya que la potabilizadora de agua municipal se encuentra contiguo al acceso este al terreno. Esto garantizaría que la ecoaldea tenga un suministro de agua potable continuo con suficiente presión.

En tercer orden de relevancia, las escuelas públicas: escuela primaria “Leandro García Alfaro” y la secundaria pública federal “Coronel Gregorio Méndez Magaña” se encuentran dentro del sitio, y son pertinentes al barrio “La Resurrección”. La importancia de la cercanía de estos centros educativos al terreno donde se pretende emplazar *Ēk’ ben ja’* Ecoaldea, es que es precisamente mediante la educación que puede transmitirse el conocimiento. Una ecoaldea próxima a los centros educativos donde la juventud jalpaneca pasa sus primeros años de vida, implicaría la transmisión de valores ecológicos de manera práctica, pues *Ēk’ ben ja’* Ecoaldea pretende funcionar -entre sus múltiples funciones- como un aula de aprendizaje sobre ecología, permacultura, construcción ecológica, cuidado del medio ambiente y un largo etcétera en materia de sostenibilidad.

Una observación importante en esta breve discusión, es el crecimiento de la ciudad de Jalpa de Méndez hacia el sur del municipio. En este capítulo se ha ilustrado de la mejor manera posible, la existencia de viviendas tanto alrededor del sitio como dentro del sitio. Analizando las viviendas dentro del terreno se pueden apreciar huertos familiares y la crianza de aves de corral, garantizando a las familias gozar de un sustento diario.

En materia de seguridad, el Centro de Procuraduría de Justicia se encuentra frente al sitio, lo que ha permitido que esta zona de la ciudad sea segura. Tomando en cuenta que el desarrollo de una ecoaldea en el rancho “El Espejo” tiene la finalidad de proteger y salvaguardar la identidad, integridad, salud física, emocional y espiritual de sus miembros, así como de fortalecer los vínculos, la economía y la capacidad de la comunidad de administrar sus recursos naturales para prosperar dentro un barrio rural con conciencia ambiental, se considera que la realización de este proyecto contempla un impacto significativo para el desarrollo sostenible de la ciudad de Jalpa de Méndez.



PARTE 2 Diseño

Esta parte incluye 3 capítulos:

Capítulo 4 Lineamientos y Principios de Diseño para el Desarrollo de Ecoaldeas

Capítulo 5 Aplicación Práctica de los Lineamientos y Principios de Diseño para el Desarrollo de Ecoaldeas

Capítulo 6 Lineamientos de Diseño para el Desarrollo de Eco-viviendas en *Ēk' ben ja'* Ecoaldea



4 Lineamientos y Principios de Diseño para el Desarrollo de Ecoaldeas

§ 4.1 Introducción

La naturaleza se sostenía por sí misma mediante un ciclo ecológico bien equilibrado hasta que la intervención humana perturbó el sistema Tierra provocando severos daños medioambientales (Mohan *et al.*, 2016). Tal es el caso del medio ambiente del estado de Tabasco, ya que debido al incesante crecimiento de la industria petrolera desde hace más de 70 años, las actividades económicas y sociales tradicionales del estado han sido abandonadas paulatinamente y sustituidas por innovaciones tecnológicas para la extracción de petróleo, vulnerando los ecosistemas de los cuales depende el bienestar humano (Martínez, 1996; Pinkus y Contreras, 2012).

Para mitigar y revertir los problemas medioambientales, es esencial desarrollar asentamientos humanos que vivan en equilibrio con la naturaleza (Mohan *et al.*, 2016). Las **ecoaldeas** como modelos de barrios sostenibles, pueden ser una guía de diseño y métodos para entender, analizar y diseñar comunidades sostenibles capaces de aportar soluciones a problemas medioambientales, ya que son comunidades intencionales de base social, fundadas en valores ecológicos y centradas en la **sostenibilidad** (Bang, 2007, Cohen, 2017).

El presente capítulo presenta los lineamientos y principios de diseño para el desarrollo de ecoaldeas redactados por Samantha Rebecca Cohen (2017), y se complementan con aquellos establecidos por la Red Global de Ecoaldeas (2021a).

275 >

§ 4.2 Definición espacial de las ecoaldeas

Variaciones y extremos de las ecoaldeas

Las ecoaldeas tienen todo tipo de formas y tamaños: desde aldeas tradicionales que utilizan técnicas ancestrales hasta asentamientos modernos contruidos con las últimas innovaciones ecológicas (GEN, 2021).

Las ecoaldeas pueden tener desde 20 personas hasta 500 o más y se extienden por todo el planeta, desde zonas rurales hasta urbanas (GEN, 2021).

Algunas ecoaldeas tienen ingresos compartidos, otras no; algunas ecoaldeas son suburbios periféricos, otras requieren que los participantes tengan un negocio en el lugar; algunas ecoaldeas operan completamente fuera del sistema convencional (*off the grid*) o ni siquiera tienen electricidad, mientras que otras solo utilizan prácticas de construcción ecológica; y algunas ecoaldeas están estrechamente integradas con los barrios y gobiernos locales, mientras que otras están aisladas (Mohan *et al.*, 2016; Cohen, 2017; GEN, 2021). La tabla 4.1 representa la variedad y los extremos de las ecoaldeas.

Variaciones y extremos de las ecoaldeas	
Conexión / aislamiento	- Hacia el exterior (conectado con la comunidad local, los gobiernos, las organizaciones) - Hacia adentro (insular, remoto, aislado)
Gobernanza y toma de decisiones	- Figura del padre / madre, gurú, líder espiritual - Voto 70% consenso 100% consenso - Sociocracia
Economía colaborativa	100% ingresos compartidos 100% ingresos independientes
Producción in situ	100% autosuficiente (producción económica in situ, producción de alimentos, agua, energía, escuela, sanidad). - Suburbio (con conciencia ecológica, con tecnología de construcción renovable o economías compartidas, pero sin producción de alimentos in situ, sin producción económica in situ, sin infraestructura renovable).
Ubicación	- Urbano - Suburbano - Rural
Trabajo	- Suburbio de proximidad / suburbio para dormir - Vivir-trabajar en el lugar. - Ingresos y negocios en el lugar.
Secularidad	- Espiritual: Las ecoaldeas se centran en santuarios, templos o espacios espirituales. - Secular: Las ecoaldeas se centran en espacios compartidos o casas comunales.
Ciclo de vida	- Joven (en desarrollo) - Estable (práctica y normas establecidas) - Maduro (práctica y normas establecidas)

Tabla 4.1 Variaciones y extremos de las ecoaldeas. Fuente: Adpatado de Cohen, 2017.



Diferencias entre el desarrollo inmobiliario de base social y el desarrollo inmobiliario tradicional



277 >

Figura 4.1 Comunidades intencionales como desarrollo inmobiliario de base social permiten incorporar valores sociales, culturales y medioambientales en los desarrollos, en lugar de proyectos dirigidos por el desarrollador para maximizar las ganancias.
Fuente: Adaptado de Cohen, 2017.

§ 4.3 Principios de diseño de las ecoaldeas

El **diseño** de una **ecoaldea** es muy específico para las condiciones geográficas del lugar y responde a las prácticas culturales de la comunidad, las actividades económicas en la zona, las estructuras sociales, los recursos naturales, los problemas de salud, etc. (Meijering, 2012; Mohan *et al.*, 2016; Bang, 2007; Cohen, 2017), y pretende principalmente reorganizar las condiciones de vida de sus habitantes bajo una cultura de sostenibilidad (Wagner, 2012), con el fin de mejorar la capacidad de adaptación al medio natural del sistema socio-ecológico (Mohan *et al.*, 2016). Esto significa que un sistema socio-ecológico vulnerable puede ser rediseñado para transformarse en un sistema socio-ecológico evolutivamente resiliente. En otras palabras, un pueblo tradicional puede ser retro-adaptado para evolucionar en una ecoaldea (GEN, 2021).

§ 4.4 Planteamiento de estrategias y objetivos para el diseño de ecoaldeas

Para lograr una comunidad humana sana que prospere en armonía con la naturaleza y sea económicamente viable, todas las dimensiones de la sostenibilidad deben integrarse en el sistema socio-ecológico (Kirby, 2013 citado en Mohan *et al.*, 2016).

Las estrategias y el logro de los objetivos respectivos dentro de todas las dimensiones de la sostenibilidad de las ecoaldeas proporcionan el método necesario para mantener su identidad e integridad como un sistema socio-ecológico evolutivamente resiliente, y para gestionar su dinámica, que a su vez depende del mantenimiento del ecosistema al que pertenecen, en altos niveles de resiliencia (Mohan *et al.*, 2016; Folke, 2016).

La integración de todas las dimensiones de sostenibilidad son indicadores fiables para medir el progreso hacia el reconocimiento de las ecoaldeas, y como tal, las ecoaldeas pueden representar un sistema socio-ecológico resiliente, porque su diseño alinea los pilares que dan soporte a la sostenibilidad (Jurleit, 2015 citado en Mohan *et al.*, 2016).

Las tablas 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5 sintetizan las estrategias empleadas en el diseño de ecoaldeas para alcanzar los objetivos de cada una de las dimensiones de sostenibilidad establecidas en la presente tesis, las cuales han sido desarrolladas a partir de la investigación realizada por Samantha Cohen en 2017.



§ 4.4.1 Planteamiento de estrategias y objetivos para el diseño de ecoaldeas en la dimensión social

Diseño de ecoaldeas en la dimensión social	
Estrategias	Objetivos
1. Formular una visión compartida	a) Visión actual de la comunidad. b) Visión de futuro de la comunidad. c) Indicadores de sostenibilidad, objetivos para marcar el progreso y plan de acción.
2. Gobernanza cooperativa y participación ciudadana	a) Gobierno cooperativo y toma de decisiones en grupo. b) Proceso de afiliación. c) Diseño participativo del sitio. d) Mantenimiento y gestión participativa del sitio. e) Autonomía sobre los recursos locales.
3. Proceso, espacio y programa inclusivos	a) Diversas opciones de alojamiento. b) Diversidad en la afiliación. c) Diseño inclusivo. d) Asequibilidad.
4. El entorno físico fomenta la interacción social	a) Espacio público. b) Desarrollo orientado al peatón.
5. Salud y bienestar	a) Acceso a instalaciones y programas recreativos. b) Uso de materiales biodegradables. c) Construcción de la paz, apoyo a la comunidad, transformación personal y espiritualidad.
6. Sentido del lugar	a) Íconos reconocibles. b) Capacidad de los ciudadanos para hacer suyo el lugar. c) Integración con el entorno. d) Potenciar las cualidades ecológicas del lugar.

Tabla 4.2 Estrategias y objetivos utilizados para el diseño de ecoaldeas en la dimensión social. Fuente: Adaptado de Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a.

§ 4.4.2 Planteamiento de estrategias y objetivos para el diseño de ecoaldeas en la dimensión ecológica

Diseño de ecoaldeas en la dimensión ecológica	
Estrategias	Objetivos
1. Diseño de edificios sostenibles	a) Materiales de construcción naturales. b) Diseño pasivo del sitio. c) Energía y calefacción. d) Agua.
2. Sistemas de infraestructura a escala del sitio	b) Gestión del agua y de las aguas pluviales. d) Producción de alimentos.
3. Conservación de espacios abiertos	a) Minimizar las superficies impermeables. b) Desarrollo de uso mixto. c) Conservación y gestión de espacios abiertos.
4. Fortalecimiento de la ecología	a) Aumento de la biodiversidad. b) Custodia del territorio. c) Protección y/o restauración de ecosistemas.
5. Movilidad	a) Desarrollo orientado al tránsito. b) Formas alternativas de tránsito. c) Proximidad a las instalaciones, los servicios y el empleo.
6. Adaptación al cambio climático	a) Reducir la dependencia de los combustibles fósiles. b) Protección del lugar frente al cambio climático.

Tabla 4.3 Estrategias y objetivos utilizados para el diseño de ecoaldeas en la dimensión ecológica. Fuente: Adpatado de Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a.



§ 4.4.3 Planteamiento de estrategias y objetivos para el diseño de ecoaldeas en la dimensión económica

Diseño de ecoaldeas en la dimensión económica	
Estrategias	Objetivos
1. Empresas comunitarias	a) Desarrollo de uso mixto b) Empresas in situ. c) Empleo in situ.
2. Fomentar la reinversión local	a) Apoyo a las empresas, servicios y productos locales.
3. Cambiar la cultura consumista	a) Fomento de la cultura de sostenibilidad.

Tabla 4.4 Estrategias y objetivos de diseño de ecoaldeas en la dimensión económica. Fuente: Adpatado de Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a.

§ 4.4.4 Planteamiento de estrategias y objetivos para el diseño de ecoaldeas en la dimensión educativa

Diseño de ecoaldeas en la dimensión educativa	
Estrategias	Objetivos
1. Compromiso e interacción con la comunidad exterior	a) Compromiso con la comunidad exterior. b) Centro educativo y de visitantes. c) Programas educativos y de formación.
2. Divulgación de la sostenibilidad	a) Asociaciones con escuelas locales. b) Asociaciones con el gobierno local.

Tabla 4.5 Estrategias y objetivos de diseño de ecoaldeas en la dimensión educativa. Fuente: Adpatado de Cohen, 2017; Global Ecovillage Network, 2021a.



Alcance de las ecoaldeas en el contexto del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco

En las últimas décadas, el **cambio climático** y la degradación del medio ambiente han inducido una crisis agraria en Tabasco, provocando la vulnerabilidad de los medios de vida de su población rural y afectando el crecimiento general de la economía tabasqueña, ya que ésta también depende del desarrollo rural.

En el contexto de México, el tejido rural representa el 21.5% de su población y en Tabasco adquiere mayor relevancia ya que representa el 41% de su población (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Censo de Población y Vivienda, 2020). Es por ello primordial liberar el potencial de desarrollo sostenible de las comunidades rurales de Tabasco.

En el marco de la **resiliencia evolutiva socio-ecológica**, un paso adelante en esta dirección es la transformación de las comunidades rurales de Tabasco en **comunidades evolutivamente resilientes**, con la capacidad de gestionar los recursos naturales bajo una **cultura de sostenibilidad**. Los componentes esenciales de las actuales comunidades rurales de Tabasco pueden ser retroadaptados para reconectar a la población con la naturaleza, al tiempo que mejoran sus medios de vida, con un impacto ecológico mínimo.

Tomando en cuenta el entorno rural de la ciudad de Jalpa de Méndez, la adopción del concepto de **ecoaldea** para el desarrollo de sus barrios, desempeñaría un papel importante en el sostenimiento de las familias jalpanecas, que desean mejorar su calidad de vida y un gobierno capaz de proveerles seguridad social y económica. En conjunto, el gobierno local y la participación ciudadana son esenciales para lograr tales resultados. Con una educación adecuada y el desarrollo de habilidades de la población rural, los miembros de la ecoaldea pueden establecer su propio negocio dentro de la comunidad y así mejorar la economía local.

283 >

Además, siendo la ciudad de Jalpa de Méndez un lugar frecuentado por los turistas locales, nacionales y extranjeros, el desarrollo de una ecoaldea capaz de dar alojamiento temporal a los visitantes, fomentará el crecimiento económico del municipio a partir del sector terciario. Sin embargo, esto no solo traería beneficios económicos, sino que traería consigo beneficios socio-culturales, tales como la apertura de la población jalpaneca hacia ideologías distintas.

Fomentar una cultura de sostenibilidad dentro de la población jalpaneca, permitiría un futuro mejor y más seguro para las generaciones venideras, las cuales se desarrollarían bajo nuevos paradigmas y sensibilización en términos de conciencia global. Es por ello que el diseño de *Ēk ben ja'* Ecoaldea es inclusivo, participativo y colaborativo. Esto quiere decir que *Ēk ben ja'* Ecoaldea está diseñada para ser habitada tanto por la población local como foránea.

Transformar las comunidades del municipio Jalpa de Méndez, Tabasco en ecoaldeas es un visión de futuro sostenible, teniendo en cuenta que las ecoaldeas son modelos de cómo la sociedad puede vivir con una conciencia ecológica. En el escenario actual de la ciudad de Jalpa de Méndez, Tabasco, el concepto de ecoaldea puede ser introducido prudentemente, como una plataforma para reconectar a la sociedad con la naturaleza y reintroducir las prácticas tradicionales y ecológicamente sostenibles con el objetivo de fortalecer su **resiliencia evolutiva socio-ecológica**.



5 Aplicación Práctica de los Lineamientos y Principios de Diseño para el Desarrollo de Ecoaldeas

§ 5.1 Introducción

En el capítulo 1. Introducción, sección § 1.3.2 Resiliencia se hace mención de las narrativas de esperanza para el cambio y la transformación de la sociedad. Davoudi *et al.*, (2012) menciona que convertir las crisis en oportunidades de transformación depende de la capacidad de plantear futuros alternativos, lo que a su vez requiere una gran preparación.

De acuerdo con Folke *et al.*, (2002), el desarrollo de una narrativa es una metodología que permite prever un escenario estructurado plausible sobre el futuro, que implica líneas argumentales, fuerzas motrices e indicadores (Bennet, 2016).

Ēk' ben ja' Ecoaldea: Una Narrativa sobre la Transformación Social hacia una Cultura de Sostenibilidad en Jalpa de Méndez, Tabasco y más allá es un escenario estructurado de un posible desarrollo sostenible en la ciudad de Jalpa de Méndez, Tabasco, que tiene como línea argumental el marco teórico presentado en esta tesis: § 1.3.1 Cambio climático, § 1.3.2 Resiliencia, § 1.3.3 Sostenibilidad y § 1.3.4 Ecoaldeas. La fuerza motriz de presentar una narrativa sobre la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad en Jalpa de Méndez, Tabasco, sería la degradación del medio ambiente del “edén” de México, del cual depende el bienestar de su población.

En este capítulo se presenta *Ēk' ben ja'* Ecoaldea, como un plan maestro conceptual que se desarrolla a partir de los indicadores de sostenibilidad, que son en sí mismos, los lineamientos y principios de diseño para el desarrollo de ecoaldeas presentados en el capítulo 4. Así mismo, tales lineamientos y principios de diseño rigen las estrategias de diseño sostenible en cada una de las dimensiones de sostenibilidad y de las cuales surge el programa urbano - arquitectónico para *Ēk' ben ja'* Ecoaldea, considerando las características propias del sitio donde se pretende llevar a cabo su emplazamiento.

285 >

Previo al diseño de ecoaldeas

Previo al diseño de ecoaldeas	
Estrategia 1. Formación de la comunidad	
Objetivo	Guión
a) Formación de un equipo de diseño adecuado	Alguien en el ramo de la arquitectura, planificación o ingeniería debe estar familiarizado con los códigos de construcción y las normas de zonificación locales para guiar a la comunidad en el proceso de planificación y diseño.
Estrategia 2. Elección del terreno	
Objetivo	Guión
a) Tipo de sitio	Terreno no urbanizado en el campo.
b) Características del sitio	Ver análisis de sitio en el capítulo 3. sección 3.2.1
c) Normas de zonificación y construcción	Las principales normativas de zonificación que deben tenerse en cuenta son: i) la densidad de población permitida y ii) el uso de suelo.
d) Propiedad del sitio	Propiedad individual de la parcela con propiedad conjunta de los espacios comunes.

Tabla 5.1 Previo al diseño de ecoaldeas. Fuente: Adpatado de Cohen, 2017.

§ 5.2 Instrumentos de diseño: programa urbano - arquitectónico de *Ėk ben ja'*

Para lograr el reconocimiento de un asentamiento humano como ecoaldea -sea este un desarrollo inmobiliario o una comunidad tradicional- es imprescindible apegarse a un programa urbano - arquitectónico que tenga como fundamento lineamientos de desarrollo sostenible, los cuales a su vez deben cubrir las 3 dimensiones de sostenibilidad y sumarse la dimensión educativa, ya que es a través de la educación que puede difundirse tal conocimiento.

Con base en los lineamientos y principios de diseño para el desarrollo de ecoaldeas redactados por Samantha Rebecca Cohen (2017), e información adicional presentada por la Red Global de Ecoaldeas, las siguientes secciones proponen un programa arquitectónico para *Ėk ben ja'* Ecoaldea, considerando las diversas estrategias de diseño en las cuatro dimensiones de sostenibilidad planteadas en esta tesis: la dimensión social, la dimensión ecológica, la dimensión económica y la dimensión educativa.

§ 5.2.1 Programa urbano - arquitectónico conforme a las estrategias y objetivos planteados para el diseño de ecoaldeas en la dimensión social de la sostenibilidad

Dimensión social: sentido de comunidad	
Estrategia 1. Formular una visión compartida	
Objetivo	Guión
a) Visión actual de la comunidad	Ir a la página 296
b) Visión de futuro de la comunidad	Ir a la página 297
c) Indicadores de sostenibilidad para marcar el progreso de <i>Ėk' ben ja'</i>	Las tres dimensiones de sostenibilidad son indicadores fiables para medir el progreso hacia el reconocimiento de las ecoaldeas (GEN, 2021b), y como tales, las ecoaldeas pueden representar un sistema social-ecológico resiliente, porque su diseño alinea los pilares de sostenibilidad.
Estrategia 2. Gobernanza cooperativa y participación ciudadana	
Objetivo	Programa
a) Gobernanza cooperativa y toma de decisiones en grupo	- Áreas comunes: - Sala de reuniones - Cocina Chontal - Comedor comunal - Espacios íntimos para la comunicación en grupo: kioscos en el parque. Las comunidades pueden comunicarse y coordinarse entre sí de diversas maneras: en reuniones comunitarias, en reuniones de grupos de trabajo, durante fiestas de trabajo, durante cenas comunales, durante eventos comunales, en tableros de mensajes físicos, a través de calendarios de grupo y mediante la socialización informal.
b) Proceso de afiliación	- Alojamiento a corto plazo / vivienda de temporada
c) Diseño participativo del sitio	La importancia de las comidas en común para el desarrollo de la comunidad se debe a que muchas decisiones informales y la construcción de la comunidad se producen en torno a ellas. Las cenas comunitarias pueden ser de toda la comunidad, de un grupo de vecinos, de un grupo de amigos o incluso de la propia familia. El proceso de afiliación a la ecoaldea implica procedimientos de toma de decisiones. En algunas ecoaldeas, convertirse en miembro es un proceso de varias etapas; si alguien quiere unirse al asentamiento, esta persona comienza como “estudiante”. Hasta que ambas partes están de acuerdo en que hay compatibilidad, uno se convierte en recién llegado como “colaborador en formación”, antes de convertirse en “colaborador” de pleno derecho.” El equipo de diseño debe ser lo más diverso posible: puede ser el equipo de arquitectura o miembros de la propia comunidad. Esto también significa que el equipo de diseño debe ser accesible y comprensible para la comunidad.
d) Mantenimiento y gestión participativa del sitio	Mantenimiento y organización de la ecoaldea entre los miembros de la comunidad.
e) Autonomía sobre los recursos locales	- Huertos comunitarios. - Plantación forestal comercial. - Gestión del agua (cosecha de agua y cuerpos de agua). Muchas personas se trasladan a las ecoaldeas para sentir autonomía y propiedad sobre el origen de sus recursos y por el deseo de vivir más cerca y en mayor armonía con la tierra, donde hay espacio para cultivar alimentos, conservar zonas silvestres, proteger las fuentes de agua y promover una vida saludable. A la hora de diseñar un emplazamiento, es importante disponer de terreno para cultivos de producción agrícola.



Estrategia 3. Proceso, espacio y programa inclusivos

Objetivo	Programa
a) Diversas opciones de alojamiento	- Lotes de diferentes tamaños para distintos grupos de personas. - Viviendas en propiedad y alquiler.
El diseño de la ecoaldea y de las viviendas debe fomentar la inclusión de distintos grupos sociales, por lo tanto, es necesario conseguir una diversidad de tamaños de lotes y precios en la ecoaldea, así como una diversidad de opciones de alojamiento. Ofrecer una diversidad de viviendas permite a personas de muchos ámbitos encontrar alojamiento en la comunidad.	
b) Diversidad en la afiliación	La diversidad, tanto en ecología, como en cualquier entorno, cuanto más diverso sea, más fuerte será. Lo mismo ocurre con las personas: cuanto más diversa sea la comunidad que conforme <i>Ēk' ben ja'</i> Ecoaldea, ya sean grupos de edad, grupos socio-económicos y grupos culturales, más fuerte será la comunidad y esta hará que la ecoaldea sea un lugar realmente especial para vivir.
c) Diseño inclusivo	El diseño inclusivo puede lograrse a través de la personalización del diseño para los usuarios, lo que significa crear espacios a los que pueda acceder y utilizar una gran diversidad de personas, incluidas las diferencias de género, raza, edad, orientación sexual, capacidad física, capacidad mental, lengua o cultura.
d) Asequibilidad	La asequibilidad es el verdadero motor de este proyecto, pues no tiene sentido realizar un proyecto de este nivel de sostenibilidad si no es costeable para la gente que vive en la región. El tamaño de la comunidad influye directamente en la asequibilidad de una propiedad dentro de la ecoaldea.

Estrategia 4. El entorno físico fomenta la interacción social

Objetivo	Programa
a) Espacio público exterior	- Parques recreativos para la interacción social.
La creación de espacios en los que resulte cómodo estar hace que la gente se quede en ellos. Las grandes zonas de césped pueden servir como campos de recreo y también como espacios para celebrar grandes eventos, como festivales. Esto puede contribuir a crear un mayor sentido de comunidad al fomentar los encuentros fortuitos. Las áreas exteriores más grandes pueden incluir anfiteatros o un escenario natural para acoger música, actuaciones o grandes eventos.	
b) Desarrollo orientado al peatón	- Viviendas contiguas al espacio público.
El desarrollo orientado al peatón es una forma de diseñar barrios residenciales con el acceso peatonal como punto central de la experiencia de diseño -no los autos- y puede tener un gran impacto en el sentido de comunidad e incluso mejorar la economía al proporcionar un mejor acceso al comercio minorista. Para mantener un desarrollo orientado al peatón es importante que las viviendas se encuentren contiguas a los espacios públicos y grandes áreas verdes. Es posible que las viviendas cuenten con un estacionamiento dentro de su terreno, pero es conveniente circular en auto -dentro de las agrupaciones de vivienda- lo menos posible.	

289 >

Estrategia 5. Salud y bienestar

Objetivo	Programa
a) Acceso a instalaciones y programas recreativos	- Parques deportivos.
Cuidar de la salud personal dentro de una comunidad solidaria puede ofrecer un mayor apoyo para mejorar la salud y el bienestar. El diseño de parques deportivos pueden incluir zonas de ejercicio interior y exterior y zonas de juego en el campo.	
b) Uso de materiales biodegradables, no tóxicos	Los materiales de construcción y mobiliario deben ser biodegradables.
c) Construcción de la paz, apoyo a la comunidad, transformación personal y espiritualidad	Espacios sagrados: - Zonas de conservación / áreas protegidas. - Ermita “La Resurrección”.
Muchas ecoaldeas de todo el mundo se centran en la construcción de la paz, la conexión espiritual con la tierra y todos sus seres, y la transformación personal como parte de su declaración de visión y de sus objetivos en la vida comunitaria. El barrio “La Resurrección” cuenta con una ermita que se integra a <i>Ėk' ben ja'</i> Ecoaldea.	

Estrategia 6. Sentido del lugar

Objetivo	Programa
a) Íconos reconocibles	- Mirador. - Muelle. - Parque lineal.
La creación del sentido del lugar, el diseño de íconos reconocibles y el hecho de que las personas ajenas a la comunidad la conozcan y la reconozcan crea un sentido de comunidad y de pertenencia entre los miembros. La construcción de un parque lineal a orillas del Arroyo Venegas hasta llegar al río Nacajuca que tenga un mirador y un muelle tiene como finalidad ser un distintivo punto estratégico de encuentro entre los miembros de la comunidad y la comunidad circundante.	
b) Capacidad de los ciudadanos para hacer suyo el lugar	- Jardín comunitario.
Es importante que los miembros de la comunidad pueden crear su propio lugar, no solo en su casa y jardín, sino también al exterior de ella. <i>Ėk' ben ja'</i> Ecoaldea contempla una zona en la que los residentes puedan tener su propio jardín comunitario en el centro de la ecoaldea. El jardín comunitario permite que muchas personas disfruten de este espacio, ya que sus beneficios se extienden a las afueras de <i>Ėk' ben ja'</i> .	
c) Integración con el entorno	La arquitectura debe ser relevante para su cultura y clima. Integrar la arquitectura y la planificación del sitio con el barrio y la ecología circundante puede crear una relación más armoniosa con la naturaleza y un barrio con un carácter especial. El paisajismo del lugar debe trabajar con plantas endémicas para potenciar las cualidades ecológicas del lugar.
d) Potenciar las cualidades ecológicas del lugar	

Tabla 5.2 Programa urbano - arquitectónico de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea conforme a las estrategias y objetivos planteados en la dimensión social de la sostenibilidad. Fuente: Bang, 2007; Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a).



§ 5.2.2 Programa urbano - arquitectónico conforme a las estrategias y objetivos planteados para el diseño de ecoaldeas en la dimensión ecológica de la sostenibilidad

Dimensión ecológica: custodia de la biósfera	
Estrategia 1. Diseño de edificios sostenibles	
Esta estrategia se verá de forma más amplia en el capítulo 6, apartado 6.2.	
Objetivo	Programa
a) Materiales de construcción naturales	- Construcción con bambú y madera. En Tabasco crecen de forma nativa las especies de bambú: <i>Guadua Amplexifolia</i> , <i>Guadua Longifolia</i> y <i>Guadua Velutina</i> . En México, estas tres especies son utilizadas para la construcción de casas (Ordoñez, 2017).
b) Diseño pasivo del sitio	- Emplazamiento y orientación de la construcción considerando la energía solar y la dirección de los vientos. Es fundamental considerar la energía solar en el emplazamiento y la orientación de la construcciones para la regulación de la temperatura y ventilación natural de las viviendas.
c) Energía y calefacción	- Construcciones con grandes vanos en los muros envolventes para permitir la ventilación natural. - Refrigeración pasiva.
d) Agua	- Aprovechamiento del agua de lluvia para el riego de huertos y jardines. - Jagüeyes para la cosecha de aguas pluviales. El agua de lluvia se puede cosechar para el riego de los jardines, ahorrando energía utilizada para filtrar el agua municipal, evitando que el agua entre en el sistema de alcantarillado y ayuda a reponer las aguas subterráneas. Los jagüeyes se construyen tanto para fines pecuarios como para uso agrícola. También pueden mejorar el aspecto estético de los terrenos y el ambiente, proveer de oportunidades de recreación y proporcionar hábitat de vida silvestre y contribuyen a la conservación del suelo y el agua. Si son bien manejados pueden proporcionar un hábitat valioso para la piscicultura y vida silvestre y satisfacer las necesidades de la población por décadas.
Estrategia 2. Sistemas de infraestructura a escala del sitio	
Objetivo	Programa
a) Gestión del agua y de las aguas pluviales	- Arroyo Venegas. A través del terreno cruza la desviación del arroyo “Venegas”, el cual sirve para descargar las aguas de lluvia y del cárcamo municipal en el río Nacajuca. Este arroyo y su ramal también sirven para abastecer de agua al terreno y poder realizar actividades agropecuarias.
b) Producción de alimentos	- Lotes agrícolas. - Huertos familiares y comunitarios. El futuro de los alimentos está en la producción ecológica a pequeña escala; la forma en que se diseñan las casas y los lugares puede inuir en gran medida en la productividad de la tierra.

Estrategia 3. Conservación de espacios abiertos

Objetivo	Programa
a) Minimizar las superficies impermeables	- Edificaciones de planta baja libre. - Grandes zonas naturales.
b) Conservación y gestión de espacios abiertos	- Grandes espacios abiertos.

El propósito de una reserva de espacio abierto incluye i) la preservación del carácter natural o de una comunidad o región; ii) la conservación o preservación de una tierra en aras de intereses recreativos, ecológicos, ambientales y estéticos; y iii) la gestión del crecimiento de una comunidad o región en términos de desarrollo.

Estrategia 4. Fortalecimiento de la ecología

a) Aumento de la biodiversidad	- Jardines familiares y jardín comunitario. - Zonas naturales.
--------------------------------	---

Mejorar la ecología de un lugar significa restaurar las funciones ecológicas naturales, como el ciclo del agua, el ciclo de los nutrientes, la creación de hábitats, el fomento de la biodiversidad y la protección de hábitats sensibles. La biodiversidad es la diversidad de plantas, animales, bacterias y hongos presentes en un ecosistema; esta biodiversidad ayuda a crear sistemas resistentes a plagas y enfermedades y en el caso de la agricultura o la silvicultura, puede aumentar el rendimiento.

Las formas de mejorar la biodiversidad incluye tener jardines polinizadores para abejas y mariposas, jardines que sirvan para producir alimentos y plantas con flores, plantas endémicas y hierbas nativas. La creación de una diversidad de microclimas puede favorecer una mayor variedad de plantas. Mediante la utilización de los principios de diseño de permacultura en la creación de la jardinería in situ, se puede crear simultáneamente diversidad biológica, mayor productividad de las plantas y mayor producción de alimentos.

b) Custodia del territorio	Gran parte de la custodia del territorio consiste en dar voz al medio ambiente al poder crear o preservar hábitats y ecosistemas sensibles. Estas zonas son una estrategia para la conservación y protección de un área, de los recursos naturales y los ecosistemas que la integran, cuyo valor ambiental es incalculable.
c) Protección y/o restauración de ecosistemas	

Estrategia 5. Movilidad

a) Desarrollo orientado al peatón	- Andadores peatonales con arboledas.
-----------------------------------	---------------------------------------

En el desarrollo orientado al peatón, el objetivo del diseño es crear un entorno cómodo, seguro y de fácil acceso para los peatones. La posibilidad de recorrer el sitio permite la creación de un sentido del lugar y hace que los residentes se sientan en casa, que su hogar es único; que se sientan dueños del espacio, sientan que contribuyen a su singularidad y se sientan orgullosos de su comunidad. Todo ello contribuye a un mayor sentimiento de comunidad y pertenencia. Crear andadores peatonales arbolados permite a los habitantes caminar bajo la sombra de los árboles, mientras disfrutan de un paseo agradable visualmente, en un entorno bello y natural.

b) Formas alternativas de tránsito	- Ciclovía. - Calles de uso mixto.
------------------------------------	---------------------------------------

Una ciclovía dentro de la ecoaldea y las calles de uso mixto fomentan los desplazamientos en bicicleta. Al ver que otros miembros de la comunidad lo hacen, se convierte en parte de la cultura y dan vida al espíritu de la comunidad para reducir el uso del automóvil. La comunidad también puede desear convertirse en defensores de la bicicleta dentro de la zona para promover la seguridad de la misma y el acceso a los senderos para bicicletas.



c) Proximidad a las instalaciones, los servicios y el empleo	- Centro de ecoaldeas.
El diseño del emplazamiento debe promover barrios transitables con servicios in situ y oportunidades de trabajo o empleo. La construcción de comunidades con tiendas, oficinas, comercios y viviendas ayuda a construir lugares vibrantes con vida en la calle y un centro de barrio definido, transitable a pie o en bicicleta, crea lugares más equitativos para los niños, los ancianos y las personas con bajos ingresos. Elegir una zona definida dentro de la urbanización para que sea el centro de la comunidad puede ayudar a concentrar el desarrollo y los servicios. Agrupar las tiendas y los servicios ayuda a mantener todos los servicios que se ofrecen.	
Estrategia 6. Adaptación al cambio climático Esta sección se verá de forma más amplia en el capítulo 6, apartado 6.2.	
a) Reducir la dependencia de los combustibles fósiles	- Formas alternativas de transporte.
El cambio climático es un problema urgente al que se enfrentan las comunidades y los gobiernos de todo el mundo, con efectos tangibles que posiblemente incrementarán durante el siglo veintiuno. El uso compartido del automóvil, la bicicleta e incluso las motocicletas, contribuye a la reducción del uso de los combustibles fósiles. El fomento de los desplazamientos a pie y en bicicleta puede llevarse a cabo mediante la educación. También debe promoverse el reciclaje de aguas grises y utilizar electrodomésticos ahorradores de agua y energía.	
b) Protección del lugar frente al cambio climático	- Construcción sobre palafitos.
Preparar el lugar para futuros cambios climáticos ayudará a proteger a la comunidad y puede servir de escaparate para otras comunidades sobre cómo pueden prepararse. En zonas costeras, debe protegerse el lugar y el vecindario contra el aumento del nivel del mar y las inundaciones. También debe asegurarse las fuentes de agua.	
Las edificaciones en <i>Ėk' ben ja'</i> Ecoaldeas serán construidas sobre palafitos, dejando la planta baja libre, y su diseño se basará tomando en cuenta el clima tropical que caracteriza al estado de Tabasco.	

Tabla 5.3 Programa urbano - arquitectónico de *Ėk' ben ja'* Ecoaldeas conforme a las estrategias y objetivos planteados en la dimensión ecológica de la sostenibilidad. Fuente: Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a).

§ 5.2.3 Programa urbano - arquitectónico conforme a las estrategias y objetivos planteados para el diseño de ecoaldeas en la dimensión económica de la sostenibilidad

Dimensión económica: economía circular	
Estrategia 1. Empresas comunitarias	
Objetivo	Programa
a) Desarrollo de uso mixto	Este tipo de desarrollo puede ser clave para conseguir la densidad necesaria para apoyar económicamente el comercio, el empleo y los servicios.
El desarrollo de uso mixto incluye los beneficios de la reducción de los desplazamientos al trabajo, la creación de un sentido de comunidad, el acceso a los servicios, un desarrollo más compacto, un carácter más fuerte del vecindario y un acceso amigable para los peatones y las bicicletas.	
b) Empresas in situ	- Locales comerciales. - Restaurantes.
c) Empleo in situ	- Oficinas. - Servicios de salud holística. - Talleres de arte y cultura.
La creación de un centro comercial con restaurantes da la oportunidad a los agricultores, artistas y artesanos de vender sus productos, fortaleciendo la economía de las familias. Esta zona puede situarse cerca de un centro de visitantes, un centro educativo o un centro de conferencias.	
Con la opción de alquilar oficinas dentro de la ecoaldea, los residentes pueden ahorrar tiempo y dinero en el traslado a su lugar de trabajo. Además, miembros de la ecoaldea pueden tener intereses similares en sus negocios y así encontrar más oportunidades de establecer contactos.	
Estrategia 2. Fomentar la reinversión local	
Objetivo	Programa
a) Apoyo a las empresas, servicios y productos locales	Apoyar el comercio local es sinónimo de sostenibilidad, puesto que los negocios locales son esenciales para fortalecer la economía, traen crecimiento e innovación a las comunidades, proporcionan empleo y crean oportunidades de emprendimiento.
Al comprar en un negocio pequeño local, el dinero se queda dentro de la comunidad local. Por lo tanto, apoyar el comercio local respalda otros negocios locales que a su vez estimulan la economía local. Además, también ayuda a cuidar el medio ambiente, pues se minimizan los trayectos y envíos que deben realizar los productos hasta llegar a las manos de los clientes. Todo esto sin olvidar que, gracias al comercio local, la estructura social y económica de los barrios no solo se mantiene activa, sino que crece.	
Estrategia 3. Cambiar la cultura consumista	
Objetivo	Programa
a) Fomento de la cultura de sostenibilidad	- Sala de conferencias
Es importante tener una sala de conferencias o un área multiusos que pueda ampliarse para albergar a más o menos personas. Tener un espacio de reunión al aire libre es fundamental para facilitar las reuniones más grandes. Este tipo de espacios son críticos si la ecoaldea o la comunidad quieren obtener ingresos con la celebración de seminarios, conferencias, clases de salud y bienestar y festivales.	

Tabla 5.4 Programa urbano - arquitectónico de Ėk ben ja' Ecoaldea conforme a las estrategias y objetivos planteados en la dimensión económica de la sostenibilidad. Fuente: Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a).



§ 6.2.4 Programa urbano - arquitectónico conforme a las estrategias y objetivos planteados para el diseño de ecoaldeas en la dimensión educativa de la sostenibilidad

Dimensión educativa: divulgación de la cultura de sostenibilidad	
Estrategia 1. Compromiso e interacción con la comunidad exterior	
Objetivo	Programa
a) Compromiso e interacción con la comunidad exterior	La coordinación y el compromiso con la comunidad exterior son esenciales para lograr un mayor impacto más allá de los límites de la comunidad. Esto puede ayudar a asegurar la autonomía sobre los recursos locales, educar a los vecinos, obtener el apoyo del barrio y de la ciudad, así como ayudar a orientar las decisiones de la ecoaldea.
La vida en la ecoaldea proporciona una educación práctica para el aprendizaje de habilidades en el ámbito social, ecológico, político, tecnológico, económico etc. Este continuo aprendizaje de habilidades significa que la comunidad está construyendo conscientemente su propia capacidad de persistir, adaptarse, orientar el cambio y transformarse cuando se enfrenta a cualquier tipo de crisis.	
b) Centro educativo y de visitantes	- Alojamiento para visitantes. - Centro educativo. - Cafetería. - Tienda / galería.
Las ecoaldeas pretenden influir en la sociedad; lo ideal sería que <i>Ėk ben ja'</i> Ecoaldea se convirtiera en un prototipo de desarrollo inmobiliario sostenible con un centro de estudios donde se pudiera impartir programas de formación práctica, cursos, talleres, seminarios, compartir experiencias realistas y holísticas de vida sostenible, entre varios otros temas, tanto a sus habitantes, como a los visitantes y a la sociedad en general.	
c) Programas educativos y de formación	- Talleres de construcción ecológica - Servicios de salud holística - Talleres de arte, cultura y permacultura
Dentro de los programas de formación práctica que se planea impartir se encuentran: talleres de bioconstrucción, medicina holística o alternativa, jardinería, permacultura, tecnologías sostenibles e incluso educación en diseño de ecoaldeas.	
Estrategia 2. Divulgación y asociaciones	
Objetivo	Programa
a) Asociaciones con escuelas locales	- Ecoaldea como aula de aprendizaje y patio de recreo para las escuelas de la zona.
La escuela secundaria "Gregorio Méndez Magaña" se encuentra dentro del sitio y tanto la escuela primaria "Leandro García", como el jardín de niños "Primavera", se encuentran frente al sitio. De este modo, la ecoaldea puede funcionar como aula de aprendizaje y patio de recreo a los estudiantes de estas instituciones. Esta situación es ideal para la divulgación de la cultura de sostenibilidad, ya que es a través de la educación como puede transmitirse el conocimiento.	
b) Asociaciones con el gobierno local	La importancia de establecer vínculos entre las ecoaldeas y el gobierno local radica en inspirar a la sociedad a perseguir un estilo de vida sostenible.
Iniciar una colaboración entre la sociedad y el gobierno puede transformar las comunidades tradicionales en ecoaldeas con el fin de apoyar el desarrollo de zonas rurales y por ejemplo, en el caso de <i>Ėk ben ja'</i> Ecoaldea, pueden desarrollarse agrupaciones económicas turísticas sostenibles para dar empleo a la sociedad y así generar ingresos y ser pioneros en soluciones innovadoras para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos en el Acuerdo de París.	

Tabla 5.5 Programa urbano - arquitectónico de *Ėk ben ja'* Ecoaldea conforme a las estrategias y objetivos planteados en la dimensión educativa de la sostenibilidad. Fuente: Cohen, 2017, Global Ecovillage Network, 2021a).

Visión actual de la comunidad

La gestión del rancho “El Espejo” como un sistema socio-ecológico complejo, adaptativo y co-evolutivo para su sostenibilidad requiere fundamentalmente incrementar su capacidad de hacer frente y amortiguar las perturbaciones de impactos futuros, ya sean sociales, ecológicos y/o económicos. Reconocer que los eventos futuros serán eventos inesperados, demanda analizar todas las opciones de desarrollo y considerar únicamente aquellas opciones que no sacrifiquen la producción de bienes y servicios ecosistémicos.

La situación presenta grandes retos, pero también oportunidades de adaptación y transformación; el reto consiste en anticiparse a los sorpresivos cambios de régimen del sistema Tierra y de los sistemas socio-económicos de manera que no se produzca el encasillamiento del desarrollo y la pérdida de opciones futuras.

El potencial del rancho “El Espejo” para orientar, dirigir y guiar la transformación de la sociedad jalpaneca hacia una cultura de sostenibilidad, crea oportunidades para innovaciones sistémicas y tecnológicas. En el marco teórico del pensamiento de resiliencia, las innovaciones para la prosperidad y la mejora del bienestar humano desde el ámbito local hasta el global, donde el bienestar humano implica i) un mundo más justo y equitativo; ii) relaciones de poder responsables; y iii) operar dentro de los límites planetarios, la resiliencia de la biósfera y del sistema terrestre en su conjunto, debe gestionarse activamente.

La visión de desarrollar una ecoaldea dentro del rancho “El Espejo” como un modelo de desarrollo inmobiliario sostenible, de base social, con un enfoque ecológico y de vida comunitaria, da la máxima importancia a la restauración y regeneración activa del entorno social y natural. Esta visión se concentra en la formación de una comunidad acorde a una visión compartida, valores compartidos y objetivos comunes para cubrir todos los siguientes aspectos:

- i) los patrones de consumo;
- ii) la actividad económica;
- iii) la planificación de infraestructuras;
- iv) la organización;
- v) la gestión activa adaptativa de recursos naturales y humanos.

Los ideales de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea son:

- i) Construir en el rancho El Espejo un conjunto habitacional ecológico auto-sostenible habitado por una comunidad intencional.
- ii) Servir como espacio de experimentación y práctica para el desarrollo sostenible y el establecimiento de ecotecnias y permacultura en la región.
- iii) Diseñar un espacio para la educación, la capacitación, la investigación e intercambio de conocimiento.
- iv) Promover, establecer y vivir los principios y éticas de la permacultura y bioconstrucción.

Ėk' ben ja' Ecoaldea dentro del rancho “El Espejo”, en calidad de modelo de desarrollo inmobiliario ecológico orientado a la población, representa una visión alternativa fundamentada en estructuras sociales y económicas distintas a los desarrollos inmobiliarios tradicionales, contribuyendo así a la educación de la sociedad en valores éticos y las mejores prácticas para una vida sostenible.



Visión a futuro de la comunidad

La visión de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea es crear una comunidad intencional altamente sostenible y evolutivamente resiliente en un entorno rural, incorporando ecotecnologías para permitir a sus residentes:

- i) ser autosuficientes en energía renovable;
- ii) ser autosuficientes en agua;
- iii) cultivar sus propios alimentos frescos y orgánicos;
- iv) generar menos residuos y reducir las emisiones de carbono;
- v) cuidar el medio ambiente local;
- vi) generar oportunidades económicas y sociales continuas;
- vii) fomentar la creatividad y la innovación; y
- viii) crear una comunidad inclusiva, activa, cooperativa y resiliente ante el cambio climático.

Ėk' ben ja' Ecoaldea tiene la iniciativa de incorporar los procesos y las experiencias de otras ecoaldeas del mundo para ser un lugar donde la gente pueda vivir, trabajar, socializar y satisfacer sus necesidades de forma sostenible; donde la mayor parte de lo que consuman diariamente pueda producirse dentro de la ecoaldea; donde el ambiente construido, los paisajes productivos, el entorno natural, la ora y la fauna endémicas, la tecnología sostenible y la comunidad existan en armonía y complementen el carácter rural de Tabasco.

Con un espíritu idealista, *Ėk' ben ja'* Ecoaldea tiene la visión de transformarse en un asentamiento que evolucione continuamente, permitiendo que las futuras generaciones tengan la certeza de un pleno desarrollo humano y que entre su paisaje pueda observarse a varias generaciones viviendo de manera sostenible. Con el tiempo, *Ėk' ben ja'* Ecoaldea se convertirá en un modelo de demostración de un asentamiento humano al que la gente puede acudir para aprender a vivir de forma más sostenible, con amplias oportunidades para el ecoturismo, la investigación y la educación.

La visión de sostenibilidad de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea es una tarea creativa que toma en cuenta la visión de futuro de la sociedad, sus valores, estructuras y sistemas culturales, al punto que el desarrollo sostenible se convierta en el desarrollo de una nueva cultura: una cultura de sostenibilidad.

297 >

§ 5.3

Plan Maestro Ėk ben ja' Ecoaldea





SIMBOLOGÍA

CUERPOS DE AGUA

- ① Humedales naturales
- ② Estanques naturales
- ③ Estanque artificial - Jagüey
- ④ Arroyo Venegas
- ⑤ Ramal del arroyo Venegas

ESPACIO PÚBLICO

- ⑥ Zonas de conservación
- ⑦ Parques recreativos
- ⑧ Kioscos
- ⑨ Mirador
- ⑩ Parque deportivo
- ⑪ Jardín comunitario
- ⑫ Plaza central

CENTRO DE ECOALDEA - SERVICIOS

- ⑬ Servicios de salud alternativa
- ⑭ Cocina y comedor comunitario
- ⑮ Sala de reuniones para residentes
- ⑯ Centro educativo
- ⑰ Centro de arte y cultura
- ⑱ Sala de conferencias

ACTIVIDADES COMERCIALES

- ⑲ Lotes agrícolas en venta
- ⑳ Huerto comunitario
- ㉑ Graneros
- ㉒ Locales comerciales 230 m²
- ㉓ Locales para restaurantes 230 m²
- ㉔ Oficinas en renta
- ㉕ Mercado de fin de semana
- ㉖ Plantación forestal comercial (Árboles maderables)
- ㉗ Aserradero
- ㉘ Plantación forestal comercial (Bambú)
- ㉙ Planta tratamiento de bambú

VIVIENDA

- ㉚ Lotes residenciales 1500 - 1800 m²
- ㉛ Lotes residenciales 900 - 1200 m²
- ㉜ Lotes residenciales 240 - 280 m²
- ㉝ Lotes residenciales 750 - 900 m²
- ㉞ Lotes residenciales 625 m²
- ㉟ Lotes residenciales 750 m²
- ㊱ Lotes residenciales 845 m²
- ㊲ Lotes residenciales 1540 m²

ALOJAMIENTO TEMPORAL

- ㊳ Vivienda en alquiler para residentes potenciales
- ㊴ Alojamiento para turistas
- ㊵ Tiendas de acampar para mochileros

ÁREA TOTAL DEL TERRENO = 88.97 ha

ESPACIO PÚBLICO TOTAL = 23.08 ha

Parques recreativos = 13.46 ha
Parque deportivo = 5135 m²
Plaza central = 5657.34 m²
Jardín comunitario = 5415 m²
Zona de conservación = 8.02 ha

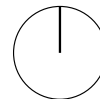
PLANTACIÓN FORESTAL COMERCIAL TOTAL = 18.45 ha

PFC Árboles maderables = 5.44 ha
PFC Bambú = 13.01 ha

LOTIFICACIÓN EN VENTA TOTAL = 14.17 ha

Lotes residenciales = 7.43 ha
Lotes agrícolas = 6.73 ha

ÈK BEN JA'
—ECOALDEA



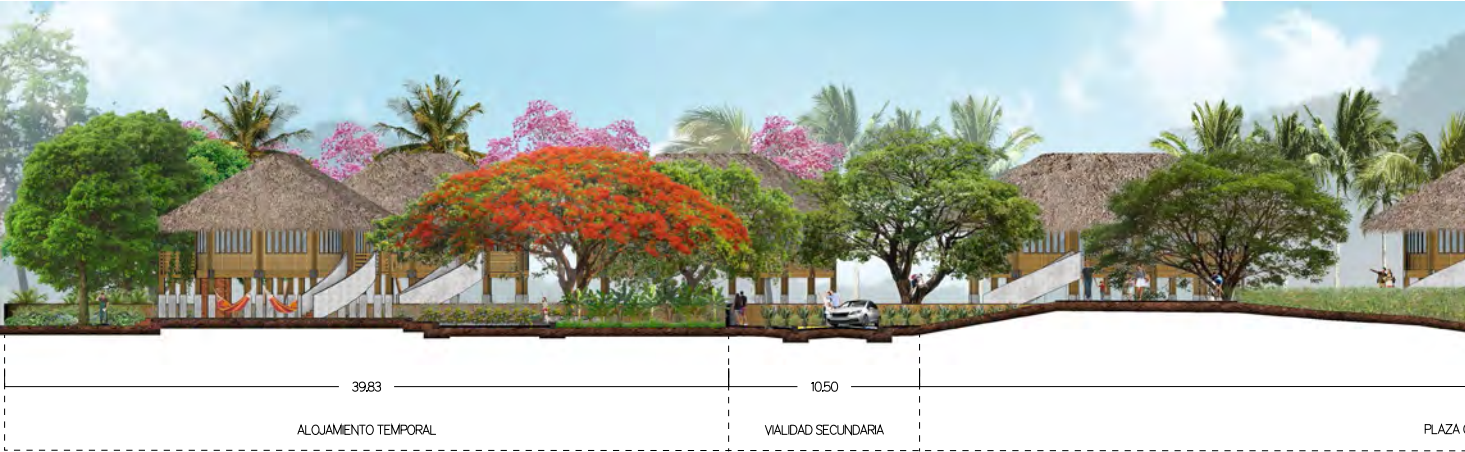
PLAN MAESTRO CONCEPTUAL

Prolongación Corregidora s/n
Barrio La Candelaria
Ranchería El Río
Jalpa de Méndez, Tabasco
C.P. 86200

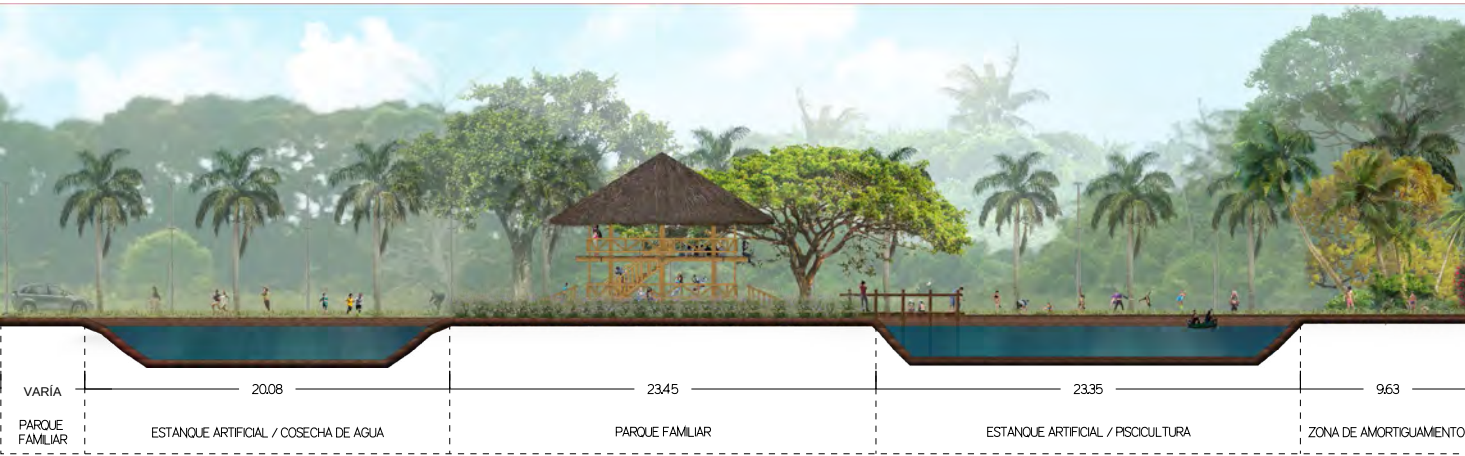
Escala 1:2500 Impresión 90 x 60 cm



§ 5.4 Cortes arquitectónicos de Èk ben ja' Ecoaldeia



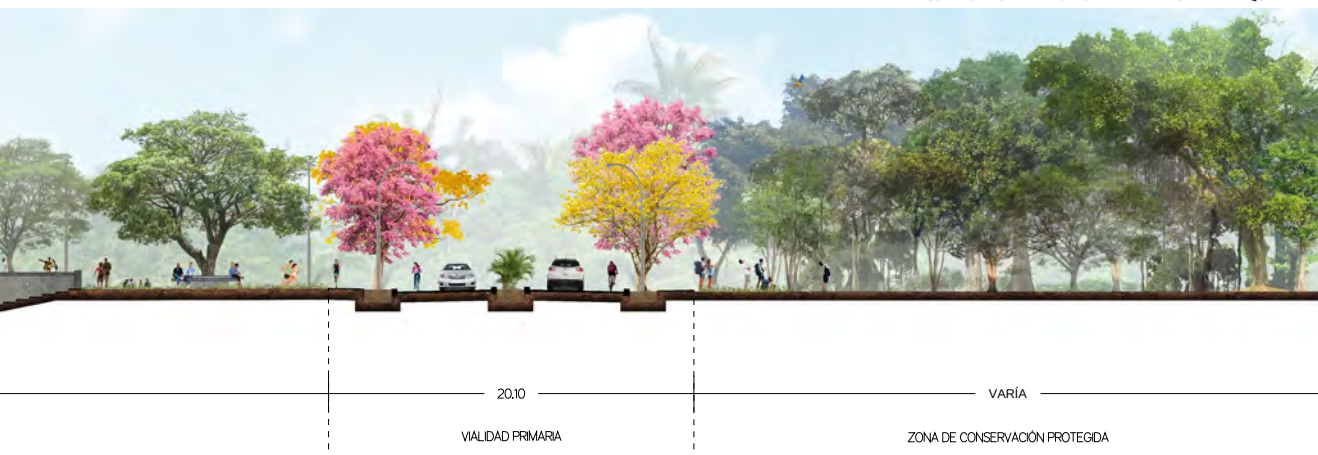
< 300



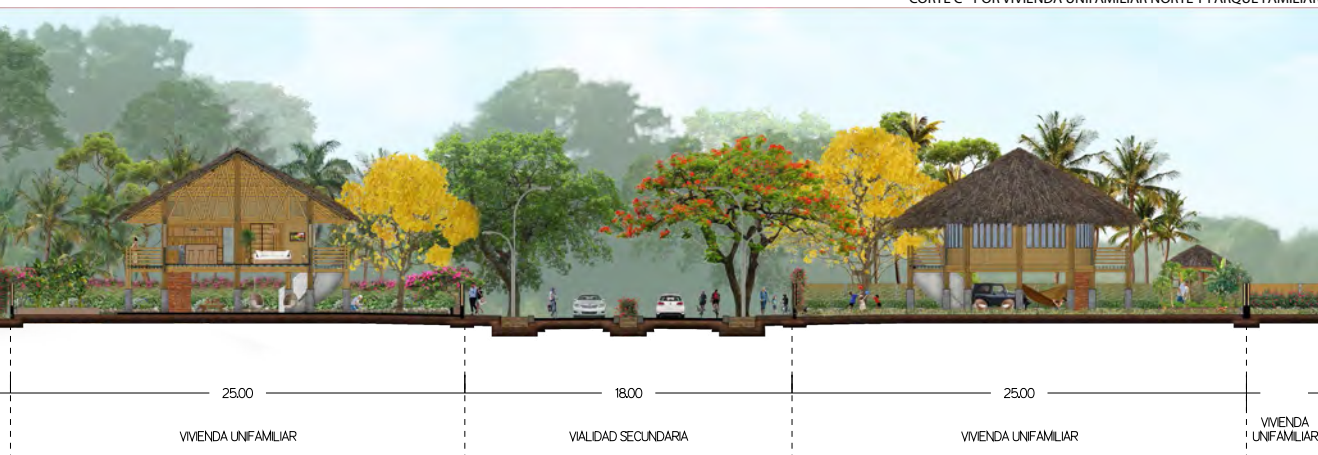
CORTE A - POR ALOJAMIENTO TEMPORAL / EXPLANADA CENTRAL



CORTE B - POR VIVIENDA UNIFAMILIAR NORTE Y PARQUE LINEAL



CORTE C - POR VIVIENDA UNIFAMILIAR NORTE Y PARQUE FAMILIAR



§ 5.4.1 Corte A - Alojamiento temporal



< 302



§ 5.4.2 Corte A - Plaza central



< 304





§ 5.4.3 Corte A - Plaza central - Conservación de estanque natural con vegetación de popalería



< 306



§ 5.4.4 Corte B - Vivienda unifamiliar



< 308





§ 5.4.5 Corte B - Parque lineal



< 310





§ 5.4.6 Corte B - Parque lineal a lo largo del Arroyo Venegas.....



< 312





§ 5.4.7 Corte B - Modelo de vialidad primaria.....



< 314





§ 5.4.8 Corte B - Zona de conservación protegida



< 316



317 >

§ 5.4.9 Corte C - Estanque artificial para cosecha de agua en el parque familiar.....



< 318





§ 5.4.10 Corte C - Estanque artificial para piscicultura en el parque familiar



< 320





§ 5.4.11 Corte C - Corte por fachada de vivienda unifamiliar



< 322





§ 5.4.12 Corte C - Modelo de vialidad secundaria



< 324



325 >

§ 5.4.13 Corte C - Vivienda unifamiliar.....



< 326





§ 5.5 Discusión

Desde el inicio de la realización de la tesis, me propuse diseñar una comunidad lo más sostenible posible dentro del municipio Jalpa de Méndez, contemplando su contexto conforme al tiempo en el que vivimos. Así que básicamente *Ėk' ben ja'* Ecoaldea plantea el uso de energía renovable, la captación de aguas pluviales, la gestión del agua presente en el sitio, alimentos frescos cultivados in-situ por los miembros de la comunidad, la construcción de viviendas ecológicas con emisiones de carbono negativas, oportunidades de empleo in situ, actividades recreativas in-situ, etcétera.

Como se vio en la sección § 1.3.4 Ecoaldeas, las ecoaldeas promueven la resiliencia de su comunidad a través del incremento de la resiliencia evolutiva del sistema socio-ecológico que componen, y al hacerlo, se regenera la resiliencia de la biósfera. Esta es la premisa de la cual parte *Ėk' ben ja'* Ecoaldea: mejorar la resiliencia en todos los niveles, por supuesto, en su área de influencia. En general, el diseño de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea se trata de un ejercicio que aborda el asentamiento de forma holística y propone estrategias y objetivos para su diseño en las tres dimensiones de sostenibilidad -la equidad y el bienestar social, la integridad ecológica y la viabilidad económica- para producir in situ todo lo que se necesita para vivir, y así lograr una comunidad sostenible y evolutivamente resiliente.

La tesis propone que a partir de las estrategias y objetivos planteados para el diseño de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea pueden lograrse la conformación de una comunidad sostenible y resiliente, con gran diversidad biológica y cultural y con un alto nivel de infraestructura comunitaria. Sabemos que la diversidad biológica, en cualquier entorno, cuanto más diverso es, más fuerte es. Lo mismo ocurre dentro de los grupos sociales; cuanto más diversa sea una comunidad, ya sean grupos de edad, grupos socioeconómicos y grupos culturales, más fuerte será la comunidad.

Es por ello que la asequibilidad de la vivienda dentro de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea es el verdadero motor de este proyecto. En la actualidad, muchos de los artesanos y personas que hacen de la ciudad de Jalpa de Méndez un lugar especial para vivir se ven desplazados a las afueras de la ciudad por el elevado costo de los terrenos en venta para la vivienda. Para hacer frente a esta situación, *Ėk' ben ja'* Ecoaldea ofrece una variedad de lotes en tamaño y precio. En primera y última instancia, no tiene sentido producir un proyecto de este nivel de sostenibilidad si no va a ser asequible para la gente que vive en la región.

El diseño del plan maestro de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea ha sido un ejercicio holístico que además de abordar los aspectos físicos de la urbanización, como el trazado de las calles, los edificios, el espacio público abierto, etc., ha contemplado el profundo efecto que su diseño pueda tener en la sostenibilidad de la comunidad y el comportamiento humano. Con el objetivo de fomentar la interacción social y maximizar los encuentros fortuitos entre las personas, la transitabilidad, la accesibilidad y la prioridad de los peatones sobre los automóviles han sido estrategias clave de la planificación de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea. Con un diseño orientado al peatón, en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea habrá muchas oportunidades para la interacción social regular y los encuentros casuales, ya sea en la plaza central, el centro de ecoaldea, los jardines o en los parques comunitarios.

Mantenerse sano mediante el ejercicio físico también será fácil, ya que *Ėk' ben ja'* Ecoaldea contará con un parque deportivo, así como una extensa red de senderos para peatones y ciclistas. Los residentes podrán recorrer kilómetros a pie o en bicicleta por los senderos que atraviesan las casi 90 hectáreas de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea, y conectar fácilmente con el sur de la ciudad, y llegar hasta su centro en cuestión de minutos. Además, el parque familiar contará con estanques artificiales en los cuales los residentes podrán practicar kayaking, natación y pesca. Más aún, *Ėk' ben ja'* Ecoaldea tiene la fortuna de contar con el curso del agua del arroyo Venegas; los bordes de este caudal serán intervenidos y revegetados para crear un parque lineal, el cual se desarrollará sobre



una superficie de 2.5 hectáreas y será un agradable recorrido de 1 km hasta llegar a la ribera del río Nacajuca.

El centro de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea será la piedra angular de la comunidad, en el que se ubicará el centro educativo, el centro de salud, la sala de conferencias y el jardín comunitario, así como un mercado de fin de semana, donde los residentes de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea y la comunidad exterior se reunirán para comprar y vender productos orgánicos y artesanales. La plaza central se desarrollará en un área aproximada de 5 700 m², alrededor de un humedal natural de conservación. Esta plaza central se ubicará entre la zona de restaurantes, las viviendas de temporada y es de fácil acceso para los visitantes.

Dentro de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea hay aproximadamente 8 hectáreas de zonas de conservación y 16 hectáreas de plantación forestal comercial, las cuales serán gestionadas a través de un fideicomiso para sus miembros. Estas zonas han sido creadas alrededor de los estanques y humedales naturales para asegurar el cuidado del agua, mantener los caudales naturales del ramal del arroyo Venegas y fomentar activamente la presencia de aves y animales autóctonos en estas zonas. La avifauna dentro de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea será espectacular, ya que existen muchas especies de aves residentes y visitantes, incluidas guacamayas, garzas, pijijes, calandrias, mosqueros y jacamares.

Estructura de propiedad en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea

La estructura de propiedad de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea es muy importante para garantizar que la visión y los objetivos de sostenibilidad perduren en el tiempo. Al elegir un modelo de propiedad compartida de los bienes comunes de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea (jardines, huertos y parque comunitarios) y de propiedad individual de la vivienda, los estatutos de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea consagrarán los objetivos de sostenibilidad en el futuro y proporcionarán un mecanismo de gobernanza para la toma de decisiones.

329 >

Adquirir una vivienda dentro de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea incluye el terreno y una casa muy ecológica con conexión a la red eléctrica y al suministro de agua municipal. Sin embargo, para reducir significativamente el costo de vida, se hace énfasis en que cada vivienda logre la eficiencia energética pasiva y el tratamiento de aguas jabonosas. Cada vivienda deberá pagar cuotas anuales que serán destinadas para sufragar los gastos de funcionamiento de la propiedades compartidas, incluida la amortización de la infraestructura compartida. Los bienes e infraestructura compartida serán gestionados por una entidad jurídica. Los propietarios de viviendas también deberán pagar el predial correspondiente al gobierno.

Construir una vivienda en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea

Junto con los procesos para su construcción y prácticas para su ocupación, tanto *Ėk' ben ja'* Ecoaldea como los diversos edificios dentro de ella, representan los atributos más simbólicos de la comunidad -los principios ecológicos y éticos- por lo que un diseño adecuado permitirá su contribución potencial a la transformación de los estilos de vida de la sociedad mayoritaria. En el capítulo 6. Lineamientos de Diseño para el Desarrollo de Eco-viviendas en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea, se definen los parámetros establecidos para la construcción de eco-viviendas de manera más detallada.

< 330



6 Lineamientos de Diseño para el Desarrollo de Eco-viviendas en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea

§ 6.1 Introducción

La construcción en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea se rige por los Lineamientos de Diseño para las Eco-viviendas en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea, redactadas para guiar a los residentes en la construcción de la vivienda más sostenible posible. Los lineamientos de diseño para las eco-viviendas en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea establecen los requisitos para la distribución interna, la forma del edificio, los materiales de construcción y las ecotecnologías integradas.

El objetivo de los Lineamientos de Diseño para las Eco-viviendas en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea es garantizar que la forma de la construcción y el paisajismo de la ecoaldea reflejen la fuerte visión de sostenibilidad y el carácter arquitectónico establecido.

Estos sencillos Lineamientos de Diseño para las Eco-viviendas en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea ayudarán a los propietarios, diseñadores y constructores a diseñar edificios estéticamente armoniosos, energéticamente pasivos, eficientes, asequibles y cómodos para vivir y trabajar.

Aunque los Lineamientos de Diseño para las Eco-viviendas en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea establecen los requisitos para la construcción en la ecoaldea, cualquier aspecto de estas directrices puede variar, a discreción del equipo de diseño de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea, siempre que el resultado cumpla los objetivos de las directrices. Todas las futuras renovaciones, adiciones o reconstrucciones tendrán que adherirse a los lineamientos de diseño para el desarrollo de eco-viviendas en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea.

Los compradores de lotes pueden elegir una de las eco-viviendas *Ėk' ben ja'* prediseñadas, que serán construidas por constructores locales del gremio de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea. Alternativamente, los residentes pueden optar por una vivienda personalizada y contratar a su propio arquitecto o diseñador para crear una vivienda que se adapte mejor a sus necesidades. Sin embargo, todos los diseños de las viviendas deben ser aprobados por el equipo de diseño de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea a través del proceso de revisión del diseño. El equipo de diseño de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea se asegurará de que todas las viviendas cumplan con los estándares de sostenibilidad, arquitectura y construcción requeridos por *Ėk' ben ja'* Ecoaldea.

331 >

§ 6.2 Diseñando la eco-vivienda *Ėk' ben ja'*

En esta sección se describen cada uno de los Lineamientos de Diseño para las Eco-viviendas en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea.

§ 6.2.1 Viviendas sostenibles

Ėk' ben ja' Ecoaldea ha sido planificada para que las viviendas sean autosuficientes en energía renovable y trate sus propias aguas grises y jabonosas. Además, se espera que la ecoaldea produzca una cantidad de energía renovable in situ sustancialmente mayor que la energía necesaria para su funcionamiento; y que la eco-vivienda *Ėk' ben ja'* sea carbono negativo durante la vida útil del edificio, es decir, la vivienda producirá más energía renovable durante la vida útil del edificio que su consumo total de energía incorporada y operativa.

Estos objetivos se alcanzarán mediante:

- i) la generación activa de energía renovable mediante el conjunto fotovoltaico de su techo;
- ii) la eficiencia energética pasiva conseguida mediante el diseño de una vivienda térmicamente eficiente con acceso solar y eólico; y
- iii) la energía incorporada que se ahorra al elegir materiales de construcción sostenibles.

§ 6.2.2 Principios de diseño sostenible

a. Reducir la huella de carbono de la vivienda. Reducir el tamaño total de la vivienda y mantener la forma de la vivienda y la línea del tejado sencillas reduce la huella de carbono operativa de su vivienda, disminuye los costos de construcción y minimiza los costes de funcionamiento continuos de calefacción y refrigeración cada año.

La reducción del tamaño de la vivienda y la elección de materiales de construcción de menor energía incorporada son las formas más rentables de reducir la huella de carbono incorporada de una vivienda.

b. Diseñar una vivienda térmicamente eficiente. Hay 3 principios básicos de diseño de viviendas solares pasivas que deben seguirse en un clima tropical:

1. Permitir que la luz del sol entre en la vivienda a través de elementos de control y ventanas de tamaño adecuado, y aislar la vivienda externamente del calor del sol de verano (doble fachada).
2. Proporcionar suficiente aislamiento, correctamente instalado, a la cubierta exterior de la vivienda, incluida la cavidad del tejado, para limitar la pérdida de calor en invierno y la ganancia de calor en verano.
3. Elegir materiales naturales para la cubierta y evitar la masa térmica para reducir la ganancia de calor solar.

c. Sellar bien la vivienda. Sellar la vivienda es una forma muy rentable de evitar una importante pérdida de calor en invierno. También se debe prestar atención a los puntos comunes de “fuga” como las puertas y ventanas.

d. Proporcionar ventilación cruzada. Proporcionar una ventilación eficaz y flujos de aire a través de ventanas, puertas, rejillas de ventilación y ventiladores de techo adecuadamente colocados para enfriar la vivienda en tiempo de calor.

e. Proporcionar luz natural a las zonas habitadas. La iluminación interior artificial representa

alrededor del 6% del consumo medio de energía de los hogares, por lo que es importante ubicar y diseñar las entradas de luz para dirigir la luz del día a las zonas de estar durante el día para proporcionar un entorno cómodo y acogedor, y minimizar el uso de energía. El objetivo es que no sea necesaria la iluminación artificial durante las horas de luz del día en un día soleado.

f. Producir su propia energía agua y alimentos.

Energía. La forma más eficiente y responsable desde el punto de vista medioambiental de alimentar la eco-vivienda *Ėk' ben ja'* (y compensar la energía incorporada utilizada para construirla) es con energía renovable generada in situ mediante paneles solares en el techo con almacenamiento de baterías compartido y una microrred independiente en cada grupo residencial para proporcionar energía renovable por la noche. Los hogares tendrán la posibilidad de crear un importante exceso de energía para venderla a la red eléctrica.

Alimentos. Reducir en gran medida los kilómetros recorridos por los alimentos, las emisiones de carbono, el desperdicio de alimentos y los envases innecesarios cultivando la mayor parte de las necesidades de alimentos frescos de forma orgánica en la vivienda. Cada eco-vivienda *Ėk' ben ja'* dispondrá de un generoso huerto de uso exclusivo, con agua de riego procedente de su propio sistema de tratamiento biológico de aguas grises y jabonosas y de los jagüeyes de la ecoaldea.

g. Elegir accesorios y electrodomésticos de bajo consumo de energía y agua. Para maximizar la reducción de las emisiones de carbono y minimizar las necesidades de almacenamiento de los depósitos de agua de lluvia, se aconseja a los hogares que instalen en toda la vivienda aparatos eficientes desde el punto de vista energético y del agua (sistemas de agua caliente, cocinas y hornos, grifos, etc.).

Para ahorrar aún más carbono, los hogares deben elegir los electrodomésticos más eficientes en cuanto a energía y agua (frigoríficos, lavadoras, televisores, etc.) siempre que sea posible, y actualizarlos por los más eficientes disponibles siempre que haya que sustituir un electrodoméstico. Cuanta más energía renovable pueda enviar su vivienda a la red eléctrica federal, menor será la huella de carbono operativa de su hogar.

333 >

h. Elegir materiales de construcción y acabados no contaminantes. Cada eco-vivienda *Ėk' ben ja'* debe ser construida con productos que tengan compuestos orgánicos volátiles bajos o nulos. Esto no sólo proporciona una calidad de aire libre de contaminación para los residentes y visitantes, sino que también protege la salud de los constructores y fabricantes de la obra, evita la contaminación fuera de la obra y promueve una mayor disponibilidad y aceptación de los productos libres de compuestos orgánicos volátiles (COV). (Deffis, 2008).

§ 6.2.3 Elección de materiales de construcción sostenibles

La elección de los materiales y productos de construcción para una eco-vivienda *Ėk' ben ja'* es algo más que una simple decisión sobre el aspecto de la vivienda. Se trata de un proceso en el que se sopesan todos los posibles impactos ambientales de los distintos materiales frente a las ventajas de su rendimiento térmico y su capacidad para reducir la energía operativa de la vivienda, además de conseguir un buen resultado estético.

§ 6.2.4 El carácter arquitectónico de las eco-viviendas en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea

Si bien los Lineamientos de Diseño para las Eco-viviendas en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea están centrados en la sostenibilidad, también pretenden crear una acogedora y hermosa aldea, que se asiente de forma ligera y respetuosa en el entorno local, y que refleje la historia y el carácter rural de la ciu-

dad Jalpa de Méndez, Tabasco, pues esta forma parte de los asentamientos históricos mayas, que a pesar del tamaño reducido de sus viviendas, solían albergar a familias numerosas.

Las eco-viviendas *Ēk' ben ja'* deben reflejar la estética vernácula de un pequeño pueblo del sureste tropical mexicano, sin necesidad de replicar o imitar las formas de construcción existentes. Se debe prestar atención a la simplicidad de las formas, a la expresión de los materiales naturales, a las proporciones armoniosas y al cuidado de los detalles y acabados de las fachadas de los edificios.

Armando Deffis Caso (2008), ofrece una orientación arquitectónica para desarrollar un “sentido del lugar” en los nuevos desarrollos que reflejen y realcen los valores y la estética de esta región.

Este enfoque concuerda con la visión de *Ēk' ben ja'* Ecoaldea, en la que la creación de lugares arquitectónicos debe complementar y consolidar el carácter y la belleza natural del entorno, en lugar de imponer una tipología arquitectónica “fuera de lugar” como las viviendas del proyecto suburbano.

La siguiente lista funciona como de punto de partida para la expresión y el diseño exterior de la eco-vivienda *Ēk' ben ja'*:

- i) Volúmenes geométricos simples y elementos verticales;
- ii) Mezcla de elementos exteriores de tierra natural y muros naturales;
- iii) Utilización de materiales locales, naturales y sostenibles en la construcción y el paisajismo, como bambú, madera de plantación y reciclada, balas de paja, tierra apisonada, arcilla, ladrillos reciclados y piedra caliza;
- iv) Techos cubiertos con palma;
- v) Uso creativo y artístico de materiales naturales y sostenibles;
- vi) Techos de doble pendiente (30° - 45°) con aleros sobresalientes en los frontones;
- vii) Cubiertas de tipo “*skillion*” con pendientes más bajas, elementos adosados y ventanas del claristorio;
- viii) Ventanas abuhardilladas;
- ix) Voladizos profundos de las estructuras del tejado;
- x) Volúmenes de construcción más grandes divididos en partes mediante elementos de diseño;
- xi) Pequeñas aberturas perforadas y aberturas de doble volumen;
- xii) Ventanas y puertas empotradas con marcos proporcionados;
- xiii) Ventanas típicamente verticales o manzanadas en lugar de horizontales;
- xiv) Balcones y verandas para proporcionar sombra, refugio y expresiones de acceso legibles;
- xv) Persianas, toldos, pérgolas solares y otros elementos de sombra adaptables a cada estación;
- xvi) Uso creativo de cercas de jardín, muros de piedra/tierra apisonada y elementos paisajísticos para complementar los edificios, los jardines y los paisajes;
- xvii) Atención al detalle en los materiales, los acabados y las transiciones;
- xviii) Integración de elementos de sostenibilidad en el diseño de los edificios, por ejemplo, paneles solares;
- xix) Consideración de la presentación de todas las elevaciones de la vivienda, no sólo la fachada de la calle;
- xx) Evitar los estilos regionales o de época que se expresan de forma exagerada;

§ 6.2.5 Planificación del emplazamiento

El diseño nos muestra qué nos preocupa, qué deseamos; el diseño es nuestro espejo. Podemos ser arrogantes y construir sin tener por qué cuidar, educar, ahorrar, curar, integrarse, regenerar o cooperar, o podemos diseñar para integrar, para estructurar los flujos de energía y materia.

Un buen diseño puede influir y mejorar drásticamente en la forma de actuar y sentir, e incluso en la forma de relacionarse, lo cual es una parte realmente importante para crear la comunidad sana, vibrante y activa que se desea en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea.

Análisis del emplazamiento

Objetivo:

Llevar a cabo un análisis detallado del emplazamiento antes de comenzar el proceso de diseño para proporcionar una base sólida para el diseño.

Directrices:

- La información básica clave incluirá la revisión de los datos climáticos, como los vientos predominantes, el análisis solar, la cantidad de lluvia y la calidad del suelo.
- Se incluirá un estudio de las características del terreno de la manzana que muestre la extensión y ubicación de los límites catastrales.

Obligatorio:

- Recopilar y revisar la información de referencia y los planos pertinentes.

335 >

§ 6.2.6 Planificación del emplazamiento

Objetivo:

Los retranqueos garantizan que los edificios estén adecuadamente separados para garantizar el acceso a la luz solar y la ventilación.

Directrices:

- Revisar detenidamente la información de referencia en función del agrupamiento de vivienda para conocer los retranqueos específicos de la manzana.

Obligatorio:

- Respetar todos los retranqueos especificados para la vivienda.

Eco-vivienda *Ėk' ben ja'*

Los lotes de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea están en un eje noreste-suroeste y tienen un retranqueo mínimo de cuatro metros respecto a su vecino. Esto significa que, aunque su vecino tenga una vivienda de dos plantas con una inclinación del tejado de 45°, nunca le tapan el sol. El mismo principio de diseño se aplica a los lotes más pequeños.

Obligatorio:

- Recopilar y revisar la información de referencia y los planos pertinentes.

§ 6.2.7 Planificación del emplazamiento

Dado que *Ėk' ben ja'* Ecoaldea se encuentra en un terreno llano de la Planicie costera del golfo sur de México, básicamente, todos los lotes de la ecoaldea requerirán obras mínimas para proporcionar una plataforma de construcción nivelada. Las calles deben ser construidas conforme a la disposición natural del terreno.

Objetivo:

Minimizar la extensión de los movimientos de tierra y las retenciones para reducir el impacto en las propiedades vecinas y en el paisaje urbano.

Directrices:

- En general, los edificios y los espacios ajardinados deben diseñarse de forma que se adapten al terreno plano predominante. Esto sugiere la posibilidad de escalonar el plano del edificio, con diferentes habitaciones en distintos niveles.
- Todas las viviendas deben tener suficiente masa térmica y aislamiento para lograr un rendimiento térmico eficiente.
- Integrar las zonas de descanso con la forma natural del terreno mediante el uso de jardines en lugar de muros de contención.

Obligatorio:

- No se permitirán cortes ni rellenos mayores a 1 m.

Eco-vivienda *Ėk' ben ja'*

- Para reducir el impacto de una gran inundación, se recomienda que los niveles de piso terminado de las eco-viviendas *Ėk' ben ja'* se fije como mínimo a 2,70 m por encima de la banqueta adyacente.
- Las viviendas se construirán sobre pilotes elevados para evitar el relleno de tierra y el aparcamiento se situará a nivel del suelo con la vivienda arriba. Esto facilitará una interfaz más directa con el espacio común y ofrecerá mejores vistas en el lado de la calle. Esto también permitirá un espacio versátil que puede ser utilizado para múltiples propósitos.

§ 6.2.8 Orientación

Conseguir la orientación correcta del lote es un factor primordial en el diseño solar pasivo, que ayuda a crear una vivienda energéticamente eficiente, cómoda y luminosa, con aire fresco.

Objetivo:

Lograr una orientación solar efectiva de la vivienda en el sitio, con espacios habitables internos y externos.

Directrices:



- Todos los lotes se sitúan en un eje noreste-suroeste, ya que la exposición solar llega desde el suroeste y el viento corre desde el noreste hacia el suroeste.

Obligatorio:

- Los planos de los edificios deben demostrar la orientación solar pasiva efectiva del lote.
- Se requiere que cada vivienda plante un árbol en su huerto trasero, para crear una barrera natural entre los vecinos, pero sobre todo, para proporcionar sombra a sus hogares.

Eco-vivienda Ėk' ben ja'

Ėk' ben ja' Ecoaldea ha sido orientada para garantizar una óptima exposición solar y asegurar que todas las viviendas puedan ser diseñadas para aprovechar al máximo las oportunidades de diseño solar pasivo.

El diseño de cada eco-vivienda Ėk' ben ja' responderá a su posición con respecto a la manzana en la que se encuentre emplazada.

§ 6.2.9 Espacios exteriores

Objetivo:

Fomentar una vida interior-exterior que aproveche la orientación solar, promueva la interacción social e integre los espacios exteriores en el concepto general de diseño de la vivienda.

Directrices:

- Tener en cuenta la función y el mejor momento del día/temporada, por ejemplo, patio de desayunos, veranda, cubierta con láminas transparentes y pérgola solar para dar sombra en verano, etc.).
- Plantar árboles para que den sombra en verano.
- Diseñar las zonas exteriores adyacentes al jardín para facilitar el acceso y la interacción con los vecinos.
- Diseñar el paisajismo para facilitar el acceso al viento.
- Cuando el espacio lo permita, ubicar un espacio exterior habitable en la fachada de la calle, por ejemplo, un porche o una veranda, para ayudar a la vigilancia pasiva y proporcionar un espacio exterior fresco para sentarse en un caluroso día de verano.
- Considerar la posibilidad de proporcionar una zona de secado de ropa cubierta para su uso durante todo el año.
- Proporcionar a los hogares tres contenedores para los flujos de residuos generales, compostables y reciclables.
- Proporcionar una zona cómoda y discreta que permita una gestión eficaz de los residuos.

Obligatorio:

- Al menos un espacio abierto utilizable (dimensión mínima de 4 m²) y estar situado junto a una zona habitable interior.
- Contar con un jardín y un huerto para la producción de alimentos y promover la interacción social.
- Ubicar el secado de la ropa en una zona protegida de la vista de la calle.

337 >

Eco-vivienda *Ėk' ben ja'*

Comunidad: huertos, jardines y compostas

Comunidad

La comunidad *Ėk' ben ja'* tendrá un impacto positivo en la huella de carbono comunitaria, al consumir alimentos producidos localmente y cultivados en temporada. A esto se añaden los beneficios sociales y sanitarios de reunir a los vecinos en los huertos y jardines para compartir conocimientos y recursos, trabajar juntos en proyectos significativos y ofrecer amistad y apoyo. Una de las grandes ventajas de formar parte de una comunidad intencional es que se comparten conocimientos y habilidades, herramientas y equipos, y la posibilidad de comprar al por mayor, lo que hace que todo sea más asequible y accesible. Gran parte del diseño y la planificación de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea ha sido impulsada por el deseo de hacer, ante todo, que la ecoaldea sea una comunidad solidaria de seres humanos felices y sanos.

Ėk' ben ja' Ecoaldea aborda fundamentalmente la salud y el bienestar en una sociedad en la que abundan la depresión, la ansiedad y el estrés, y las personas que se sienten cada vez más aisladas en una era digital. No hay mejor manera de combatir esto que con actividades sociales como la jardinería con amigos y vecinos.

Huertos

Para apoyar el desarrollo de una sólida cultura de cultivo de alimentos en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea, una red de huertos y corrales de aves domésticas integrados en cada grupo de viviendas proporcionarán durante todo el año fruta, verduras, carne de aves de corral y huevos. Si a esto le añadimos los huertos de los residentes, no es difícil imaginar que *Ėk' ben ja'* Ecoaldea será un paraíso alimentario para los residentes.

Habrà mucho alimento en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea. Allà donde se vaya se verán alimentos creciendo en huertos domésticos, huertos comunitarios, lotes agrícolas y calles. La gran meta es que los residentes de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea puedan cultivar y compartir alimentos frescos en abundancia, ricos en nutrientes y cultivados orgánicamente, para alimentarse a sí mismos y a sus familias.

Jardines

Cada eco-vivienda *Ėk' ben ja'* tiene un jardín circundante; el objetivo es proporcionar a los residentes de todos los niveles de experiencia en jardinería, todo lo que necesitan para empezar a cultivar. Los jardines se regarán con sus propias aguas jabonosas tratadas naturalmente.

Compostas

Las instalaciones de compostaje son las más adecuadas en este entorno. Se está trabajando con la mejor tecnología disponible para mostrar qué tipo de producción de alta calidad y bajos insumos es posible.

§ 6.2.10 Vistas

Objetivo:

Maximizar el impacto de las vistas atractivas desde cada agrupación residencial.

Directrices:

- Diseñar la vivienda de forma que destaque y aproveche las vistas.
- Las ventanas deben permitir atenuar la luz solar según se desee.
- Las ventanas orientadas al oeste recibirán el sol de la última hora de la tarde y requerirán una intervención de diseño para evitar el sobrecalentamiento en verano.
- Dimensionar cuidadosamente los aleros y las estructuras de sombra.
- Las vistas hacia el sur deben encontrar un cuidadoso equilibrio entre capturar la vista y evitar el sobrecalentamiento en verano (ya que esto podría conducir a un mal resultado térmico).

Obligatorio:

- Diseñar una doble fachada conveniente.
- Árboles perimetrales en cada manzana.

Eco-vivienda Ėk' ben ja'

Cada manzana cuenta con eco-viviendas Ėk' ben ja' orientadas hacia el noreste, al sureste, al suroeste y al noroeste, las cuales se encuentran a 2,70 metros de altura con respecto del nivel de la banqueta.

Las eco-viviendas Ėk' ben ja' al estar separadas entre sí por un mínimo de 8 m de distancia, tendrán una vista panorámica. De igual manera, la vista hacia las viviendas desde cualquier punto de la ecoaldea será espectacular.

339 >

Cada eco-vivienda Ėk' ben ja' tendrá la posibilidad de aprovechar al máximo las agradables vistas de la naturaleza. Algunos agrupamientos residenciales tendrán vistas hacia los jagüeyes, zonas de conservación o lotes agrícolas. Cada una de ellas tendrá vistas inmediatas hacia las calles arboladas, hacia los espacios públicos abiertos, los jardines comunitarios y sus propios jardines y huertos.

§ 6.2.11 Infraestructura de servicios

Los proyectos de desarrollo habitacional convencionales dependen del abastecimiento externo de energía eléctrica y agua potable, así como del tratamiento de las aguas residuales. En Ėk' ben ja' Ecoaldea, la provisión de todos esos servicios in-situ es clave para cumplir los objetivos de sostenibilidad.

Algunas de las características de sostenibilidad necesarias en Ėk' ben ja' Ecoaldea también la harán distintiva visualmente, sobre todo la infraestructura que suministra el agua y electricidad a cada eco-vivienda Ėk' ben ja'. Se prevé que el sistema de tratamiento biológico de aguas grises y las redes de energía fotovoltaica en los techos distinguirá a la ecoaldea como un modelo de desarrollo habitacional para el futuro.

Objetivo:

Tener en cuenta todas las características de sostenibilidad necesarias desde el principio del proceso de diseño garantizará una eficiencia y funcionalidad óptimas, además de lograr resultados de diseño integrados. En segundo lugar, garantizar una disposición eficiente de la infraestructura de servicios que la distinga visualmente del paisaje urbano.

Directrices:

- Configurar las ubicaciones óptimas para las infraestructuras de servicios esenciales, incluidos los paneles solares, el inversor, los tanques de almacenamiento de aguas pluviales, el sistema de tratamiento biológico de aguas grises y jabonosas, el almacenamiento de contenedores, etc.
- Tener en cuenta los accesos, los retranqueos, el atractivo visual y la funcionalidad.
- Ubicar los paneles solares para optimizar la captación solar.
- Calcular la demanda de agua de su hogar y dimensionar los depósitos de agua de lluvia.

Obligatorio:

- Proporcionar la ubicación de toda la infraestructura de servicios en un plano de infraestructura.
- Ubicar los depósitos de agua de lluvia en un lugar adecuado que no interfiera con los espacios interiores y exteriores de la vivienda.

Eco-vivienda Ėk' ben ja'

Energía renovable / paneles solares

En primer lugar, la planificación se ha centrado en reducir la demanda de energía de la comunidad mediante el diseño de viviendas energéticamente eficientes. Todas los lotes residenciales de Ėk' ben ja' Ecoaldea se han orientado para asegurar que las eco-viviendas Ėk' ben ja' de diseño solar pasivo tengan garantizado el acceso solar durante todo el año. Con viviendas solares pasivas altamente eficientes que utilizan menor energía que las viviendas promedio, este potencial de producción de energía podría traducirse en un lucrativo flujo de ingresos adicionales para los residentes de Ėk' ben ja' Ecoaldea.

Ya que Ėk' ben ja' Ecoaldea no puede desconectarse fácilmente de la red, se ha optado por utilizar el sistema interconectado de la Comisión Federal de Electricidad para que abastezca de energía a las eco-viviendas Ėk' ben ja' que así lo requieran y permita vender el exceso de energía renovable a aquellos residentes que produzcan su propia energía; esto hará que Ėk' ben ja' Ecoaldea sea mucho más sostenible.

Suministro de agua

Las eco-viviendas Ėk' ben ja' estarán conectadas al suministro principal de agua del municipio, para satisfacer todas sus necesidades de agua doméstica. Se ha calculado que se necesitan 100 litros de agua por persona, por día, lo que debería ser suficiente para un hogar medio.

Los techos crean una cantidad significativa de aguas pluviales adicionales, que deben ser canalizadas, filtradas, capturadas y reutilizadas. Los residentes deben instalar un sistema de almacenamiento de aguas pluviales en sus propios depósitos para disponer de una fuente de agua adicional para regar los jardines de sus lotes.

Drenaje

Las directrices de diseño de edificios sostenibles exigen que las eco-viviendas Ėk' ben ja' estén pre-

paradas para el tratamiento de aguas grises. El sistema de alcantarillado de las eco-viviendas *Ėk' ben ja'* se conecta a su propia planta de tratamiento biológico de aguas grises. Ésta se utiliza para regar su propio jardín y huerto, creando un sistema de circuito cerrado. Este sistema simbiótico ha sido cuidadosamente diseñado para garantizar el suministro de agua de eco-viviendas *Ėk' ben ja'*, asegurando al mismo tiempo que los ecosistemas naturales que también dependen de esta preciosa agua no se vean afectados negativamente. El sistema de tratamiento de aguas grises no es opcional.

Si realmente se desea ser verdaderamente sostenible y con emisiones de carbono negativas como comunidad, tenemos que tener en cuenta todo. Para ser verdaderamente sostenibles, las aguas negras deben eliminarse por completo. En *Ėk' ben ja'* Ecoaldea no habrá descarga de aguas negras.

§ 6.2.12 Protección contra incendios

Construir viviendas de bambú y madera requiere prestar atención a la protección contra incendios.

Objetivo:

Garantizar que todas las eco-viviendas *Ėk' ben ja'* cumplan los requisitos de protección contra incendios.

Directrices:

- cuerpos de agua en el sitio para combatir el fuego en caso de incendio.
- 2 vías de acceso para la salida de emergencia.
- calzadas que permitan el acceso de vehículos de emergencia a todos los lotes.
- instalación contra incendios

341 >

La ecoaldea está situada en zonas de bajo riesgo de incendio, por lo tanto, no requerirá estrategias adicionales de gestión de incendios.

Obligatorio:

- Los planos deben especificar la infraestructura de protección contra incendios.

Eco-vivienda *Ėk' ben ja'*

Ėk' ben ja' Ecoaldea se encuentra junto a un río, y cuenta con un arroyo natural y otro artificial que fluye por el lugar, así como con 6 lagos artificiales llamados jagüeyes. *Ėk' ben ja'* Ecoaldea se ha diseñado en torno a estos increíbles cuerpos hídricos para proporcionar resiliencia frente a sequías e incendios.

§ 6.2.13 Vías de acceso y cruces

Objetivo:

Reducir al mínimo el impacto de los cruces y entradas de vehículos en el paisaje y proporcionar un diseño funcional de bajo mantenimiento.

Directrices:

- Diseñar la anchura de los accesos y cruces en función de la configuración del aparcamiento en el lugar.
- Considerar la posibilidad de aparcar en tándem, ya que permite más espacio para el paisaje y una presentación más sólida del edificio hacia la calle.
- Considerar la integración creativa del césped o la cobertura del suelo en el diseño del camino de entrada utilizando adoquines dispersos o franjas pavimentadas.

Obligatorio:

- Cruces de vehículos individuales de 2,8 m como mínimo, y de 3,5 m como máximo.
- Cruces de vehículos dobles de 6 m de ancho como máximo.
- El material de la calzada debe ser grava compactada.

§ 6.2.14 Cercas y muros de colindancia

Las cercas de los límites de los lotes es la interfaz entre los lotes privados y el paisaje de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea. La forma de cercar el lote tendrá un impacto en el paisaje de la calle y en los jardines de los vecinos.

Los lineamientos de diseño para las eco-viviendas en *Ėk' ben ja'* Ecoaldea proporcionan una guía para ayudar a los hogares a conseguir resultados estéticos que promuevan la activación de la comunidad, a la vez que proporcionan privacidad y seguridad.

Objetivo:

Garantizar la altura y los materiales adecuados de las cercas para equilibrar los requisitos de privacidad y la interacción comunitaria y crear paisajes y perspectivas de jardines estéticamente agradables.

Directrices:

- En los límites laterales entre los lotes se colocarán postes de ramas de árboles y cercas de alambre de estilo rural a 1,5 m. Los cercos vivos pueden ser de bambú u otros arbustos altos. Se recomienda el uso de estas estructuras para el cultivo de plantas con el fin de conseguir privacidad.
- Cercado de bambú en consonancia con la ecoaldea.
- Las puertas, los arcos y los umbrales son oportunidades para la expresión creativa.
- Se fomentan las configuraciones creativas y el uso inteligente de materiales reciclados.

Obligatorio:

- Las vallas deben estar hechas de materiales naturales compatibles con la estética rústica prevista, como el bambú y la madera. No deben ser de chapa de acero ni de concreto.
- Los muros de colindancia deben construirse con piedra caliza natural, mampostería reciclada o tierra apisonada con arcilla local, no con bloques de piedra caliza reconstituida, concreto o configuraciones de postes y paneles.
- Se debe proporcionar y mantener una puerta/vía de acceso funcional entre el terreno privado y la zona de la acera, y el límite debe estar claramente definido con una valla o un jardín.

§ 6.2.15 Construcciones adicionales

Objetivo:

Garantizar que los edificios adicionales a la vivienda principal sean complementarios a la presentación exterior de la propiedad y no tengan un impacto negativo sobre los vecinos, y que los edificios adicionales habitables tengan en cuenta los principios de diseño de la construcción sostenible.

Directrices:

- Toda construcción adicional que supere los 8 m² y los 2,4 m de altura debe contar con un permiso de construcción.

Obligatorio:

- Las edificaciones adicionales en el lugar deben ser visualmente compatibles con la residencia principal y deben mantener un retranqueo de 1 m de todos los límites.

§ 6.2.16 Piscinas

Objetivo:

Minimizar el impacto negativo de las piscinas privadas de los residentes sobre los vecinos y el medio ambiente.

Directrices:

- En *Ėk' ben ja'* Ecoaldea no se fomentan las piscinas convencionales. Los jagüeyes ofrecerán excelentes oportunidades para nadar y practicar deportes acuáticos en un entorno comunitario, por lo que las piscinas individuales se consideran redundantes.

- Se considerarán las piscinas no cloradas y biológicas, siempre y cuando haya un excedente de superficie en el tejado/depósito para llenar y rellenar la piscina/spa con agua de lluvia durante el verano.

Obligatorio:

- Las piscinas deben ser exclusivamente sin cloro o “piscinas naturales”.

- Las piscinas con filtros y bombas deben funcionar con energía 100% renovable.

- Las piscinas deben estar situadas de forma que se minimice el impacto acústico en los vecinos.

- Los estanques, piscinas y spas deben estar diseñados y gestionados biológicamente para controlar la cría de mosquitos.

§ 6.2.17 Distribución interna

Calefacción solar pasiva

Capturar y almacenar el calor del sol es la forma más barata y sostenible de calentar la vivienda. La calefacción pasiva requiere una cuidadosa colocación de los vanos, la distribución de las habitaciones y la incorporación de masa térmica, así como un perímetro del edificio y un tejado bien aislados y sellados.

343 >

Objetivo:

Diseñar su vivienda para aprovechar la energía solar renovable del sol para calentar su vivienda en invierno sin sobrecalentarse en verano.

Directrices:

Aprovechamiento solar

- Diseñar las ventanas para maximizar la exposición al sol durante el solsticio de invierno, y para minimizar la exposición directa al sol durante el solsticio de verano.
- La ganancia solar durante el tiempo caluroso de la mañana (este) y de la tarde (oeste) debe controlarse cuidadosamente debido al ángulo del sol. Considerar la posibilidad de instalar persianas exteriores ajustables o verandas profundas.
- Las viviendas solares pasivas eficientes no suelen tener más de 2 habitaciones de profundidad para permitir que el calor penetre en las habitaciones del sur, y aproximadamente 1,5 veces más en el eje este-oeste.

Masa térmica

- Las características clave de los materiales de masa térmica son: alta densidad, conducción térmica, retardo térmico adecuado, baja reflectividad y gran capacidad calorífica.
- Los materiales de masa térmica tienen valores de aislamiento (R) pobres, por lo que no se recomiendan para las paredes exteriores. Entre los materiales que se consideran una buena masa térmica al absorber el calor del sol (a través del acceso solar) durante el día y liberarlo por la noche cuando se enfrían las temperaturas están el concreto, la piedra, la tierra apisonada, el ladrillo, el adobe y el agua.

Obligatorio:

- Proporcionar una masa térmica suficiente y adecuadamente ubicada para capturar y almacenar el calor del invierno (por ejemplo, un muro interno de tierra apisonada colocado para absorber la luz solar durante el invierno, muros internos de ladrillo).

§ 6.2.18 Climatización pasiva

Los veranos en Jalpa de Méndez son muy calurosos, con periodos de canícula, por lo que las viviendas deben estar diseñadas para ser frescas y confortables en el calor para evitar la necesidad de un aire acondicionado de alto consumo energético.

Objetivo:

Aprovechar la brisa y la dinámica de subida del calor para refrescar la vivienda de forma natural en verano y proporcionar aire fresco a las estancias interiores.

Directrices:

- Tener en cuenta el movimiento del aire y la ventilación cruzada, incluyendo los mejores diseños de ventanas y voladizos para dirigir el flujo de aire.
- Proporcionar un sombreado adecuado a las paredes exteriores y al acristalamiento.
- Aislar el espacio del tejado con material de gran volumen.



Ventilación cruzada

- Los vientos predominantes en verano en Jalpa de Méndez provienen del Noroeste y son suaves.
- Para conseguir una ventilación cruzada eficaz, lo ideal es que las viviendas no tengan más de dos habitaciones de profundidad, con aberturas que permitan la entrada de aire en cada una de ellas y otra en una pared opuesta para permitir su salida.
- Para crear una mayor velocidad, el techo debe tener una pequeña abertura.
- Elegir diseños de ventanas con grandes aberturas efectivas, como las ventanas deslizantes y rotatorias.
- Las ventanas orientadas al sur deben ser térmicamente eficientes para proporcionar ventilación cruzada.
- Las ventanas también deben disponer de mosquiteros.
- Se recomienda que todas las zonas de estar y los dormitorios dispongan de ventiladores de techo para proporcionar un flujo de aire suplementario cuando sea necesario.
- Considerar los techos de doble altura.
- Evitar el sol directo en verano (por ejemplo, aleros, pérgola solar, árboles de hoja caduca, doble fachada).

Obligatorio:

- El diseño de las viviendas debe contar con ventilación cruzada adecuada a través de los espacios habitables primarios y los dormitorios.
- Las viviendas de dos plantas o con techos abovedados deben proporcionar un mecanismo para ventilar el calor en verano a través de la “ventilación por chimenea”.

§ 6.2.19 Iluminación natural

Objetivo:

345 >

Diseñar para que la luz solar natural llegue directamente a las zonas de trabajo donde sea más útil para reducir la necesidad de iluminación artificial.

Directrices:

- Para permitir una iluminación natural suficiente, la extensión de las ventanas debe ser proporcional al tamaño y volumen de la habitación. La regla general es que las aberturas deben representar al menos el 10% de la superficie de la sala.
- Procurar proporcionar fuentes de luz desde al menos dos lados en todos los espacios habitables para crear un equilibrio de luz dispersa en el espacio.
- Considerar la posibilidad de colocar en el este y el oeste las habitaciones que se beneficiarían de la luz de la mañana o de la tarde.
- Las ventanas situadas a mayor altura en la pared permiten una mayor penetración de la luz en la habitación.
- Los vanos en el techo deben utilizarse con moderación, ya que no se pueden sombrear fácilmente en verano y permiten la pérdida de calor en invierno.
- Considerar la posibilidad de utilizar una ventana abuhardillada o un tragaluz térmicamente eficiente.
- Los colores claros hacen rebotar la luz de forma natural en la habitación.

Obligatorio:

- Disponer de vanos adecuados para una correcta iluminación natural.

§ 6.2.20 Distribución de las estancias

Unos planos sencillos y ordenados ayudarán a mantener el equilibrio de las elevaciones de las eco-viviendas *Ėk' ben ja'* y las formas de los techos sin complicaciones, y tienen la ventaja de ser más asequibles a la hora de construir.

Objetivo:

Conseguir una distribución interna de las habitaciones que sea térmicamente eficiente, cómoda y funcional.

Directrices:

- Diseñar la planta para maximizar la eficiencia térmica.
- Diseñar la planta teniendo en cuenta la expresión exterior para crear alzados atractivos y equilibrados.
- Empezar con una forma rectangular simple y una forma de tejado sencilla, y tener en cuenta el impacto de la forma del tejado.
- Considerar la posibilidad de instalar esclusas de aire en las entradas más utilizadas para ayudar a mantener una temperatura interior agradable. Esto tiene la ventaja de ayudar a reducir el desorden y mantener la vivienda limpia.
- Considerar la disposición de los muebles existentes o propuestos para proporcionar un flujo funcional.
- Diseñar los “muros húmedos” de forma que estén agrupados y cerca de la ubicación del sistema de agua caliente. Las paredes de fontanería compartidas ayudarán a minimizar los recorridos de las tuberías, ahorrando dinero y reduciendo la pérdida de calor para el agua caliente.
- Considerar la posibilidad de reducir el número de cuartos de baño, y ubicar convenientemente al menos un cuarto de baño con un aseo separado para evitar que se necesite un tocador adicional.
- En las viviendas pequeñas, considerar la posibilidad de combinar un baño y una lavandería oculta para minimizar los muros húmedos.
- Situar las cocinas y las lavanderías cerca unas de otras y proporcione una puerta conveniente a una zona de servicio exterior para facilitar el acceso a la cochera/garaje/almacén, el almacenamiento de cubos de basura y la línea de lavado.
- Colocar en los pasillos armarios o cajas de libros para aprovechar un espacio que, de otro modo, sería redundante.
- Los dormitorios suelen ser las habitaciones menos utilizadas de la vivienda, ya que se emplean principalmente para vestirse y dormir. Considerar la posibilidad de reducir su tamaño o de incorporar otros elementos, como espacios de almacenamiento o de estudio.

Obligatorio:

- Una distribución interna de las habitaciones que permita obtener resultados efectivos de diseño solar pasivo.

§ 6.2.21 Accesibilidad

Objetivo:

Diseñar la vivienda para que se adapte a necesidades actuales, y al mismo tiempo, permitir la flexibilidad necesaria para proporcionar accesibilidad a todos los visitantes y adaptarse a las necesidades futuras.

Directrices:

- Como parte del proceso de diseño, hay que tener en cuenta la accesibilidad y las necesidades espaciales cambiantes, que pueden incluir a los hijos, los nietos o los padres ancianos, o estar relacionadas con los requisitos de movilidad de uno mismo o de los visitantes.

Obligatorio:

- a. Puertas y pasillos interiores que faciliten un desplazamiento cómodo y sin obstáculos entre los espacios.
- b. Un aseo en el nivel de entrada que facilite el acceso.
- c. Escaleras diseñadas para reducir la probabilidad de lesiones y también para permitir una futura adaptación.

§ 6.2.22 Fachadas

Garantizar que las fachadas de los edificios visibles desde la calle, el jardín comunitario y los caminos estén bien compuestas, sean expresivas y estén equilibradas, con una escala adecuada, legibilidad y uso de materiales compatibles.

Directrices:

- Las proporciones armoniosas y el uso de materiales exteriores naturales son consideraciones clave.
- Mantener la sencillez del volumen principal del edificio y colocar elementos externos que rompan los muros largos o añadan líneas de sombra, como verandas, balcones, celosías, estructuras de sombra, toldos y ventanales o buhardillas.
- Disponer las ventanas y puertas para conseguir una composición visualmente equilibrada (simétrica o asimétrica).
- Las ventanas deben ser generalmente rectangulares con una proporción vertical.
- Las ventanas agrupadas permiten una mayor flexibilidad en términos de forma / proporción cuando se pretende crear un “muro de ventanas”.
- Evitar los muros largos sin vanos que den a la calle o al jardín comunitario.
- Explorar el uso de la textura y el patrón expresado en materiales naturales o características tales como vallas / paredes, jardinería, estructuras de sombra, etc., para proporcionar interés visual.
- Utilizar elementos de jardinería para suavizar el impacto visual de las cocheras/garajes en el paisaje urbano.
- Diseñar acabados y detalles exteriores sencillos, de alta calidad y bien ejecutados, incluidos los frontones, el uso del color, las transiciones de materiales, etc.
- Considerar los pórticos de dos plantas.

Obligatorio:

- La forma del edificio y las fachadas deben estar en consonancia con el clima del lugar.
- Crear una experiencia de entrada cómoda desde la vía pública, incluyendo un camino peatonal separado, iluminación adecuada y una puerta de entrada claramente visible.
- Garantizar que las fachadas de los edificios se dirijan y resulten atractivas desde el paisaje urbano, el jardín comunitario y los caminos peatonales.

347 >

§ 6.2.23 Altura y volumen de los edificios

Para que todos los lotes tengan garantizado el acceso al sol, la altura del edificio se mide desde el nivel de piso terminado de la banqueta adyacente a la elevación en cuestión.

Objetivo:

Garantizar que la altura y el volumen de los edificios sean compatibles con la escala prevista del sitio y no afecten negativamente a las oportunidades de acceso al sol en los lotes vecinos.

Directrices:

- En las viviendas más grandes, los edificios pueden diseñarse como un conjunto de segmentos más pequeños en lugar de una gran masa. Estos segmentos pueden utilizarse para configurar eficazmente el espacio exterior y crear microclimas.

Obligatorio:

- La altura de los muros del edificio está limitada a 2 plantas (altura máxima de 6,5 m).
- La altura de la cumbrera está limitada a 11 m.

§ 6.2.24 Formas de la techumbre

Garantizar que los edificios tengan tipos y configuraciones de techumbre que encajen con el carácter previsto de la ecoaldea y permitan una colocación eficaz de los paneles solares.

Directrices:

- Mantener las formas de los techos simples y sencillas, con un tipo/forma de techo claramente dominante.
- Las formas de techo preferidas y recomendadas para la ecoaldeas son:
 - a. Techos a dos aguas simétricos e inclinados (30° - 45°) con aleros sobresalientes en los extremos de los hastiales.
 - b. Techos de una sola inclinación (30°) con aleros voladizos.
 - c. Techos a dos aguas asimétricos (30° - 45°) con inclinación o frontón dividido con aleros sobresalientes.
- Debe asegurarse que la inclinación del tejado y la luz de las láminas sean suficientes para proporcionar una escurrimiento adecuada de las aguas pluviales, así como para conseguir resultados estéticos.
- No se recomiendan los techos en diente de sierra y otras configuraciones con canalones sobre los espacios interiores, debido al riesgo de fugas en caso de fuertes lluvias.
- Diseñar el techo para acomodar el conjunto de paneles solares que necesita. El conjunto mínimo de 6,0 kW ocupará aproximadamente 40 m² de superficie de tejado.
- Los paneles solares son más eficaces cuando se colocan al suroeste en un ángulo de 32°, aunque la eficacia es adecuada entre 15° y 45° aproximadamente.

Obligatorio:

- Los techos deben tener una inclinación mínima de 30°. Se recomienda 30° - 45° para vanos de hasta 8 m de ancho, 30° para 9 - 12m de ancho y generalmente simétricos.
- Los techos a dos aguas no deben tener más de 45° de inclinación y deben tener una extensión máxima de 10 m. de ancho.

§ 6.2.25 Aleros y elementos de sombra

Las ventanas y paredes desprotegidas son una fuente importante de ganancia de calor radiante en una vivienda en verano. Un sombreado eficaz puede eliminar hasta el 90% de esta ganancia de calor. Los elementos de sombreado, como los aleros profundos, las verandas, los balcones, las pérgolas y los porches, también pueden utilizarse desde el punto de vista arquitectónico para dotar de interés a las paredes vacías y crear declaraciones de entrada y espacios de vida exteriores legibles.

Objetivo:

Diseñar un sombreado visualmente integrado que permita la ganancia solar en invierno pero que proteja los muros y el acristalamiento de la transferencia de calor en verano.

Directrices:

Aleros

- Los aleros deben tener un tamaño simétrico y equilibrado en las elevaciones del edificio visibles a la calle o al jardín, así como un tamaño que proporcione sombra a las paredes y al acristalamiento según sea necesario.

Sombra a las ventanas

- Las ventanas orientadas al norte deben maximizar el acceso solar en invierno, utilizando la sombra exterior (aleros, pérgola solar, árboles de hoja caduca) para minimizar la ganancia de calor en verano.
- Las ventanas orientadas al oeste requieren aleros profundos, verandas o estructuras de sombra adicionales para disminuir el sol de la tarde en verano.
- Las ventanas orientadas al este son una valiosa fuente de sol matutino para las zonas habitadas en invierno, y se protegen mejor con un sombreado exterior adaptable a cada estación (toldos, aleros, plantas de hoja caduca, etc.)

Fachada doble y estructuras de sombra exterior

- Las persianas individuales pueden aumentar la protección de los aleros en las ventanas principales.
- Los balcones, los porches y las verandas deben diseñarse como partes integrales de la fachada.
- Los balcones, los porches y las verandas se pueden complementar con cortinas hechas de materiales naturales y plantas en el exterior.
- Los balcones, los porches y las verandas proporcionan sombra a las habitaciones de abajo.

Obligatorio:

- Deben preverse aleros / voladizos adecuados (que respondan a la orientación) sobre todas las paredes exteriores de la vivienda.
- Las verandas, pérgolas, patios y otras estructuras de sombra externas sobre los espacios exteriores del norte no deben excluir el acceso solar de invierno.
- Los balcones y las verandas no deben tener menos de 1,5 m de profundidad para proporcionar una zona de estar funcional.

349 >

§ 7.2.26 Cocheras

Objetivo:

Minimizar el impacto del aparcamiento de vehículos en el paisaje urbano y fomentar la interacción social. Para minimizar el impacto visual de los garajes en el paisaje urbano, se han colocado justo debajo de las viviendas, rodeados por el jardín.

Directrices:

- En los lotes familiares, podrán aprobarse cocheras, pero deben cumplir los requisitos para garantizar que el garaje no domine la fachada de la vivienda.

Obligatorio:

- Las cocheras para un solo vehículo deben situarse debajo de las viviendas.

Eco-vivienda *Ėk' ben ja'*

El plan maestro de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea se diferencia de los desarrollos inmobiliarios convencionales al dar prioridad a los peatones sobre los automovilistas. Cada eco-vivienda *Ėk' ben ja'* está en contacto con la calle y con el jardín compartido de la agrupación residencial.

§ 6.2.27 Construcción ecológica (bioconstrucción)

Los asentamientos humanos sostenibles tratan en detalle el tema de la construcción sana y ofrecen una variedad de soluciones para mejorarla, también defiende categóricamente la adaptación de diseños vernáculos y la necesidad de una aproximación biorregional que considere el conocimiento y técnicas tradicionales.

Los principios de la construcción ecológica se aplican por igual a asentamientos completos que a edificios individuales, considerando con atención las costumbres locales, la economía, la flora y fauna, la historia y las tradiciones del lugar para poder dar vigor a la cultura local (Cohen, 2017, Caballero, 2019).

En la construcción ecológica se debe considerar la historia, cultura y vida comunitaria de la comunidad, identificar los rasgos distintivos de la arquitectura vernácula (patrones de color, estilos de puertas y ventanas, motivos, distribución del espacio, edificios accesorios, etc.) e introducirlos orgánicamente en el diseño, en sus estructuras principales y también en sus detalles (Caballero, 2019).

La premisa de la bioconstrucción o construcción ecológica es construir sin destruir el entorno; para ello se requiere la utilización de materiales naturales y locales por dos buenas razones: i) por ser los más adecuados al clima y ii) por el ahorro de combustibles, al no tener que transformarlos y transportarlos grandes distancias (Caballero, 2019).

§ 6.2.28 Materiales sostenibles

Toda la energía de los combustibles fósiles utilizada en la fabricación y el transporte de los materiales de construcción genera emisiones de carbono. Esto se conoce como “energía incorporada”.

Objetivo:

Reducir al mínimo las emisiones de carbono y los impactos ambientales asociados a la construcción y al ciclo de vida de los edificios de *Ėk ben ja'* Ecoaldea.

Directrices:

- Elegir materiales que ayuden a conseguir el mayor rendimiento térmico y la disminución de emisiones de carbono

Obligatorio:

- Proporcionar un programa detallado de todos los materiales de construcción y acabados.

Eco-vivienda *Ėk' ben ja'*

Las viviendas de las ecoaldeas se construirán en gran parte con bambú (*Guadua velutina*, *Guadua Angustifolia*, *Guadua, Amplexifolia* Old Hami, *Bambusa Vulgaris*), madera (*Teca*, *Macuilis*, *Cedro*), cal, arcilla, paja, y materiales característicos como el ladrillo y piedra de río.

En cantidad moderada, se usará cemento y acero para la cimentación.

Los techos serán revestidos universalmente con palma de coco, para lograr esa estética tropical por excelencia, y todas las viviendas deben tener una doble altura.

§ 6.2.29 Muros

Objetivo:

351 >

Utilizar materiales de construcción que proporcionen excelentes valores de aislamiento y aporten masa térmica interna.

Directrices:

- Para conseguir resultados negativos en cuanto a las emisiones de carbono, se debe elegir materiales de construcción de paredes de baja emisión de carbono y térmicamente eficientes siempre que sea posible.
- Se recomienda el uso del bambú para los muros interiores y exteriores.
- El bahareque, el zacatlaniloli y leñacob permiten crear formas que se alejen de la línea recta y puedan acercarse a los patrones de la naturaleza.

Obligatorio:

- Los marcos de los muros deben construirse con madera o bambú.
- Los muros deben construirse con materiales de origen local, bajos en carbono y/o renovables siempre que sea posible.

§ 6.2.30 Cimentación

Objetivo:

Proporcionar cimientos de edificios que le den seguridad a la construcción.

Directrices:

- La producción de concreto es responsable de importantes emisiones de gases de efecto invernadero, por lo que es importante minimizar la huella del edificio en la medida de lo posible, eliminando los espacios desperdiciados.

Obligatorio:

Construcción sobre palafitos: Para hacer frente a las inundaciones, las viviendas serán elevadas sobre palafitos y quedará la planta baja libre.

§ 6.2.31 Elementos estructurales

Objetivo:

Seleccionar elementos estructurales que sean adecuados y ambientalmente responsables.

Directrices:

- Las vigas de acero estructural permiten realizar largos vanos individuales y pórticos. Sin embargo, el acero es un material de alta energía incorporada y caro. El acero conformado en frío se utiliza a menudo en la construcción para miembros estructurales más pequeños, pero es difícil de reciclar. Por ello, se utilizará siempre bambú y madera.
- Para minimizar los costos estructurales, hay que tener en cuenta los claros máximos de las vigas de bambú y diseñar respectivamente.

Obligatorio:

- El bambú se utilizará como material principal para la estructura.

§ 6.2.32 Acabados y detalles

Revoques o repellos

Los revoques, repellos o terminados tienen que ser permeables para permitir que la vivienda transpire. Las viviendas revocadas con cal son pequeños captadores de carbono, ya que al completarse el ciclo de la cal, ésta absorbe cantidades importantes de dióxido de carbono, que le ayudan a conseguir la firmeza y durabilidad que tienen las cales maduras, como aquellas que han sobrevivido a los siglos. Ejemplo de esto lo tenemos en los monumentos arqueológicos.

Uso del color

Para pintar las viviendas puede recurrirse a la gama de colores que ofrecen las arcillas, óxidos, sílices y también en plantas y flores. Los primeros se recomiendan para exteriores y los segundos sólo para interiores, debido a que son fotosensibles y pueden perderse fácilmente.

Pisos

Para los pisos puede optarse por uno de madera. La madera se puede proteger con aceite de linaza, de naranja o hasta de oliva, combinadas con parafina o cera de abeja. La manera en que se cultiva, cosecha y trabaja la madera es también muy importante para determinar su durabilidad.



§ 6.3 Ecotecnologías

§ 6.3.1 Sanitarios secos

Objetivo:

- Optimizar el manejo de agua y nutrientes;
- Conservar la calidad del agua superficial y subterránea;
- Reducir los riesgos a la salud; mejorar la fertilidad de los suelos.
- Tratamiento higiénico de excretas humanas.
- Reutilización de nutrientes y materia orgánica en la producción agrícola.

Una eco-vivienda *Ėk ben ja'*, además de estar construida con materiales locales y biodegradables, es 100% ecológica cuando utiliza un sanitario ecológico seco que garantice la reintegración al ciclo nutriente. El sanitario seco es un sistema que permite el aprovechamiento de nutrientes en cultivos intensivos en patios y en huertos familiares. El motivo principal de los sanitarios secos / de composta es cerrar los ciclos de nutrientes, materia orgánica y agua a escalas domiciliaria y/o comunitaria.

§ 6.3.2 Tratamiento de aguas jabonosas

Biofiltros

Una forma sencilla para limpiar las aguas jabonosas de la regadera, el fregadero y el lavadero es hacerlas pasar por un biofiltro sembrado con plantas que pueden vivir en el agua. El lecho poroso que forma la trama de raíces en las distintas capas de arena, granzón, grava y piedras es lo que constituye el filtro.

El agua entra al estanque con plantas donde pasa por el entramado de raíces, allí son detenidas las partículas sólidas suspendidas en el agua. El lecho poroso con raíces de plantas acuáticas es un excelente medio para la proliferación de bacterias que descomponen los residuos de materia orgánica, hasta convertirlos en nutrientes aprovechables por las plantas. Los papiros, totoras, tules o espadañas son algunas de las más usuales, que intercaladas, pueden embellecer los patios o jardines. La salida del filtro es un brote de agua que dirigiéndola con una manguera, puede servir para el riego de árboles y jardines.

353 >

§ 6.4 Discusión

Las viviendas de *Ėk ben ja'* Ecoaldea, construidas con materiales ecológicos y principios éticos, configuran y estructuran muchas formas y funciones del asentamiento, ya que estas viviendas ecológicas simbolizan la doctrina y los objetivos más amplios de la ecoaldea.

Con el fin de reducir su impacto ambiental, las eco-viviendas *Ėk ben ja'* son casas autosuficientes que integran ecotecnologías, considerando el aprovechamiento racional de los recursos naturales presentes en el sitio, así como el ahorro y uso racional del agua y la energía. Además, las eco-viviendas *Ėk ben ja'* contemplan el reciclaje de los desechos humanos. Todo esto con el fin de mejorar las condiciones de vida del usuario, al tiempo que adquiere una verdadera responsabilidad de preservar el medio ambiente.

Las eco-viviendas *Ėk ben ja'* se distinguen porque su geometría y volumetría se inspiran en la arquitectura vernácula del lugar. Más aún, el diseño de cada eco-vivienda *Ėk ben ja'* debe integrar la historia del lugar y las actividades humanas tradicionales de los habitantes del municipio Jalpa de Méndez. Una característica importante de la arquitectura de las eco-viviendas *Ėk ben ja'* es que su atractivo se encuentra en poder observar su estructura ya que esta se encuentra a la vista.

Además, el diseño y funcionalidad de las eco-viviendas *Ėk ben ja'* están pensados para inspirar a la sociedad a adoptar una nueva conciencia a la hora de construir su vivienda, ya que al ser la estética arquitectónica la gran preocupación de la mayoría de las personas, muchas veces dejan de lado su importante participación en el mejoramiento de la resiliencia en todas las escalas. No obstante, la estética y el confort de las eco-viviendas *Ėk ben ja'* son la clave para lograr su demanda; garantizar que las eco-viviendas *Ėk ben ja'* cumplan las expectativas de diseño, aspecto y sensación, y que el usuario tenga la suficiente libertad para diseñar su vivienda, es un reto que implica superar estigmas.

En este sentido, las eco-viviendas *Ėk ben ja'* revelan el difícil equilibrio entre reducir el uso de energía y recursos, y satisfacer las convenciones sociales, ya que estas alteran el concepto de normalidad, tanto en estética, como en confort. Por ejemplo: si cambiamos el diseño de los cuartos de baño convencionales por baños secos, el consumo de agua y energía disminuirá, al tiempo que se produce abono a partir de los desechos humanos (en lugar de contaminar el agua), pero ¿aceptará la sociedad una eco-vivienda *Ėk ben ja'* con baños secos? Explorar la aceptación de los baños secos permitirá comprender la importancia de examinar prácticas y espacios (como los baños) para entender el delicado equilibrio dentro de *Ėk ben ja'* Ecoaldea de desafiar las convenciones sociales, y al mismo tiempo atraer a la sociedad mayoritaria.

Equipadas con un sistema pasivo de refrigeración bien equilibrado y cuartos de baño seco bien construidos, las eco-viviendas *Ėk ben ja'* pueden llegar a ser muy cómodas. La importancia de la altura del techo en las eco-viviendas *Ėk ben ja'* es lograr que el aire caliente se almacene en la parte superior para mantener el área habitable más fresca. Además, permitir la ventilación cruzada por toda la casa evitará consumos energéticos elevados.

En general, las eco-viviendas *Ėk ben ja'* desafían las normas sociales y se suman al reto de persuadir a la sociedad de que la vivienda ecológica es una opción cómoda y factible. En este sentido, la comprensión del confort y la estética mejorará la difusión de las eco-viviendas *Ėk ben ja'*. Ahora bien, diseñar casas adecuadas para la era del Antropoceno requiere que miremos más allá de la estética y el confort, sino que estas deben ser resilientes al cambio climático. La pregunta que surge entonces es: ¿las eco-viviendas *Ėk ben ja'* están diseñadas para ser más temporales o más duraderas? La respuesta a esta pregunta sería que los miembros de *Ėk ben ja'* Ecoaldea deben ser capaces de poder construir, reparar y modificar sus propias viviendas con los materiales in-situ.





Figura 6.1 Fotografía de maqueta estructural de propuesta conceptual de una eco-vivienda *Ėk ben ja'*. Fuente: Autor. Año: 2022.



7 Conclusiones

§ 7.1 Conclusiones

Durante el siglo pasado - especialmente desde la década de 1950 -la gran aceleración y la expansión sin precedentes de las actividades humanas en la Tierra -desde el descubrimiento de combustibles fósiles, hasta las dinámicas de poder entre naciones y regiones- han convergido en una sociedad globalizada (Folke et al., 2002; Folke, 2016; Ellis, 2015, van der Leeuw, 2019 citados en Folke et al., 2021b), por lo que la humanidad se ha convertido en la principal fuerza planetaria en la configuración de los procesos de la biósfera y del sistema Tierra en su conjunto (Folke, 2016; Steffen et al., 2018), provocando tal secuencia de cambios ambientales a nivel planetario -en relación con la biósfera que sustenta la vida- que todo indica que estamos saliendo de la acogedora y estable era holocénica de los últimos 11.000 años -en la que se han desarrollado todas las civilizaciones humanas- para entrar a una nueva era geológica propuesta en la Escala de Tiempo Geológico (AWG, 2022).

Cambio climático y el Antropoceno

Desde 2007, los científicos del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC - Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2007) publicaron resultados que demostraron un cambio en la estabilidad climática de la Tierra como consecuencia de la velocidad, propagación y conectividad de la actividad humana globalizada, y que debido a la inercia del sistema climático global, ni siquiera la más drástica de las reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero será suficiente para evitar la llegada de la impredecible, incierta y probablemente muy turbulenta era del Antropoceno (Folke et al., 2002; IPCC - Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2007; Davoudi et al., 2012; Walker et al., 2009b, Biggs et al., 2011 y Homer-Dixon et al., 2015 citados en Folke et al., 2016; Folke et al., 2021a; Folke et al., 2021b).

En el Antropoceno, tanto la escala de las acciones humanas, como la velocidad y extensión de la globalización adquieren verdadera importancia (Folke et al., 2002; IPCC - Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2007; Steffen et al., 2007; Davoudi, 2012). Por ejemplo, i) el aumento de la resistencia a los antibióticos, ii) la rápida propagación de la reciente pandemia de COVID-19 y iii) la alteración de los patrones de lluvia y clima en todas las regiones del mundo, junto con iv) el inmanente nexo entre alimentos, agua y energía, son solo un reflejo de las nuevas y complejas dinámicas que se desarrollan en un mundo globalizado, interconectado, estrechamente entrelazado y en rápido cambio (Galaz et al., 2011, Jørgensen et al., 2018 y Keys et al., 2019 citados en Folke et al., 2021a; Folke et al., 2021b).

Hacer frente a los impactos del cambio climático en la era del Antropoceno se ha convertido en el ámbito más importante de las políticas públicas desde el Acuerdo de París de 2015 (ONU, 2015), el cual reconoce que debido a la dinámica (estrechamente entrelazada) entre los seres humanos y el planeta, la manera en que se relacionan la escala de las acciones humanas y la velocidad, la extensión y la conectividad de la globalización exige cambios transformacionales en las vías de desarrollo humano si se desea evitar grandes impactos y eventos extremos en un futuro próximo (Folke, 2016; Folke et al., 2021a; Folke et al., 2021b).

357 >

Cambio climático y las ecoaldeas

El reto del cambio climático en el siglo veintiuno, en el que está en juego nuestro propio futuro en la Tierra, exige un desarrollo social basado en la ciencia de sostenibilidad. Ahora bien, para hacer frente a los retos actuales de sostenibilidad, se necesitan soluciones integrales. Precisamente, las ecoaldeas son modelos de desarrollo probados e integrales en los que ciudadanos comprometidos abordan los Objetivos de Desarrollo Sostenible a través de acciones locales para el desarrollo sostenible de comunidades.

Actualmente, la Red Global de Ecoaldeas y la Organización de las Naciones Unidas están tratando de comunicar el modelo de ecoaldea a los responsables políticos del macrosistema, con vistas a la transformación de la sociedad y así poder alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible para 2030.

Las ecoaldeas como narrativas sobre la transformación social

Ya sabemos que los sistemas sociales siempre dependen de los sistemas ecológicos, y que por eso, ahora los estudiosos los llaman sistemas socio-ecológicos. Ahora bien, con la intención de dejar en claro mi comprensión de las ecoaldeas como narrativas sobre la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad y su relación con la investigación de los sistemas socio-ecológicos, es importante destacar que las ecoaldeas asocian el crecimiento personal con la resiliencia evolutiva socio-ecológica, es decir, la capacidad de un sistema para persistir, adaptarse, orientar el cambio y transformarse ante la amenaza de choques o disturbios, internos o externos, esperados o inesperados, tales como el contemporáneo calentamiento global y sus imprevisibles consecuencias. Tal asociación se debe a que el crecimiento personal individual se considera una condición previa para una transformación colectiva.

Mi argumento para catalogar a las ecoaldeas como narrativas (de esperanza) sobre la transformación social (hacia una cultura de sostenibilidad), se basa en que para hacer frente a los problemas sociales, el desastre ecológico y el colapso económico que el modelo tradicional de desarrollo ha traído consigo, las ecoaldeas promueven un cambio cultural sistémico progresivo que aspira a una gran transformación social guiada por los ideales y las prácticas de la ciencia de sostenibilidad.

Para comprender este argumento, es necesario hacer uso del pensamiento de resiliencia y entender la actual crisis social, ecológica y económica como una fase de transformación hacia una evolución cultural; lo que hoy en día percibimos como “crisis” es en realidad una enorme ventana de oportunidad para que los sistemas socio-ecológicos vulnerables se transformen en sistemas evolutivamente resilientes.

Con la mirada puesta en el desarrollo sostenible, un primer paso hacia una “cultura de sostenibilidad” en las ecoaldeas, es la implementación de la gestión activa y adaptativa de sus recursos naturales y la gobernanza del complejo sistema socio-ecológico que integra, a través de estrategias de sostenibilidad que fomentan el fortalecimiento de su resiliencia evolutiva a pequeña escala.

Por lo anterior, me atrevo a decir que la creciente popularidad de las ecoaldeas se basa en su enfoque práctico para superar la insostenibilidad, la perspectiva incorrecta de la división hombre-naturaleza y por consiguiente, la desvinculación socio-ecológica. Por ejemplo, los actuales sistemas de producción y el consumismo han llevado a una desconexión en la comprensión de dónde y cómo nos llegan nuestros recursos, incluidos los alimentos, el agua, la energía y todo tipo de artículos. Es por esta razón que los miembros de las ecoaldeas pretenden garantizar su sustento a través de la producción local y desean transmitir este conocimiento.

Soy consciente de que el movimiento de ecoaldeas es uno de los enfoques más radicales entre los movimientos alternativos contemporáneos, y que debido a la complejidad del concepto de ecoaldeas, es menos compatible con las creencias dominantes, y que por ello no mucha gente puede asimilarlo cuando oye hablar de él por primera vez. Por eso sostengo que las ecoaldeas son pioneras en promover la transformación cultural de sus habitantes, quienes comprometidos a llevar un estilo de vida sostenible y ambientalmente justo, actúan como agentes del cambio, ya que en su búsqueda de un presente sostenible, se esfuerzan por resolver los retos colectivos globales desde una escala local, con una nueva conciencia, y al hacerlo, están generando una nueva cultura. En esencia, las ecoaldeas están creando un nuevo escenario dentro del existente, en contra de la cultura dominante.

En mi opinión, el aspecto peculiar de las ecoaldeas gira en torno a su interesante mezcla de ideales medioambientales y comunitarios y a su ideología sobre el papel que juega el ser humano en la tierra. Puede decirse que la mayoría de las personas que se trasladan a las ecoaldeas, lo hacen porque pretenden llevar una vida sostenible e integrarla en su trabajo, más que para llevar una simple vida rural cerca de la naturaleza. Su objetivo es incluir los mejores aspectos de la sociedad moderna, como el arte, la investigación, la educación y la eficiencia de la tecnología.

Creo que la creatividad holística y la innovación que aportan las ecoaldeas, cuando se combinan con el patrimonio tradicional y el uso sabio de la tecnología y los recursos modernos, pueden contribuir ampliamente a abordar la pobreza global y la destrucción progresiva del medio ambiente. Más aún, las ecoaldeas pueden ser laboratorios de trabajo creativo para subsanar nuestra relación con la naturaleza. En este sentido, la espiritualidad (visión del mundo) en la práctica es una fuerte motivación para dejar atrás el estilo de vida basado en el consumo, incrementar la vida social y reconectar con la naturaleza y, con suerte, construir un estilo de vida que respete los límites planetarios, al tiempo que se incrementa la calidad de vida.

En este punto, quiero dejar claro que el sistema de la Tierra ya está sufriendo un impacto mayor del que puede absorber y todos estamos contribuyendo, seamos conscientes o no, queramos admitirlo o no, y mientras los nuevos proyectos urbano-arquitectónicos se guían por los viejos paradigmas del pensamiento convencional, la arquitectura contemporánea fomentará aún más el daño a los sistemas naturales y a los sistemas sociales, y acabarán consumiéndose por la falta de recursos económicos para mantenerlos. Por el contrario, cuando nuestros valores y visión del mundo sobre el desarrollo de la sociedad (y la producción arquitectónica) se basen en la ciencia de la sostenibilidad, surgirá una nueva sociedad, la cual estará basada sobre una cultura de sostenibilidad.

359 >

Las ecoaldeas están diseñando una cultura de sostenibilidad

Al día de hoy podemos ver un gran número de ecoaldeas alrededor del mundo organizadas internacionalmente a través de la Red Global de Ecoaldeas, cuya presencia se extiende hasta la Organización de las Naciones Unidas.

En algunos países, muchas ecoaldeas contemporáneas han tenido éxito en los intercambios con la economía local y el municipio para retro-adaptar las aldeas existentes en ecoaldeas, así como para fundar otras nuevas. En otros países, esto no ha sucedido tan fácilmente, quizás porque para la sociedad, la imagen estereotipada de las ecoaldeas es la de asentamientos pobres donde viven inadaptados sociales vestidos de hippies. Esta concepción de las ecoaldeas está muy alejada de la realidad, pues el concepto de ecoaldeas se relaciona más con la creación de espacios alternativos y estructuras sociales innovadoras. Precisamente, las ecoaldeas parten de la visión de construir una comunidad sostenible y evolutivamente resiliente, proporcionando una forma de experimentar un estilo de vida alternativo.

Por un lado, las comunidades sostenibles pueden gestionar sus recursos para satisfacer sus necesidades actuales, y al mismo tiempo garantizar la disponibilidad equitativa de recursos para generaciones futuras. Por otro lado, las comunidades insostenibles consumen sus recursos más rápido de lo que pueden renovarse y producen más residuos de los que el mecanismo natural puede procesar. La voluntad de vivir dentro de los límites planetarios del sistema Tierra en su conjunto, es un requisito vital de una ecoaldea. Las iniciativas, el compromiso y los recursos disponibles harán que la comunidad de la ecoaldea sea más sana, segura, ecológica, habitable y próspera. El gobierno local y la participación de la comunidad son esenciales para su éxito a largo plazo.

Construir la resiliencia evolutiva socio-ecológica no es una tarea fácil, requiere construir conocimientos ecológicos, comprender la dinámica de los ecosistemas y aprender a gestionar activamente los recursos para incorporarlos a las prácticas de uso de los recursos. Recordemos que la dinámica del sistema Tierra depende de la diversidad biológica de todos los ecosistemas multifuncionales existentes en la biósfera, y que es dicha biodiversidad en la que se apoya la biósfera para otorgar resiliencia a los ecosistemas y a los sistemas socio-ecológicos adaptativos complejos.

En esencia, las ecoaldeas integran los servicios ecosistémicos de forma sostenible para mejorar la resiliencia de su comunidad, la cual depende de la mejora de la resiliencia del sistema socio-ecológico que componen, y al hacerlo, se regenera la resiliencia de la biósfera. Esto quiere decir que las ecoaldeas pueden ser diseñadas prácticamente para mejorar la resiliencia en todos los niveles.

Así pues, para combatir la errónea concepción de las ecoaldeas, es necesario pasar de ver las ecoaldeas como formas radicales de vida ecológica y comunitaria, a ver las ecoaldeas como un proceso de transformación de la sociedad y un reajuste de las estructuras existentes y para ello, es imprescindible difundir estas narrativas a la sociedad más amplia.

Ēk' ben ja' Ecoaldea, una narrativa sobre la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad, en Jalpa de Méndez, Tabasco

Una buena oportunidad para difundir el concepto de ecoaldea y generar mayor interés académico sobre el tema de sostenibilidad, es mediante la realización y divulgación de investigaciones interdisciplinarias y transdisciplinarias. Tal es el caso de la tesis “Ēk' ben ja' Ecoaldea, una narrativa sobre la transformación social hacia una cultura de sostenibilidad, en Jalpa de Méndez, Tabasco y más allá”, la cual pone sobre la mesa el concepto de ecoaldea y propone valorar su adopción para el desarrollo sostenible del municipio y sus comunidades, las cuales anhelan una mejor calidad de vida, una gobernanza eficaz y seguridad económica.

Ēk' ben ja' Ecoaldea incorpora estrategias de desarrollo sostenible en las tres dimensiones de sostenibilidad y contempla la educación como una cuarta dimensión, ya que en principio, se considera que una transformación social hacia una cultura de sostenibilidad sólo se producirá mediante una formación adecuada y el desarrollo de habilidades de la población. En otras palabras, es a través de la educación en materia de sostenibilidad lo que garantiza a la sociedad un futuro mejor y más seguro para las generaciones venideras, las cuales se desarrollarán bajo nuevos niveles de paradigmas y sensibilización en términos de conciencia global.

y más allá

A pesar de que la investigación sobre este peculiar tipo de comunidades intencionales aún está en desarrollo y no se han estudiado suficientes ecoaldeas, tanto en los países desarrollados como en los que están en vías de desarrollo, para medir hasta qué punto las ecoaldeas han contribuido a transformar la sociedad hacia la llamada “cultura de sostenibilidad”, intuyo que durante el siglo veintiuno, las ecoaldeas crecerán y se multiplicarán a partir del gran número de oportunidades



creadas por las nuevas crisis ecológicas, sociales y económicas que el Antropoceno traerá consigo. Cuando el sistema existente colapse, cuando la magnitud de la crisis aumente, cuando la gente no tenga a donde ir, las ecoaldeas atraerán a aquellos individuos que están excepcionalmente motivados para transformar el mundo.

Últimas palabras

Es indudable que el sistema Tierra tiene una gran capacidad para absorber impactos sin alterarse drásticamente; sin embargo, este tiene sus límites, y cuando los límites se transgreden, el sistema Tierra cambia rápidamente a otra condición (Holling, 1973). Esta es la explicación científica para comprender el contemporáneo cambio climático, el fin de la era holocénica y el comienzo de la era antropocénica, con lo cual queda de manifiesto que es necesaria una profunda transformación de las actuales vías de desarrollo social para conducir a la humanidad hacia la resiliencia, para lo cual, la sociedad deberá adoptar una cultura de sostenibilidad.

Actualmente, las noticias muestran continuamente lo que está ocurriendo en consecuencia del cambio climático y la destrucción del medio ambiente, pero la realidad es que se puede mitigar si se cambia la manera en que se vive a una que sea sostenible. Creo que lo más emocionante de este proyecto, para la comunidad que lo llevará a cabo, es que trabajaremos todos juntos para demostrar que podemos vivir de forma sostenible en la ciudad Jalpa de Méndez, Tabasco. Anhele que llegue el día en que pueda comenzar a desarrollarse *Ēk' ben ja'* Ecoaldea y pueda medirse lo sostenible que es la comunidad en su conjunto, en comparación con otras comunidades.

Ante los retos que plantea la era del Antropoceno para la sostenibilidad global, *Ēk' ben ja'* Ecoaldea tiene la elevada ambición de convertirse en un modelo regional para la industria del desarrollo inmobiliario y para otras comunidades, así que toda la información generada a partir de este documento y posteriores quedará abierta. La intención es que la mayor cantidad de personas se interese en este proyecto en particular y en las ecoaldeas en general.



Referencias bibliográficas

- Academia Lab** (2017) *Economía del Conocimiento*. Disponible en: <https://academia-lab.com/enciclopedia/economia-del-conocimiento/> (Fecha de acceso: 28 de enero de 2022).
- Adger, W.N.** (2000) "Social and ecological resilience: Are they related?," *Progress in Human Geography*, 24(3), pp. 347–364. Disponible en: <https://doi.org/10.1191/030913200701540465>.
- Adger, W.N.** (2010) "Social Capital, collective action, and adaptation to climate change," *Der Klimawandel*, pp. 327–345. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-531-92258-4_19.
- AWG** (2019) *Anthropocene, Subcommission on quaternary stratigraphy*. Disponible en: <http://quaternary.stratigraphy.org/working-groups/anthropocene/> (Fecha de acceso: 5 de julio de 2022).
- Bang, J.M.** (2007) *Growing Eco-communities: Practical Ways to Create Sustainability*. Edinburgh: Floris Books.
- Bang, J.M.** (2015) *Permaculture: A student's guide to the theory and practice of Ecovillage Design*. Edinburgh: Floris Books.
- Bennett, E.M. et al.** (2016) "Bright spots: Seeds of a good anthropocene," *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(8), pp. 441–448. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/fee.1309>.
- Berkes, F.** (2003) "Navigating social-ecological systems." Disponible en: <https://doi.org/10.1017/cbo9780511541957>.
- Biggs, R.** (2015) "Principles for Building Resilience," *Cambridge Press*. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/cbo9781316014240>.
- Biggs, R. et al.** (2021) "What are social-ecological systems and social-ecological systems research?," *The Routledge Handbook of Research Methods for Social-Ecological Systems*, pp. 3–26. Disponible en: <https://doi.org/10.4324/9781003021339-2>.
- Brand, F.S. and Jax, K.** (2007) "Focusing the meaning(s) of resilience: Resilience as a descriptive concept and a boundary object," *Ecology and Society*, 12(1). Disponible en: <https://doi.org/10.5751/es-02029-120123>.
- Brindis-Santos, A.I. et al.** (2020) "Paisajes Geomorfológicos relacionados con la Clasificación de los suelos en planicies y Terrazas de Tabasco, México," *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 72(1). Disponible en: <https://doi.org/10.18268/bsgm2020v72n1a090919>.
- Chapin, F.S. et al.** (2010) "Ecosystem stewardship: Sustainability strategies for a rapidly changing planet," *Trends in Ecology & Evolution*, 25(4), pp. 241–249. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.10.008>.
- Cohen, S.R.** (2017) *Ecovillages as models for Sustainable Urban Neighborhoods: Design Guidelines and methods for understanding, analyzing and designing sustainable communities*. Tesis. Instituto Tecnológico de Massachusetts.
- Cojocarú, M.D.** (2012) "Realizing Utopia? Reconstructing Its Normative Potential," en *Realizing Utopia Ecovillage Endeavors and Academic Approaches*. Munich: RCC Perspectives (8), pp. 45–56.
- Comisión Nacional de Biodiversidad** (2021) *La Biodiversidad en Tabasco: Estudio de estado, Biodiversidad Mexicana*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/estudios/ee_tabasco (Fecha de acceso: 16 de diciembre de 2021).
- Comisión Nacional del Agua Localidad Tabasco** (2010) *Desazolve del Arroyo Venegas y Dren Nicolás Bravo, en la Ranchería Nicolás Bravo, municipio de Jalpa de Méndez, estado de Tabasco. Manifiesto de Impacto Ambiental*, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/tab/resumenes/2010/27TA2010H0007.pdf> (Fecha de acceso: 3 de abril de 2021).
- Consejo de Asesoría Alemán sobre el Cambio Climático** (1999). *World in transition: Conservation and Sustainable use of the Biosphere*. London: WBGU.
- Consejo de Asesoría Alemán sobre el Cambio Climático** (2011). *World in Transition: A Social Contract for Sustainability*. Berlin: WBGU.
- Dados, N. y Connell, R.** (2012) "The global south," *Contexts*, 11(1), pp. 12–13. Disponible en:

<https://doi.org/10.1177/1536504212436479>.

Davoudi, S. et al. (2012) "Resilience: A bridging concept or a dead end? 'reframing' Resilience: Challenges for planning theory and practice interacting traps: Resilience assessment of a pasture management system in northern Afghanistan Urban Resilience: What does it mean in planning practice? resilience as a useful concept for climate change adaptation? the politics of resilience for planning: A cautionary note," *Planning Theory & Practice*, 13(2), pp. 299–333. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14649357.2012.677124>.

Folke, C. (2016) "Resilience," *Ecology and Society*, 21(4). Disponible en: <https://doi.org/10.5751/es-09088-210444>.

Folke, C. and Berkes, F. (1998) "Linking social and ecological systems: Management practices and social mechanisms for building resilience," *Choice Reviews Online*, 36(01), pp. 342–362. Disponible en: <https://doi.org/10.5860/choice.36-0288>.

Folke, C. et al. (2002) "Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a world of transformations," *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 31(5), pp. 437–440. Disponible en: <https://doi.org/10.1579/0044-7447-31.5.437>.

Folke, C. et al. (2021a) "Our future in the anthropocene biosphere," *Ambio*, 50(4), pp. 834–869. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13280-021-01544-8>.

Folke, C. et al. (2021b) "Resilience: Now more than ever," *Ambio*, 50(10), pp. 1774–1777. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01487-6>.

Forgaci, C. (2018) *Integrated Urban River Corridors: Spatial design for social-ecological resilience in Bucharest and beyond*. thesis. Architecture and the Built Environment.

Geertz, C. (1987) *La interpretación de las Culturas*. Madrid: Gedisa.

Gilman, R. (1991) *Eco-villages and sustainable communities*. Langley: Context Institute.

Global Ecovillage Network (2021a) "Ecovillage Design Course," *Ecovillage Design Education*. *Ecovillage Design Education with the Global Ecovillage Network*, 7 de abril 2016.

Global Ecovillage Network (2021b) [ecovillage.org](https://ecovillage.org/about/about-gen/). [en línea] Disponible en: <https://ecovillage.org/about/about-gen/> [Fecha de acceso: 17 de marzo de 2021].

Gobierno de México (2021) *Tercer Informe de Gobierno*. Ciudad de México: Presidencia de la República.

Gobierno del estado de Tabasco (s.f.) *Jalpa de Méndez*, tabasco.gob.mx. Gobierno del estado de Tabasco. Disponible en: <https://tabasco.gob.mx/jalpa-de-mendez> (Fecha de acceso: 8 de noviembre de 2021).

Gobierno del Estado de Tabasco (2002) *Enciclopedia de los Municipios de México*. Tabasco: Información Municipal, México: Gobierno del Estado de Tabasco 2002-2006.

Gobierno Federal Alemán (2002) *Perspectives for Germany: Our strategy for Sustainable Development*. Berlin: Press and Information Office of the Federal Government.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2007). "Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs.

Gunderson, L.H. y Holling, C.S. (2002) *Panarchy: Understanding transformations in human and natural systems*. Washington, DC: Island Press.

Hall y Lamont (2013) "Social Resilience in the neoliberal era," *Perspectives on Politics*, 13(1), pp. 160–161. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/s1537592714003314>.

Heintel, P. (2007) "Über Nachhaltigkeit: Geschichtsphilosophische Reflexionen," en *Kulturelle Nachhaltigkeit: Konzepte, Perspektiven, Positionen*. (Munich: oekom-Verlag), p. 29.

Holling, C.S. (1996) "Engineering Resilience versus Ecological Resilience," en *Engineering Within Ecological Constraints*. Wasington: National Academies Press (3), pp. 31-43.

Holling, C.S. (1973) "Resilience and stability of Ecological Systems," *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4(1), pp. 1–23. Disponible en: <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>.



Holling, C.S. (1986) “Resilience of ecosystems; local surprise and global change,” *Sustainable Development of the Biosphere*, pp. 292–317. Disponible en: <https://www.resalliance.org/adaptive-cycle>.

Intentional Comunal Studies Association (s.f.) *History and Collections, Intentional Communal Studies Association*. Disponible en: <http://communa.org.il/icsa/historyrecollections/index.html> (Fecha de acceso: 21 de noviembre de 2021).

Instituto Mexicano para la Competitividad (2021) *Relación de México con Estados Unidos y Canadá en datos*, Centro de Investigación en Política Pública. IMCO. Disponible en: <https://imco.org.mx/relacion-de-mexico-eua-y-canada-en-datos/> (Fecha de acceso: 30 de agosto de 2021).

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (s.f.) *Clima de Tabasco, Cuéntame*. INEGI. Disponible en: <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tab/territorio/clima.aspx?tema=me&e=27> (Fecha de acceso: 7 de mayo de 2021).

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2020) *Censo de Población y Vivienda 2020*. INEGI. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html> (Fecha de acceso: 11 de julio de 2021).

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2010) *Compendio de información geográfica, Jalpa de Méndez*. INEGI. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/27/27010.pdf (Fecha de acceso: 3 de mayo de 2021).

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2021) *Sistema de cuentas Nacionales de México: Cuentas de bienes y servicios 2020*. INEGI. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/CtaBneServ2020.pdf> (Fecha de acceso: 8 de septiembre de 2021).

Köpfmüller, J. (2011) “From the Cultural Dimension of Sustainable Development to the Culture of Sustainable Development,” en *Sustainable development: Relationships to culture, knowledge and Ethics*. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, pp. 93–103.

Krainer, L. y **Trattnigg**, R. (2007) *Kulturelle Nachhaltigkeit: Konzepte, Perspektiven, Positionen*. München: Oekom.

Kunze, I. y **Avelino**, F. (2015) “Social Innovation and the Global Ecovillage Network: Research Report,” TRANSIT: EU SSH.2013.3.2-1 Grant agreement no: 613169.

Lenton, T.M. et al. (2019) “Climate tipping points — too risky to bet against,” *Nature*, 575(7784), pp. 592–595. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/d41586-019-03595-0>.

Flores, M. (2006) *Chontales de Tabasco*. México, D.F.: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.

Mac Arthur Foundation (2013) *Economía Circular*, Ellen MacArthur Foundation. Disponible en: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto> (Fecha de acceso: 27 de enero de 2022).

Martínez, C. (1996) *Breve Historia de Tabasco*. 2a ed. México D.F.: Fideicomiso Historia de las Américas / Colegio de México / Fondo de Cultura Económica.

Meijering, L. (2012) “Ideals and Practices of European Ecovillages,” en *Realizing Utopia Ecovillage Endeavors and Academic Approaches*. Munich: RCC Perspectives (8), pp. 31–41.

Mendoza, R. (1995) *Tipos de vegetación y su distribución en el Estado de Tabasco y norte de Chiapas*. Chapingo, México. Departamento de Publicaciones de la Dirección de Difusión Cultural de la Universidad Autónoma Chapingo.

Metcalfe, B. (2012) “Utopian Struggle: Preconceptions and Realities of Intentional Communities,” en *Realizing Utopia Ecovillage Endeavors and Academic Approaches*. Munich: RCC Perspectives (8), pp. 21–28.

Metcalfe, B. (2004) *The Findhorn Book of Community Living*. Forres, Scotland: Findhorn Press.

México Mi País (2019) *Ubicación Geográfica de Tabasco, México mi país*. Disponible en: <https://www.mexicomipais.com/ubicacion-geografica-de-tabasco> (Fecha de acceso: December 8, 2021).

Ordoñez, V. (2017) *Manual para la construcción sustentable con bambú*. Zapopan, Jalisco: Comisión Nacional Forestal.

Organización de las Naciones Unidas (1987) “Our Common Future,” *UN Documents*. Disponi-

ble en: <https://doi.org/10.4324/9781912281220>.

Organización de las Naciones Unidas (2015) "Paris Agreement," *UN Documents*. Disponible en: <https://doi.org/10.1036/1097-8542.br0612171>.

Organización de las Naciones Unidas (2019) Human Development Report 2019. New York: United Nations.

Organización Mundial Meteorológica (2020) *Provisional Report on the State of the global Climate, 2020*. Provisional Report, World Meteorological Organization. Ginebra: WMO. disponible en: https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21804 (Fecha de acceso: 17 de febrero 2021).

Organización Mundial del Turismo (2022) *The Vision for a Responsible Recovery of Tourism in Mexico and Latin America*. World Tourism Organization. United Nations. Disponible en: <https://www.unwto.org/covid-19-oneplanet-responsible-recovery-initiatives/the-vision-for-a-responsible-recovery-of-tourism-in-mexico-and-latin-america> (Fecha de acceso: 19 de agosto de 2021).

Ovacen (2018) *Biotopo; Qué es, Tipos, componentes y ejemplos*, OVACEN. Biodiversidad, hábitat y ecosistemas de la Tierra | OVACEN. Disponible en: <https://ecosistemas.ovacen.com/biotopo/#:~:text=Tipos%20de%20biotopos-,Que%20es%20el%20biotopo,%C3%A1rea%20de%20condiciones%20ambientales%20uniformes.> (Fecha de acceso: 23 de enero de 2022).

Payró, O. et al. (2000). *Historia y Geografía del estado de Tabasco*. México: Santillana.

Pereira, L.M. et al. (2018) "Seeds of the future in the present," *Urban Planet*, pp. 327–350. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/9781316647554.018>.

Pinkus, M. y Contreras, A. (2012) "Impacto socioambiental de la industria petrolera en Tabasco: el caso de la Chontalpa," *LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos*, (2), pp.122-144. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74525515008>.

RAE (s.f.) *Kibbutzim: Diccionario Panhispánico de Dudas*, "Diccionario panhispánico de dudas". Disponible en: <https://www.rae.es/dpd/kibutz> (Fecha de acceso: 17 de mayo de 2021).

Resilience Alliance (s.f.) *Adaptive cycle, Resilience Alliance - Adaptive Cycle*. Disponible en: <https://www.resalliance.org/adaptive-cycle> (Fecha de acceso: 16 de julio de 2021).

Rockström, J. et al. (2017) "A roadmap for rapid decarbonization," *Science*, 355(6331), pp. 1269–1271. disponible en: <https://doi.org/10.1126/science.aah3443>.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2019) *La canasta básica ¿Qué es y para qué sirve?*, gob.mx. Gobierno de México. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/la-canasta-basica-que-es-y-para-que-sirve-189256> (Fecha de acceso: 30 de septiembre de 2021).

Secretaría de Turismo (2020) *Programa Sectorial de Turismo 2020 - 2024*. Ciudad de México: Gobierno de México.

Steffen, W. et al. (2018) "Trajectories of the earth system in the anthropocene," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(33), pp. 8252–8259. Disponible en: <https://doi.org/10.1073/pnas.1810141115>.

Steffen, W. et al. (2020) "The emergence and evolution of Earth System Science," *Nature Reviews*, 1(1), pp. 54–63. Available at: <https://doi.org/10.1038/s43017-019-0005-6>.

Steffen, W.P., Crutzen, P.J. y McNeill, J.R. (2007) "The anthropocene: Are humans now overwhelming the Great Forces of nature?," *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 36(8), pp. 103–121. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-030-82202-6_9.

The Foundation for Intentional Community (2020) *Foundation for Intentional Community*. Disponible en: <https://www.ic.org/foundation-for-intentional-community/> (Fecha de acceso: 12 de junio de 2021).

Tudela, F. (1989) *La Modernización Forzada del Trópico: El Caso de Tabasco*. México, Distrito Federal: Colegio de México.

Ubicación de México en el mundo (s.f) *Ubicación de México en el mundo. Cuéntame de México*. INEGI. Disponible en: <https://cuentame.inegi.org.mx/territorio/mexico.aspx?tema=T> (Fecha de acceso: 12 de junio de 2022).

University of Alberta (2020) "What is sustainability?" Alberta, Canada: University of Alberta Office of Sustainability.

Mohan, S. et al. (2016) "Ecovillages: Resilient approach to sustainable rural development in Indian context," *Journal of Energy and Environmental Sustainability*, 2, pp. 55–63. Disponible en: <https://doi.org/10.47469/jees.2016.v02.100020>.

von Lüpke, M. (2012) “Ecovillages: Islands of the Future?” en *Realizing Utopia Ecovillage Endeavors and Academic Approaches*. Munich: RCC Perspectives (8), pp. 73-78.

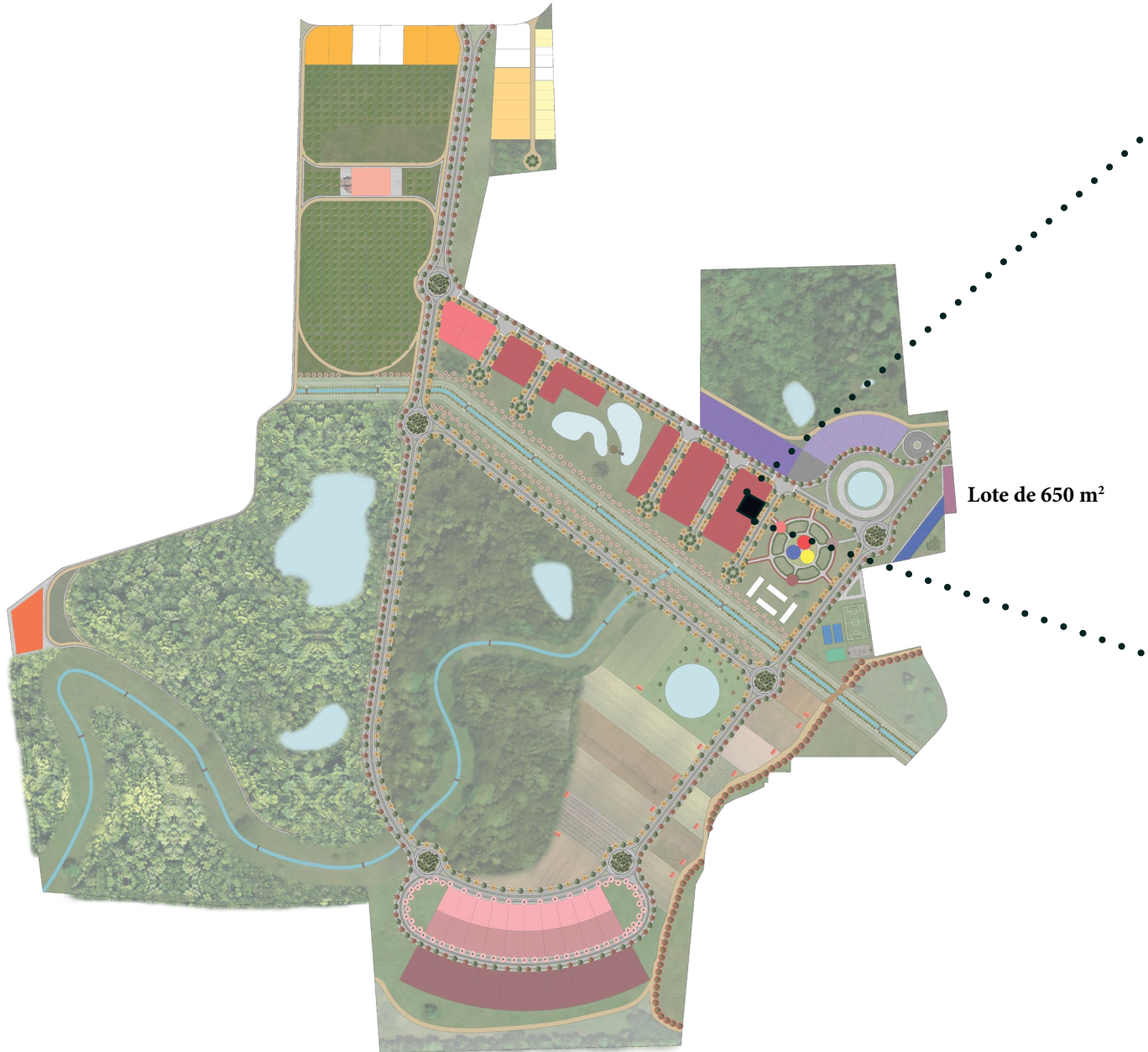
Wagner, F. (2012) “Ecovillage Research Review,” en *Realizing Utopia Ecovillage Endeavors and Academic Approaches*. Munich: RCC Perspectives (8), pp. 81–94.

Willeit, M. et al. (2019) “Mid-pleistocene transition in glacial cycles explained by declining CO_2 and regolith removal,” *Science Advances*, 5(4). disponible en: <https://doi.org/10.1126/sciadv.aav7337>.



Anexos

- A** Plan Maestro conceptual de *Ėk' ben ja'* Ecoaldea
- B** Esquema de planta de techos de propuesta conceptual de vivienda en lotes de 650 m²
- C** Planta arquitectónica - planta baja de propuesta conceptual de eco-vivienda *Ėk' ben ja'*
- D** Planta arquitectónica - planta alta de propuesta conceptual de eco-vivienda *Ėk' ben ja'*
- E** Alzado de la fachada principal de propuesta conceptual de eco-vivienda *Ėk' ben ja'*
- F** Alzado de la fachada posterior de propuesta conceptual de eco-vivienda *Ėk' ben ja'*
- G** Alzado de la fachada lateral suroeste de propuesta conceptual de eco-vivienda *Ėk' ben ja'*
- H** Alzado de la fachada lateral noreste de propuesta conceptual de eco-vivienda *Ėk' ben ja'*
- I** Corte longitudinal A - A' de propuesta conceptual de eco-vivienda *Ėk' ben ja'*
- J** Corte longitudinal B - B' de propuesta conceptual de eco-vivienda *Ėk' ben ja'*
- K** Corte transversal 1 - 1' de propuesta conceptual de eco-vivienda *Ėk' ben ja'*
- L** Corte transversal 2 - 2' de propuesta conceptual de eco-vivienda *Ėk' ben ja'*



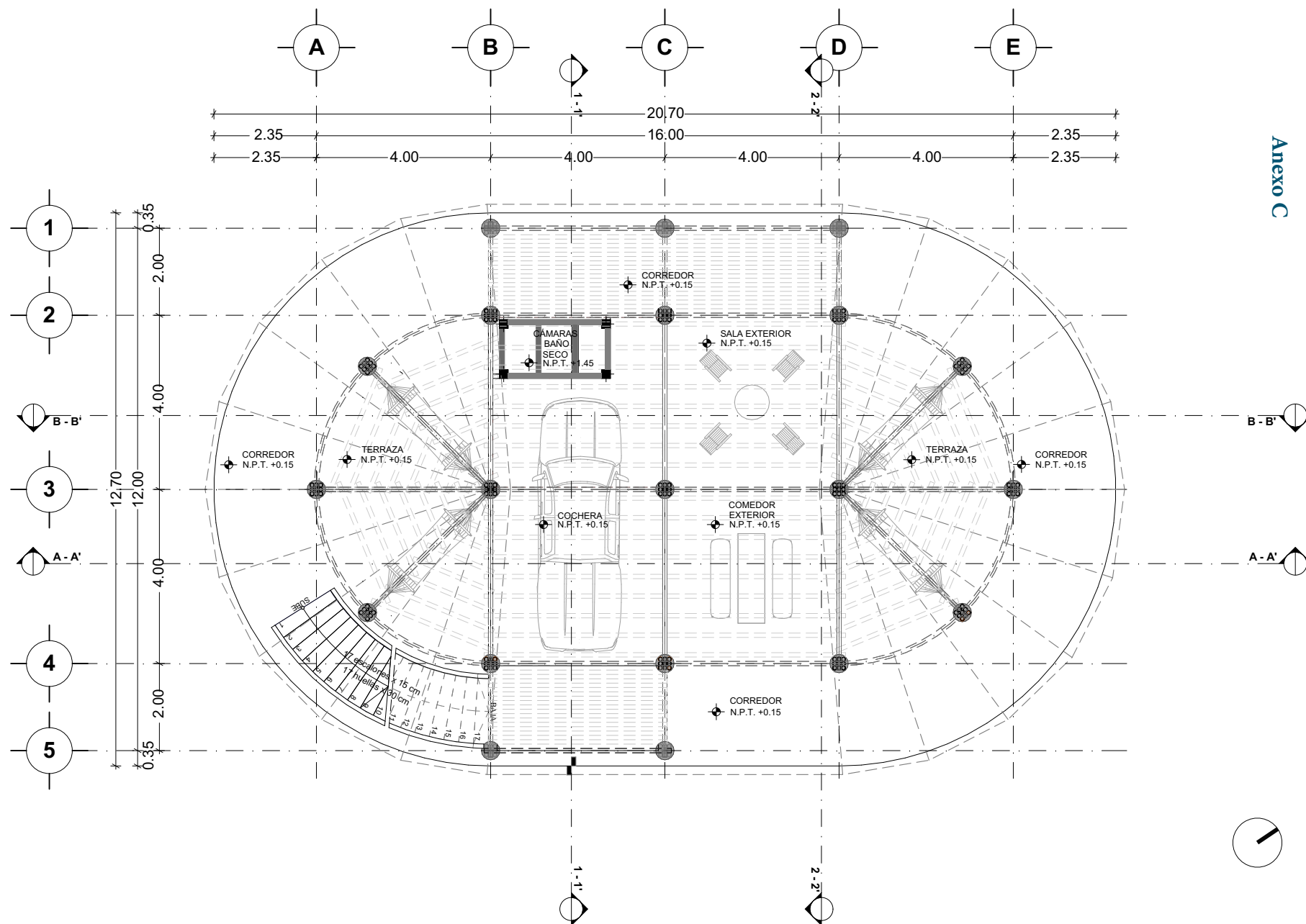
Plan Maestro Conceptual de Èk' ben ja' Ecoaldea

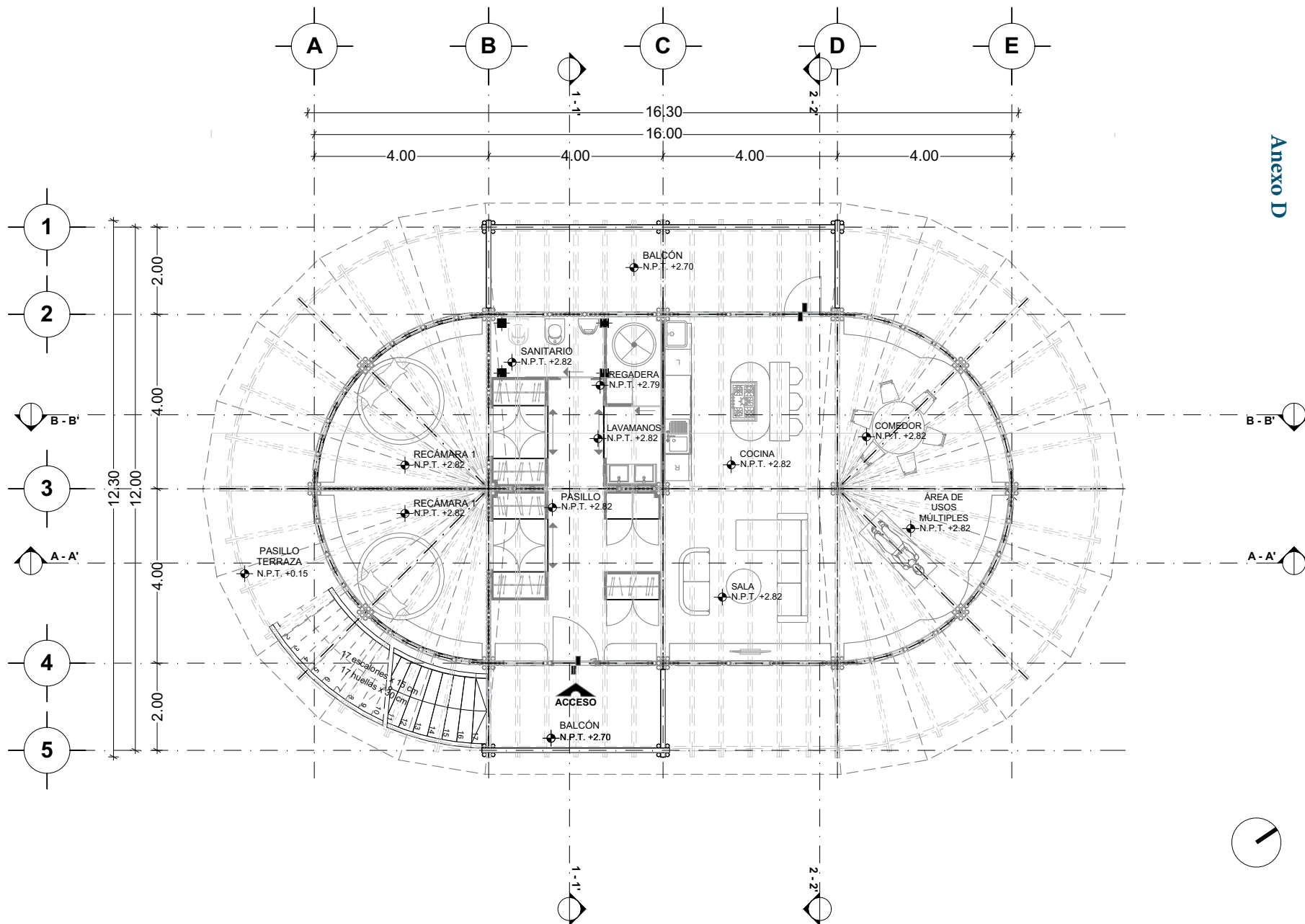




Planta de techos de propuesta conceptual de eco-vivienda *Ek' ben ja'*

1:200







< 374

A

E

Anexo E

21.11
16.30
16.00

N.P.T. +9.16

N.P.T. +5.38

N.P.T. +2.70

N.P.T. +1.42

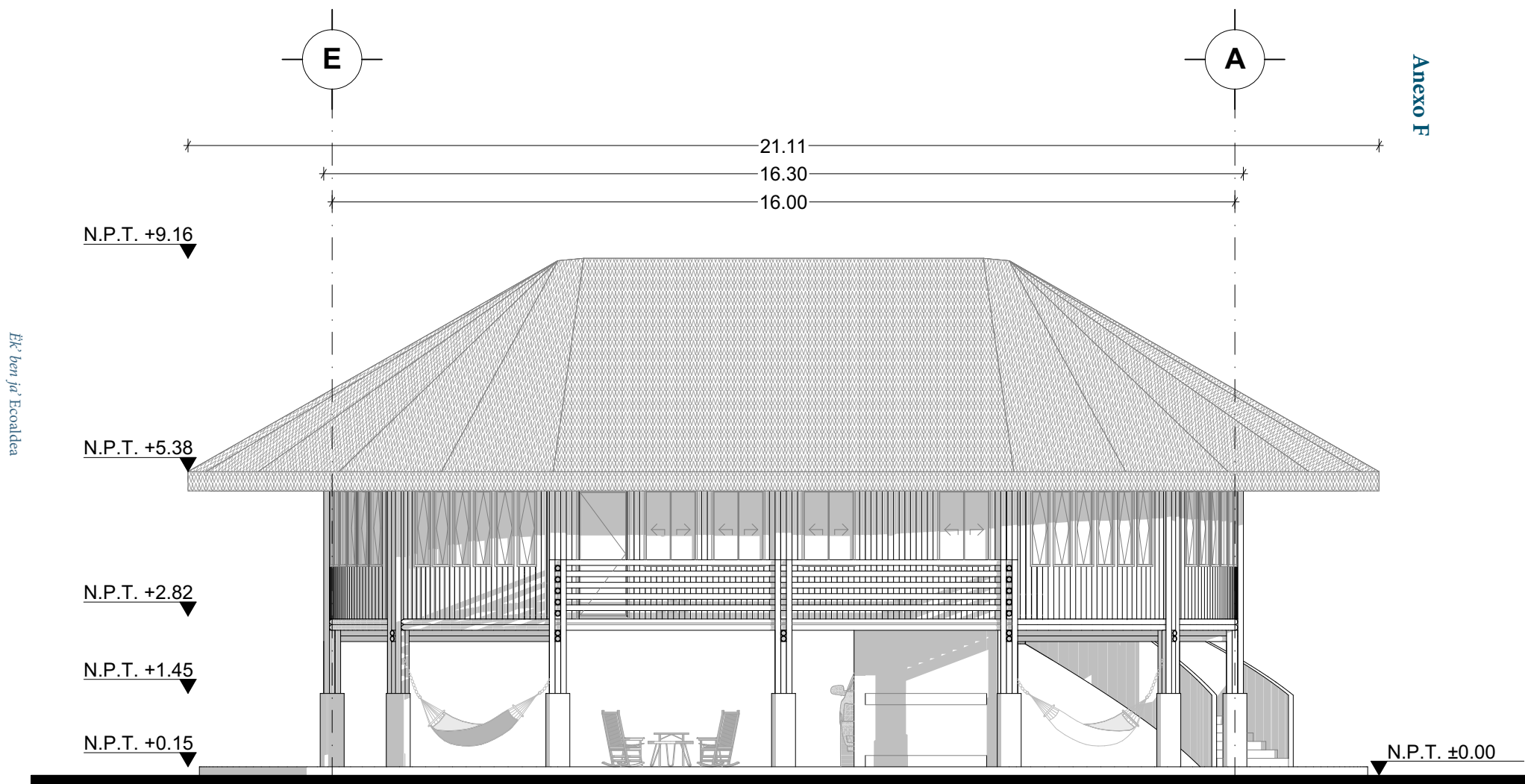
N.P.T. +0.15

N.P.T. ±0.00

Facultad de Arquitectura

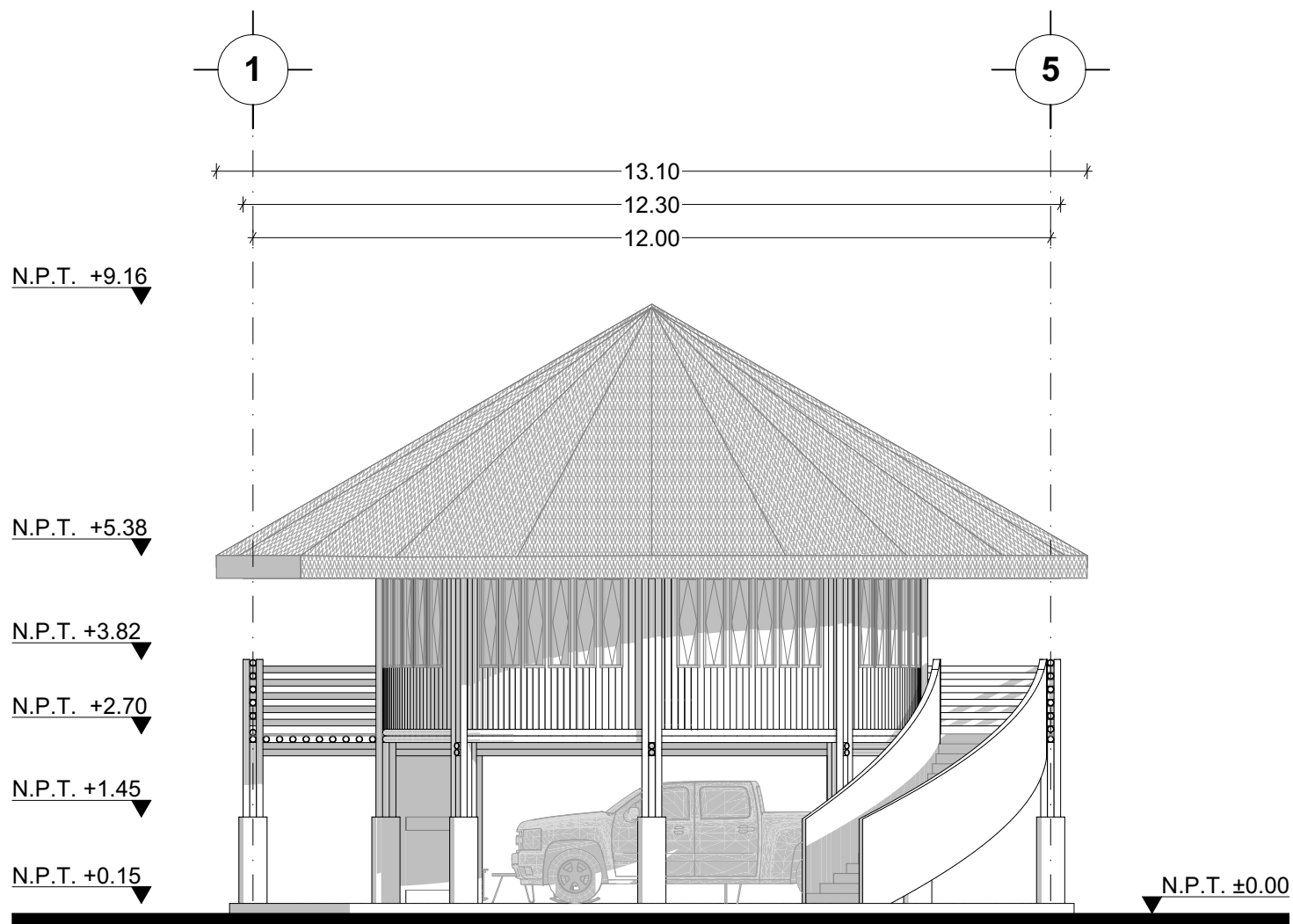
Alzado Fachada Principal de eco-vivienda *Ēk' ben ja'*

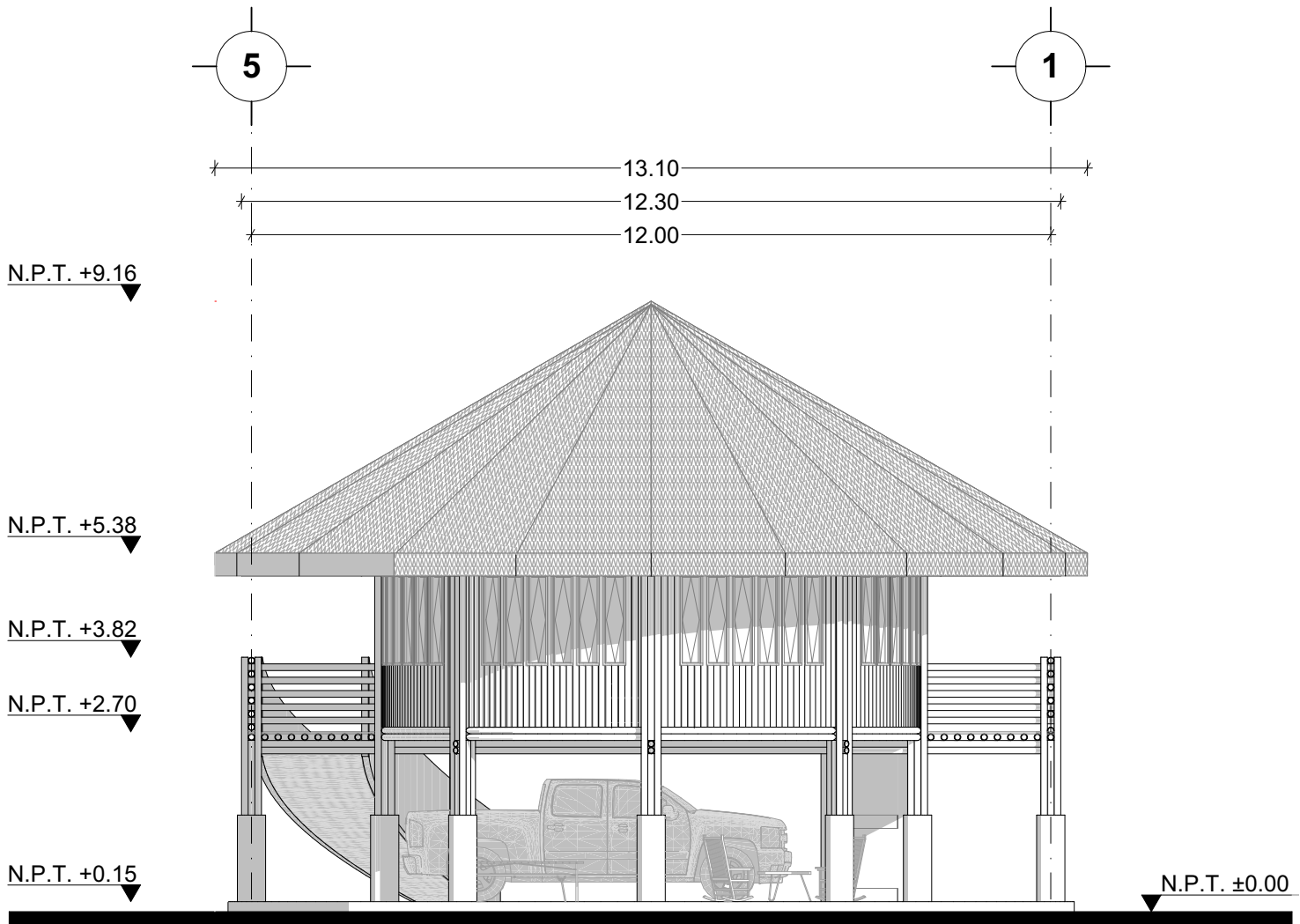
1 : 100



Alzado Fachada Posterior de eco-vivienda Ek' ben ja'

1 : 100





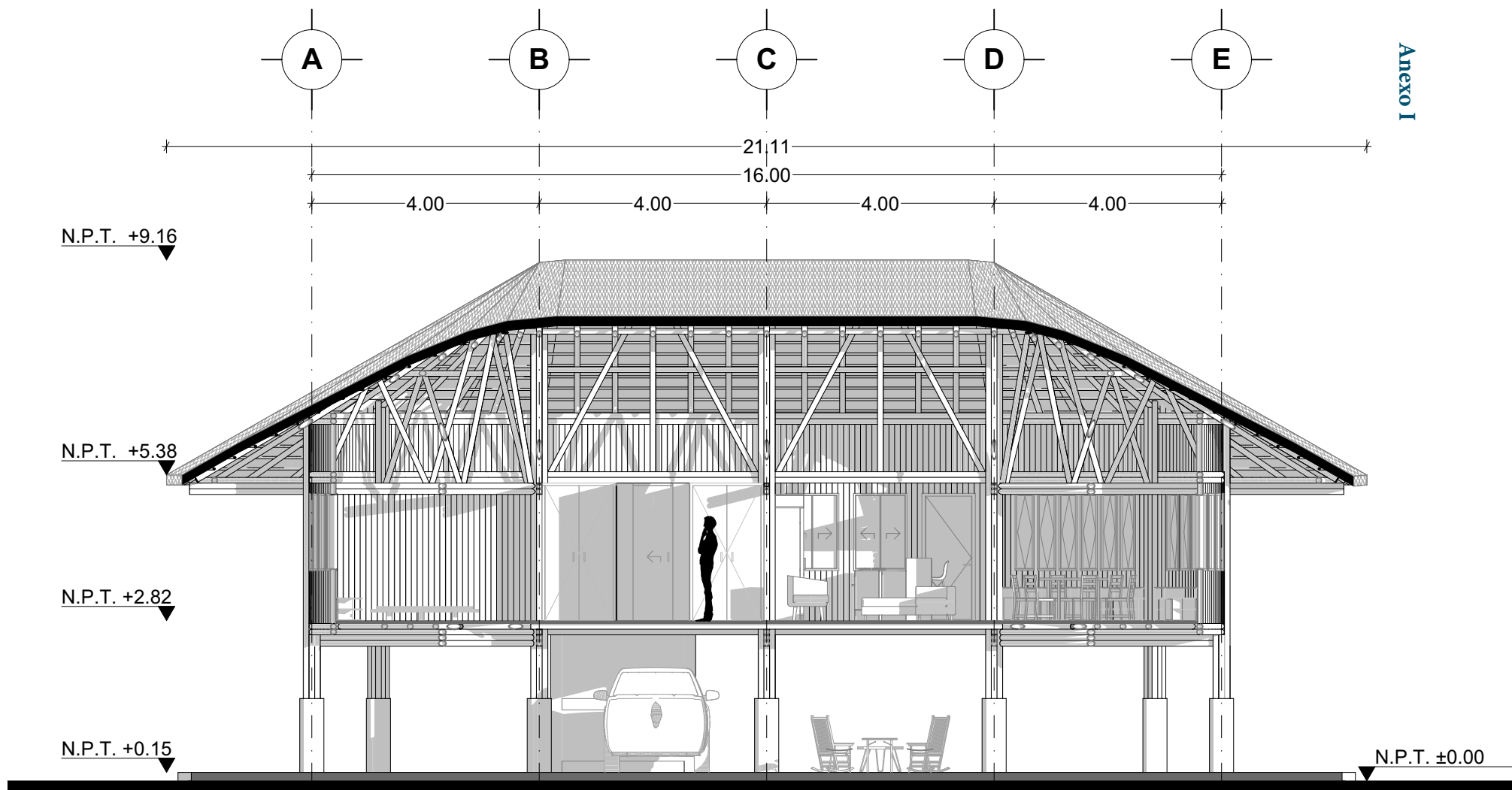
Ek' ben ja' Ecoaldea



< 378

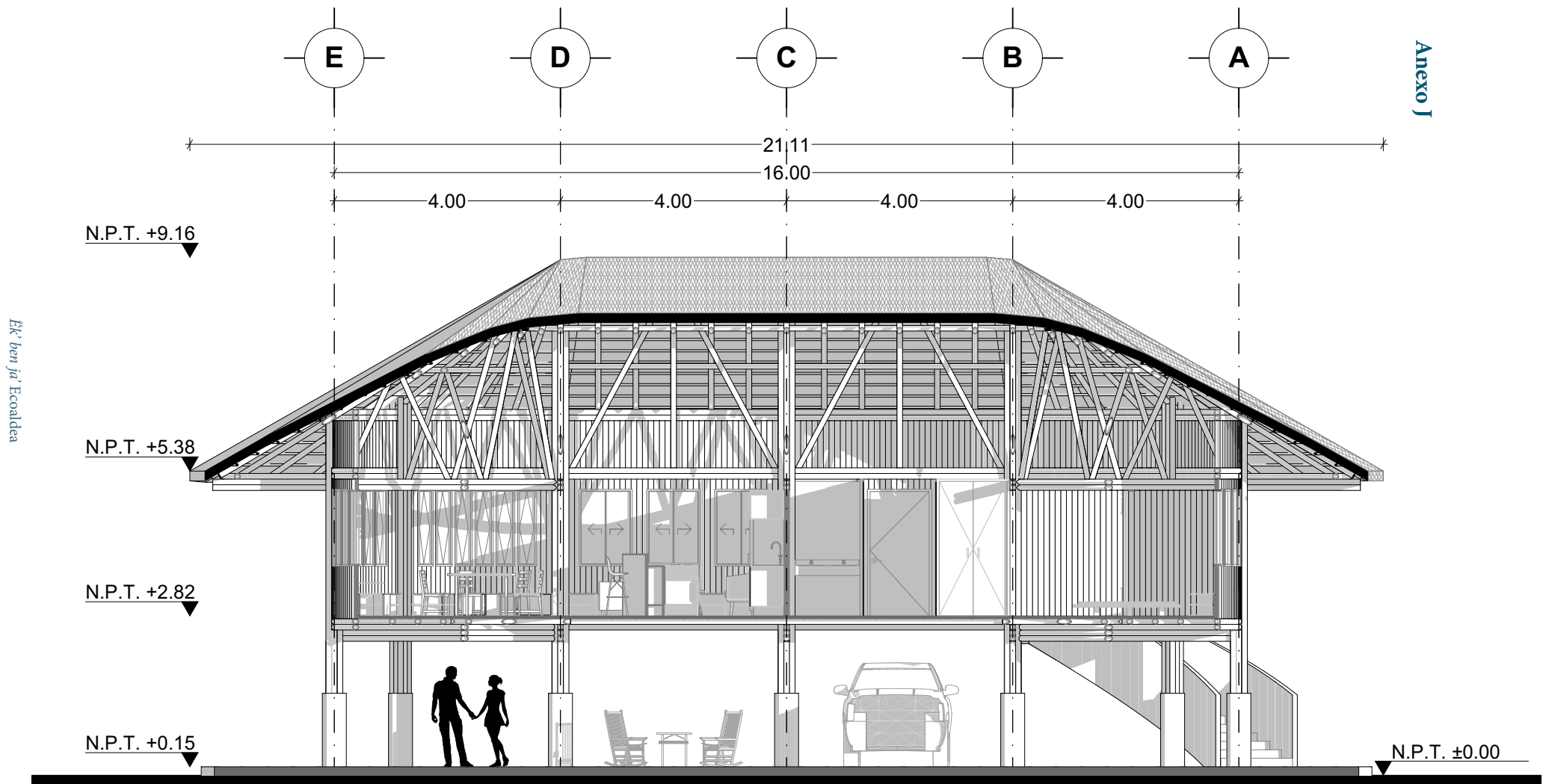
Facultad de Arquitectura

Anexo I



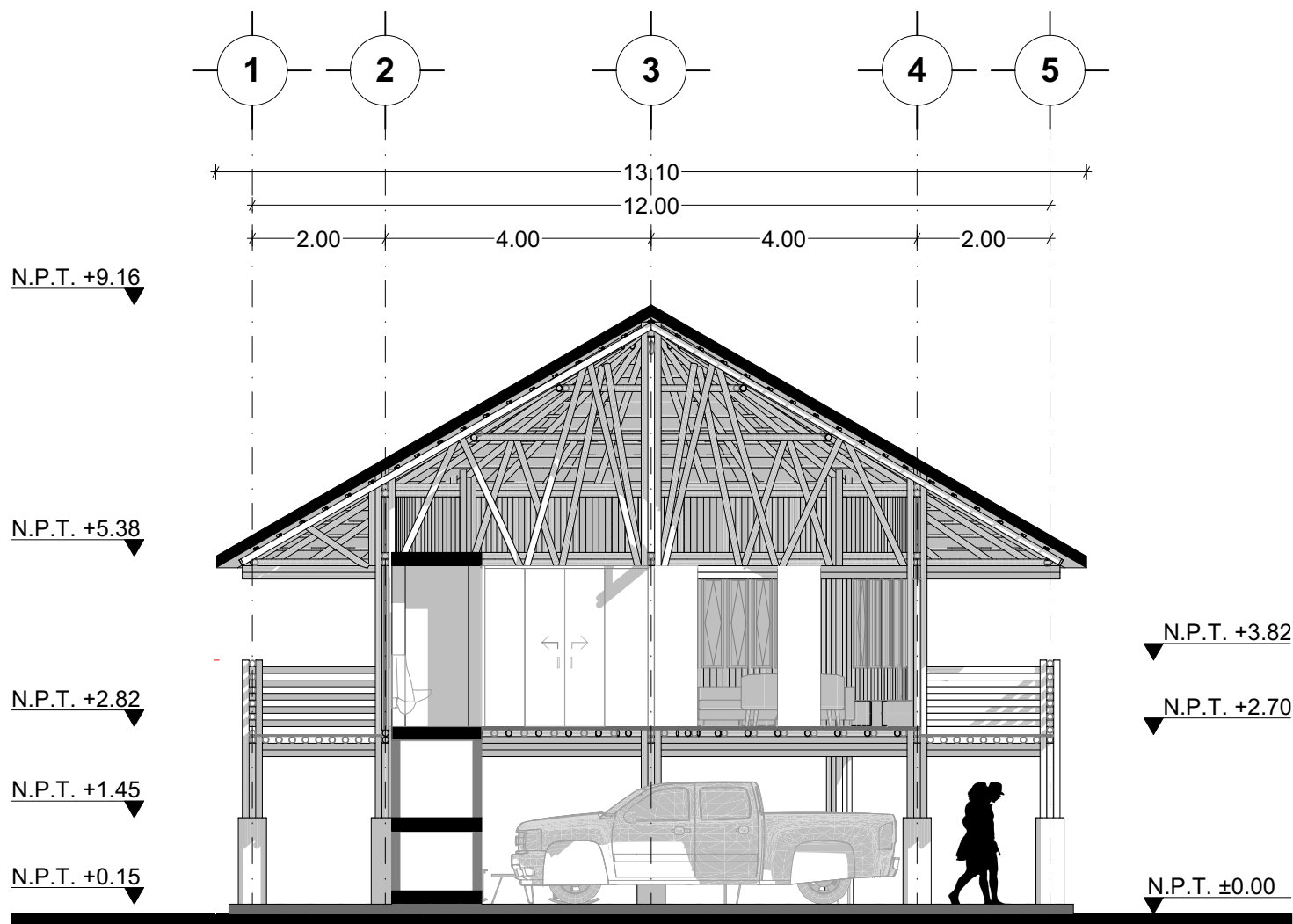
Corte Longitudinal A - A' de eco-vivienda *Ēk' ben ja'*

1 : 100



Corte Longitudinal B - B' de eco-vivienda Èk' ben ja'

1 : 100



Corte Transversal 1 - 1' de eco-vivienda Ėk' ben ja'

1 : 100

