

ECOLOGÍA Y RESILIENCIA ANTE LA VULNERABILIDAD CLIMÁTICA

CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA



Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

Facultad de Arquitectura y artes

Escuela de arquitectura y urbanismo

Trabajo de grado optando para optar por el título de arquitecto.

Proyecto: Centro de innovación agrícola

Asesor: José Antonio Cosntanzo Constanzo, Arquitecto.

Asesor metodológico: Marcos Antonio Martínez R, Arquitecto.

Agosto 2021: Santo Domingo.

Sustentado por:

Ambar Cristal Hilario Jiménez 17-1438 y Audry Lorenzo Rosario 17-1402



Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña
Facultad de Arquitectura y artes
Escuela de arquitectura y urbanismo

Trabajo de grado optando para optar por el título de arquitecto

Tema: Ecología y resiliencia ante la vulnerabilidad climática

Proyecto: Centro de innovación agrícola

Sustentado por: Ambar Cristal Hilario Jiménez 17-1438 y

Audry Lorenzo Rosario 17-1402

Asesor: José Antonio Cosntanzo Constanzo, Arquitecto.

Asesor metodológico: Marcos Antonio Martínez Rivera, Arquitecto.

Agosto 2021. Santo Domingo.

Copyright ©

Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción o transmisión total o parcial, sin el consentimiento previo de los autores.

**ECOLOGÍA Y RESILIENCIA
ANTE LA VULNERABILIDAD
CLIMÁTICA**





DEDICATORIA

A nuestros padres, Fiordalisa Rosario y Robinson Lorenzo, Dario Hilario y Suqui Jiménez, por ser nuestros guías y pilares durante este camino y sobre todo por su incondicional apoyo.

AGRADECIMIENTOS

Audry Lorenzo

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por otorgarme la fuerza y la perseverancia necesaria para alcanzar esta meta. A mis padres Fiordalisa Rosario y Robinson Lorenzo por la comprensión, paciencia, y confianza depositada en mí. A Fausto Ruíz, Valerie Montero y mis hermanos Fiordalis, Oscany y Othoniel por su paciencia, apoyo y por siempre estar presentes. Finalmente, gracias a todos mis familiares y compañeros universitarios.

Ambar Hilario

Ante todo agradecer a Dios por ser mi soporte en este arduo proceso, a mis padres **Suqui Jiménez y Darío Hilario**, a mi hermana Perla Hilario, por su apoyo y confianza proporcionada. Finalmente, gracias a Edder G. y todos mis allegados, por su comprensión y aliento en todo el proceso.

Agradecemos a nuestro asesor **José Antonio Constanzo**, por compartir sus conocimientos, de manera objetiva y sincera durante este trayecto.

ECOLOGÍA Y RESILIENCIA ANTE LA VULNERABILIDAD CLIMÁTICA/ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN

ECOLOGÍA Y RESILIENCIA ANTE LA VULNERABILIDAD CLIMÁTICA

ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Marco General

-Descripción del tema	Pág. 10
-Descripción del problema	Pág. 11
-Preguntas de Investigación	Pág. 11
-Motivación	Pág. 12
-Justificación	Pág. 12
-Objetivos	Pág. 13
-Alcances	Pág. 14
-Hipótesis	Pág. 15
-Diseño Metodológico	Pág. 16
-Siglas	Pág. 18
-Resumen	Pág. 19
-Estado del arte	Pág. 20
-Marco Teórico del tema	Pág. 23
-Marco Teórico del vehículo	Pág. 117
-Marco contextual	Pág. 145
-Marco referencial	Pág. 191
-Conclusión	Pág. 203
-Marco proyectual	Pág. 205
-Anexos	Pág. 207
-Referencias bibliográficas	Pág. 215

Í N D I C E

CAPÍTULO 1

VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

1.1 Cambio climático	Pág. 24
1.2 Interpretación de vulnerabilidad y ecología	Pág. 26
1.3 Factores responsables de la vulnerabilidad	Pág. 30
1.4 La resiliencia como innovación ecológica	Pág. 32
1.5 Recursos naturales	Pág. 34
1.5.1 Tipos de recursos naturales	Pág. 34
1.5.2 Conservación de recursos naturales	Pág. 35
1.6 Impacto del hábitat en el cambio climático	Pág. 36
1.7 Cambio climático en el sector económico	Pág. 38
1.8 Conclusión	Pág. 40

CAPÍTULO 2

INNOVACIÓN PARA MITIGAR LA VULNERABILIDAD

2.1 Espacio como estímulo resiliente	Pág. 42
2.1.1 Factores de la capacidad adaptativa	Pág. 42
2.1.2 Enfoques fundamentales para la adaptación	Pág. 43
2.2 Cultura innovadora	Pág. 45
2.2.1 Educación ambiental	Pág. 46
2.2.2 Conciencia ambiental	Pág. 47
2.2.3 Eco-innovación	Pág. 48
2.2.4 Avances ecológicos para afrontar la vulnerabilidad	Pág. 49
2.2.5 Avances ecológicos en la arquitectura	Pág. 50
2.3 Arquitectura y agricultura	Pág. 52
2.3.1 Arquitectura Bioclimática	Pág. 52
2.3.2 Arquitecturas complementarias	Pág. 55
2.3.3 Agricultura y arquitectura bioclimática	Pág. 62
2.3.4 Prácticas agrícolas	Pág. 66
2.4 Conclusión	Pág. 68

CAPÍTULO 3

VULNERABILIDAD EN REPÚBLICA DOMINICANA

3.1 Aspectos físicos de la República Dominicana	Pág. 70
3.2 La vulnerabilidad en la República Dominicana	Pág. 72
3.3 Provincias más vulnerables	Pág. 80
3.4 Factores del municipio El Seibo	Pág. 82
3.4.1 Ubicación	Pág. 83
3.4.2 Población	Pág. 86
3.4.3 Economía	Pág. 87
3.4.4 Infraestructuras	Pág. 88
3.5 Agricultura del municipio El Seibo	Pág. 92
3.6 Análisis deductivo del municipio El Seibo	Pág. 98
3.7 Conclusión	Pág. 106

CAPÍTULO 4

CONCLUSIÓN

Pág. 108

DESCRIPCIÓN DEL TEMA

La innovación ecológica y la resiliencia es de vital importancia debido a la vulnerabilidad con relación al medio ambiente que se produce en los municipios, por lo tanto, se busca estudiar el impacto de la relación constructivo-ambiental, para

así identificar las diferentes herramientas ecológicas y aprovechando como estas pueden aspirar a la creación de conciencia y sobre todo que impulse a la utilización de la arquitectura sostenible.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

A causa de la gran vulnerabilidad y la poca resiliencia tanto arquitectónica como social, el municipio El Seibo presenta deficiencia en el área constructiva, afectando al sector económico debido al impacto del cambio climático, los más afectados son, la agricultura, la pesca, la ganadería y el turismo, cuyos ingresos dependen directamente de la conservación y usos sostenibles de los recursos naturales.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1 ¿A qué factores responde la vulnerabilidad ante el cambio climático del municipio El Seibo?

2 ¿Cual es el impacto del cambio climático en el sector económico?

3 ¿Que acciones ayudarían a mitigar la vulnerabilidad del municipio El Seibo?

MOTIVACIÓN

La arquitectura, como su mantenimiento, es uno de los principales elementos que afectan la vulnerabilidad de los municipios en debido a su gran impacto y la falta de sostenibilidad, ha ocasionado un interés en el estudio de la innovación ecológica y sistemas resilientes, con el motivo de evaluar las opciones para mejorar su condición actual.

JUSTIFICACIÓN

Debido a la extrema vulnerabilidad que se presenta en municipio, producto de las acciones del hombre, principalmente de cómo se ha desarrollado la arquitectura. Es necesario identificar las innovaciones ecológicas que puedan ayudar a la motivación resiliente de la población.

Según Sarah Soriano, oficial de programas de la UE, la República Dominicana posee una alta vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático, siendo El Seibo, una de las provincias más vulnerables a las amenazas climáticas actuales y futuras. Mejorar los conocimientos sobre los impactos del cambio climático y la capacidad de adaptación en las instituciones, las comunidades y los individuos es fundamental.

¹Soriano S. (24 de octubre de 2020). Proyecto busca fortalecer El Seibo frente al cambio climático y los desastres naturales. Diario Libre. Recuperado de: <https://www.diariohispaniola.com>.

² Colín O. L. (2003) Deterioro ambiental vs. Deterioro Ambiental. Recuperado de: <https://www.ineel.mx>

OBJETIVOS

GENERAL

Estudiar las diferentes formas de innovación y resiliencia ecológica en la arquitectura para afrontar la vulnerabilidad en los municipios y a consecuencia de esto, contribuyendo con el sector económico.

ESPECÍFICOS

1 Determinar los factores que influyen en la vulnerabilidad de los municipios para identificar las herramientas que ayuden a la adaptación de la arquitectura ante el cambio climático.

2 Comprobar la existencia de herramientas ecológicas que se utilizan en el sector económico en los municipios para comprobar su eficiencia y optimizar las mismas.

3 Utilizar herramientas innovadoras para mitigar la vulnerabilidad del sector agrícola frente al cambio climático adoptando una arquitectura bioclimática.



Figura #02: Conciencia verde
Imagen editada, recuperada de <https://www.pinterest.es/pin/107523509842518830/>.

ECOLOGÍA Y RESILIENCIA ANTE LA VULNERABILIDAD CLIMÁTICA/ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN

ALCANCES

GENERAL

Estudiar puntualmente la vulnerabilidad de los municipios y la falta de resiliencia del sector económico, dirigiéndose a la comunidad académica general y los ciudadanos del sector.

ESPECÍFICOS

- 1 Estudio de las consecuencias de la vulnerabilidad ante el cambio climático en República Dominicana enfocándose en aspectos resilientes.
- 2 Definición de las herramientas ecológicas óptimas utilizadas en el sector económico en el municipio El Seibo.
- 3 Creación de documento sobre la importancia de la innovación ecológica y resiliente para la agricultura en el XXI.



Figura #03: Construcción Sustentable
Imagen editada, recuperada de <https://www.pinterest.es/pin/107523509842518830/>.

HIPÓTESIS

La arquitectura resiliente es la herramienta alternativa para la vulnerabilidad ante el cambio climático.

PALABRAS CLAVES

CAMBIO CLIMÁTICO
VULNERABILIDAD
INNOVACIÓN
ECOLOGÍA
RESILIENCIA
AGRICULTURA
ENTORNO

DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación se desarrollará con el **método deductivo analítico** y de acuerdo a la etapa de investigación, **cuantitativo y cualitativo**, tomando en cuenta como primicia factores del municipio El Seibo con las vertientes: diseño bioclimático, planificación ambiental/agrícola y espacios resilientes, plateándose desde una **perspectiva holística**, en la cual se abordan conceptos aledaños que influyen en el vínculo que se debe tomar en cuenta para el diseño ecológico y resiliente. Considerando 3 perspectivas: Innovación, cultura y el medio ambiente.

1

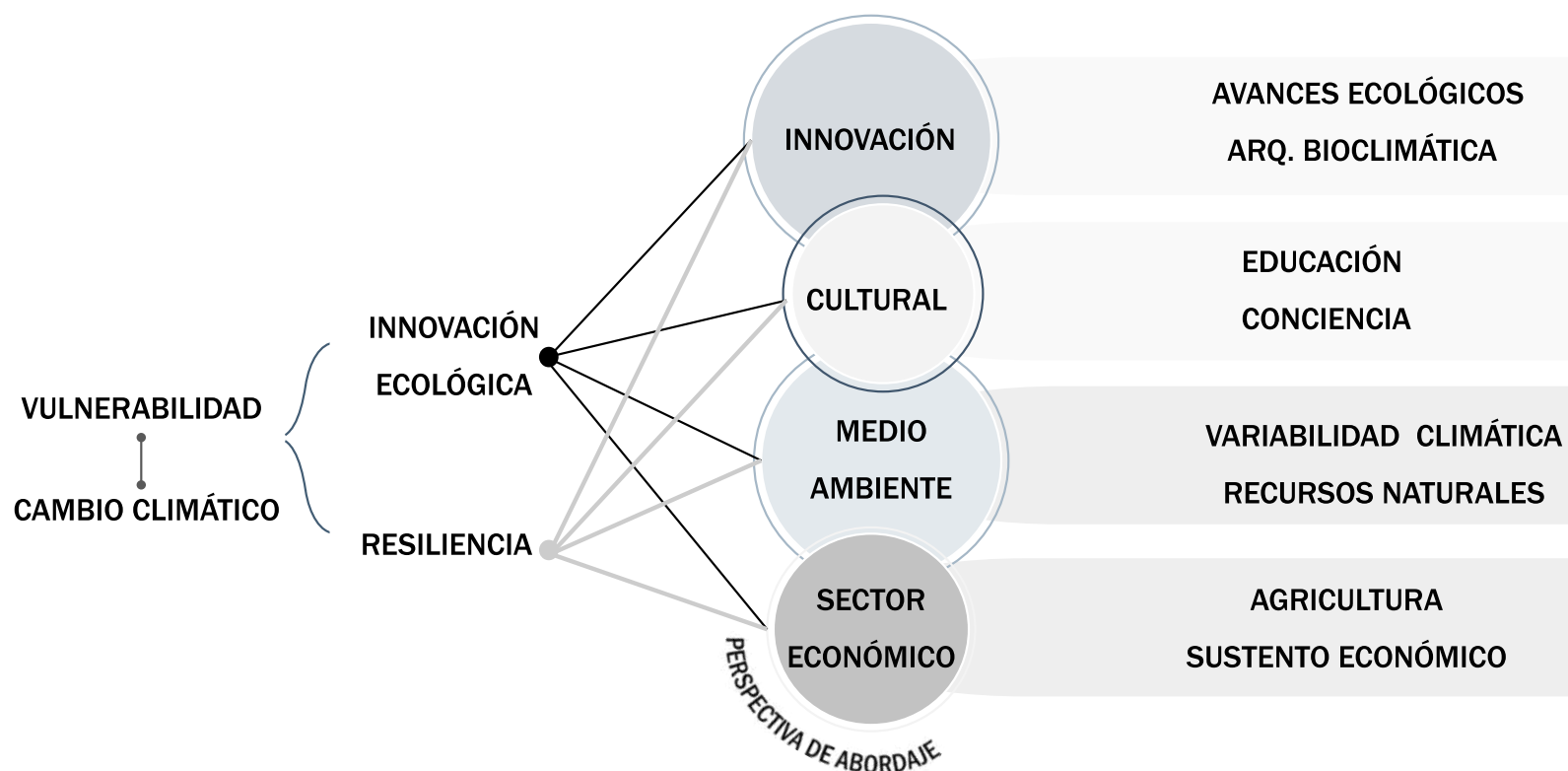
Innovación: Actualizar los métodos de desarrollo que aborden el tema ambiental de manera amigable.

2

Cultural: Analizar la formación en cuanto a nivel de conciencia ambiental tanto individual como de manera colectiva.

3

Medio ambiente: Estudiar la relación del ser humano y la naturaleza para así trabajar un enlace saludable de mutuo beneficio.



1 OBJETIVO METOLOGÍA

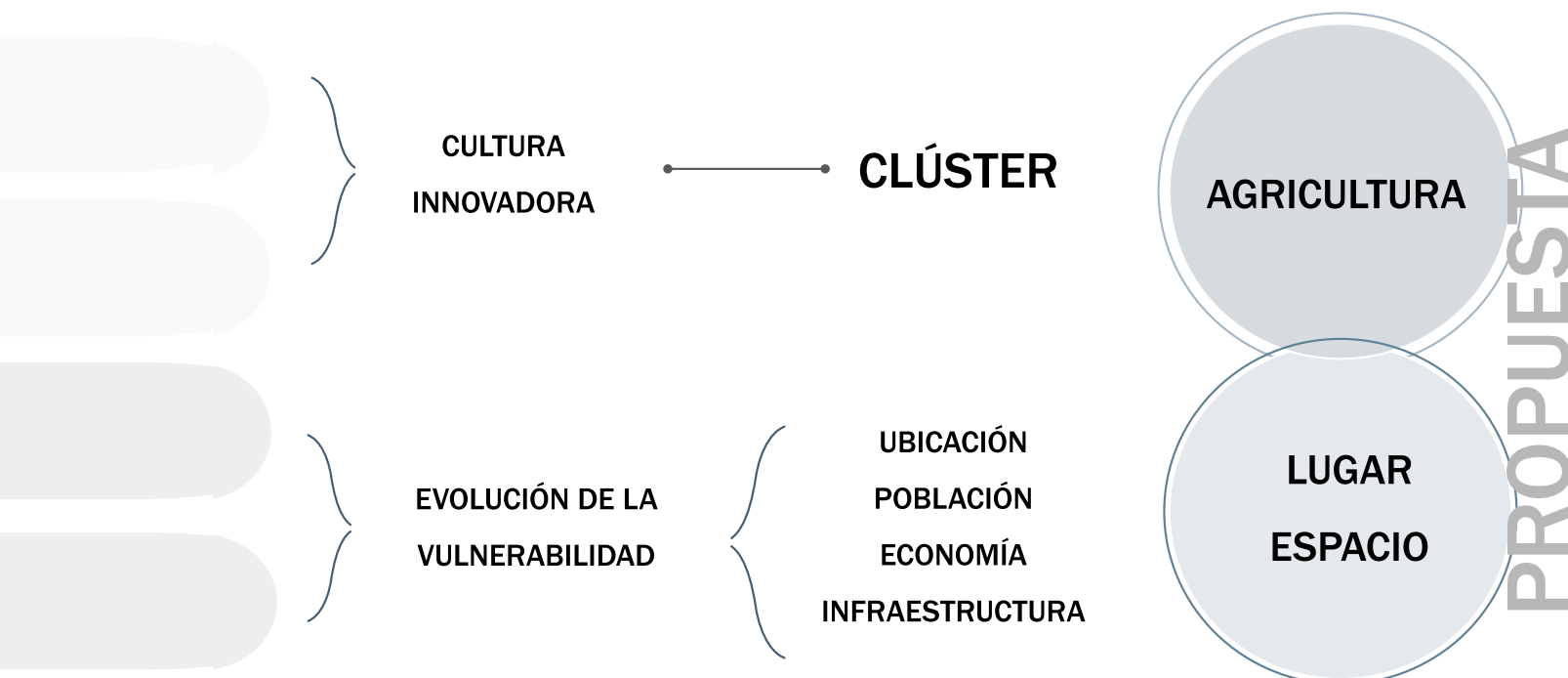
Uso del método analítico y cuantitativo permitiendo describir y examinar cada elemento que influye en su vulnerabilidad ante el cambio climático, a través de análisis datos y estadísticas, articulando los elementos para lograr una conclusión.

2 OBJETIVO METOLOGÍA

Investigación analítica de las herramientas ecológicas, basado en investigación de campo cualitativa. Utilizando la observación de campo así como entrevistas y encuestas a usuarios de la zona, tomando en cuenta proyectos realizados.

3 OBJETIVO METOLOGÍA

Estudio analítico partiendo del método deductivo, para determinar las herramientas más adecuadas, con el fin de combatir su vulnerabilidad, mediante estudios de proyectos similares.



SIGLAS

BIRF-AIF	Banco Internacional de reconstrucción y fomento-Asociación Internacional de fomento
CAF	Banco de desarrollo de América Latina
CEUPE	Centro Europeo de Postgrado
CIFRC	Federación Internacional de sociedades de la cruz roja
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
CNCCMDL	Consejo nacional para el cambio climático y mecanismo de desarrollo limpio
COPDES	Comisión Presidencial sobre los Objetivos del Milenio y el Desarrollo Sostenible
DEPROBAT	Ministerio de Agricultura, departamento de producción bajo ambiente protegido
ENFT	Encuesta Nacional de Fuerza de trabajo
ETFE	Etileno Tetrafluoroetileno
FAO	Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura
FMAM	Fondo para el medioambiente mundial
FONDOCYT	Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico
GEI	Gases de efecto invernadero
ICA	Análisis integrado de contexto
IDEAL	La infraestructura en el desarrollo de América Latina
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
ILAIPP	Iniciativa latinoamericana de intervención para las políticas públicas
INAPA	Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados
IPCC	Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático
MA	Ministerio de agricultura
MEPyD	Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo
MOPC	Ministerio de obras públicas y comunicaciones
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
ODC	Oficina de Defensa Civil
OMS	Organización mundial de la salud
ONE	Oficina Nacional de estadísticas
ONU	Organización de naciones unidas
ORT	Universidad ort Uruguay
PA	Plataforma Arquitectura
PACC	Dirección General de Contrataciones
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en República Dominicana
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo
PRODUS UCR	Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible
RAE	Real Academia Española
RRN	Reef resilience network
SEESCyT	Secretaría de Estado de Educación Superior, Ciencia y Tecnología
SEMARNAP	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SNIDT	Sistema Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico
TCNCC	3era Comunidad Nac. de convención de las naciones unidas del cambio climático de Rep. Dom.
UNESCO	Organización de las Naciones nidas para la educación, la ciencia y la cultura.
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.
VIOVEGA	Laboratorio de Micropropagación de Plantas In Vitro
WFP	Programa mundial de alimentos de Naciones Unidas

RESUMEN

Actualmente, varias comunidades han desarrollado cierta vulnerabilidad ante los efectos adversos del cambio climático, impactando directamente aquellas que utilizan la agricultura, ganadería, entre otros, como sustento económico.

El objetivo de esta investigación es estudiar de forma innovadora, resiliente y ecológica una estrategia arquitectónica y cultural, para afrontar la vulnerabilidad en los municipios y a consecuencia de esto, contribuir con el sector económico. Con este fin, la cuestión es ¿la arquitectura resiliente es la herramienta alternativa para la vulnerabilidad ante el cambio climático?.

Para dar respuesta, se realiza una ardua investigación de casos paralelos así como encuestas y entrevistas directamente con los usuarios a intervenir. Las respuestas recibidas dan a mostrar que el usuario no posee las herramientas para combatir el cambio climático, debido a que no se les ha formado con las mismas, impactando de manera indirecta su sustento económico.

Teniendo esto en cuenta, se recomienda iniciar con un sistema de resiliencia de parte de los usuarios que son afectados, proporcionando formaciones y prácticas básicas que ayuden a contrarrestar su vulnerabilidad.

Palabras claves: Vulnerabilidad, Ecología, Innovación, Resiliencia, Cambio Climático, Innovación.

ABSTRACT

Currently, several communities have developed a certain vulnerability to the adverse effects of climate change, directly impacting those that use agriculture, livestock, among others, as economic sustenance.

The objective of this investigation is to study an architectural and cultural strategy in an innovative, resilient and ecological way, to face vulnerability in municipalities and as a consequence, contribute to the economic sector. To this end, the question is: Is resilient architecture the alternative tool for vulnerability to climate change?.

To respond, an arduous investigation of parallel cases is carried out as well as surveys and interviews directly with the users to intervene. The responses received show that the user does not have this tool to combat climate change, because they have not been trained with them, indirectly impacting their economic livelihood.

Taking this into account, it is recommended to start with a resilience system on the part of the users who are affected, starting with training and basic practices that help to counteract their vulnerability.

Keywords: Vulnerability, Ecology, Innovation, Resilience, Climate Change, Innovation.

Estado del Arte

Internacional

En primer lugar el Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC) [2002], realizó una investigación sobre el cambio climático y biodiversidad, con el fin de determinar los impactos del cambio climático sobre la diversidad biológica. Mediante estudios bibliográficos, observaciones y análisis se determinó la necesidad de la adaptación de instrumentos de evaluación ambiental y socioeconómica a nivel de proyectos, sectores y regiones, y el desarrollo de un conjunto de criterios e indicadores para evaluar las sinergias e intercambios entre las opciones de adaptación y mitigación al cambio climático y el desarrollo sostenible.

Por otro lado, Leonardo Malacalza [2013]. Estudió los temas básicos de la ecología y biología del medio ambiente. Partiendo como premisa el ambiente, la agricultura y la ecología. Por medio del estudio bibliográfico apoyado en fuentes verídicas y estadísticas se llegó a la conclusión de que se impone en la agricultura un cambio de enfoque en el manejo de plagas, donde la ciencia ecológica acompañe a la tecnología aplicada a la producción, conjuntamente con el mejoramiento de la calidad ambiental y la equidad social.

En tercer lugar, la Iniciativa Latinoamericana para la Investigación de Políticas Públicas (ILAIPP, 2013), evaluó los recursos naturales y cambio climático, con el propósito de determinar los principales impactos y consecuencias del cambio climático-
ECOLOGÍA Y RESILIENCIA ANTE LA VULNERABILIDAD CLIMÁTICA/ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN

co a nivel regional focalizado en los países partes de ILAIPP. Identificar los compromisos asumidos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) en materia de políticas públicas a nivel de países que integran ILAIPP. Dicho esto, mediante los estudios bibliográfico y analíticos, se identifican oportunidades regionales en la individualización de medidas de adaptación, tomando en cuenta la diversidad de los sistemas agropecuarios, resumen de la situación de compromisos nacionales ante la CMNUCC y la adopción de los instrumentos para encarar la problemática de cambio climático en cada uno de los países ILAIPP.

Próximamente, se realizó el análisis integrado de contexto WFP. [2017], con el objetivo del Análisis Integrado de Contexto (ICA por sus siglas en inglés), ayudando a identificar dónde se deben ejecutar estrategias programáticas de largo plazo que puedan ayudar a las poblaciones vulnerables e inseguridad alimentaria en maneras que complementen y protejan la trayectoria de desarrollo a largo plazo que se presenta en cada país. Basándose en estadísticas como censos, y estudios analíticos bajo observaciones se concluyó, que se identifica donde las redes de protección social son necesarias.

Por último la Organización de las Naciones Unidas (FAO) [2021], investigaron sobre el cambio climático y la sostenibilidad ambiental en América latina. Considerando la lucha contra el hambre y la

pobreza, teniendo como condición fundamental el respeto al medio ambiente y el cuidado de los recursos naturales. Por ello, FAO promueve técnicas de agricultura, pesca, ganadería y manejo forestal que cuidan los recursos naturales. Concluyendo nace la necesidad de fortalecer los sistemas de producción de alimentos, los cuales son muy sensibles a la variabilidad del clima y a los impactos de sequías, inundaciones y otros desastres naturales.

Nacional

En contexto nacional, la guía de gestión ambiental y social para obras de construcción (MOPC) [2013], tiene como objetivo contar con un instrumento de gestión ambiental y social del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones que permita definir, sobre la base de un diagnóstico y análisis estratégico de los aspectos ambientales y sociales, las metodologías, herramientas y procedimientos de gestión socio-ambiental a ser aplicados durante la implementación de los proyectos, con el fin de cumplir con la legislación ambiental nacional y las Políticas y Salvaguardias Ambientales y Socio Cultural del BID. Todo esto arrojó como resultado el desarrollo, en coordinación con el DGAR, como una contribución del BID al manejo ambiental y social en el subsector de infraestructura vial.

Posteriormente a esto, Plan dominicana "CNCCMDL. PNUD. FMAM. TCNCC. (PACC) [2016], prioriza la realización de estudios de vulnerabilidad e impacto sectoriales que puede variar de un corto proceso cualitativo inicial a un enfoque mucho más detallado y completo. Después de identificar los indicadores de exposición, sensibilidad, se priorizaron las necesidades adaptativas, se identificaron las estrategias, se evaluaron y priorizaron para

pasar a la fase de implementación y revisión interactiva. Mediante observación, análisis del campo, estudios bibliográficos y analíticos apoyado en fuentes estadísticas, se concluye con la reducción la vulnerabilidad frente al cambio climático del sector agropecuario de la República Dominicana, adoptando políticas y medidas de adaptación que apoyan la seguridad alimentaria de la población y fomentan un desarrollo bajo en carbono.

Luego, el Plan para el desarrollo económico local del Seibo (MEPYD) [2019], se propone conducir la formulación, seguimiento y evaluación de las políticas macroeconómicas y de desarrollo sostenible, procurando la cohesión económica, social, territorial e institucional de la nación dominicana, a través de consultas a técnicos especializados en temas de producción. Como resultado de ese proceso, el PDE-Seibo tiene claramente identificadas las actividades con mayor capacidad o potencial para detonar el desarrollo económico en la provincia: la agricultura y el turismo. Visto en perspectiva, con la aplicación de políticas públicas para el crecimiento y desarrollo de estas actividades se potenciarán ventajas competitivas y se contribuirá a generar valor agregado, acorde con la visión de la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030.

Por último, el Seibo resiliente [29 de octubre 2020] , crea un proyecto que busca fortalecer a esta provincia de la región, este frente al cambio climático y los desastres naturales, para llevarlo a cabo se evalúan entrevistas. Esto beneficiará especialmente a las comunidades locales de Miches ya los sectores económicos más vulnerables al cambio climático como la agricultura, la pesca, la ganadería y el turismo.

MARCO TEÓRICO DEL TEMA

CAPÍTULO 1: VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

1.1 CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático hace referencia a una variación que es notoria, por los factores que trae consigo y como se prolonga en el tiempo, esto es la consecuencia de procesos naturales producto del uso de la tierra. (IPCC-WGIAR5, comosecitaenUNESCO,2013).

Las variaciones en el clima han sido un fenómeno estudiado desde hace tiempo, esto se debe a que afecta a las actividades del ser humano, sin embargo, a pesar de que siempre ha existido, en las últimas décadas se han visto cambios significativos alertando de manera global sobre consecuencias de desastres.

Los cambios ambientales impactan directa o indirectamente los servicios que ofrecen los ecosistemas y la salud humana, si el medio ambiente no proporciona aire, agua limpia, alimentos, energía sostenible y procesos de bienes y servicios, la salud medio ambiental sufrirá un impacto significativo dentro de su hábitat. (UNESCO, s. f.).

Las desviaciones de las estadísticas climatológicas en un periodo (meses, estaciones o años) se conocen como variabilidad, por lo tanto constituyen las alteraciones en los parámetros estadísticos del clima.



Figura #04: Cambio climático. Nota: Aumento del cambio climático en el hábitat. Imagen editada. <https://www.buildingtheherkin.com>

Es evidente que las actividades humanas son las principales responsables de un aumento de la concentración atmosférica de los gases de efecto invernadero (GEI), destacando el metano, vapor de agua, dióxido de carbono, entre otros. La corteza terrestre sufre destacables cambios, principalmente en las actividades agrícolas, ganaderas y de la misma forma los cambios en las radiaciones solares, amplifican los impactos en el sistema climático.

Está comprobado que el desarrollo socioeconómico, es decir, la producción, los adelantos tecnológicos y la evolución demográfica son los principales responsables de las emisiones de GEI. Este se manifiesta en forma de aumento de la temperatura, cambios en las precipitaciones, elevación del nivel del mar y eventos climáticos extremos, que en conjunto impactan en los recursos naturales y la seguridad alimentaria. (Useros, J. 2012).

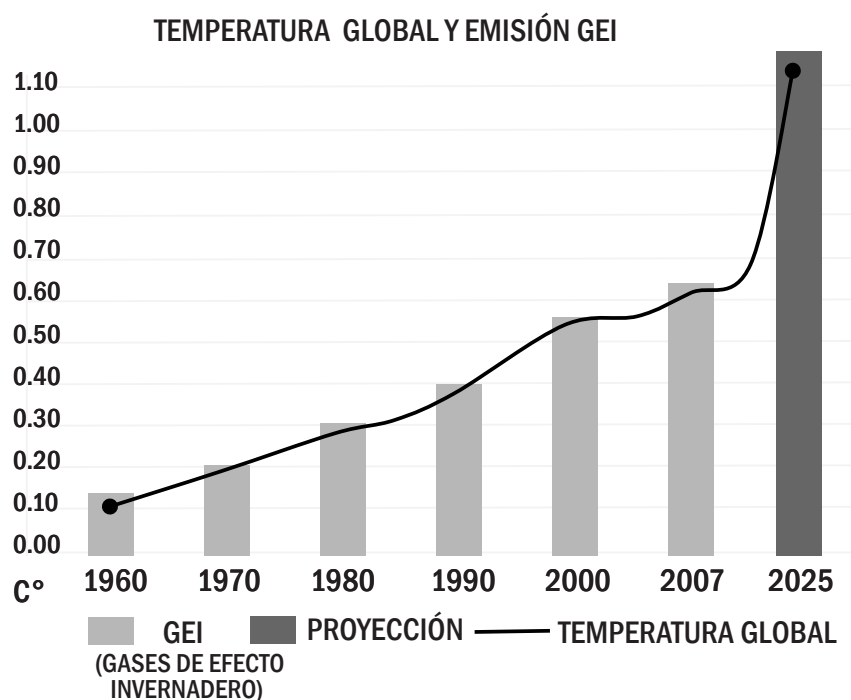


Figura #05: Temperatura global y emisión GEI
 Elaboración propia, basada en la NASA, 2008. <https://sites.google.com>

Según las estadísticas recopiladas por la NASA, se observa un aumento tanto de la temperatura global como de emisiones de gases efecto invernadero, siendo estos cambios un incremento significativo y de alto impacto a la sociedad. Debido al análisis de estos datos, y el notorio ascenso de las emisiones a través del paso de los años, se proyecta una probable elevación que afectará directa o indirectamente el medio ambiente.

El cambio climático genera una serie de impactos en los sistemas naturales y humanos, estos son: la salud, los ecosistemas, los servicios, la infraestructura, las economías, las culturas (IPCC-WGI AR5, como se cita en UNESCO, 2013) afectando el desarrollo de los sistemas sociales y ecológicos.

Las consecuencias varían en áreas claves del desarrollo sostenible como los recursos de agua dulce, sistemas marinos, ecosistemas terrestres, seguridad alimentaria, principalmente del acceso físico y económico, alimentos que satisfacen las necesidades y las preferencias alimentarias, sectores, servicios económicos, salud humana, supervivencia y pobreza. (UNESCO, s. f.).

El cambio climático incrementa amenazas que pueden llevar a muchas personas a la pobreza en los próximos años, haciéndolas más vulnerables y revirtiendo logros en materias de desarrollo que se han obtenido previamente. (Mealey. E. 2020).

El clima ha impulsado el desarrollo de países de manera sostenible, por esto cuando se toman medidas frente al cambio climático se obtienen beneficios como agua, aire y océanos más limpios, hábitats y usuarios resilientes y sistemas de agricultura sostenibles.

1.2 INTERPRETACIÓN DE VULNERABILIDAD Y ECOLOGÍA

VULNERABILIDAD¹:

1. m. CIFRC (s. f.) Capacidad disminuida de una persona o un grupo de personas para anticiparse, hacer frente y resistir a los efectos de un peligro natural o causado por la actividad humana, y para recuperarse de los mismos.

2. m. Nivel de susceptibilidad de un sistema o de incapacidad para afrontar los efectos adversos del cambio climático, incluidos la variabilidad climática y los fenómenos extremos.

“La vulnerabilidad es una dimensión relativa. Es decir, todas las personas somos vulnerables, pero cada una, en función de sus circunstancias socioeconómicas y condicionantes personales”

Karlos Pérez de Armiño.

VULNERABILIDAD



Figura #06: Elementos de la vulnerabilidad
Nota: La vulnerabilidad se compone de varios elementos que exigen la resiliencia y la estabilidad para una buena resistencia. Elaboración propia, basada en IGUNNE. <https://hum.unne.edu.ar>.

ECOLOGÍA²:

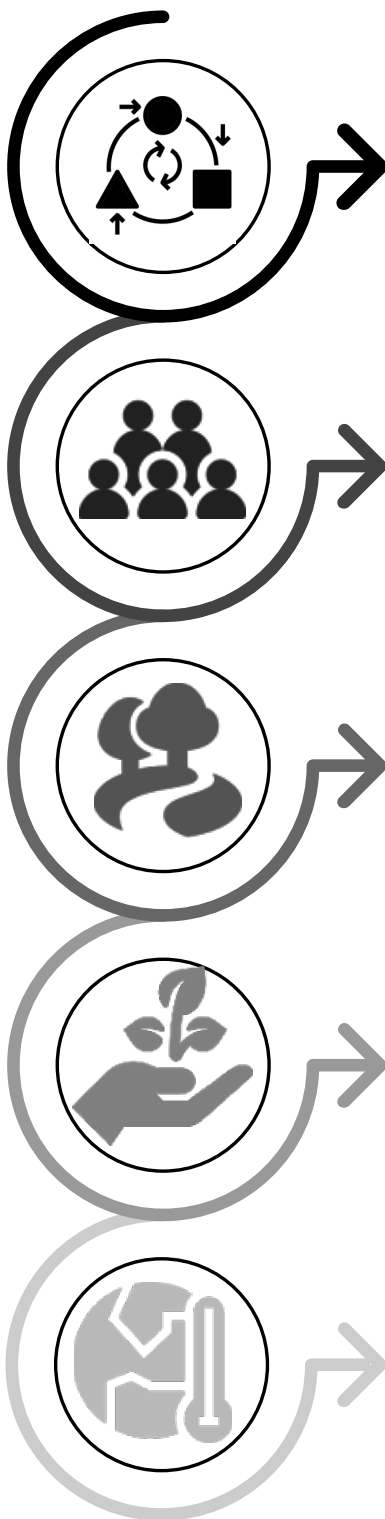
1. m. Área de conocimiento que estudia las relaciones de los seres vivos entre sí y con su entorno. (RAE, 2020).

2. m. El término ecológico va más allá de las investigaciones científicas, ahora forma parte de campañas políticas y movimientos sociales que buscan la protección e interacción consciente del ser humano con el medio ambiente. (SIGNIFICADOS, 2021)

“La ecología ha adoptado un carácter ambientalista y su objetivo es cuidar y mantener el equilibrio de las actividades humanas con las de nuestro hábitat³.”

s. f.

SUBDIVISIONES



AUTOECOLOGÍA

Adaptaciones de las especies a determinadas condiciones.

DEMOECOLOGÍA

Características de la población que ocupan un determinado hábitat.

SINECOLOGÍA

Interacción entre las comunidades y los ecosistemas.

AGRECOLOGÍA

Desarrollar modelos de producción de alimentos en los que se toman en cuenta tanto el ecosistema como el entorno social.

ECOFISIOLOGÍA

Estudia los fenómenos fisiológicos en el medio ambiente.

Figura #07: Subdivisiones de la Ecología

Nota: Dentro de las ramas de la ecología se priorizan para la investigación estas 5. Elaboración propia, basada en Significados. www.significados.com.

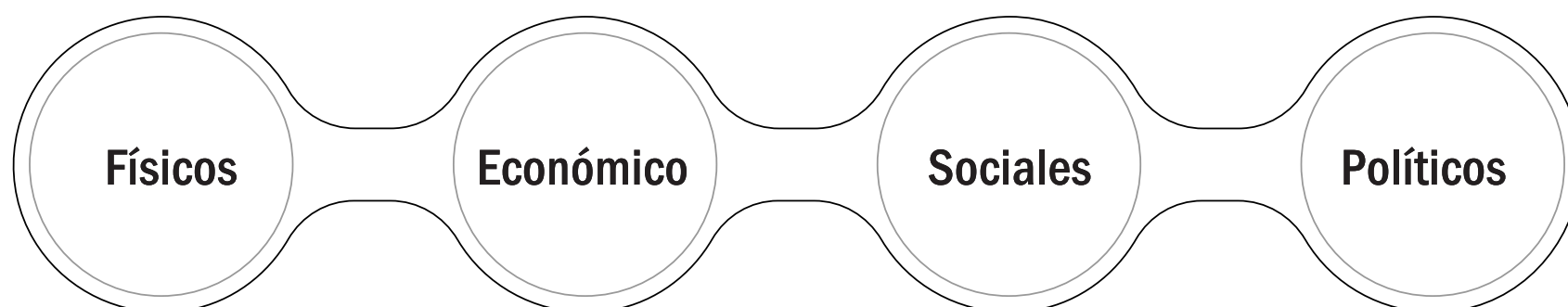
1.3 FACTORES RESPONSABLES DE LA VULNERABILIDAD

Para determinar la vulnerabilidad de las personas es necesario plantearse dos preguntas:

1 ¿A qué amenaza o peligro son vulnerables las personas?

2 ¿Qué les hace vulnerables a la amenaza o el peligro?

Es importante determinar a que amenazas se enfrenta un usuario y que variables influyen en su vulnerabilidad, según CIRFC los factores físicos, económicos, sociales y políticos, son la base del grado de vulnerabilidad de las personas y el alcance de sus capacidades para resistir, hacer frente a los peligros y recuperarse posteriormente. (CIRFC, s. f.)



Entre este figuran elementos climáticos como la insolación, temperatura y lluvia. Hace referencia a la composición del suelo y el agua, la altitud, latitud y la protección de sitios y seres vivos.

Se trata de la administración de recursos disponibles para abastecer las necesidades humanas. (Sevilla, Á. 2021). Lo económico es un factor crucial para determinar el nivel de vulnerabilidad en la sociedad ya que afecta el sustento.

La vulnerabilidad demográfica se refiere a los riesgos, debilidades o desventajas que enfrentan comunidades, hogares y personas a raíz de la intervención de factores (Cepal, 2001. pág19), tomando en cuenta la capacidad de adaptación de las personas ante los riesgos climáticos.

La vulnerabilidad política es en donde el gobierno decide por la administración de los recursos, antes y después de cualquier embate de la naturaleza. (Rodríguez, C. 2017), este tipo de manejo puede influir en el control de los bienes naturales los cuales se utilizan para beneficios políticos.

Aún es complejo entender y determinar los factores que describen las principales razones por las que, desde las comunidades hasta las personas poseen mayor capacidad que otros para afrontar desventajas y situaciones sociales, (Sánchez. González, D. Egea. Jiménez C. 2011). Se entiende que las capacidades de afrontar una situación dependerá del grado de vulnerabilidad del usuario, o más bien de las propiedades de su entorno, puesto que dependerá de las estrategias que utilizan los usuarios en las comunidades tomando en cuenta las interacciones medioambientales.

La vulnerabilidad se puede manifestar de diferentes maneras, desde los cambios ambientales (riesgos naturales), alteraciones físicas en la habitabilidad del entorno y su vivienda, así como transformaciones sociales y culturales, (Sánchez. González, D. Egea. Jiménez C. 2011). Dentro de estos diferentes aspectos, se hace un llamado de atención a la vulnerabilidad ante el cambio climático que influye en los cambios ambientales, buscando sensibilizar las acciones sobre el entorno.

En el mismo orden de ideas, se deben señalar los factores que delimitan la vulnerabilidad ante el cambio climático, Blakie comenta que los factores que la originan dependen del grado de **exposición al evento, la fragilidad social** (marginalidad y segregación social) y la **falta de resiliencia o incapacidad de respuesta** para absorber el impacto (Blakie, como se cita en Rojas & Martínez, 2011).

Los factores que determinan la vulnerabilidad en la comunidad son:

Ordenamiento territorial de viviendas e industrias.

Agotamiento de Recursos Naturales, (obliga al asentamiento de ciudades en lugares peligrosos o con gran concentración de personas).

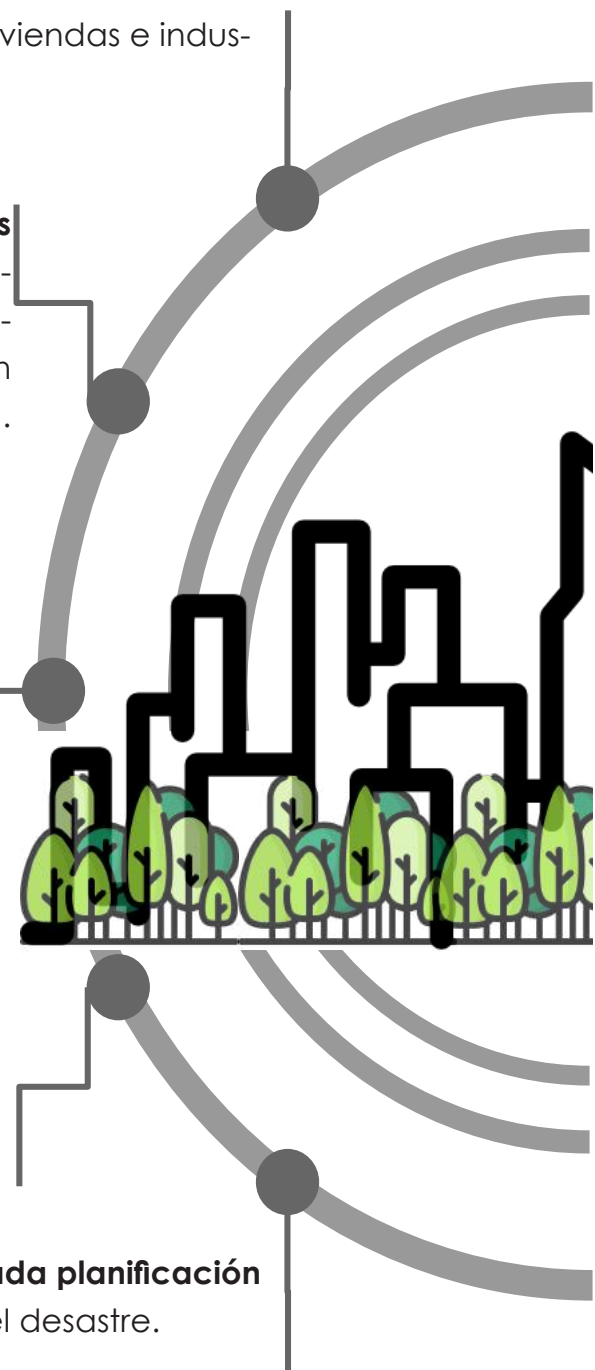
Pobreza: Los países más pobres son más "vulnerables", ya que no disponen de recursos y medios suficientes para afrontar acontecimientos.

Déficit de conocimiento de riesgos existentes.

Falta de una adecuada planificación de actuación ante el desastre.

Figura #08: Factores de la vulnerabilidad
Nota: Se deben analizar los diversos factores para señalar los niveles de vulnerabilidad de una comunidad.
Elaboración propia, basada en BIRTH LH. <https://ikastaroak.ulhi.net>

VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO/ CAPÍTULO I



1.4 LA RESILIENCIA COMO INNOVACIÓN ECOLÓGICA

La resiliencia es la resistencia frente a la adversidad y la capacidad de reconstruirse. (Editorial Conecta, 2013).



Figura #09: Capacidad de adaptación. Elaboración propia.

Para el aumento de la resiliencia social se deben tomar en cuenta medidas no estructurales y orientadas al trabajo comunitario, esto tiene como objetivo aprovechar al máximo los factores de alto rendimiento, (Martínez Reyes, C. 2014), la resiliencia busca la adaptación y mediante un conjunto de personas resultará más evidente los resultados del esfuerzo, a diferencia de que cada usuario busque la adaptación para beneficios propios.

Tres funciones definen la dinámica de un ecosistema que es explotado o no: Capacidad de resistir explotación sin que le afecte en su estructura y función, posibilidad de recuperar su estado inicial luego de ser explotado y la rapidez en que se puede recuperar luego de un cambio (Malacalza, L. 2013)

Según, (Hughes, Bellwood, Folke, Stenec y J. Wilson, 2005), "Los ecosistemas resilientes se caracterizan por ser adaptables, flexibles y capaces de lidiar con el cambio y la incertidumbre".

Por lo tanto, un ecosistema que supere la explotación es resiliente si es capaz de retornar a su estado inicial de manera innovadora o con estrategias tradicionales, tomando en cuenta los efectos que causa en el entorno.

La resiliencia en ecología hace referencia a la capacidad que tiene un ecosistema de mantener funciones y procesos ante la posibilidad de una presión y luego adaptarse a un cambio (Nystrom, M. Folke.C, 2001).

Apoyar la salud y la función de los hábitats y sus procesos, es el verdadero significado de la construcción de la resiliencia en un espacio; para lograr esto, es necesario un sistema de estrategias que sean capaces de afrontar el cambio.

Azote comenta que, para aumentar nuestra capacidad de innovación en beneficio de un estilo de vida más sostenible debe de existir la asistencia y estímulo a la innovación socio-ecológica (Azote, E. s. f.)

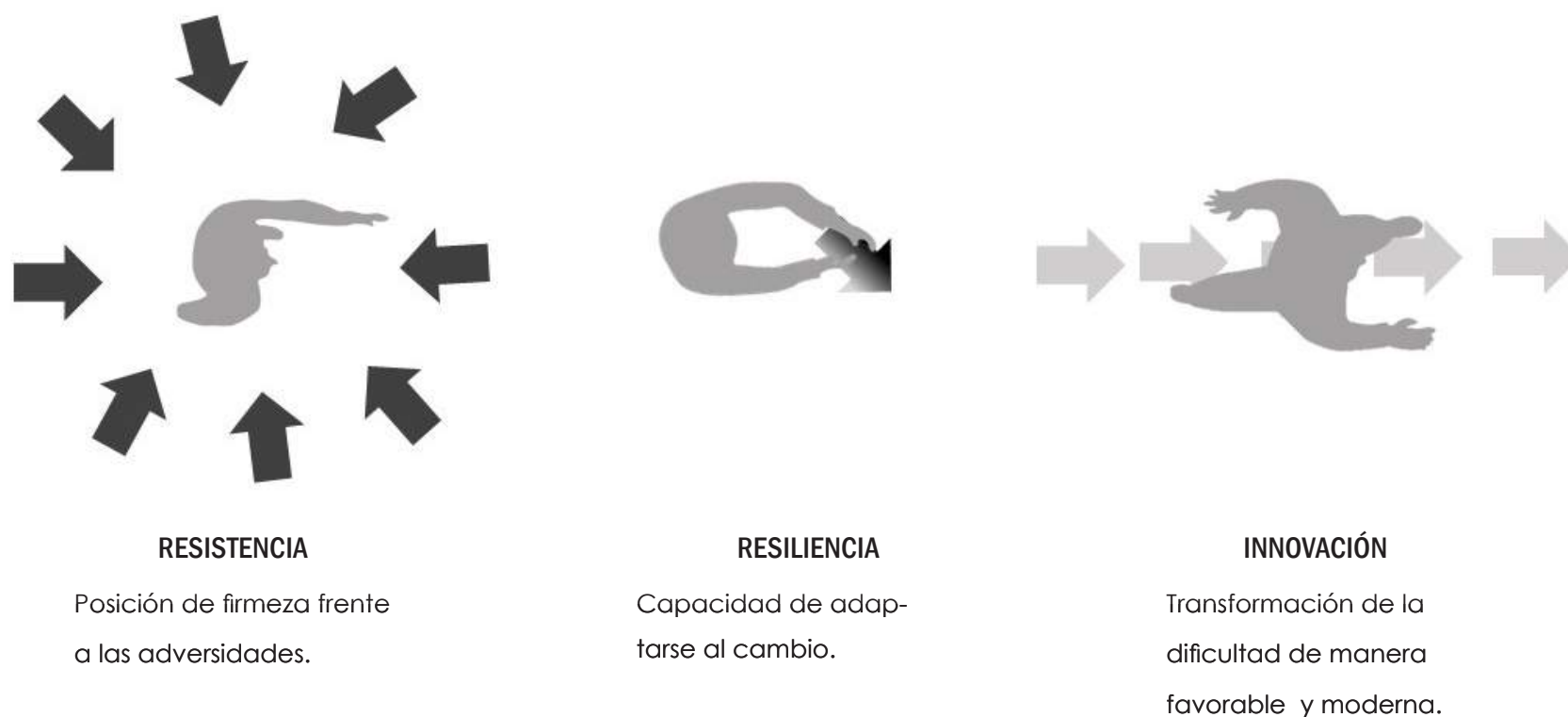


Figura #10: Resiliencia innovadora. Elaboración propia.

La idea de Azote, E. abarca un nuevo concepto de innovación socio-ecológica, incluyendo nuevas tecnologías, estrategias e ideas. Según Azote,

Necesitamos nuevos tipos de «innovaciones socio-ecológicas» y tecnologías que trabajen más directamente por la justicia social, la lucha contra la pobreza, la sostenibilidad ecológica y la democracia, y que al mismo tiempo incluyan toda la creatividad y la capacidad de innovación que se encuentra en los consumidores, los activistas, los agricultores, las pequeñas empresas y otros actores. (Azote, E. s. f.)

1.5 RECURSOS NATURALES

Los recursos naturales son los elementos y fuentes naturales de donde el ser humano puede sostener su existencia. Como por ejemplo la luz solar y el agua, desde donde se derivan una serie de usos, siendo estos una fuente de consumo, medio de producción y objeto de trabajo. (CEUPE, s. f.) .

El problema del cambio climático puede llegar a ser tan complejo de manera que es consecuente e incide en todos los campos de la existencia del planeta, es decir, que a la vez afecta el crecimiento de la población, la pobreza, el desarrollo sostenible y la gestión de recursos naturales. (ILAIPP, 2016).

1.5.1 TIPOS DE RECURSOS NATURALES

Los recursos naturales pueden clasificarse como renovables y no renovables. (Montes, FAO. 1996).

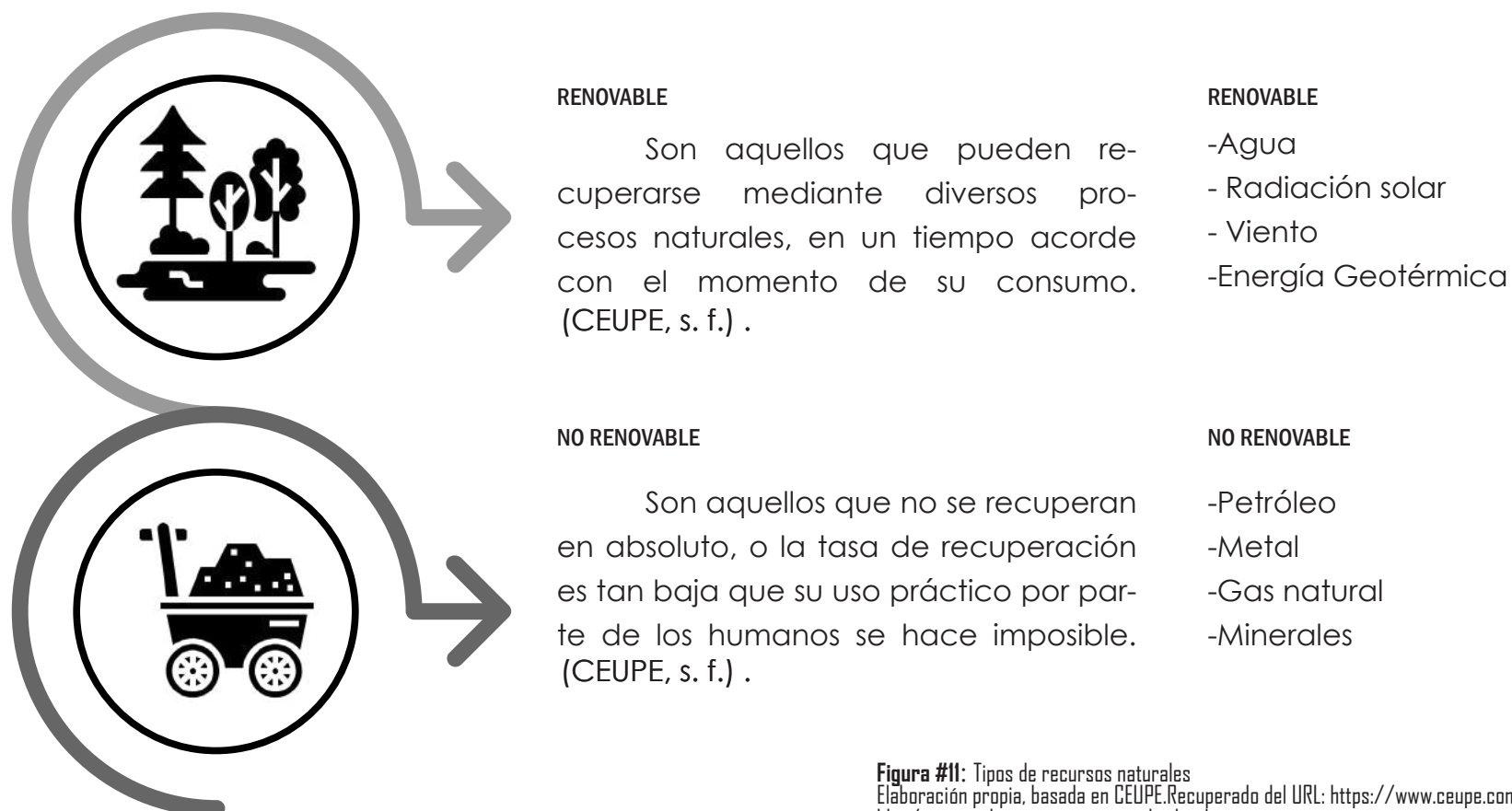


Figura #11: Tipos de recursos naturales
Elaboración propia, basada en CEUPE. Recuperado del URL: <https://www.ceupe.com/blog/que-son-los-recursos-naturales.html>

Entre las necesidades básicas del ser humano, cabe mencionar el alimento, vivienda, salud y ropa, así como otros elementos, el agua, la energía, el suelo y otras materias primas vegetales, a estos se les conoce como recursos naturales. (Montes, FAO. 1996).

El cambio climático ya ha afectado las fuentes de alimentación y los recursos hídricos disponibles, debido a la mayor incidencia de sequías, incendios, cambios en los patrones de lluvia y la mayor frecuencia de eventos extremos. (FORBES, 2019) Por otro lado, tal y como hemos visto anteriormente, estos patrones de consumo suponen una presión creciente sobre los recursos naturales: para satisfacer sus necesidades actuales, la humanidad está consumiendo una cantidad de recursos naturales equivalente a 1,7 planetas (Global Footprint Network, como se cita en Murillo, Alejo, Robles. 2018. pág.50).

1.5.2 CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES

La conservación ambiental se ha convertido en una necesidad ante la posibilidad de un desastre natural y por consiguiente los problemas ambientales que afectan el desarrollo y la salud del ser humano, destruyendo el único hogar, el planeta.

Se debe intentar minimizar el daño que provoca el hombre a estos recursos y concientizarse de manera más humana para abordar los temas de conservación con el fin de lograr un desarrollo sostenible que no comprometa las generaciones futuras. (Pineda. J, s. f.)

Se aspira al uso limitado de estos recursos, es decir, que sean utilizados de manera sostenible sin detener la producción ni dejar de satisfacer las necesidades de la sociedad. (CEUPE, s.f.).



Figura #12: Tipos de recursos naturales
Elaboración propia, basada en CEUPE. Recuperado del URL: <https://www.ceupe.com/blog/que-son-los-recursos-naturales.html>

1.6 IMPACTO DEL HÁBITAT EN EL CAMBIO CLIMÁTICO

Cuando hablamos de impacto ambiental se refiere a la alteración significativa, ya sea de manera positiva o negativa en el sector ambiente y recursos naturales, que es provocada por las acciones del hombre, (MOPC, 2013).

MOPC, establece que el hábitat es: “El entorno o sitio particular en donde vive un organismo o especie; una parte del entorno total pero circunscrita más localmente.” (Sección definiciones. parr 8)

Se estima que los hábitats de muchas especies se desplazarán hacia las altitudes mayores en comparación con sus ubicaciones actuales, esto por el efecto que genera el cambio climático. (Suárez, A. 2002)

La ubicación de un edificio puede reducir las emisiones de carbono, esto si está bien ubicado en función de la eficiencia energética. Por ejemplo, se disminuye la energía que se necesita para fabricar y transportar los materiales constructivos.

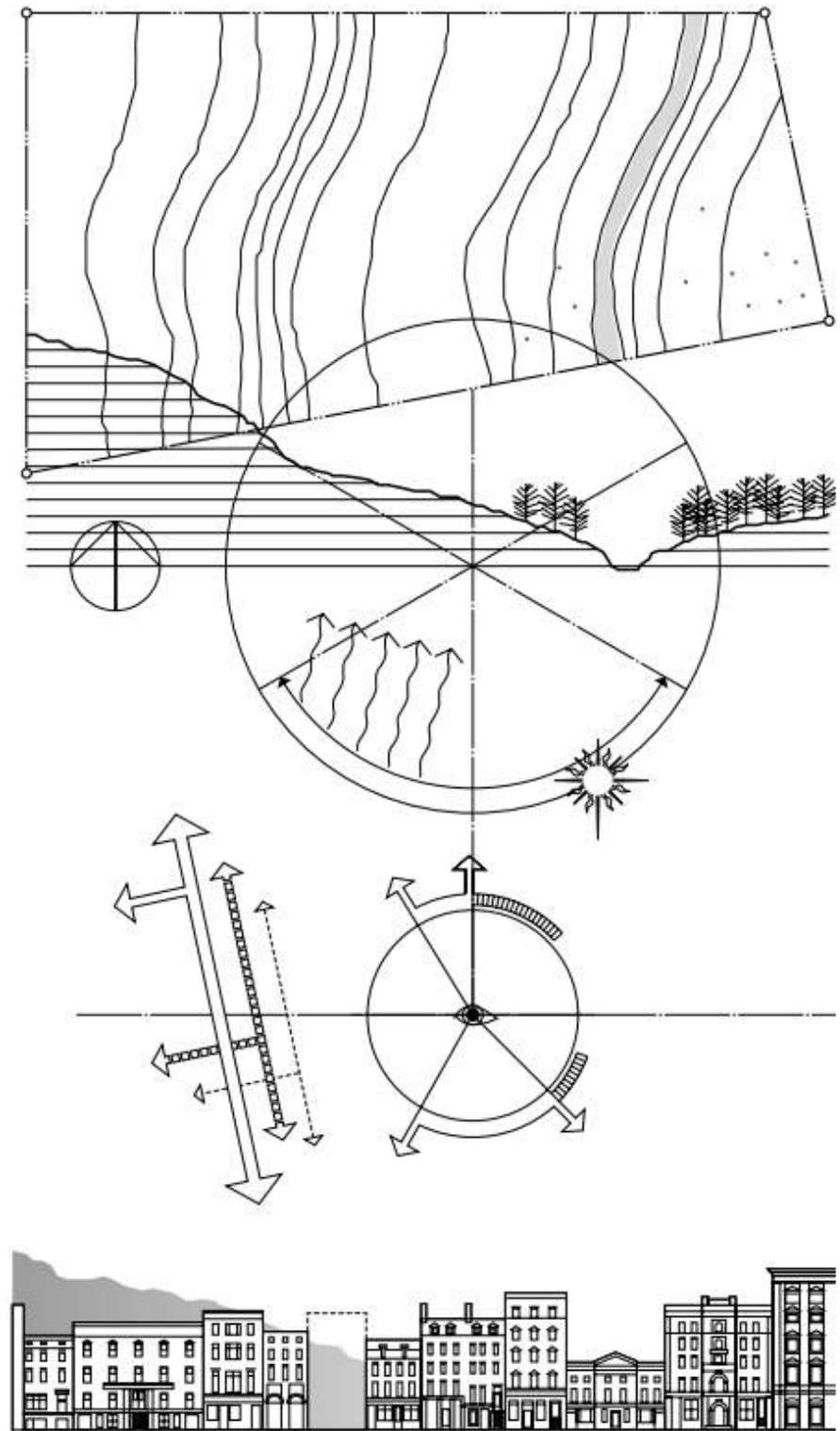


Figura #13: Sostenibilidad de un edificio por su ubicación.
Ching, F. Arquitectura ecológica. Recuperado del URL: https://ggili.com/media/catalog/product/9/7/9788425227431_inside.pdf

Datos del sistema de información energética de Estados Unidos:

Indican que la construcción es responsable de casi la mitad de las emisiones totales anuales de gases de efecto invernadero del país; en el ámbito global el porcentaje puede ser incluso superior. Lo más relevante en cualquier discusión en torno al proyecto sostenible, es que la mayoría de estos consumos energéticos no pueden atribuirse a los materiales o al proceso de construcción, sino al propio uso y mantenimiento de los edificios, como la calefacción, la climatización o la iluminación. Esto implica que, para reducir el consumo energético y las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por el uso y el mantenimiento del edificio a lo largo de su vida útil, es preciso proyectar adecuadamente, teniendo en cuenta su localización y sus usos para incorporar estrategias de calefacción, climatización, ventilación e iluminación eficiente. (SIEEU, como cita Ching, 2015).

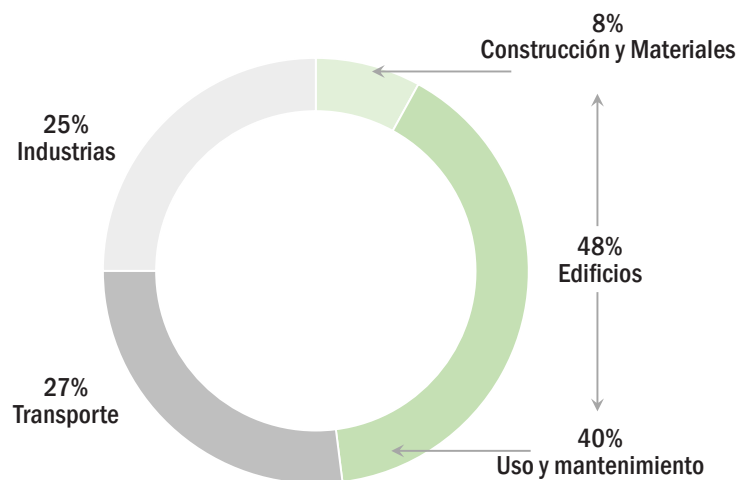


Figura #14: Consumo energético por sector. Elaboración propia. Basado en: Ching, F. Arquitectura ecológica. Recuperado del URL: https://ggili.com/media/catalog/product/9/7/9788425227431_inside.pdf

Según estadísticas, clasificando en sectores, la construcción ha sido uno de los mayores causantes de efecto invernadero. (SIEEU, 2015)

En la construcción se debe tener en cuenta que, se necesitan dos toneladas de materias primas por cada 2m² constructivos en una vivienda, puede multiplicarse aproximadamente a 1/3 la energía necesaria para la fabricación de los materiales asociados a dicha construcción. La producción de residuos de las construcciones y demoliciones supera la tonelada anual por habitante.

De estas dos toneladas de materiales por m², más de la mitad son áridos, es decir los residuos de construcción y demolición están constituidos por materiales pétreos. (CONSTRUMÁTICA, s. f.)

Los materiales pueden clasificarse desde su uso o como residuos generados por la construcción o una demolición. Medineckien comenta que los materiales de segundo uso pueden ocasionar daños, tomando en cuenta el cambio climático, efectos en la capa de ozono, efectos en la salud, entre otros. (Medineckien, como cita 360 EN CONCRETO, 2020).

Es importante destacar el gran impacto ambiental debido a los desechos perdidos de recursos naturales, que son parte de la contaminación y desechos tóxicos.

Se debe tener en cuenta el uso de materiales de bajo impacto ambiental, con la finalidad de lograr un ahorro en el uso de materiales y del agua, para así mejorar las condiciones del que ha sido usado. (360 EN CONCRETO, 2020)

1.7 CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR ECONÓMICO

El respeto al medio ambiente y el cuidado de los recursos naturales, es fundamental para la batalla contra el hambre y la pobreza. Es importante eficientizar y promover técnicas de agricultura, ganadería y pesca que cuiden los recursos naturales. (FAO, 2021)

Las actividades humanas, así como el cambio climático pueden acelerar la rotura del equilibrio. Sin embargo la vida vegetal se ha adaptado a los diferentes ambientes, la vegetación que encontramos en cada zona se debe a un largo proceso de adaptación, influido por el clima.

Por ejemplo, el agua es vital y está distribuida de manera desigual, ya que hay poblaciones donde no da abasto. Uno de los principales campos que dependen de ella es la agricultura. (Montes, FAO. 1996)

El cambio climático afecta directamente la agricultura global y se manifiesta principalmente en la disponibilidad del agua y los suelos. Es necesario entender que hay que desarrollar estrategias de adaptación y mitigación eficaces, para el desarrollo y sustento comunitario, favoreciendo directamente al sector económico.



La FAO (2021) comenta que: **“El cambio climático amenaza la producción agrícola por alza de temperaturas, cambios en las pautas de lluvia e incremento de la concurrencia de eventos climáticos extremos como sequías e inundaciones”**.

Las prácticas agrícolas que se utilizan para aumentar la productividad, la seguridad alimentaria y la adaptación son las mismas que deben ser empleadas para la mitigación del cambio climático. Cabe destacar que el mundo por su propio bien, debe aumentar la producción de alimentos para sustentar a una población que está en desarrollo, afrontando los efectos del cambio climático, el medioambiente y cuidando los recursos naturales. (FAO, 2021)

Los múltiples desastres afectan la agricultura y la seguridad alimentaria a causa de pérdidas de cosechas, ganados, tierras de cultivo, infraestructuras productivas, entre otros.

Los eventos climáticos extremos son producto de los efectos del cambio climático, existe una grave necesidad de fortalecer los sistemas de producción de alimentos, puesto que sufren de un alto índice de sensibilidad ante el clima y a los diferentes desastres como sequías e inundaciones.

Se debe velar por la prevención y mitigación de los desastres naturales, con un camino que permita evitar y manejar los efectos y gracias a esto, fortalecer las capacidades locales haciendo énfasis en la agricultura. (FAO, 2021)

El reporte proyecta que estos riesgos pueden ser más severos si continúa aumentando la temperatura, provocando la caída en el rendimiento de la producción agrícola, el aumento de los precios de los alimentos, la reducción de los niveles nutritivos y las interrupciones en la cadena de suministro de los alimentos.

Figura #15: Cambio climático en el sector económico. Elaboración propia.

1.8 CONCLUSIÓN

Actualmente se desarrolla una problemática que ha dejado en claro los posibles escenarios de desastre, debido a las pocas acciones para reducirlo, el cambio climático provoca efectos negativos en lo social, económico y ambiental, contribuyendo al aumento de la vulnerabilidad de parte de los usuarios que son afectados por este.

Toda persona que es afectada por el cambio climático, posee una alta vulnerabilidad, ya que no tiene las herramientas necesarias para poder combatirlo. Mediante la ecología, implementando la manera en la que una persona vulnerable pueda enfrentar el cambio climático de manera sensible

al entorno, atacando los factores por los cuales el usuario es vulnerable ante este elemento, para poder establecer una estrategia eficiente; tomando en cuenta la exposición al evento, la fragilidad social y la falta de resiliencia o incapacidad de respuesta.

La resiliencia ecológica hace referencia a la capacidad de adaptación en los ecosistemas, y la misma que tiene este para reconstruirse y volver a su estado funcional, para esto es de suma importancia el desarrollo de estrategias colectivas, con el fin de llegar a un resultado significativo, a diferencia de que se desarrollen de manera personal para beneficios propios.

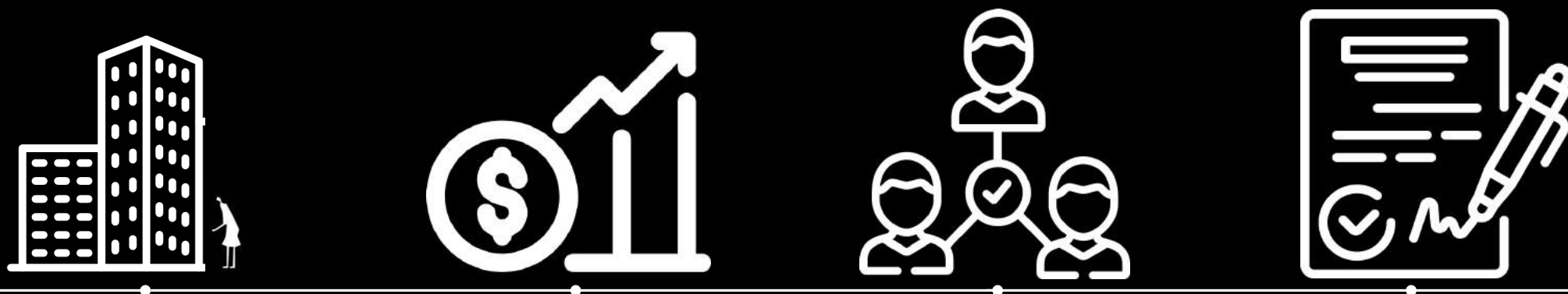


Figura #16: Factores de la vulnerabilidad. Elaboración propia.

Los recursos naturales también forman parte de los factores que influyen en la vulnerabilidad ante el cambio climático, ya que son la base de producción y subsistencia humana, es decir, que son usados permanentemente en el día a día y su consumo ha sobrepasado los límites. Los estudios arrojan que se debe realizar un consumo mínimo, de manera que no impacte negativamente las necesidades actuales y futuras.

Al igual que el cambio climático afecta a los usuarios, las acciones del usuario afectan e incrementan el mismo, un ejemplo claro es la construcción, dado que se practica de una manera generalmente no adecuada, mediante un modo de vida, es decir, su mantenimiento y uso, que afecta más que los mismos materiales que se utilizan para construir.

La variabilidad climática afecta varios sectores económicos, principalmente el de la agricultura, puesto que perjudica los principales campos de los cuales depende, como los recursos naturales, el agua y el suelo. El cambio climático amenaza la producción agrícola por alza de temperaturas, cambios en las pautas de lluvia e incremento de la concurrencia de eventos climáticos extremos como sequías.

En conclusión el cambio climático aumenta la vulnerabilidad de las personas que no son conscientes ecológicamente de su entorno, de los recursos naturales y que no poseen una actitud resiliente, realizando acciones que aumentan la variabilidad climática, afectando principalmente al sector económico de la agricultura.

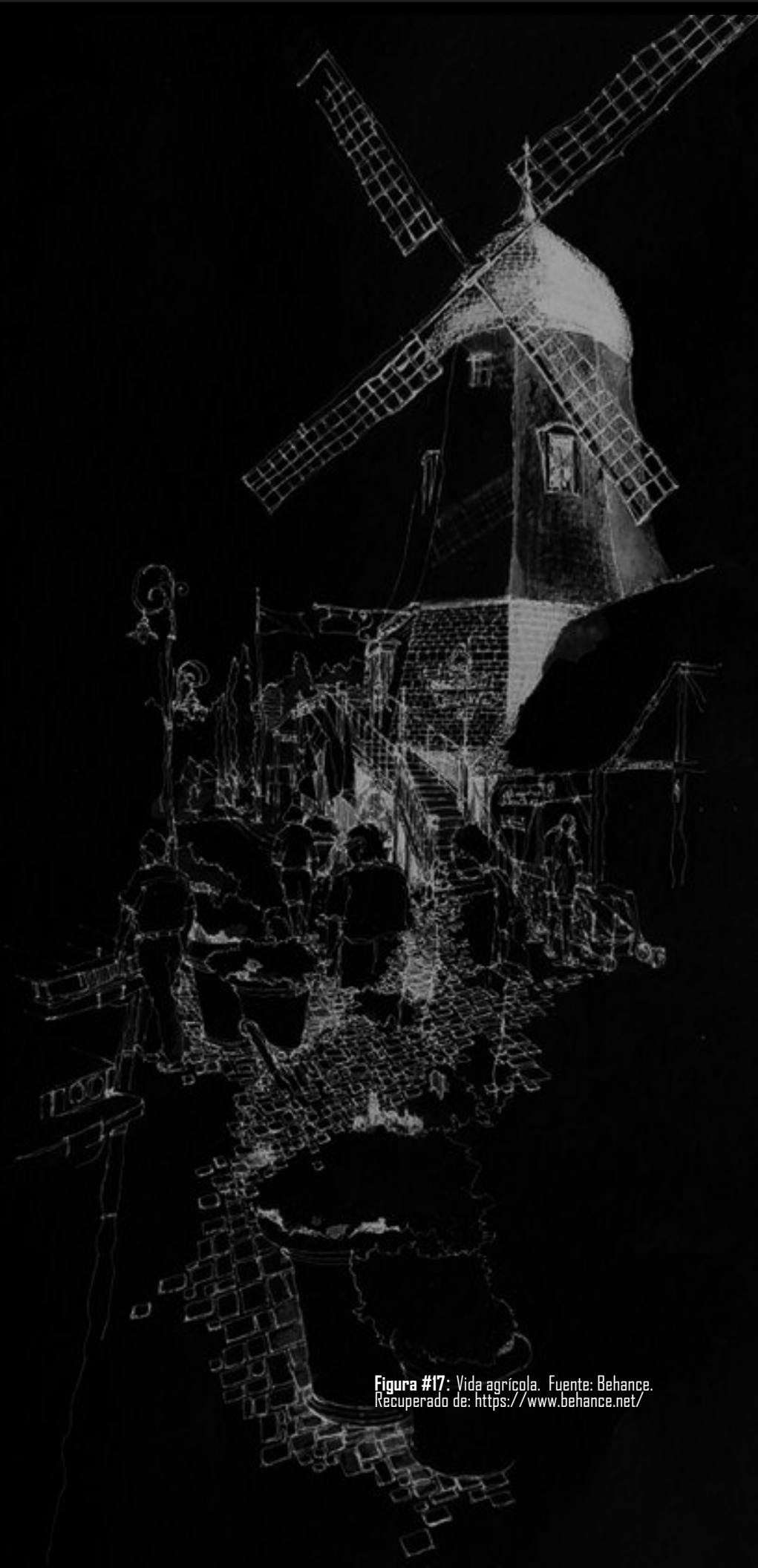


Figura #17: Vida agrícola. Fuente: Behance.
Recuperado de: <https://www.behance.net/>

CAPÍTULO 2: INNOVACIÓN PARA MITIGAR LA VULNERABILIDAD

2.1 ESPACIO COMO ESTÍMULO RESILIENTE

La resiliencia tanto en zonas urbanas, costeras y rurales tiene el objetivo de lograr que el cambio climático no impacte significativamente la calidad de vida y la capacidad de producción de bienes y servicios a corto y largo plazo. A la posibilidad de algún desastre natural extremo, estos eventos sirven como oportunidad para mejorar infraestructuras con el fin de reducir el impacto en ocasiones futuras, es decir, la resiliencia no limita en su totalidad el peligro, sino que puede prevenir los desastres y abordarlos con menor probabilidad de ocurrencia.

Las estrategias de mitigación que son eficaces deben involucrar diversos patrones que refuercen mutuamente a otros sectores, de esta forma se beneficiarán varios sectores con las mismas estrategias (ProDUS- UCR, 2014).

La estimulación resiliente hace referencia a todos los elementos del cambio climático, tomando en cuenta, la frecuencia, magnitud de datos extremos, las características media del clima y la variabilidad climática.

Por lo tanto, un espacio resiliente es sensible, es decir, que toma en cuenta el nivel en que ha sido afectado, por estímulos relacionados con el clima. (Suarez, A. 2002).

2.1.1 FACTORES DE LA CAPACIDAD ADAPTATIVA

Según el Índice de Capacidad de Adaptación, se toma en cuenta la capacidad de adaptarse al cambio climático, en cuanto a su economía y la sociedad. Esta es establecida debido a varios factores:

- **Capacidad financiera y económica:**
Facultad de poder estabilizarse económicamente ante los obstáculos que se presentan.
- **Financiamiento externo para cambio climático:**
Contribución para comenzar el proceso externo del desarrollo contra el cambio climático.
- **Capacidad técnica:**
Cualidad práctica que permite potenciar y fortalecer alguna habilidad.
- **Seguridad energética y del agua:**
Optimización de la eficiencia tanto de la energía como el agua para casos de circunstancias adversas.
(ProDUS- UCR, 2014)

2.1.2 ENFOQUES FUNDAMENTALES EN ADAPTACIÓN

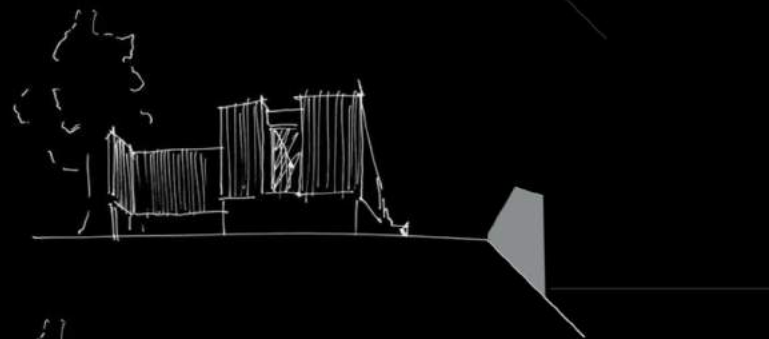
RETRAERSE O EVITAR

Acción de retirarse, acogerse o refugiarse.



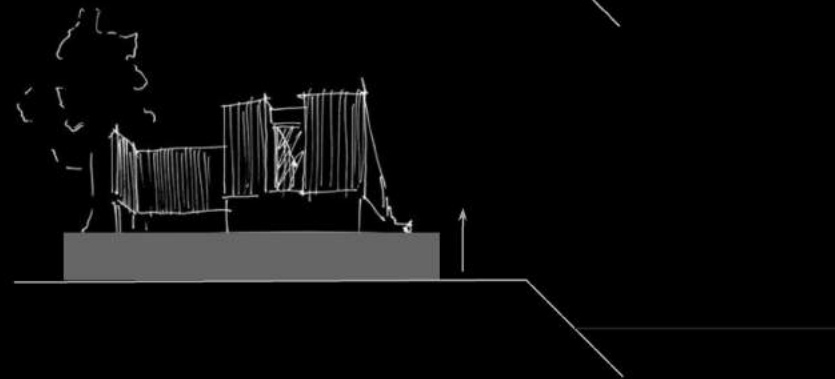
PROTEGER

Resguardarse de un peligro.



ACOMODAR

Colocar algo de modo que se ajuste o adapte a otra cosa.



(Eichhorst, como se cita en CAF. 2010)

Figura #18: Fundamentos de adaptación

Elaboración propia. Basado en: CAF. Infraestructura y cambio climático. Recuperado del URL: https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/748/2014_asp_

Es necesario tomar en cuenta que promover la resiliencia significa reducir riesgos, aumentando las capacidades y disminuyendo las debilidades para implementar soluciones efectivas. (ONU-hábitat, 2021) .

Un espacio como estímulo resiliente debe incentivar al usuario a crear una actitud resiliente, es decir, sensibilidad y capacidad de adaptarse ante los cambios adversos.

PASOS DE UN ESPACIO RESILIENTE



Figura #18: Pasos de un espacio resiliente
Elaboración propia. Basado en: CAF. Infraestructura y cambio climático. Recuperado del URL: https://seiateca.baf.com/bitstream/handle/123456789/748/2014_esp_

2.2 CULTURA INNOVADORA

El concepto de cultura hace referencia a las costumbres y tradiciones, teniendo sus orígenes en la antropología social. Según Tylor, es aquel complejo, que toma en cuenta los conocimientos, costumbres, creencias, moral y otros ámbitos, así como cualquier otro miembro de la comunidad. (Tylor, como se cita en Cornejo, M. 1871).

Cuando hablamos de innovación se hace alusión a procesos que pueden hacer posible la producción de bienes y servicios aplicando las técnicas necesarias. Innovar nace en el ser humano luego de haber agotado un proceso de investigación, estudio y análisis del tema de interés. (Cornejo, M. 2011)

Las innovaciones referentes a un país o comunidad pueden no estar orientadas al mercado, sino que pueden abordar temas como el sector público, educación y salud, es decir, que el mayor interés no se inclina hacia la economía y buscar resaltar valores sociales y políticos, (Echeverría 2008: 32-36).

Dentro del rango de posibilidades, pueden existir razones que produzcan un efecto negativo en una innovación o causas para detenerla. Pueden ser:

- Factores económicos: falta de recursos o costos elevados.
- Factores relacionados con la identidad: falta de conocimientos adecuados.
- Factores del mercado: baja demanda o competencias de niveles superiores.

- Factores relacionados con el entorno: Normativa, fiscalidad, entre otros, (Cornejo, M. 2011).

La calidad de vida está relacionada con la sostenibilidad, puesto que como se desarrollan las formas de producción, la sostenibilidad proporcionará la supervivencia al ser humano, (García, A. 2015). La innovación va relacionada a la sostenibilidad, debido a que la cultura innovadora indaga sobre opciones de la producción y la supervivencia del ser humano, sobre todo para resistir los desastres del cambio climático.

Una comunidad que trabaja para ser parte de una cultura innovadora, trata de resistir al clima con acciones innovadoras, con la finalidad de mitigar la vulnerabilidad con una actitud de adaptación. IDEAL explica que anticiparse, dar una respuesta y recuperarse ante un evento climático, son acciones de una comunidad que puede resistir al clima (2014, IDEAL).

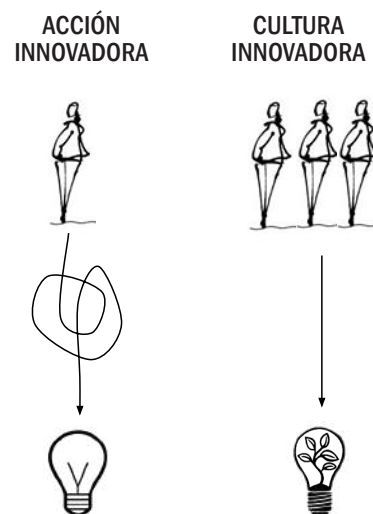


Figura #20: Acción y cultura innovadora. Elaboración propia.
INNOVACIÓN PARA MITIGAR LA VULNERABILIDAD/ CAPÍTULO II

2.2.1 EDUCACIÓN AMBIENTAL

Mejorar la cultura o costumbres de manera innovadora exige una cantidad de procesos y por tanto un periodo extenso, es decir que esto no debe ser una meta a corto plazo, si no que es producto de años de trabajo. Esta mejora debe tener como base la educación, que inicia desde la infancia, dándole el valor real y significativo a la ciencia, la tecnología y los avances para que la formación educativa más avanzada pueda comprender estas variables, (Cornejo, M. 2011).

La formación ambiental es uno de los ámbitos de mayor importancia cuando hablamos de una cultura innovadora, según MOPC la educación ambiental es aquel proceso de formación permanente de la comunidad, para la adquisición de conciencia, desarrollo de valores y actitudes frente al uso sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente, esta educación puede ser formal e informal (MOPC, 2013), tomando en cuenta los objetivos, se opta por un tipo de educación en específico, priorizando el medio de aprendizaje más factible.

La sociedad comprometida a innovar deben estar abierta a un proceso continuo de aprendizaje, (Cornejo, M. 2011), dicho esto, este conocimiento debe ser un activo fundamental para optar por la capacidad de innovar y generar beneficios significativos.

Una buena formación y constancia, promete mejores resultados de adaptación al entorno, dándole un giro positivo a los fines que se buscan con la cultura innovadora.

Aquello comprometido con la innovación, debe optar y avalar por crear un escenario con las condiciones que favorezcan el aprendizaje y generación de nuevas ideas de manera tal que sea instrumento de fortalecimiento (Cornejo, M. 2011), partiendo de esto, todo lo que desea ser innovador, está en su deber de aportar con un segmento de orientación y formación para un uso óptimo de los procedimientos, con la finalidad de resultados coherentes.

El aprendizaje debe ser establecido por pautas relacionadas con los objetivos de innovación, está claro que es de mayor importancia la calidad, que la cantidad de conocimientos que una persona puede obtener. Cornejo comenta que, la regeneración constante, se debe al aprendizaje organizativo, considerando que se solicita el compromiso y motivación de las entidades implicadas. Es de suma importancia entender que la prioridad es la calidad y aprovechamiento de los conocimientos. (Cornejo, M. 2011)



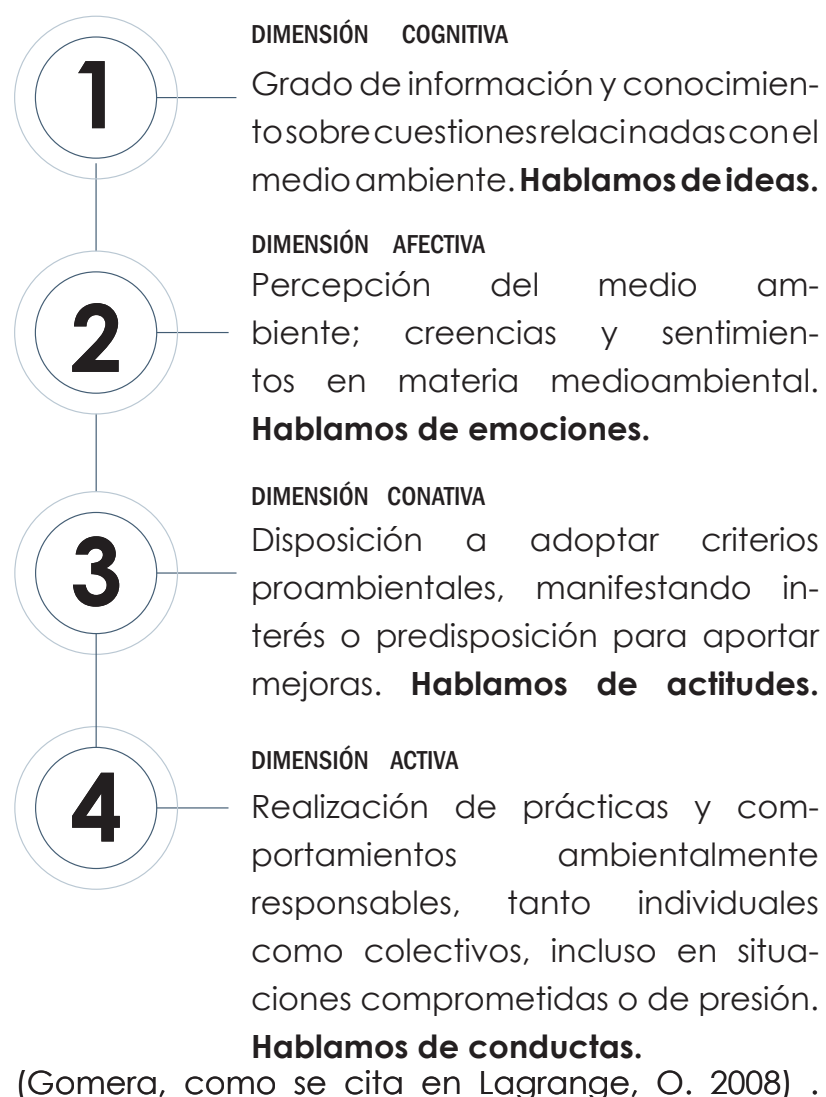
Figura #21: Educación ambiental. Elaboración propia.

2.2.2 CONCIENCIA AMBIENTAL

Desde otro punto de vista este tipo de construcción e impulsos se encuentran a la vanguardia, siendo este un tema de interés en el momento, esto se debe a causa de la preocupación que ha generado el cambio climático y el uso excesivo de los recursos naturales para la producción de bienes y servicios del sustento humano. El mercado comienza a exigir que este tema se tome con responsabilidad medioambiental, dejando fuera que por su ideología existen personas que siempre se han inclinado por el lado ecológico, priorizando su salud, su economía y la imagen que venden, (ORT, 2011), esto explica claramente que a pesar de la ideología de una cantidad reducida de personas, este tema empieza a ser prioridad y base para los sectores de salud y hasta la economía, resaltando el compromiso del cuidado ambiental que debe nacer en cada uno de los habitantes del planeta.

Los constantes desastres naturales han sido muestra de que la naturaleza ha estado respondiendo a los daños que sufre, a consecuencia de esta realidad, surge la búsqueda de nuevos métodos de construcción que sean más amables con el entorno, un ejemplo de esto es la arquitectura verde. El deterioro ambiental ha traído como consecuencia que los administradores gubernamentales asuman el rol de responsabilidad que les compete, siendo los principales que impulsen a la eco-innovación, (ORT, 2011). En el sector constructivo, se ha dirigido el foco hacia la arquitectura verde, combinando esto con estudios científicos y avances de la tecnología como una opción consciente de combatir las crisis ambientales y dando paso a la ecología como innovación.

El término conciencia ambiental se refiere según Gomera (2008, p. 2), al “sistema de vivencia, conocimientos y experiencias que el individuo utiliza activamente en su relación con el medioambiente, y es un concepto multidimensional: cognitivo, afectivo, conativo y activo”; alcanzar un grado adecuado de conciencia ambiental implica desarrollar niveles mínimos de esas dimensiones. (Gomera, como se cita en Lagrange, O. 2008) .



2.2.3 ECO-INNOVACIÓN

El concepto de eco-innovación proviene de ecología innovadora, es decir, innovar con métodos ecológicos, SAINT-GOBAIN comenta que todo tipo de innovación que contribuye a optimizar los recursos, reducir el impacto medio ambiental y que aporta a la sostenibilidad es eco-innovación, teniendo como objetivo la reducción del impacto al medio ambiente, tomando en cuenta el uso correcto de los recursos naturales.

Hay varias acciones que contribuirían con la estimulación de la demanda de este tipo de soluciones, estas son:

- Normativa medioambiental: la eco-innovación debe ser clave para la comunidad.
- Proyectos demostrativos: impulso de la eco-innovación del laboratorio a la comunidad.
- Normas: determinación de parámetros para la gestión del agua y energía.
- Cualificaciones y conocimientos: capacitación de entidades del futuro.

Para mejorar el confort de las personas es necesario hablar sobre servicios basados en una mejor calidad. (SAINT-GOBAIN, s. f.) La eco-innovación es un método que mediante varias acciones, permitiría el avance de una cultura innovadora, fomentando el uso adecuado de recursos naturales y siendo parte de una solución de adaptación.



Figura #22: Energía ecológica. Elaboración propia.

2.2.4 AVANCES ECOLÓGICOS PARA AFRONTAR LA VULNERABILIDAD

Tras avanzar el tiempo también van evolucionando temas como el combate a la pobreza, medidas contra el cambio climático, acceso a servicios de salud (Bates, D. 2019), todo esto se ha ido desarrollando y cambiando para una mejora en búsqueda del bien común, donde se rompen paradigmas y la tecnología juega un papel fundamental, siendo en ocasiones protagonista en aportes de soluciones que podrían traer cambios significativos a estas problemáticas.

Según el Foro Económico Mundial “para luchar contra problemáticas medioambientales, se necesita más que solo la tecnología, también se requieren otros aportes como la cooperación de los diferentes sectores, el intercambio de ideas y la inversión”, (Davis, Declercq, Magnoni, Sangokoya, como se cita en Bates, D. 2019). Por lo tanto, se entiende que los avances tecnológicos/ecológicos juegan un papel fundamental, sin embargo, hay otros factores que influyen en la batalla de los problemas medioambientales.

La sociedad tiene un papel fundamental para asegurar el desarrollo de dichas tecnologías basándose en los derechos humanos y con enfoques ambientales.

Un avance que destaca es el progreso de un marco conceptual donde el enfoque sea más específico como el desarrollo humano sustentable, según la comisión de desarrollo sustentable se han alcanzado avances importantes en tres áreas: en las relativas a la conformación de las estructuras nacionales para la toma de deducciones; la implementación de instrumentos y programas y el despliegue de políticas, programas y legislación, (SEMARNAP, 1997).

Cabe mencionar que en relación a los avances, resaltan varios temas claves, como la deforestación, agricultura sustentable, planeación del uso del suelo, biodiversidad y residuos sólidos. (SEMARNAP, 1997), esto se debe a que el cambio climático afecta en mayor grado estos ámbitos, por lo tanto, crear avances ecológicos que afronten la vulnerabilidad de estas áreas es elemental.

También es necesario dar a conocer que existen importantes avances en el análisis sectorial de actividades económicas directamente vinculadas con los recursos naturales, así como la existencia del interés en incluir el desarrollo sustentable en la educación.(SEMARNAP, 1997)

2.2.5 AVANCES ECOLÓGICOS EN LA ARQUITECTURA

Los avances en la arquitectura han llevado a la industria de la construcción a funcionar de manera más eficiente, acelerando su proceso, esto a través de nuevos métodos, estructuras y materiales. La arquitectura se ha definido en base a sus avances tecnológicos disponibles en el momento, como la vernácula, construida con materiales locales, como los rascacielos, logrando edificaciones proporcionalmente enormes, pero en ningún momento de la historia la arquitectura se ha inclinado por la tecnología como actualmente.

Estos avances no solo son eficientes para la construcción de grandes edificios o estructuras, ya que también aportan a la sustentabilidad, (Arenas, J. 2021).

La apariencia de los edificios ha sufrido una serie de cambios, teniendo como prioridad el uso responsable de la energía, aprovechando la energía solar y dando mayor utilidad, tratando de ayudar a los edificios a ser más sofisticados, proporcionando diversas respuestas al lugar, al clima y al uso de la tecnología, (HomeDesign, 2018). Los proyectos deben optar por nuevas tecnologías que aboguen por acciones ecológicas para mitigar la vulnerabilidad, atacando los puntos débiles, inclinándose por avances tecnológicos.

La evolución de la tecnología ecológica ha progresado considerablemente en los últimos años, como podemos ver en el caso de la agricultura la mecanización y la tecnología se han vuelto centrales para el cultivo de alimentos. Las soluciones más rápidas, eficientes y baratas van de la mano con los avances ecológicos.

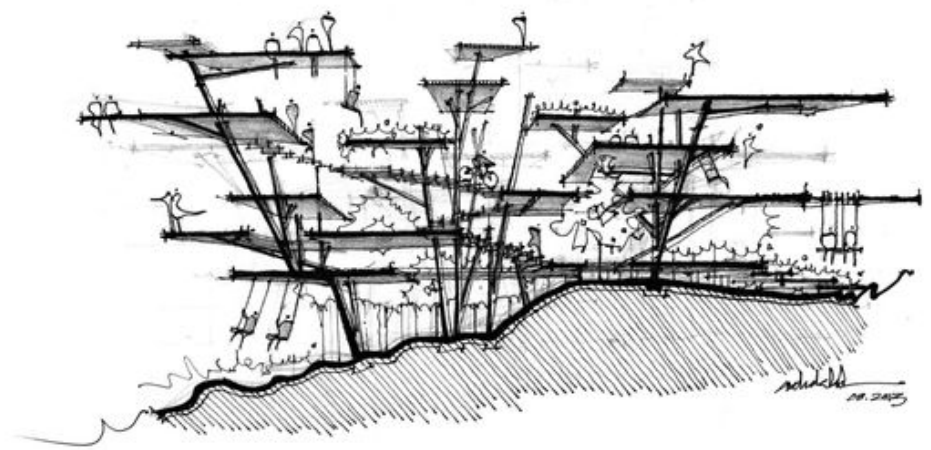


Figura 23: Concepts sketch. Recuperado de: <https://concepts sketch.tumblr.com/>

Los avances ecológicos deben contribuir para que un espacio pueda ser flexible a través de la tecnología, permitiendo al usuario ser un rol significativo a favor del medio ambiente.

Inmótica

La inmótica es la encargada de integrar tecnologías con el medio ambiente, ya que las nuevas tecnologías son imprescindibles dentro de la sostenibilidad. Así como su nombre lo indica, es autónomo, es decir, que se gobierna a sí mismo. Permite que un proyecto pueda funcionar de manera inteligente, respondiendo a las necesidades de los usuarios, a través de sistemas automatizados que responden al confort, seguridad y el ahorro de energía. Se utilizan diferentes métodos como sensores, sistemas motorizados, tecnologías inalámbricas y la integración de soluciones clasificadas: ahorro de energía, confort, accesibilidad y seguridad.

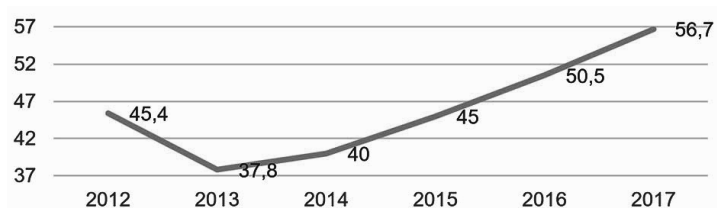


Figura 24: Nivel de adquisición de Inmótica Fuente: CEDDOM

Se ha observado un aumento donde las personas optan por nuevas tecnologías y avances, debido a la búsqueda de comodidad y control.

Ahorro energético

Los gastos energéticos se pueden disminuir en un porcentaje considerable, abasteciendo la iluminación, calefacción y enfriamiento del edificio, a través de sensores de movimiento y otros sistemas de control manejados por el usuario.

Confort Interior

Los sistemas de confort permiten controlar el ambiente interior, creando espacios con calidad mediante ajustes de temperatura, música, luz, dándole la facilidad de ser aplicaciones temporales y móviles. Estos avances permiten guardar y activar escenarios predefinidos, de esta manera un espacio puede contar con diversas aplicaciones, según las necesidades del usuario, también se tiene la facilidad de automatizar acciones necesarias como regar los jardines.

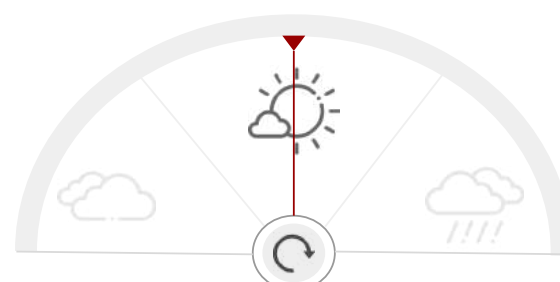


Figura 25: Confort interior. Elaboración propia.

Accesibilidad y seguridad

Estos avances también pueden controlar accesos a los espacios mediante timbre digitales, que cuentan con la información necesaria para dar paso a un usuario, logrando una comunicación interna o externa, aportando a la seguridad de la edificación.

Control de accesos

El control de acceso ha evolucionado, puesto que a través de la inmótica se incorporan accesos avanzados, con sensores de proximidad regidos por niveles de utilización, que son ideales para espacios restringidos.

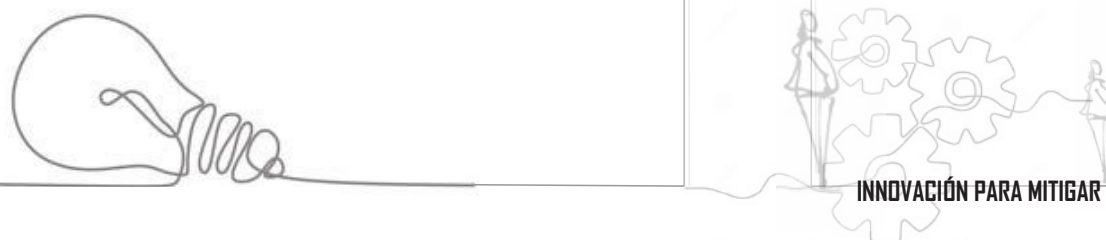


Figura #26: Interpretación de accesibilidad. Elaboración propia.

2.3 Arquitectura y agricultura

2.3.1 ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

“La arquitectura bioclimática crea espacios “habitables” que cumplan con una finalidad funcional y expresiva y que sean física y psicológicamente adecuados, además de que propicien el desarrollo integral del hombre y de sus actividades.”

Desarrollar espacios que fomenten el desarrollo integral de las actividades y que cumplan con lo funcional y expresivo son objetivos de la arquitectura bioclimática. Esto se logra considerando variables climáticas y ambientales y sobre todo haciendo un uso eficiente de la energía y de los recursos, con motivo de la autosuficiencia, abordando 2 aspectos: La climatización natural y la iluminación. (Puntual Media, 2018). Entendiendo que la arquitectura bioclimática trata los factores de iluminación y climatización es necesario comprender las acciones que podrían ayudar a intervenir para mejorar o contrarrestar estos elementos.

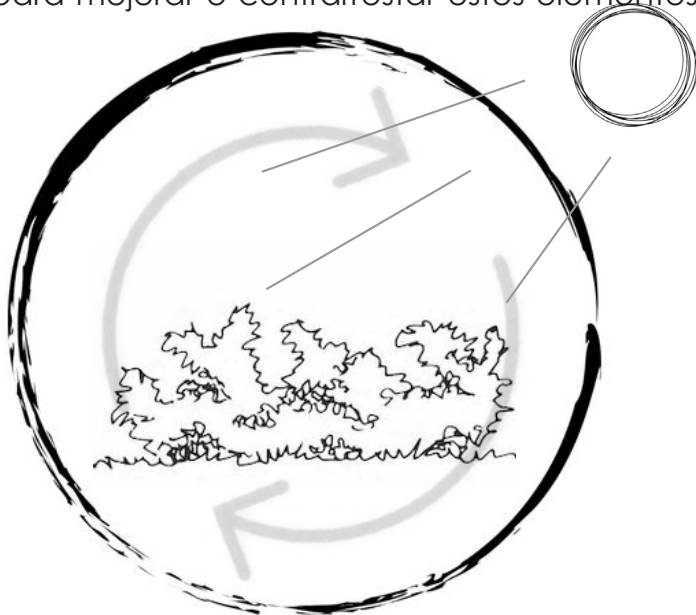


Figura #27: Interpretación bioclimática. Elaboración propia
INNOVACIÓN PARA MITIGAR LA VULNERABILIDAD/ CAPÍTULO II

La arquitectura bioclimática es diseñada para aprovechar el clima y las condiciones exteriores, con la finalidad de lograr **confort térmico** o en su interior.(García A. 2015). A través de ella se pueden usar métodos y elementos que cumplan con las necesidades del usuario y favorezcan el medio ambiente, ya que no se utilizarían medios mecánicos complejos, pero esto no quiere decir que no sean compatibles ambos métodos. El objetivo de esta arquitectura es aprovechar la iluminación natural y lograr una temperatura agradable a pesar de las diferencias entre el interior y el exterior, esto con el fin de disminuir los sistemas mecánicos y aprovechar más la naturaleza.

La arquitectura bioclimática aprovecha las energías renovables, en caso de ganar calor o evitar pérdida se recomiendan técnicas, como:

1. Control del viento.
2. Concepción térmica de la envoltura.
3. Utilización de aperturas.
4. Creación de espacios Interiores-exteriores.
5. Utilización del suelo.

Para favorecer la pérdida de calor:

1. Control del sol.
2. Utilización de ventilación natural.
3. Utilización de vegetación y del agua.
4. Creación de espacios interiores-exteriores.
5. Utilización del suelo. (García A. 2015).

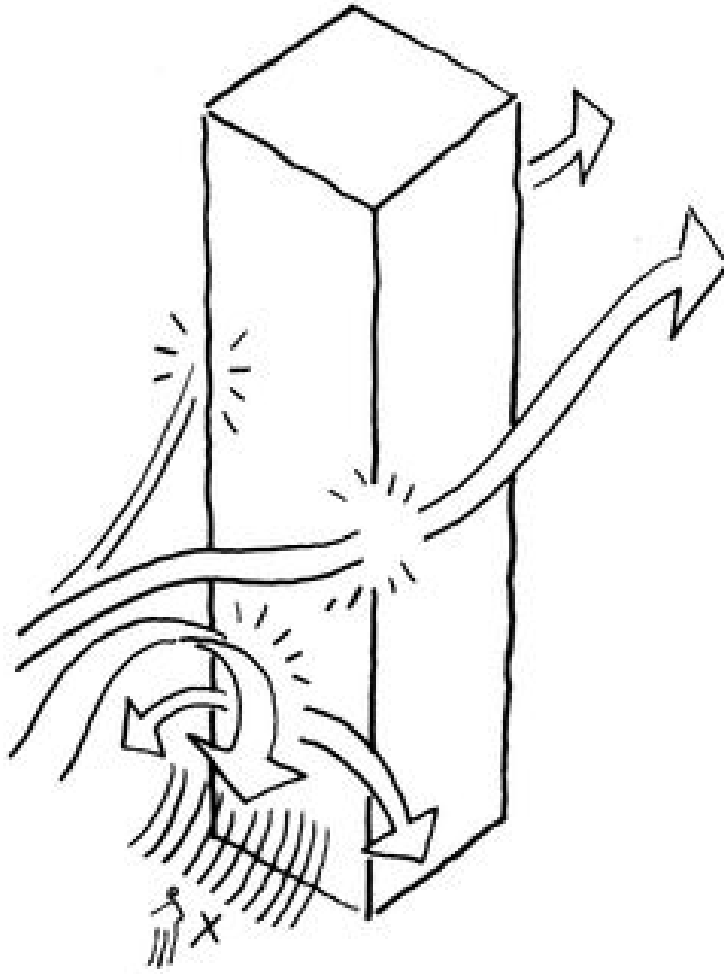


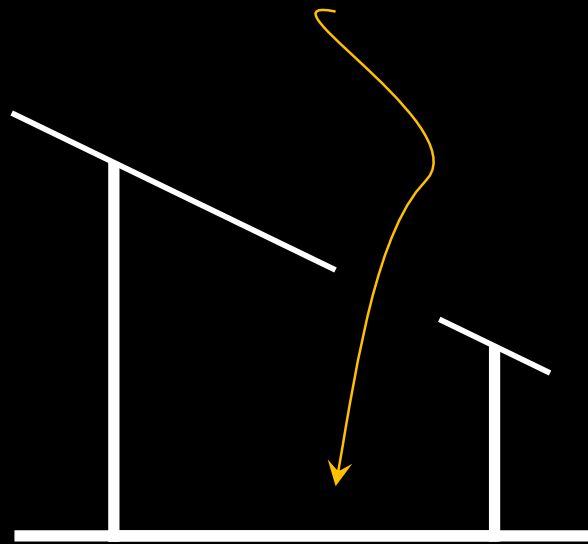
Figura #28: Morfología y orientación. Recuperado de: <https://www.buildingtheherkin.com>.

El confort térmico hace referencia a las sensaciones satisfactorias de los usuarios dentro de un espacio con el ambiente térmico, esto es subjetivo de factores como, los ambientales, la temperatura del aire y medio radiante, movimientos del aire y la humedad relativa. (Blender M. 2015).

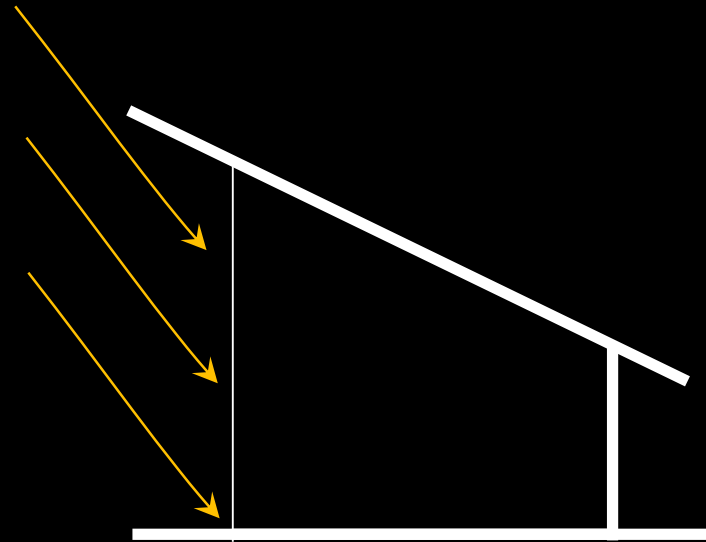
La arquitectura bioclimática no solo opta por el confort interior, también colabora minimizando el **impacto energético** de la edificación, dejando de lado los sistemas convencionales en donde la climatización depende de métodos artificiales desde donde se maneja la ventilación, calefacción y refrigeración,

el diseño bioclimático permite optimizar los recursos, esto mediante la **morfología, orientación, materiales, colores y otras variables**, (Maiztegui. B, 2021).

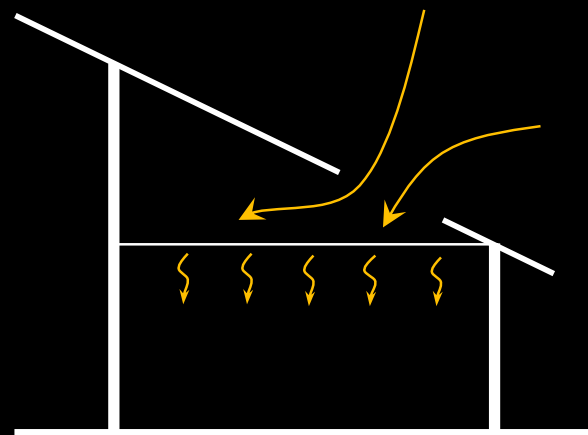
El área bioclimática afecta directamente cuando hablamos de sectores económicos como la agricultura, donde un cultivo se desarrolla en una atmósfera impactada por la iluminación y la climatización. En el proceso de diseño se deben considerar los cerramientos (grosor, materiales, tipo), aperturas (dimensiones, ubicación), revestimientos e instalaciones y de ser necesario los sistemas complementarios de diseño.



APROVECHAMIENTO DE LUZ
NATURAL DESDE EL TECHO



APROVECHAMIENTO DE LUZ
NATURAL LATERAL



APROVECHAMIENTO DE LUZ
NATURAL INDIRECTA

Figura #29: Entrada de iluminación. Elaboración propia.

2.3.2 ARQUITECTURAS COMPLEMENTARIAS

ARQUITECTURA SOSTENIBLE

La RAE (2020) establece que la **sostenibilidad** es “Especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente”.

La sustentabilidad, se considera por igual como viabilidad ecológica, permitiendo puntualizar en diferentes modelos como lo económico y lo social, considerando la protección de sistemas y los procesos naturales de la vida, (Riechmann, J. s. f.).

Durante los años 90 se afirmó que el desarrollo sostenible funciona a base de 3 pilares, ecológico, económico y social, estos buscan combinarse para formar un modelo de sociedad con valores ecológicos, que apoyen la preservación natural, además sea sustentable y eficiente, con el fin de cumplir con las necesidades, las aspiraciones humanas, sociales y que aborde la justicia equitativa. (Riechmann, J. s. f.)

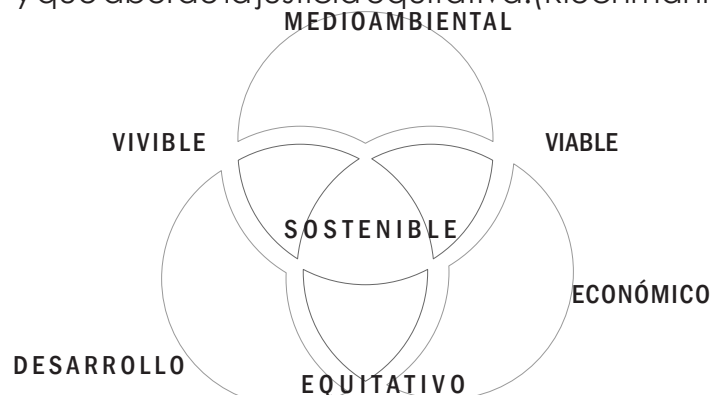


Figura #30: Pilares de la sostenibilidad
Elaboración propia. Basado en: Ayuntamiento de Huelva. Recuperado del URL: <http://www.lineaverdehuelva.com/lv/consejos-ambientales/conciencia-ambiental/>

En arquitectura la sostenibilidad se trata de principios básicos del sustento ambiental, esto es por el alto impacto ambiental generado por la industria de la construcción y la incorporación de los recursos naturales en el desarrollo sostenible. Este modelo de diseño busca la armonía y una relación entre la edificación con el medio ambiente y el desarrollo socio-económico de las comunidades.

Fórmula de la Sostenibilidad: 90% de Arquitectura Bioclimática + 10% de Tecnología.

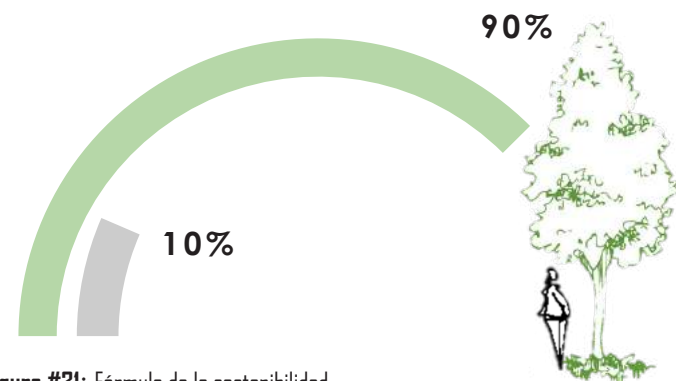


Figura #31: Fórmula de la sostenibilidad
Elaboración propia. Basado en: García, A. Recuperado del URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/41823534.pdf>

La arquitectura sostenible incluye una nueva variable en su alcance, orientada en función del tiempo de vida de la construcción: “aquella que tiene en cuenta el impacto que va a tener el edificio durante todo su ciclo de vida, desde su construcción, pasando por su uso y su derribo final”.

En la arquitectura sostenible existen varios principios:

1. Ubicación adecuada, tomando en cuenta aspectos como la topografía, terreno y la existencia de servicios.
2. Incorporación al entorno próximo, considerando los componentes: agua, tierra, fauna, flora y el paisaje.
3. Aplicación de variables bioclimáticas, teniendo en cuenta el recorrido del sol (trayectoria e intensidad), el viento, la latitud, la pluviosidad, la humedad y la temperatura.
4. Materiales de construcción, disponibilidad, estética y accesibilidad.
5. Materiales y tecnologías con menor CO₂.
6. Sistemas energéticos alternativos que disminuyan gastos.
7. Circuitos cerrados de agua y residuos.
8. Fomentar los procesos de reciclaje y reutilización.
9. Evitar la generación de residuos excesivos.
10. Tener en cuenta usos de suelo con vocación al área de construcción.

En busca de facilitar su aplicación en el caso de intervenciones concretas, todo este conjunto de criterios se agrupan en tres objetivos básicos de sostenibilidad, que son:

1. Integración en el medio natural, rural y urbano.
2. Ahorro de recursos energéticos, recursos naturales y materiales renovables.
3. Calidad de vida en términos de salud, bienestar social y confort.

La arquitectura sostenible busca satisfacer las necesidades del usuario, en todo momento, tiempo y espacio, sin exponer el desarrollo sostenible y el bienestar natural. Esta implementa el uso de estrategias bioclimáticas y tecnologías, que al combinarlos benefician el desarrollo sostenible, mientras apoya la equidad social y la estabilidad ambiental de forma responsable. Este método es más que una exigencia de diseño, es un compromiso con el hábitat y una reflexión sobre los procesos que implica una edificación, desde su ubicación, el origen de sus materiales, su transporte hasta la fabricación de sus componentes, que desde ese momento ya impactan su entorno y puede reducirse de manera que el deterioro ambiental sea mínimo. (García, A. 2015)

La sostenibilidad es fundamental para las comunidades que dependen de sustentos a los cuales afecta el cambio climático, por lo tanto, Guaviare comenta que, el acompañamiento constante, la innovación, las buenas prácticas de producción y el fortalecimiento de las capacidades técnicas productivas a los agricultores familiares, son los pilares que aseguran la sostenibilidad de los proyectos, (Guaviare, Colombia).

ARQUITECTURA ECOLÓGICA

En la arquitectura ecológica los materiales que se utilizan en construcción, iluminación, ventilación, acústica, hasta la orientación, son utilizados para potencializar entornos para nuestra salud.

La ecología ha evolucionado y el ámbito constructivo con ella, se han considerado métodos constructivos de principios del siglo XX, como los materiales naturales que no contaminen en su proceso de fabricación ni que traigan consecuencias negativas a la salud humana, estos materiales son los que se derivan de la naturaleza y son sostenibles desde su producción, transporte y hasta su utilización, (arquitecturaBio, 2021).

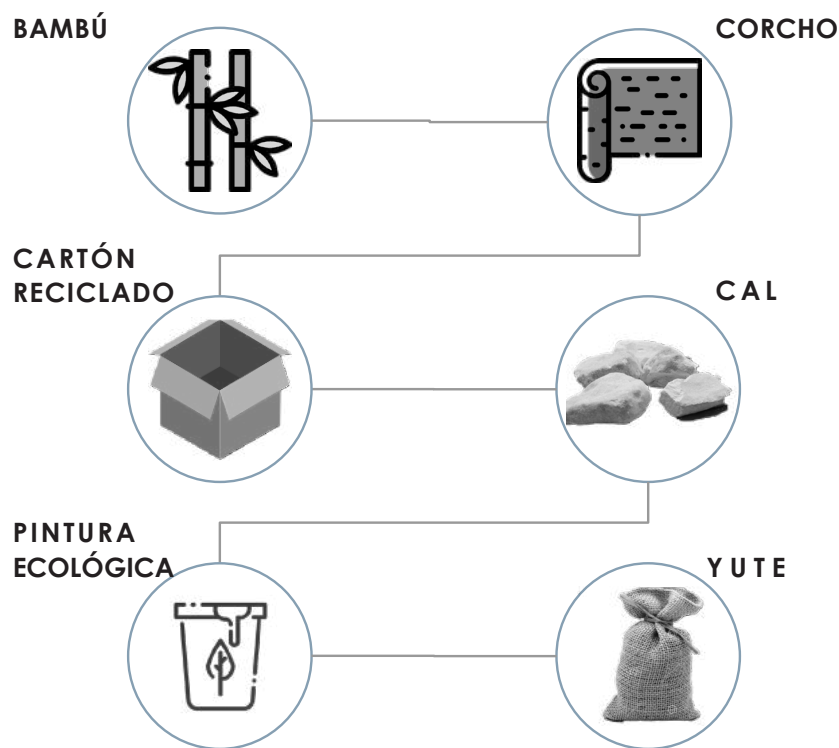


Figura #82: Materiales constructivos ecológicos. Elab. propia.

Los parámetros a estudiar para asegurar un microclima adecuado a los espacios son los siguientes: la calidad del aire, calidad de la luz, los colores, condición electromagnética y geobiológica, temperatura, porcentaje de humedad adecuado, calidad de los materiales de construcción, calidad de aislamientos térmicos y de acabados, calidad acústica y la calidad olfativa.

Criterios de una arquitectura ecológica

- Reducción de materiales.
- Diseño por desmontaje.
- Monomaterialidad o materiales “bio”.
- Durabilidad.
- Multifuncionalidad, reutilización y reciclaje.
- Reducción dimensional.
- Diseño de los servicios.
- Uso de la Tecnología. (ECOESMAS. s. f.).

Existen varias herramientas que ayudan a que un espacio cumpla con los criterios de una arquitectura ecológica y Reynoso, comenta que la energía solar térmica, los paneles fotovoltaicos, la energía eólica, entre otros, son opciones ecológicas de energías renovables optimizando los recursos limitados, (Reynoso, como se cita en Godoy, Ríos. 2016).

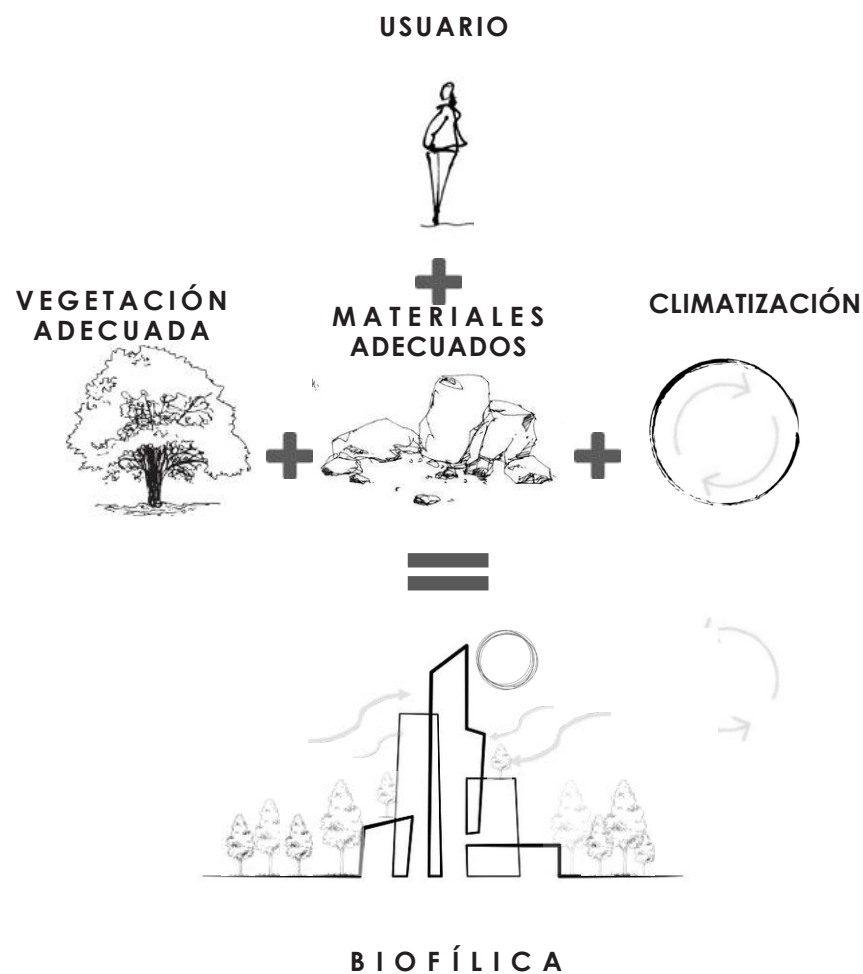
Es necesario entender y evaluar que aparte de los criterios y los materiales ecológicos se encuentran diferentes opciones que van de la mano con la energía renovable y que permiten la adaptación de la ecología en diferentes ámbitos y áreas, comprendiendo que:

- **La energía solar térmica:** es aquella que produce calor a partir de la energía del sol.
- **Los paneles solares:** son un conjunto de celdas solares que transforman la energía del sol en electricidad.
- **La energía eólica:** se produce de la energía cinética del viento que mueve un aerogenerador y a su vez una turbina, convirtiéndola en energía eléctrica.
- **La bomba de calor geotérmica (BCG):** es aquella que utiliza la tierra como medio de intercambio en lugar del aire exterior.

La arquitectura ecológica, igual que las demás arquitecturas, influyen en los diferentes sectores económicos, los cuales son los sustentos y base de muchas comunidades, por ejemplo, en el caso de la agricultura, según Manrique, existen prácticas agroecológicas como las rotaciones de cultivos, asociaciones, policultivos, utilización de abonos orgánicos, riego tecnificado como sifón, microaspersión y goteo. (Manrique, G. 2019)

ARQUITECTURA BIOFÍLICA

Edward Wilson considera la biofilia como la necesidad de afiliarse a otras formas de vida, dependiendo totalmente de la naturaleza y desarrollando interacciones multisensoriales, tratando de disminuir los niveles de contaminación tanto visual como en el aire. Teniendo en cuenta que la biofilia tiene como objetivo disminuir los niveles de dióxido de carbono al priorizar el uso de madera, incorporando la vegetación con el fin de una mejor calidad de aire (Luxiders, A. 2020), esta se complementa con las demás arquitecturas, sin embargo, priorizando la relación con la naturaleza y la importancia de un nivel de vegetación adecuado. **INNOVACIÓN PARA MITIGAR LA VULNERABILIDAD/ CAPÍTULO II**



BIOFÍLICA

Figura #33: Interpretación biofílica. Elaboración propia.

La biofilia busca que los habitantes desarrollen actividades que los ayuden a convivir y a comprometerse con el cuidado de la naturaleza. (Godoy, F. 2018), mediante este método el objetivo es integrar la naturaleza en el estilo de vida humano y de la misma forma buscar integrar estas características en la arquitectura como la luz natural, la vegetación y ventilación, así se conectará más con el entorno.

La biofilia se asocia con la calidad ambiental, así como la calidad del aire, el confort térmico y la acústica, formando un vínculo con la luz del día, los materiales tóxicos, la salud biológica y el bienestar humano, (Bowning, Ryan, Clancy. 2014).

La naturaleza abarca varios patrones de diseño biofílico:

- Conexión visual con la naturaleza: visualización de los sistemas vivos.
- Estímulos sensoriales: las conexiones con la naturaleza.
- Variaciones térmicas: cambios en la temperatura y corrientes de aire.
- Presencia de agua: conexión con el agua.
- Luz dinámica y difusa: aprovecha la variación y la intensidad de la luz.
- Conexión de procesos naturales: conciencia de procesos naturales.

Analogías naturales

- Formas y patrones biomórficos: referencias simbólicas de contornos, patrones, texturas o sistemas numéricos presentes en la naturaleza.
- Materiales y elementos de la naturaleza que reflejan la ecología y geología local y crean un sentido distintivo de lugar.
- Complejidad y orden: información sensorial que responde a una jerarquía espacial similar a la de la naturaleza.

Naturaleza del espacio

- Panorama: una vista abierta para vigilancia.
- Refugio: un espacio de protección para retirarse de las condiciones del entorno.
- Misterio: la promesa de más información, invitando a las personas a sumergirse en el entorno.
- Riesgo: una amenaza identificable.

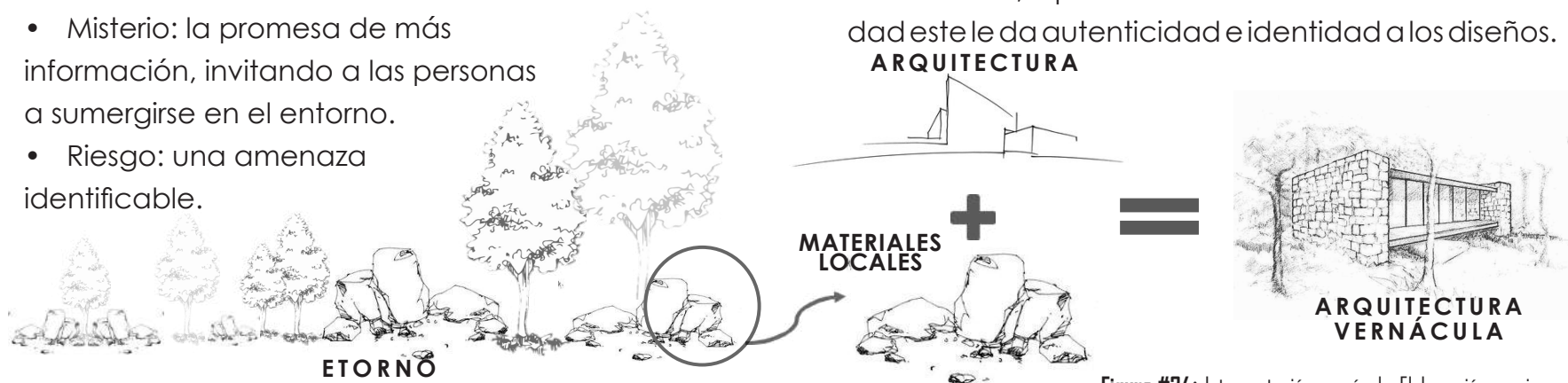


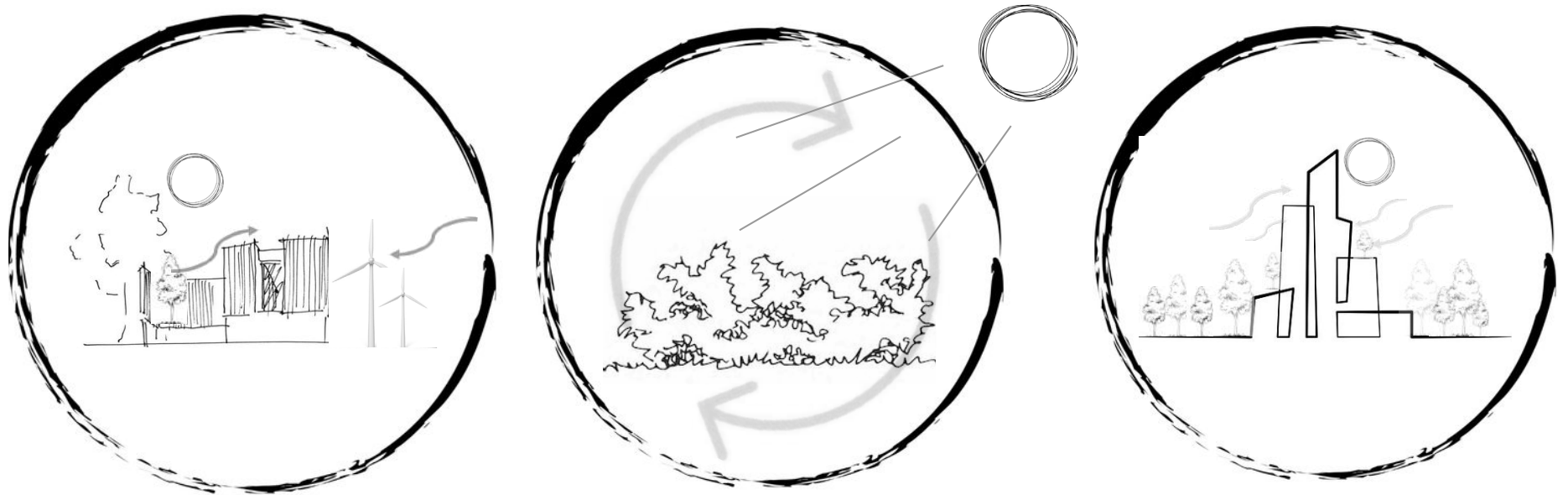
Figura #34: Interpretación vernácula. Elaboración propia. INNOVACIÓN PARA MITIGAR LA VULNERABILIDAD/ CAPÍTULO II

ARQUITECTURA VERNÁCULA

Vernáculo se refiere que es propio de la región, o sea, que es nativo y que responde a especificaciones de un territorio, Sánchez considera como arquitectura vernácula a la respuesta a las necesidades de una población, teniendo en cuenta características particulares de su región en los aspectos constructivos, económicos, ambientales y tecnológicos, (Sánchez, J. 2005) esta arquitectura prioriza el uso de materiales locales y recursos existentes en el entorno, adaptándose al clima inmediato y conservando una identidad cultural del hábitat y el tiempo en el que es construido.

El entorno local y los recursos en el ambiente son prioridad de la arquitectura vernácula, es decir, una zona rica en algún material, es fácil de identificar debido a su utilización en abundancia, ya que en zonas donde no predomina este mismo material, se sustituye con uno que pueda cumplir las mismas funciones.

Uno de los materiales más utilizados en la arquitectura vernácula es el bambú, ya que es sostenible y que no agotará los recursos locales, puesto que es un material abundante y que puede tener diversas aplicaciones en el ámbito constructivo, aparte de contribuir a la sustentabilidad este le da autenticidad e identidad a los diseños.

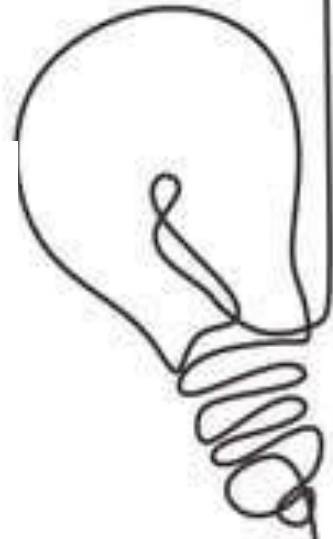
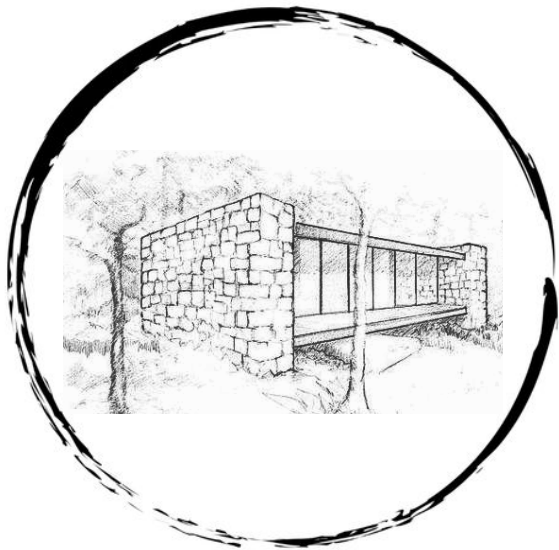


ARQUITECTURA ECOLÓGICA ARQUITECTURA SUSTENTABLE ARQUITECTURA BIOFÍLICA

Las diferentes arquitecturas se complementan mutuamente y a pesar de que estas tienen sus factores comunes entorno a la luz, viento y agua, cada tipo de arquitectura se especializa y se enfoca en un ámbito a considerar para el desarrollo de la investigación. Cada arquitectura debe contribuir con un fin común, aportando con una identidad pro-
INNOVACIÓN PARA MITIGAR LA VULNERABILIDAD/ CAPÍTULO II

pia que conforma un conjunto de pautas y patrones que permitirán la elaboración y el eficaz rendimiento de una arquitectura bioclimática. Tomando en cuenta el conjunto de estas 5 arquitecturas, esta investigación le da prioridad al diseño de una arquitectura bioclimática, beneficiando al entorno y a los que participan en él.

ARQUITECTURA BIOCCLIMÁTICA



ARQUITECTURA VERNÁCULA



Figura #35: Interpretación de arquitectura sustentable. Elaboración propia.

INNOVACIÓN PARA MITIGAR LA VULNERABILIDAD/ CAPÍTULO II

2.3.3 AGRICULTURA Y ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

Según la Real Academia Española la agricultura hace referencia a las técnicas y conocimientos relativos al cultivo de la tierra.

La agricultura es muy sensible a los fenómenos meteorológicos, por tal razón se debe tener un conocimiento y considerar acciones preventivas para evitar posibles daños. Los antepasados mayas dedicaron tiempo para entender las condiciones climáticas y sus variables a fin de lograr los alimentos necesarios. A causa de la crisis climática se han incrementado los daños en la agricultura, se estima que las zonas costeras y algunas áreas de altura tendrán cambios en su productividad, pero aún no es preciso para prevenir a los agricultores que tienen esta actividad como sustento. (ONU 2011).

Es considerable la búsqueda de métodos capaces de adaptarse a los constantes cambios climáticos, ya que el sector agrícola ha sido afectado por esto, pretendiendo minimizar los daños al medio ambiente que son

producto de sistemas utilizados actualmente.

Es de interés la posibilidad de creación de sistemas innovadores y sostenibles como foco sobre políticas con la finalidad de promover seguridad alimentaria y sostenibilidad ambiental, (ONU, 2011).

El sistema agrícola se ha visto debilitado desde los inicios de los tiempos con métodos de producción arcaicos y a pesar de que es un gran sustento para muchas familias no se ha dado la debida prioridad, según la ONU, la agricultura sostenible demanda un sistema de adaptaciones a los constantes cambios climáticos. El método de innovaciones agrícolas sostenibles constituye la base para establecer una transformación al sector agrícola, del mismo modo proporciona estrategias que facilitan la adaptación de las tecnologías ecológicas y potencializar la práctica de cultivos sostenibles, mejorando la capacidad y el aprendizaje de agricultores para así permitir la experimentación de estas estrategias.(ONU, 2011).

La agricultura al igual que otros sectores económicos, enfrentan amenazas que aumentan su vulnerabilidad, según la ONU, las más comunes son:

- Vulnerabilidad frente a amenazas climáticas: la agricultura puede sufrir de diversas amenazas, como los desbordes de ríos, cambio de temperatura que provoca mayores lluvias o sequías, inundaciones, entre otros.
- Vulnerabilidad frente a amenazas biológicas: las plagas son un gran factor como contaminador de los cultivos, ya que gracias al cambio climático regresan con nuevas resistencias.
- Vulnerabilidad de la infraestructura física del riego y drenaje: dependerá de cómo se desempeñe ya sea como empresarios que utilizan nuevas tecnologías o como pequeños agricultores que utilizan pequeños canales. (ONU, 2011).

Es necesario conocer el ejemplo de Israel, ya que su sustentabilidad se constituye como la herramienta de desarrollo clave desde el punto de vista productivo, permitiendo ser un soporte real para el desarrollo de los medios de producción, es decir, los esfuerzos están concentrados en los métodos, dedicándose a lo que se puede construir en ella.

La seguridad alimentaria se ve afectada por la variabilidad climática, los estudios demuestran que los rendimientos de cultivos en las regiones de latitudes más bajas tienen efectos negativos por los cambios observados en el clima, mientras que en latitudes más altas se han visto efectos positivos como por ejemplo maíz, trigo y remolacha, (IPPC, 2020). La arquitectura bioclimática toma en cuenta las latitudes y orientación de un espacio y, en vista de que la agricultura es afectada por las mismas, es crucial un método que tome en cuenta que la agricultura se enfoque en una buena latitud puesto que afecta directamente en los cultivos del sistema.

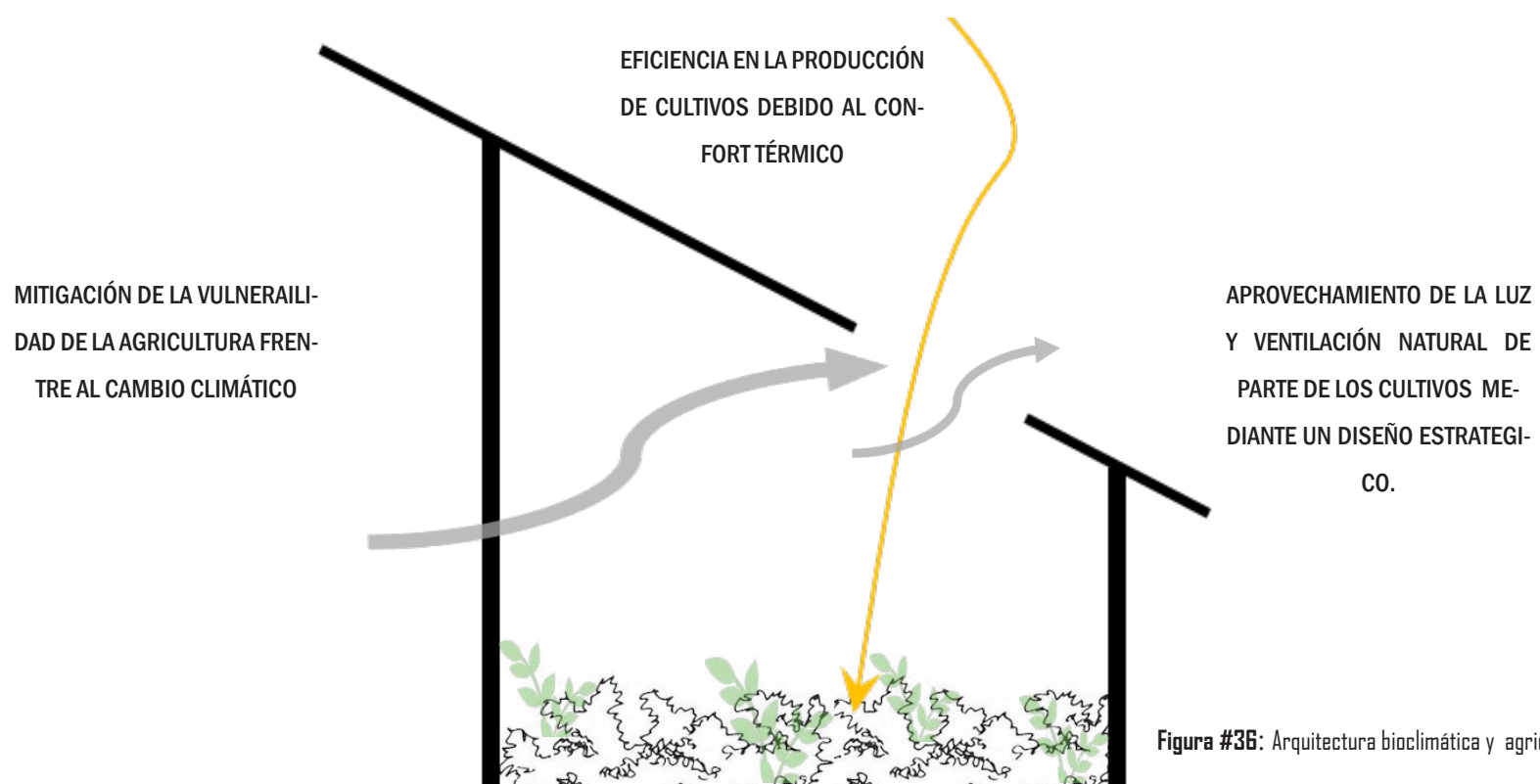


Figura #36: Arquitectura bioclimática y agricultura. Elaboración propia.

La infraestructura hace más competitiva la producción y soporta el desarrollo de la agricultura, controlando la calidad, los sistemas que abordan relaciones de mercado y producto, eficientizando el medio de transporte y la investigación biotecnológica en este ámbito, o sea, un buen desarrollo agrícola va de la mano con infraestructuras y planificación física que optimicen la actividad. (Mancilla. R. s.f) El diseño infraestructural es base fundamental para garantizar un buen resultado agrícola ante el cambio climático, optando por sistemas y métodos bioclimáticos resilientes que busquen mejoras y evolución que favorezcan y sean sensibles al entorno inmediato.

Según La Monica la producción agrícola en interiores promueve protección a los alimentos de parte de las interrupciones en el proceso causadas por los desastres naturales, según la Asociación para el Vertical Farming se utiliza 98% menos de agua y 70% menos de fertilizantes en comparación con los métodos tradicionales, aportando un mejor rendimiento. El método del desarrollo en interiores tiene como objetivo mejorar la producción de alimentos, proporcionando tecnología como sensores y aplicaciones inteligentes.

El cultivo interior y la agricultura urbana son necesarios para la población, puesto que los habitantes podrían comprar cultivos locales, sin contaminantes como pesticidas lo cual contribuye al menor uso de tractores que aumentan la cantidad de emisiones. LaMonica M. (2014). La agricultura interior busca el confort térmico por patrones de un diseño bioclimático, que se complementa con sistemas agrícolas innovadores con el fin de una mayor eficiencia.



Figura #37: Herramientas de cosecha. Elaboración propia.

2.3.4 PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

EROSIÓN DEL SUELO

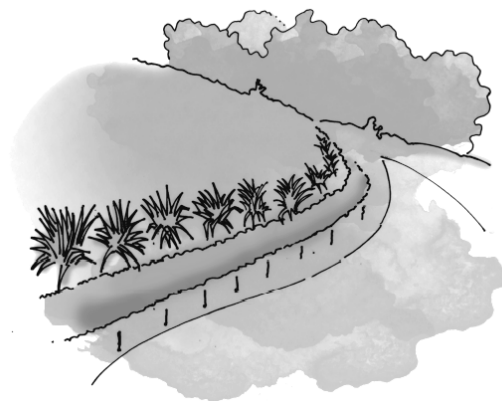
TERRAZAS DE FORMACIÓN LENTA



Son terraplenes formados de manera progresiva en los surcos de café por efecto del arrastre y acumulación de suelo. Estas terrazas se pueden construir sin la necesidad de remover el terreno. (Tirabanti. J, 2017), intercepta las aguas de escorrentía superficial.

- Anula la velocidad del agua de escorrentía.
- Evita los procesos de erosión de los suelos.
- Mejora y recupera la pradera natural.
- En las zonas de acuíferos.
- Promueve la infiltración del agua.
- Las Terrazas se realizan para ganar terrenos agrícolas, con zanjas de 0.4 m. de ancho por 0.5 m. de profundidad.

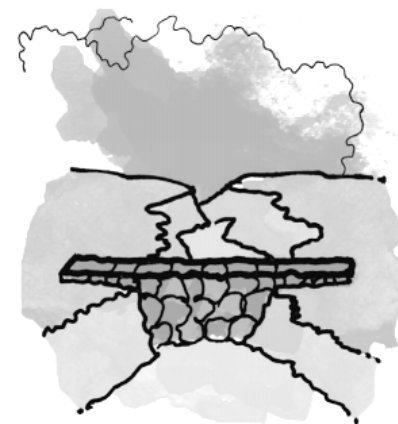
ZANJAS DE INFILTRACIÓN



Son excavaciones largas y angostas, de profundidad del orden de 1 a 3 metros, las cuales deben estar cubiertas de una malla geotextil y rellenas con suelo poroso. (Tirabanti. J, 2017), retiene el agua de escorrentía. Su aplicación se hace en áreas de muyus o pastizales de puna.

- Evita la erosión hídrica en sus diferentes formas.
- Evita la pérdida de nutrientes, por lavado.
- Favorece la producción de pastos y el establecimiento de árboles.
- Se apertura zanjas de 0.4x0.4 m a espaciamientos de 10 a 20 m en función a la pendiente y a las condiciones climáticas.

DIQUES



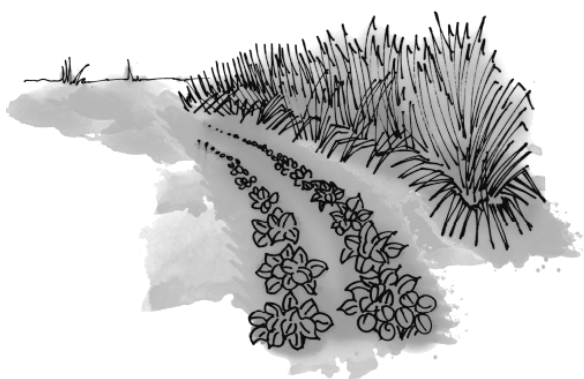
Los diques son barreras que cruzan un curso de agua o un conducto, para controlar el nivel y velocidad del agua, mejoran y favorecen la recuperación de áreas agrícolas. Evita la escorrentía concentrada, que hace el mayor daño.

- Disminuye el arrastre de materiales.
- Recupera el área útil de trabajo dentro de la parcela.
- Utiliza material de la zona principalmente piedras.
- La base del muro es ancha 0.5 m y termina en 0.25 m con una altura máxima de 1 m.
- Los distanciamientos entre diques deben ser lineales.

M Á T I C A

PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL

REFORESTACIÓN



Este verbo hace mención a volver a sembrar o cultivar en una superficie que había perdido su foresta, es decir que promueve la actividad forestal.

- Disminuye el arrastre de materiales.
- Recupera el área útil de trabajo dentro de la parcela.
- Los distanciamientos entre cultivos deben ser lineales.

FORESTACIÓN



Forestación a aquella actividad que se ocupa de estudiar y de gestionar la práctica de las plantaciones, ya que, mejora la oferta ambiental en términos de agua en calidad y cantidad, añadiendo que la calidad del aire es mejor.

- Mejora la oferta ambiental, en todos sus componentes.
- Realizar estas actividades utilizando especies de la zona o combinando con especies exóticas.

VIVEROS



Es una instalación agronómica donde se cultivan, germinan y maduran todo tipo de plantas. Permite la utilización de espacios pequeños y se convierte en una actividad productiva a nivel familiar.

- Soluciona los problemas de contaminación del aire.
- Promueve la infiltración del agua de las lluvias, a través de la hojarasca.
- Favoreciendo la formación de manantes.
- Regula el ciclo hidrológico en la cuenca.

2.4 CONCLUSIÓN

La resiliencia se refiere a la capacidad de enfrentar los efectos del cambio climático, de manera que pueda reducir los daños. Si una comunidad posee una óptima actitud resiliente podrá reducir su vulnerabilidad ante las consecuencias del clima.

Una manera de ser resiliente es a través de la innovación, por lo tanto para innovar de manera eficaz, el usuario debe agotar un proceso de investigación previo del tema de interés, contribuyendo a la formación de sus buenas costumbres y mejoras culturales para aportar a la sociedad. Para poder lograrlo, es crucial iniciar con las raíces que forman la cultura: la educación, impulsando a la comunidad al desa-

rollo y actitudes del uso sostenible en el entorno. Es decir, que una buena formación contribuirá a una mayor capacidad de adaptación, entendiendo que el aprendizaje debe ser continuo y en constante renovación. Así mismo, es de gran importancia destacar la conciencia ambiental, ya que el usuario que porta una cultura innovadora mediante una educación ambiental es consciente de su entorno y de los factores que lo ayudan en la vida cotidiana.

Innovando de manera ecológica se reduciría el impacto al entorno, fomentando el buen manejo de los recursos naturales, convirtiéndose en una posible forma de adaptación. A pesar de que la tecnología juega un papel fundamental en los avances ecológicos, la sociedad debe de participar aspirando a crear una atmósfera donde se establezca una postura para el desarrollo de las mismas.

Los avances tecnológicos han permitido flexibilizar los espacios y ser más sensibles con el medio ambiente, aportando así tanto a la ecología como las funciones y apariencias de los edificios, esto trae consigo un impacto positivo al entorno. De igual forma dando paso a funciones que aportan confort y la mejora física de los espacios que habitan.



CULTURA
EDUCACIÓN
CONCIENCIA
INNOVACIÓN

Figura #38: Cultura Innovadora. Fuente: Redbubble. Recuperado de: <https://www.redbubble.com/>

La arquitectura bioclimática prioriza el uso de elementos naturales al momento de diseñar y acondicionar un espacio, logrando un confort interior que cumpla con las necesidades, sin requerir el uso de medios complejos que dificulten la construcción, sin embargo, pueden utilizarse conjuntamente, complementando sus usos y mejorando los espacios interiores en dependencia del entorno. Esto disminuye el uso de fuentes de energía, siendo una ayuda económica y sostenible a largo plazo.

Sin embargo, existen otros tipos de arquitectura que contemplan objetivos similares a pesar que utilizan otras técnicas, por ejemplo la arquitectura sustentable, la cual tiene como prioridad reducir la cantidad de recursos que necesita, pretendiendo producirlos mediante los elementos de su entorno o propios. En cambio, la arquitectura ecológica se concentra en la utilización de materiales que no tengan un impacto en el medio ambiente optimizando los recursos limitados, o la arquitectura biofílica que se integra con la naturaleza y por último la vernácula que emplea materiales nativos de la zona. Por lo tanto, cada arquitectura debe de contribuir con un fin común, aportando con una identidad propia que permitan la elaboración y el eficaz rendimiento de una arquitectura bioclimática, beneficiando la estrategia eficaz de la producción agrícola.

Las prácticas agrícolas tradicionales han quedado obsoletas debido al uso de invernaderos, por la capacidad de crear un microclima que garantiza el desarrollo agrícola, dependiendo de 4 factores ambientales, la temperatura, humedad relativa, CO₂ y luz, innovando con iluminación artificial, como lámparas LED, fluorescentes, incandescente, entre otras.

También se vela por sistemas de climatización, dependiendo del periodo en que se encuentre, admitiendo técnicas que ayudan al acondicionamiento.

A pesar de la funcionalidad de los invernaderos tradicionales, se han incorporado diseños, como es el bioclimático y nuevos sistemas de construcción.



Figura #39: Innovación agrícola.
Elaboración propia.

CAPÍTULO 3: VULNERABILIDAD EN REPÚBLICA DOMINICANA

3.1 Aspectos físicos de la República Dominicana

EL TRÓPICO

En el trópico el clima se define como calor y la humedad, dividido en dos grupos climáticos: Húmedo-cálido y caliente-árido, esto se debe a la incidencia solar que ocurre en esta región, a consecuencia de esto las temperaturas son más elevadas y las variaciones diurnas del clima sean muy altas. (García A. 2015).

EL CARIBE

El caribe es la región formada por el mar Caribe, donde el clima es tropical con temperaturas que no varían mucho en todo el año, con un máximo de 30°C en verano y un mínimo de 22°C en invierno, teniendo una humedad promedio de 80%, esta zona es vulnerable naturalmente, pues se producen anualmente huracanes y tormentas. (García A. 2015).

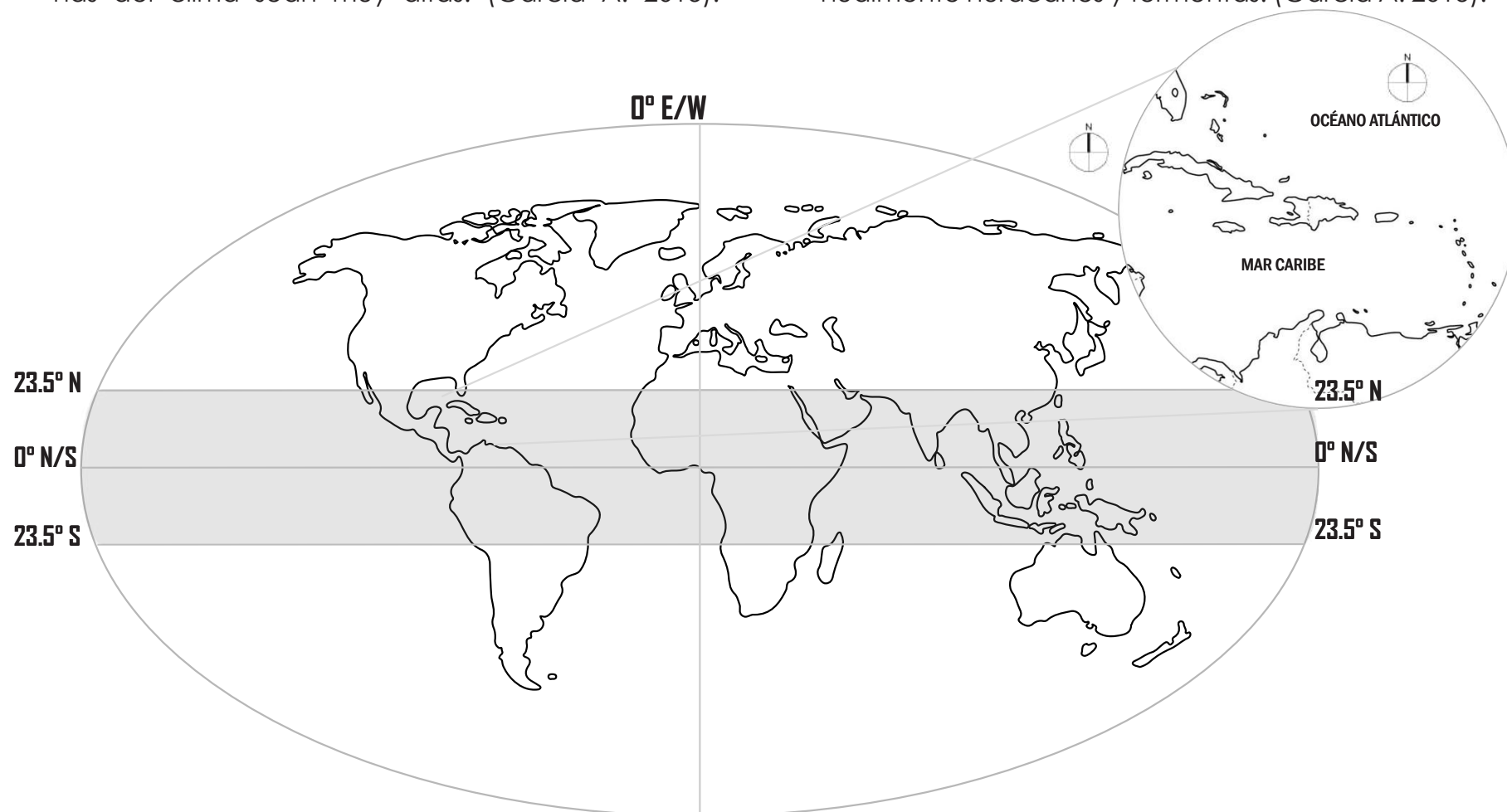
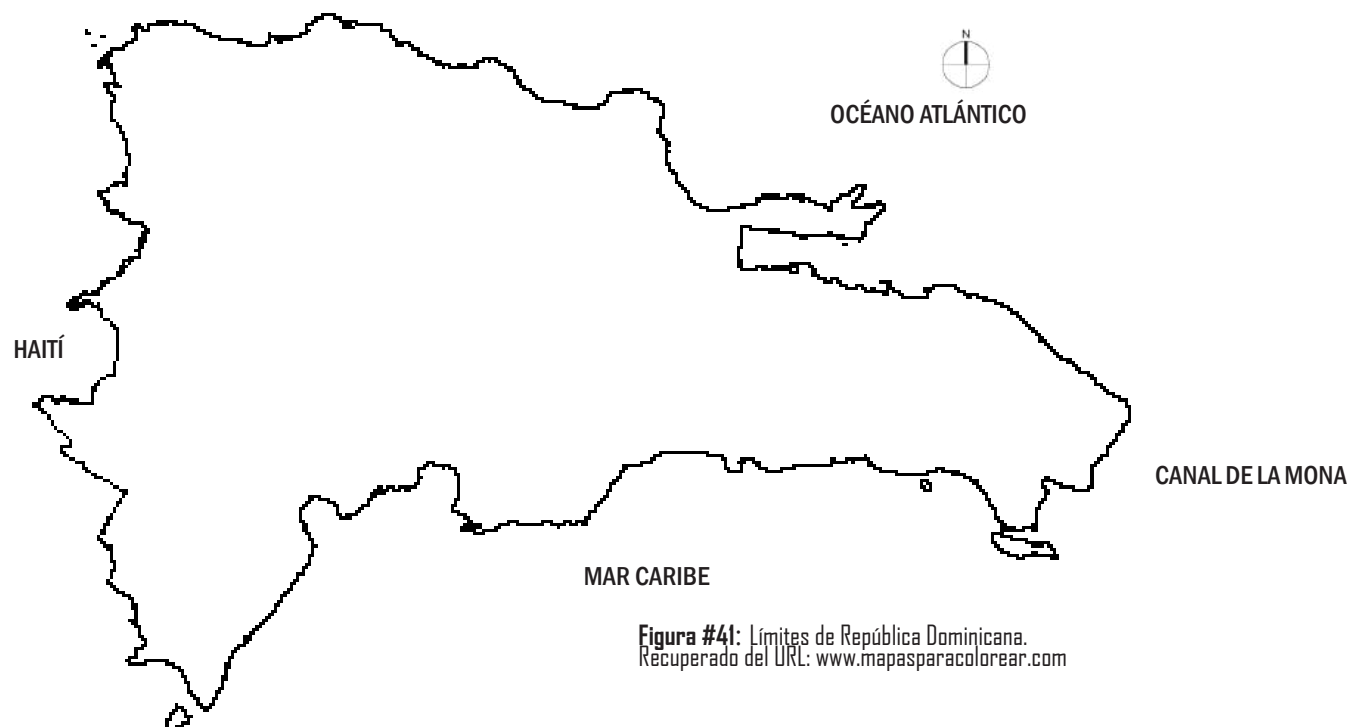


Figura #40: Trópico y el Caribe
Elaboración propia. Basado en García, A. (2015). Recuperado del URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/41823534.pdf>

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La República Dominicana pertenece a las Antillas Mayores, con una extensión territorial de 48, 442 kilómetros cuadrados, ocupando un 74% de la isla. Sus coordenadas geográficas se sitúa entre los paralelos 17° 36' (Cabo Beata) y 19° 58' (Cabo Isabela) de latitud Norte y entre los meridianos 68° 19' (Cabo Engaño) y 74° 31' (Cabo Iris) de longitud Oeste. (Garcia A. 2015).



CLIMA

El país posee un clima tropical en general, sin embargo en zonas de gran altitud tiene un clima templado oceánico hasta semifrío húmedo, influenciado por los vientos alisios del noreste y por la topografía del país. Las variaciones climáticas están entre semiárido y muy húmedo. La temperatura en las costas es más baja, siendo de 25°C, mientras que en las montañas más altas la temperatura es más baja siendo -10°C a 15°C, y en otros lugares como los grandes valles 35°C. En cuanto a las estaciones, no varían mucho, pero pueden haber cambios con la primavera, que es más seca, en sus inicios es más fresco y más caluroso al final, el invierno suele ser templado y húmedo y el otoño es cálido en su comienzo y ligeramente fresco al terminar y el Otoño en general

puede ser húmedo y templado. (Garcia A. 2015).

La variabilidad climática de la República Dominicana son cambios que se manifiestan a través de la temperatura, es significativo el incremento de los grados, desde 1°C y hasta 3°C en el promedio anual de temperatura mínima, tomando en cuenta que se experimentan los mismos cambios en su número máximo, sin embargo, las lluvias están influenciadas por la la ocurrencia de huracanes o tormentas tropicales. En términos puntuales, las provincias del Sur, Sureste y Central son las que presentan los cambios reflejados en aumentos de lluvia total más notorios. (PNACC, 2015).

3.2 La vulnerabilidad en República Dominicana

La República Dominicana ha sufrido por diversos efectos producidos por la variabilidad climática, alimentando su vulnerabilidad y sobre todo la falta de resiliencia de parte de los dominicanos, según el Plan Nacional de adaptación para el cambio climático en la República Dominicana (PNACC RD) no posee un futuro reconfortante, de acuerdo a las tendencias el cambio climático, evidentemente generará impactos significativos, impactando los regímenes climáticos y principalmente aumentando los eventos extremos. El aumento de las sequías ponen en evidencia la vulnerabilidad causada por características territoriales y una variabilidad climática. Se pueden observar cambios drásticos en las tem-

peraturas mínimas y máximas, sacando a relucir condiciones cada vez más cálidas, facilitando la frecuencia de lluvia. (CNCCMDL. PNUD. FMAM. TCNCC, 2015)

En base a escenarios climáticos a largo plazo se concluye que las temperaturas mínimas y máximas tendrán un incremento, aumentando las mínimas entre 1°C y 3°C y las máximas entre 2°C y 3°C. Dicho esto, la temporada seca, o sea, de abril a diciembre, será más intensa en la aproximación de 2050-2070. De igual manera la temporada de lluvia aumentará, disminuyendo la precipitación anual un 15%, que para el 2070 podría subir a un 17%, superando los valores históricos de 1961-1990. (CNCCMDL. PNUD. FMAM. TCNCC, 2015)

Es evidente que las variables climáticas han incrementado en los últimos años, siendo consecuencia de acciones humanas y naturales, en vista de esto los resultados del cambio climático serán cada vez mayores, siendo más desastrosos a medida que pase el tiempo, esto en comparación con años que marcaron historia significativa en este tema.

Ishazawa Escudero y Van Der Borgh en un estudio, abordan que las amenazas naturales se combinan con la exposición y vulnerabilidad del paisaje formando un perfil de riesgo intensivo y extensivo. (WFP, 2017)

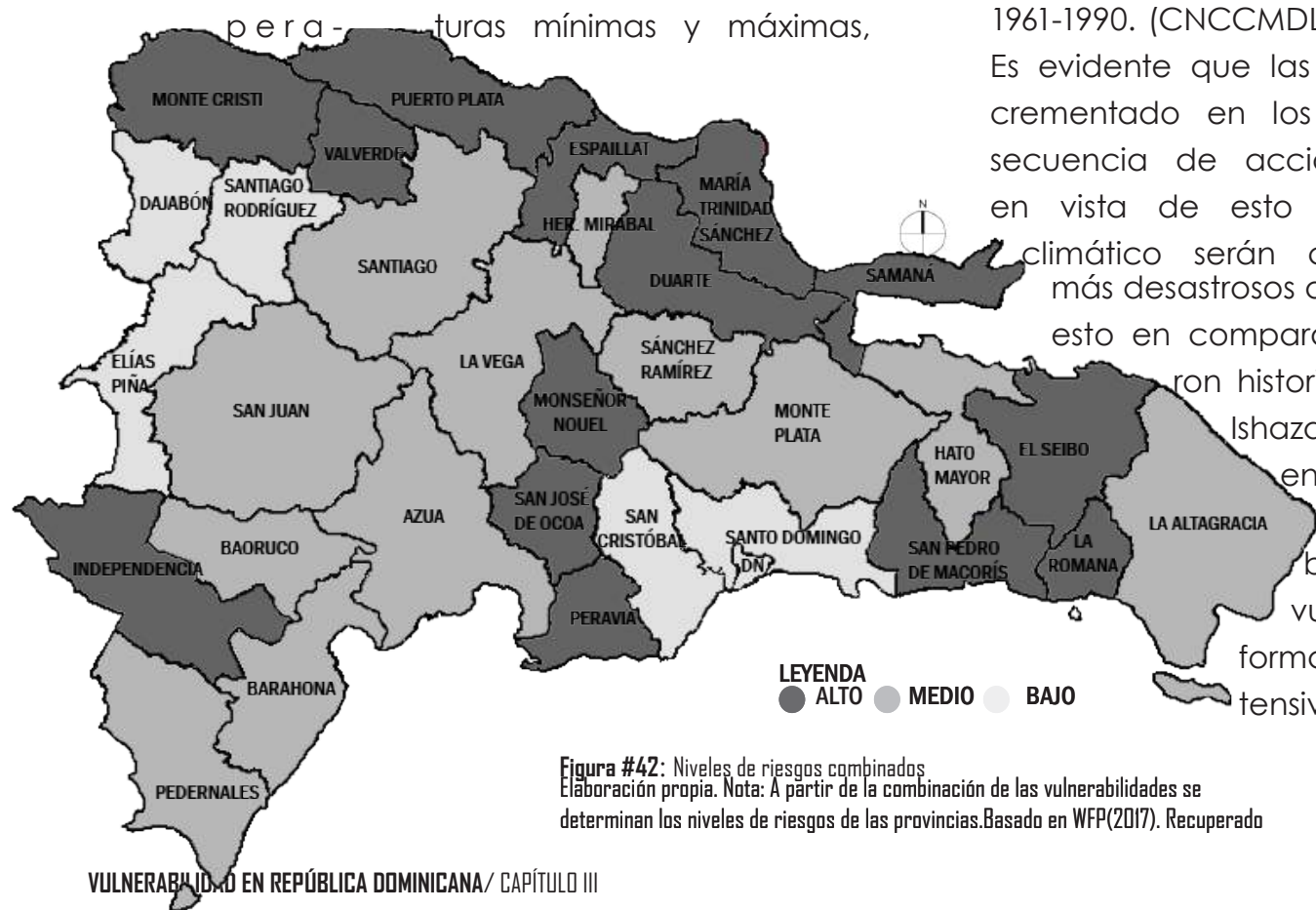


Figura #42: Niveles de riesgos combinados
Elaboración propia. Nota: A partir de la combinación de las vulnerabilidades se determinan los niveles de riesgos de las provincias. Basado en WFP(2017). Recuperado

El ICA tiene como objetivo identificar donde es necesario ejecutar estrategias para mejoras a largo plazo, ayudando a las poblaciones y municipios más vulnerables donde se involucra la inseguridad alimentaria, de tal manera que complemente y proteja el desarrollo de cada uno (WFP, 2017). El mapa establece tanto la inseguridad alimentaria y el riesgo a desastres y amenazas naturales.

WFP, sugiere que se deben ofrecer redes de protección social y dar seguimientos a las mismas, para así ayudar a las poblaciones más vulnerables, ya que un alto riesgo a amenazas naturales justifica la inclusión de estrategias de preparación, estos siendo orientados a programas como:

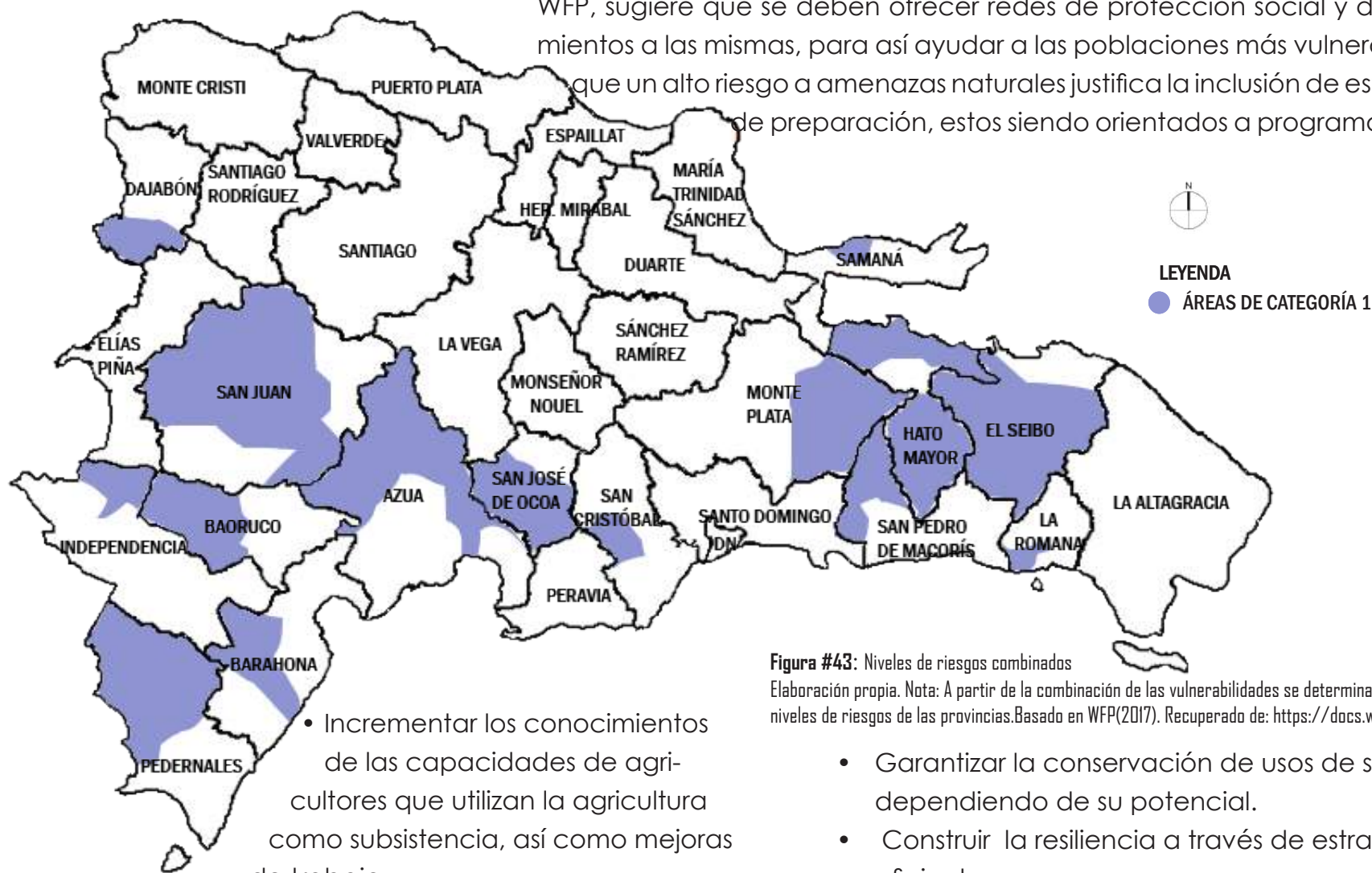


Figura #43: Niveles de riesgos combinados

Elaboración propia. Nota: A partir de la combinación de las vulnerabilidades se determinan los niveles de riesgos de las provincias. Basado en WFP(2017). Recuperado de: <https://docs.wfp.org>

- Incrementar los conocimientos de las capacidades de agricultores que utilizan la agricultura como subsistencia, así como mejoras de trabajo.
- Facilitación de financiamiento a productores de mediana y pequeña escala.
- Apoyo a las micro, pequeñas y medianas empresas agroalimentarias enfatizando en las innovaciones.
- Promover la creación de un mejor uso de suelos y conocimientos de parte de la población sobre la agricultura sostenible. (WFP, 2017).
- Garantizar la conservación de usos de suelos dependiendo de su potencial.
- Construir la resiliencia a través de estrategias eficientes
- Implementar métodos estratégicos para fortalecer la agricultura sustentable con las capacidades de los productores agrícolas, incluyendo la diversificación de cultivos, uso de recursos y clasificación de suelos para cultivos.
- Estimulación de la implementación del seguimiento para reducir la vulnerabilidad y contribuir a la seguridad alimentaria (SAN).

Las redes de protección social son identificadas mediante el resultado de la recurrencia de inseguridad alimentaria, brindando asistencia a las ocasiones donde el nivel de inseguridad es mayor al promedio. El análisis de seguridad alimentaria, para efectos del ICA, se realizó utilizando datos de pobreza extrema, tomando en cuenta el ingreso oficial mensual del hogar. (WFP, 2017)

Existen varias categorías a tomar en cuenta, dependiendo de sus factores y niveles de inseguridad, sin embargo, es necesario concentrarse en la de mayor relevancia por su grado de vulnerabilidad, en este caso la categoría 1.

La WFP, comenta que según el análisis de la seguridad alimentaria, se evidencia las inseguridades alimentarias más altas en provincias como El Seibo, Azua, Elías Piña, Bahoruco, Monte Plata, Pedernales, Dajabón y San Juan de la Maguana. (WFP, 2017)

La inseguridad alimentaria es un elemento que afecta la República Dominicana en términos generales, causando un mayor impacto en las zonas que reúnen ciertas características y factores específicos, se debe considerar la inseguridad alimentaria como un factor para determinar la provincia con mayor vulnerabilidad, principalmente, por que, el cambio climático afecta en los alimentos que sustentan la seguridad alimentaria.

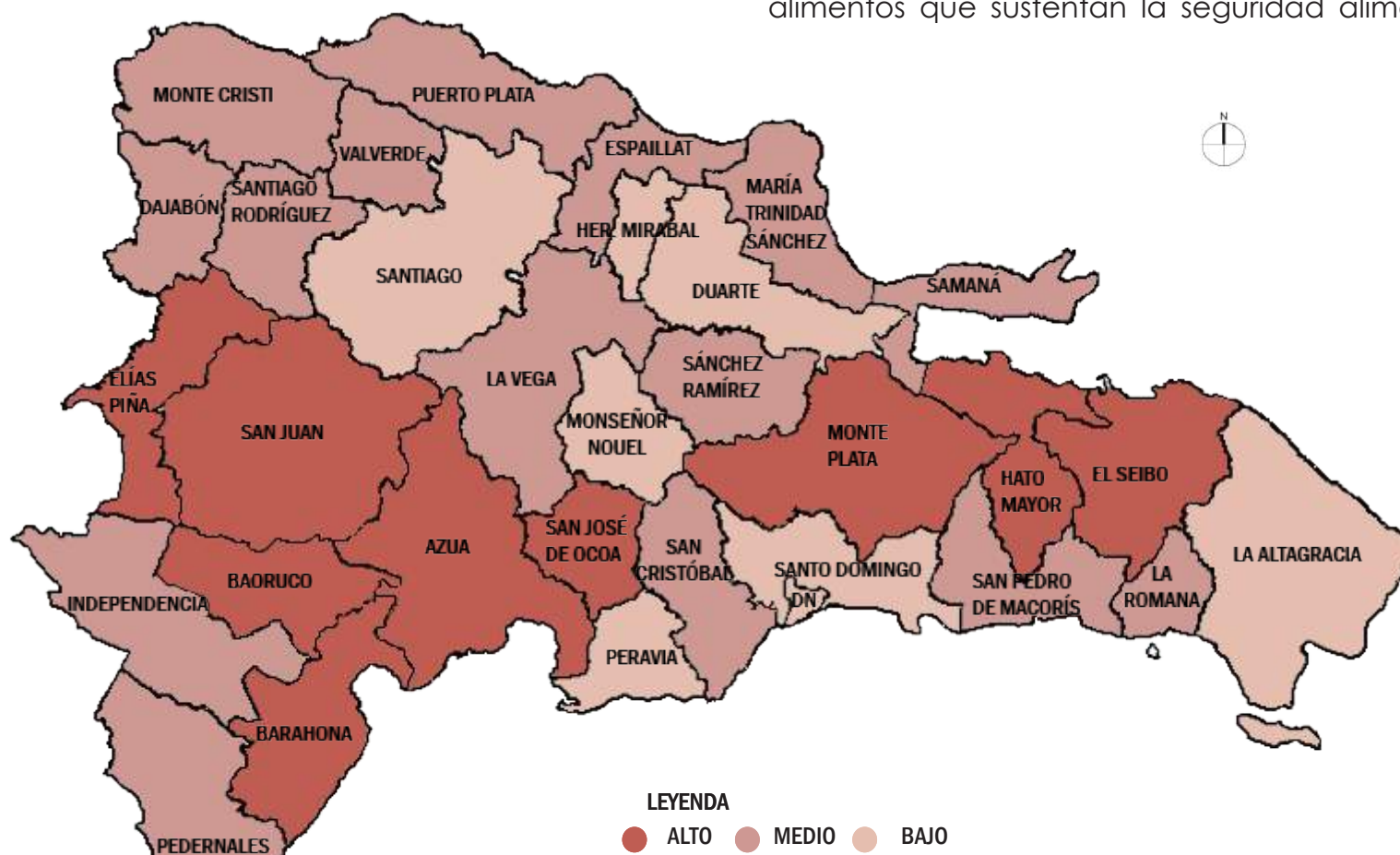


Figura #44: Seguridad alimentaria. Elaboración propia. Nota: Municipios con mayor recurrencia de inseguridad alimentaria. Basado en WFP(2017). Recuperado de: <https://docs.wfp.org>

WFP establece este mapa a base de imágenes satelitales entre los años 2000 y 2015, elaborando un índice de respuesta de vegetación, es importante tomar en cuenta que estos datos no hacen referencia a un punto en específico, sino, que es una recopilación de 15 años sobre la sequía a nivel nacional, (WFP, 2017). Dicho esto se debe tomar en cuenta que los datos acumulados de provincias y municipios son el resultado de 15 años, esto quiere decir que puede existir un cambio significativo en alguna provincia que no esté registrado en los años pasados, esto por consecuencias de variables climáticas o acciones que hayan afectado el suelo, siendo estos resultados un promedio de los niveles de sequía durante los últimos tiempos.

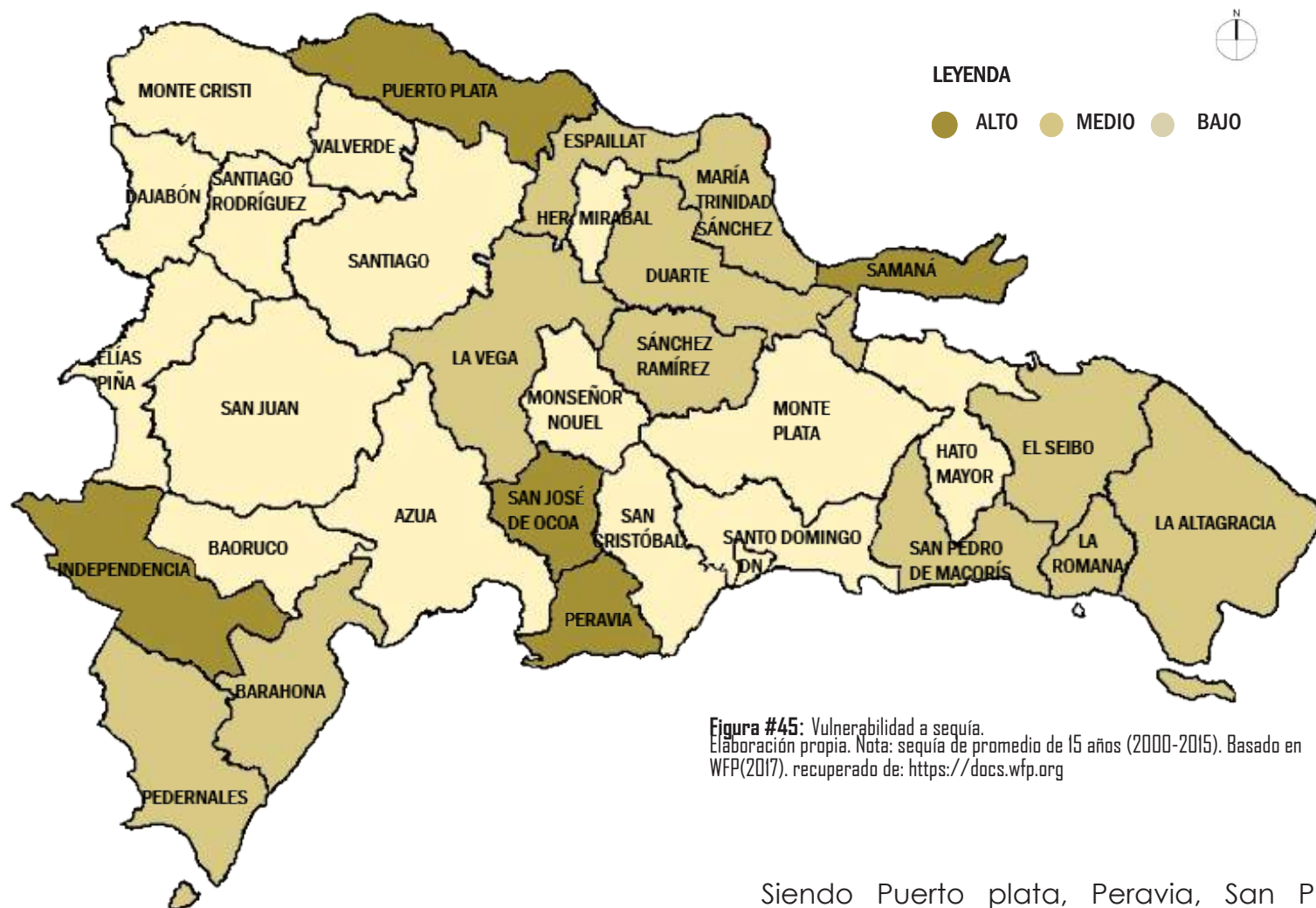


Figura #45: Vulnerabilidad a sequía. Elaboración propia. Nota: sequía de promedio de 15 años (2000-2015). Basado en WFP(2017). recuperado de: <https://docs.wfp.org>

Siendo Puerto plata, Peravia, San Pedro De Macorís, Samaná e Independencia, las provincias donde afecta más la sequía, teniendo un impacto medio en sus alrededores, de tal manera las zonas menos secas se concentran tanto en el centro del país como en el suroeste.

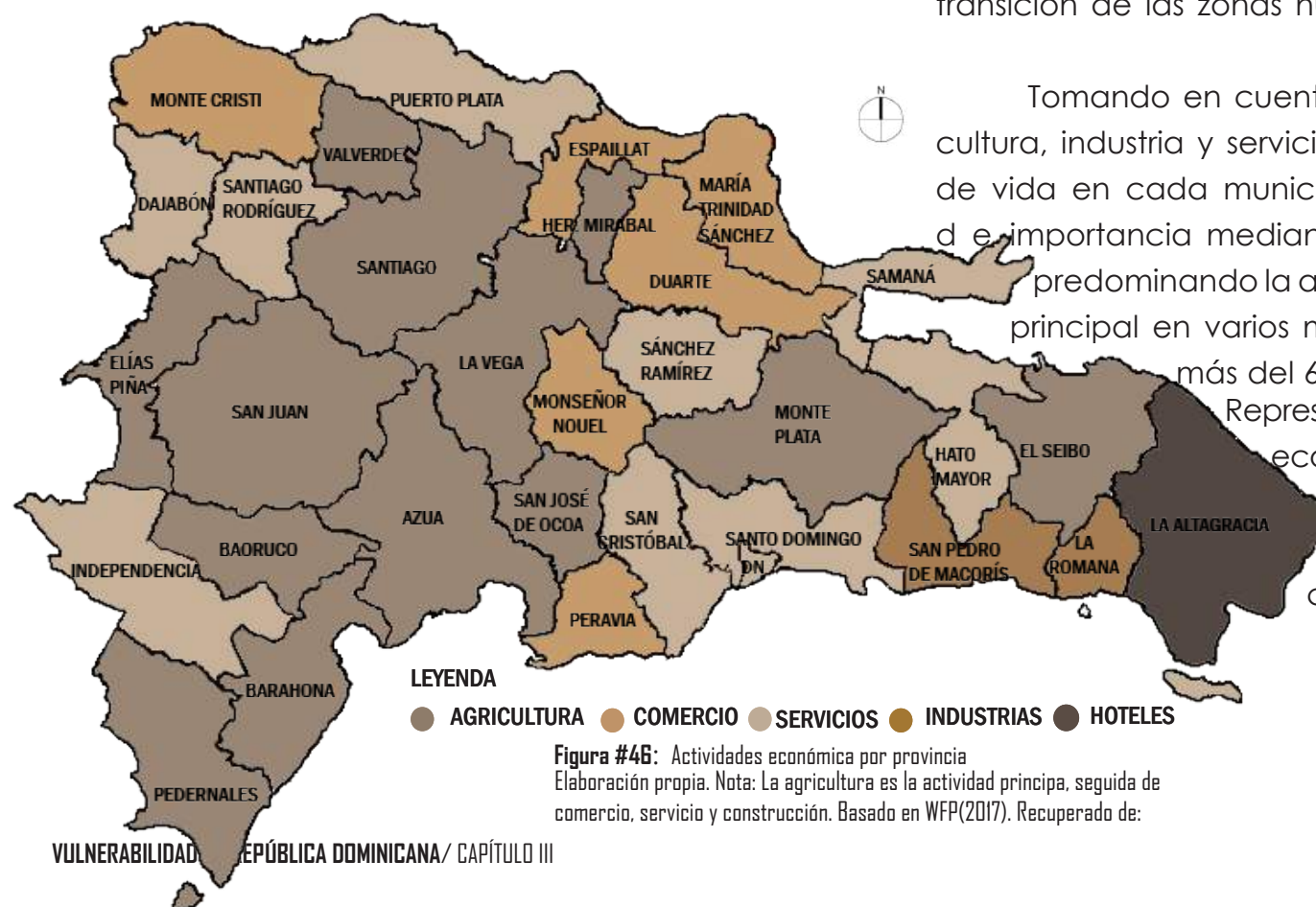
Estos cambios, dan a tomar en cuenta riesgos importantes para la República Dominicana, ya que el índice de riesgo climático indica que RD es el cuarto país más afectado, alterando principalmente los sectores como los recursos hídricos, así como el sector agrícola, forestal y los ecosistemas costeros-marinos, (Vergara, W. Seraphine, H. s.f)

Los sectores productivos son afectados por la variabilidad climática, impactando de manera significativa en estos, y como consecuencia, dificultando el desarrollo y los objetivos planteados. Sin embargo, un buen planeamiento de los sectores económicos y de servicios que aborde de forma apropiada las vulnerabilidades climáticas podría mejorar la resiliencia de las estrategias utilizadas, (PNUD, 2009) Por tal razón, se entiende que una cultura innovadora,

que tenga como objetivo, ser conocedora y consciente de las formas de resiliencia, y de cómo se debe aplicar en su caso, será una comunidad que podrá disminuir su vulnerabilidad tomando decisiones en conjunto y que velen por el bien común.

Claro, es necesario que cada sector identifique cómo es afectado, Según la oficina de defensa civil (ODC), la vulnerabilidad depende de las zonas y el tipo de desastre, siendo los cultivadores los más afectados cuando se trata de vulnerabilidad agrícola, (especialmente arroz y café) destruyendo su fuente de ingreso y sustento.(PNUD, 2009)

La disminución de las precipitaciones más el aumento de la temperatura, causará un incremento en el ciclo de la evapotranspiración, provocando un déficit de agua, haciendo una transición de las zonas húmedas a las más secas.



Tomando en cuenta las 3 actividades (agricultura, industria y servicios) se definen los medios de vida en cada municipio, mostrando su orden d e importancia mediante un mayor porcentaje, predominando la agricultura como actividad principal en varios municipios, representando más del 60% de sustento y empleo. Representando la realidad de la economía, manifestándose en primer lugar la agricultura en la mayoría de municipios del país. (WFP, 2017)

Los gases de efecto invernadero tienen una contribución mínima de parte del sector agrícola, referenciando un 1% de dichas emisiones. Sin embargo, el sector es críticamente vulnerable ante la variabilidad climática, ya que impacta los rendimientos de la cosecha, por lo tanto es importante reducir la vulnerabilidad por su importancia sobre la seguridad alimentaria y la generación de sustento, (Vergara, W. Seraphine, H. s.f)

En la siguiente figura destacan la diversidad de cultivos que posee la República Dominicana, predominando el café, el cacao, el arroz y los cítricos, de los cuales el café y el arroz son los más afectados por el cambio climático.

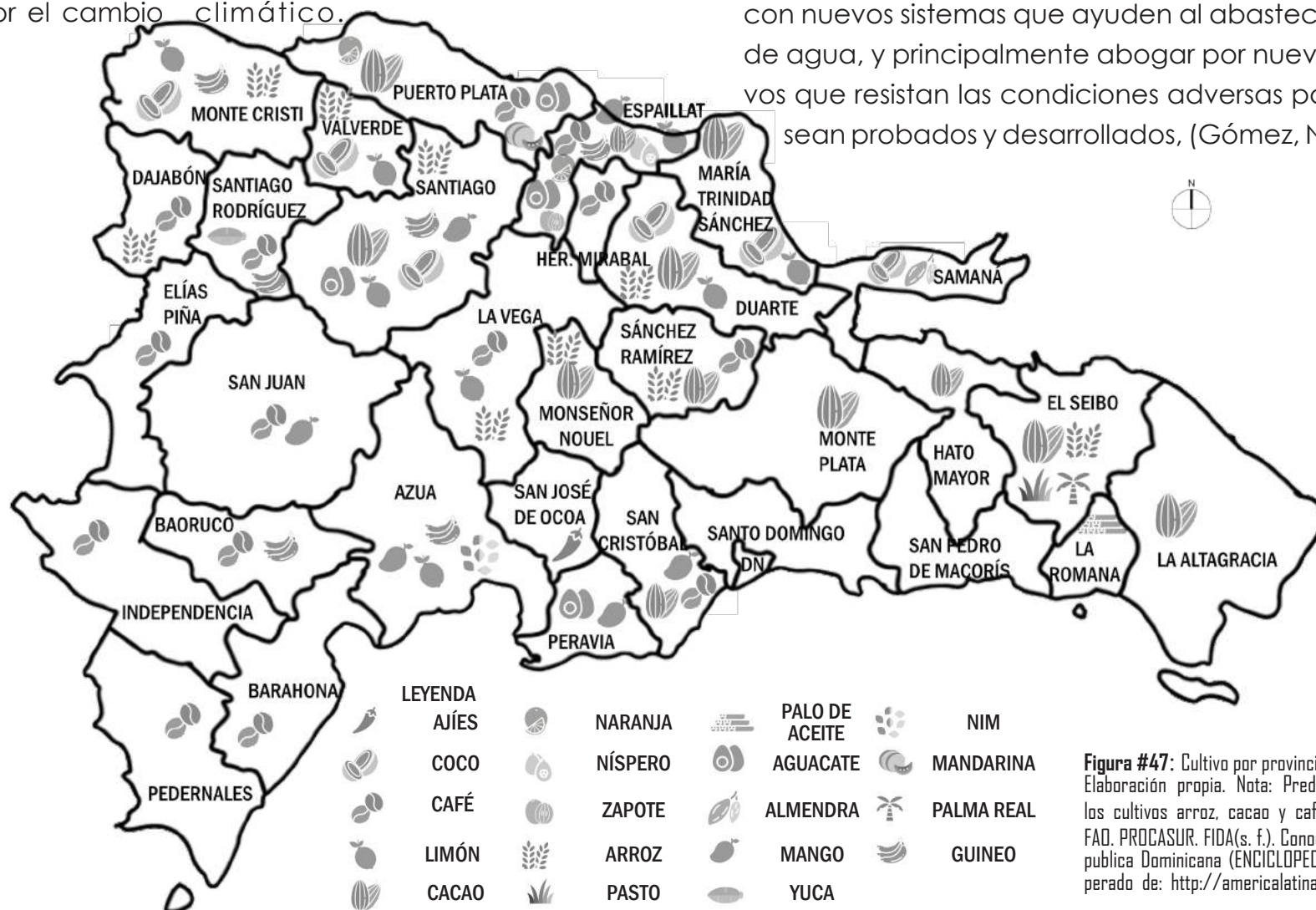


Figura #47: Cultivo por provincias. Elaboración propia. Nota: Predominancia de los cultivos arroz, cacao y café. Basado en FAO. PROCASUR. FIDA(s. f.). Conoce tu País República Dominicana (ENCICLOPEDIA).MA. Recuperado de: <http://americalatina.procasur.org>

Es necesario aclarar que cuando nos referíamos a efectos del cambio climático, aludimos a las amenazas climatológicas, abarcando los fenómenos fríos y cálidos del pacífico, cambio climático, temperaturas extremas, incendios forestales y sequías.

Los cambios en las lluvias y el aumento de las temperaturas en la región caribeña afectarán negativamente la agricultura, tomando en cuenta el aumento de las precipitaciones hasta de un 20% y de unos grados de temperatura, disminuye la producción de cultivos como el arroz y el maíz. Es necesario implementar prácticas agrícolas innovadoras con nuevos sistemas que ayuden al abastecimiento de agua, y principalmente abogar por nuevos cultivos que resistan las condiciones adversas para que sean probados y desarrollados, (Gómez, N. 2009).

Siendo los sectores más vulnerables, el agua, turismo, agricultura, infraestructura y energía, Vergara dice que se debería apoyar por estrategias que se anticipe a los cambios y para esto se deben hacer análisis profundos sobre cada sector, estudiando la sistematización de la variable climáticas de precipitación, temperatura y balance hídrico, las proyecciones sobre el nivel del mar y su temperatura al igual que la frecuencia de los eventos hidrometeorológicos para plantear diferentes escenarios.

Ambiente protegido (M.A, 2012-2019)

Actualmente la República Dominicana, trabaja desde muchos métodos tradicionales, los cuales algunos dan abasto y en otros no cumplen con los estándares, los usuarios que dependen de la agricultura como sustento, han optado por implementar tecnologías aptas a sus posibilidades, buscando cumplir con las demandas. En su página web, el Ministerio de Agricultura (MA) comenta que la agricultura protegida, es aquella que se da en invernaderos, se realiza bajo construcciones estructurales, evitando las restricciones que el entorno impone al desarrollo de los cultivos.

Se han desarrollado variedades de estructuras para la protección de cultivos, que plantean recrear condiciones ambientales adecuadas para el desarrollo de los mismos, dependiendo las necesidades o condiciones de cada especie, y dependiendo de los factores que afectan la agricultura de la región.

Se ha incrementado en los últimos años el uso de la tecnología en la producción agrícola, analizando que la superficie cultivada protegi-

da pasó de 6 millones de m² en 2012 a 11.8 millones en el 2019, dejando en evidencia un relevante aumento de 96.4%, (M.A, 2012-2019).

Debido a los diferentes resultados en cuanto a los cultivos en los ambientes protegidos, los agricultores buscan adaptarse a estas nuevas tecnologías, sin embargo, son muy pocos los conocimientos y herramientas que se les proporciona, por lo tanto, su esfuerzo a veces no basta.

Según la página web del Ministerio de Agricultura las alteraciones en la precipitación, crea vulnerabilidad en el sector agropecuario debido a que produce cambios en los periodos de cosecha y siembra, así como la propagación de plagas, disminuyendo su productividad, provocando inseguridad alimentaria, (MA, 2020-2030).

A continuación se puede observar la superficie cultivada bajo ambiente protegido, en el cual se hace evidente el aumento de superficie a medida que van pasando los años, donde se entiende que los usuarios están optando por estas opciones ya que presentan mejores resultados con menores costos.

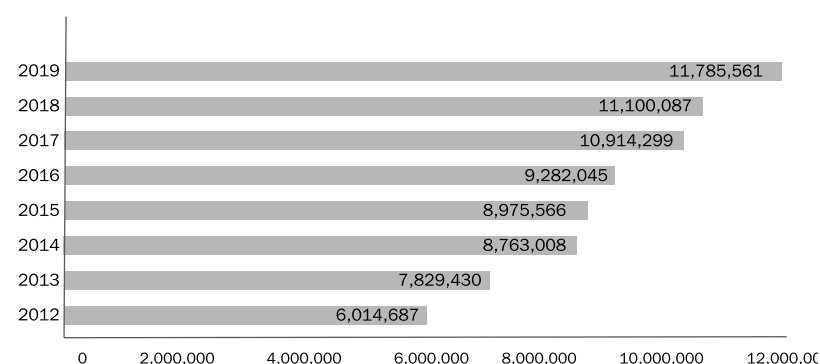


Figura #48: Superficie cultivada bajo ambiente protegido. Elaboración propia. Nota: Evidencia de aumento en el ambiente protegido por los agricultores. Basado en (MA, 2020-2030). Recuperado de: <http://agricultura.gob.do/>

Los cultivos más fomentados bajo ambiente protegido son: tomate cherry, tomate clúster, tomate de mesa, pimiento cubanela, pimiento picante, pimiento morrón y pepino.

El proyecto de cultivos bajo ambiente protegido tuvo origen en algunas zonas del país como, Espaillat, Villa Trina, Constanza, La Vega, Jarabacoa y San José De Ocoa.

Sin embargo, se ha visto una notable expansión en el uso de estas estructuras en casi todas las provincias del país, siendo de gran acogida esta moderna tecnología de cultivo, puesto que proporciona una importante fuente de empleo, así como fuente de ingreso de divisas (MA, 2009).

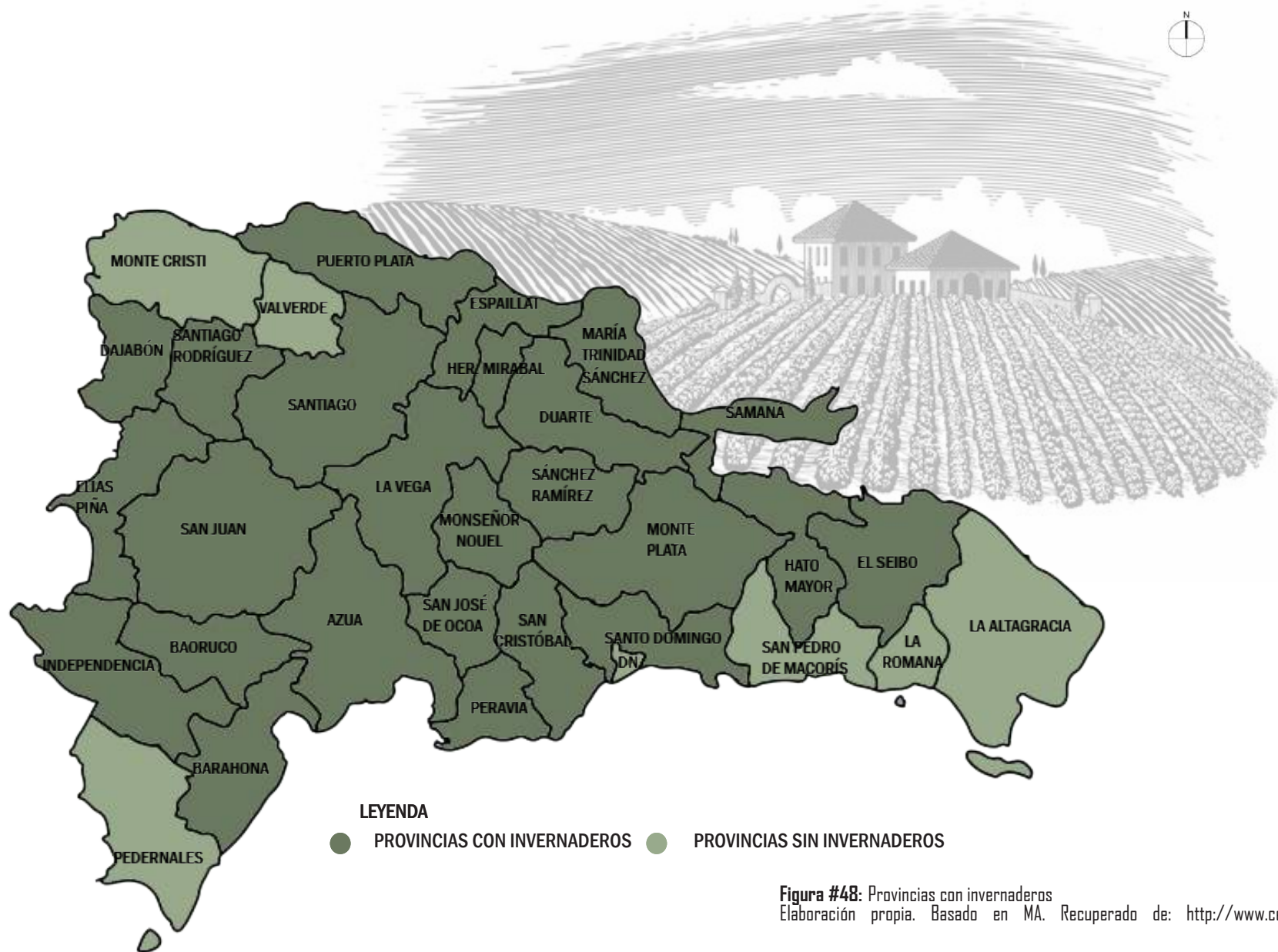
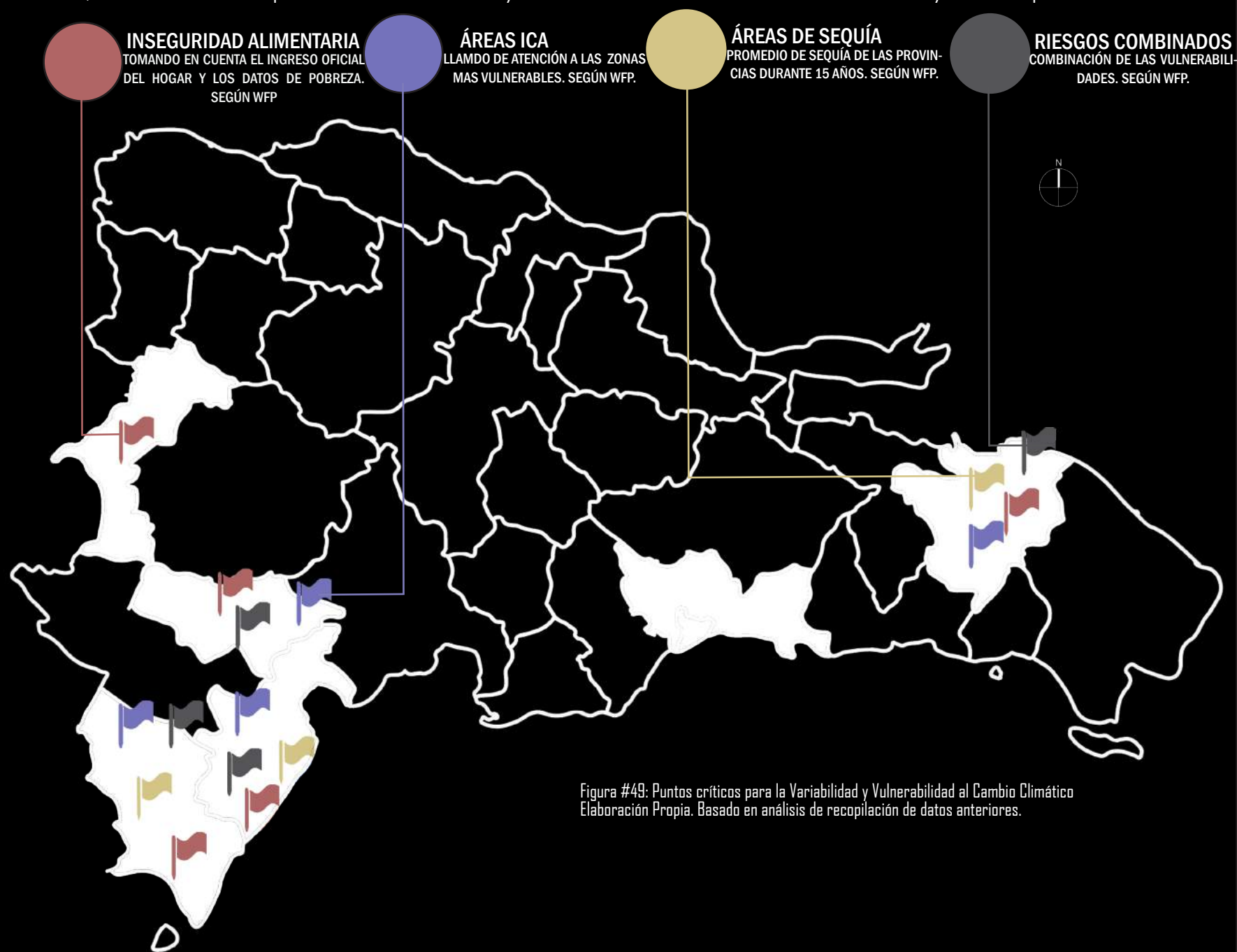
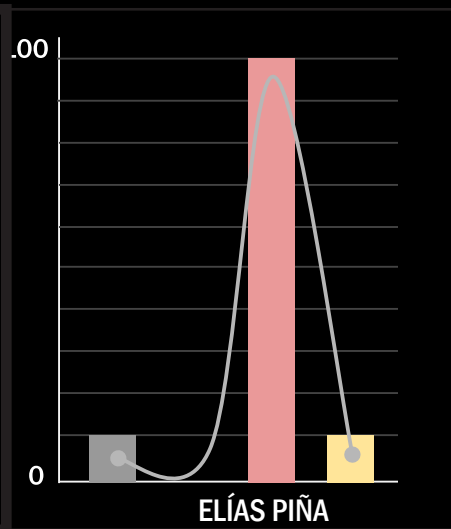
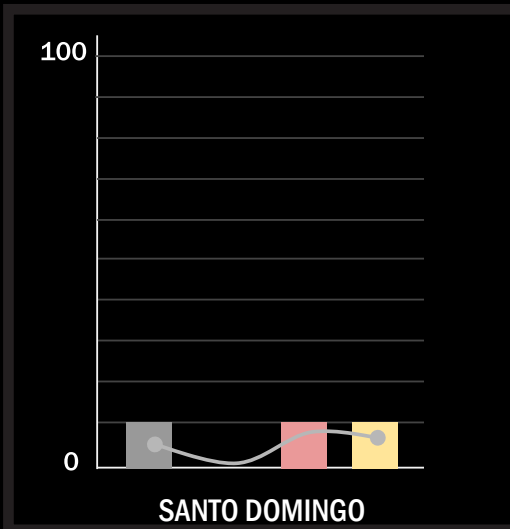


Figura #48: Provincias con invernaderos
Elaboración propia. Basado en MA. Recuperado de: <http://www.cedaf.org.do/>

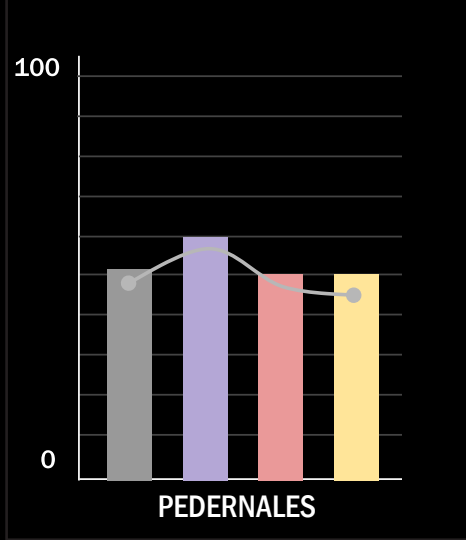
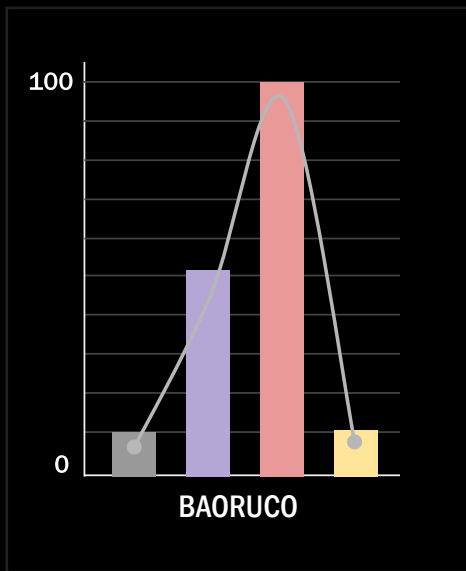
3.3 Provincias más vulnerables

Según La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y The Nature Conservancy, las provincias más vulnerables a la variabilidad climática y los fenómenos naturales son Pedernales, Bahoruco, Barahona, Elías Piña, El Seibo y Santo Domingo. Estos datos fueron relevados a través de un estudio, "Puntos críticos para la Variabilidad y Vulnerabilidad al Cambio Climático y su Adaptación al mismo".

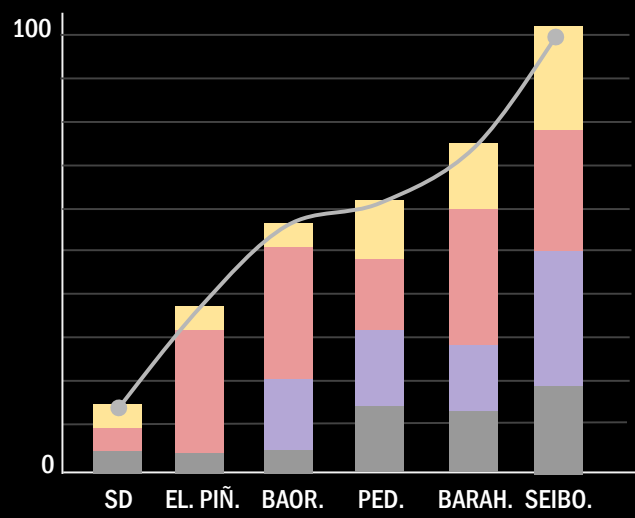
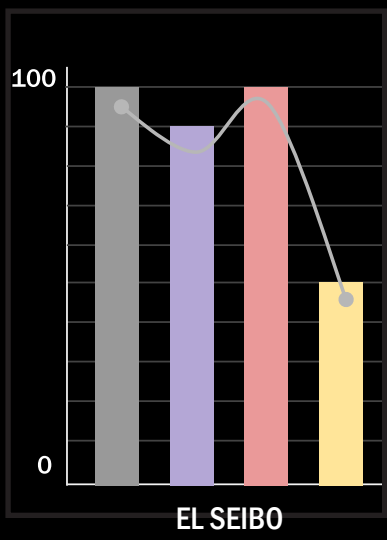
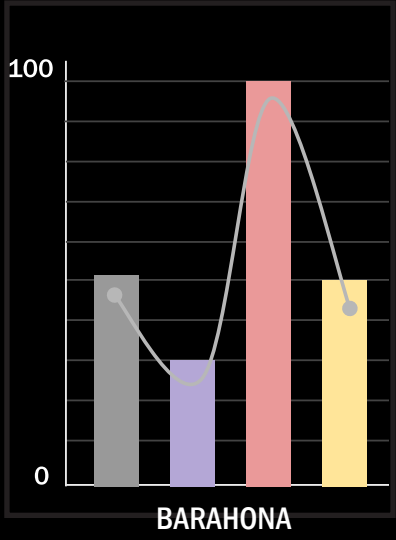




Analizando los datos anteriores, se concluye que de las provincias más vulnerables según USAID, El Seibo cuenta con un alto riesgo de vulnerabilidades combinadas, mientras que los demás están en categoría baja, en el mismo orden de ideas, el análisis ICA muestra que el mayor porcentaje en necesidad de atención lo posee la provincia el Seibo, siguiendo con Barahona, Bahoruco, y Pedernales, dejando atrás Elías Piña y Santo Domingo. Por otra parte, la inseguridad alimentaria predomina en provincias como El Seibo, Barahona, Bahoruco y Elías Piña, siguiendo Pedernales y por último Santo Domingo con un nivel bajo; mientras que en cuanto a la sequía, destacan El Seibo, Pedernales y Barahona con un nivel medio, dejando atrás Santo Domingo.



Debido a la alta vulnerabilidad climática y las variables que trae esto consigo, se determina que El Seibo es la provincia más vulnerable, tanto en amenazas actuales como futuras, debido a que reúne la mayor cantidad de factores que contribuyen al aumento de su vulnerabilidad, dicho esto se evidencia que las variables climáticas afectan la principal actividad económica del país, la agricultura, en especial los cultivos del municipio.



3.4 Factores del municipio El Seibo

Es necesario realizar una descripción sintética del estado actual con relación a los temas como la ubicación, factores físicos del territorio, demografía, economía, entre otros elementos para poder compren-

der a cabalidad los factores que influyen directa o indirectamente en su vulnerabilidad, para determinar las herramientas más eficientes para combatirlo.

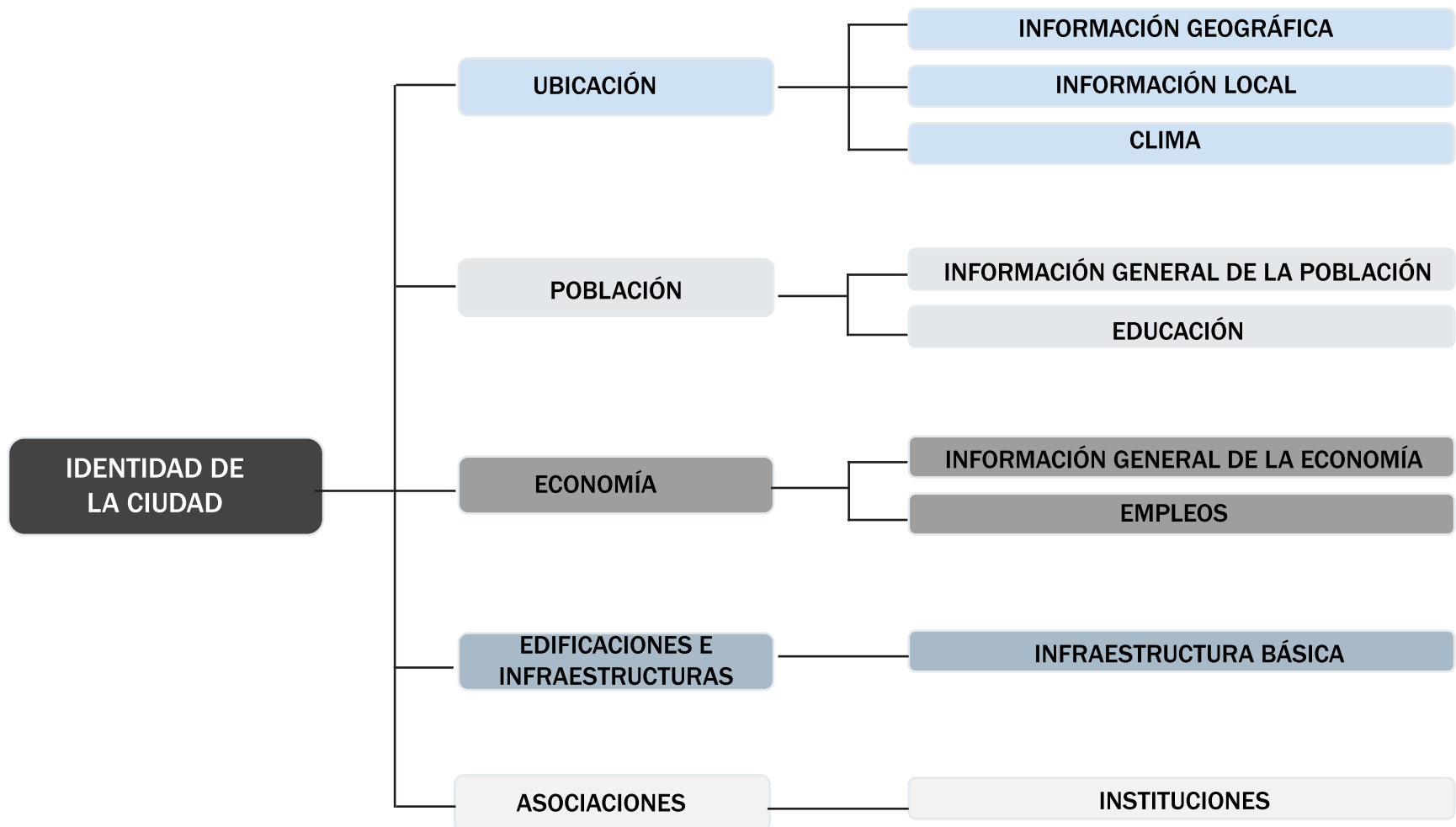


Figura #50: Factores de la identidad de El Seibo. Elaboración Propia. Tomando en cuenta la identificación de la ciudad: ONU, 2016.

3.4.1 UBICACIÓN

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Creado en 1844, una de las provincias creadas por la primera Constitución dominicana, El Seibo forma parte de la región Yuma, contando con una superficie de 1,767.00km² y posee las siguientes coordenadas; latitud: 18.766°, longitud: -69.039° y elevación 106 m. Se limita al norte por el Océano Atlántico, al este la provincia La Altagracia, al sur las provincias San Pedro de Macorís y la Romana, por último al oeste con Hato mayor. En cuanto a su topografía contiene mínimas variaciones de altitud, con un cambio máximo de 122 metros a 104 metros a nivel del mar.

La provincia está constituida por 2 municipios, El Seibo y Miches; y contiene 5 distritos municipales: Santa Lucía, San Francisco-Vicentillo, Pedro Sanchez, El cedro y La Gina, (Marcano, J. 2021).

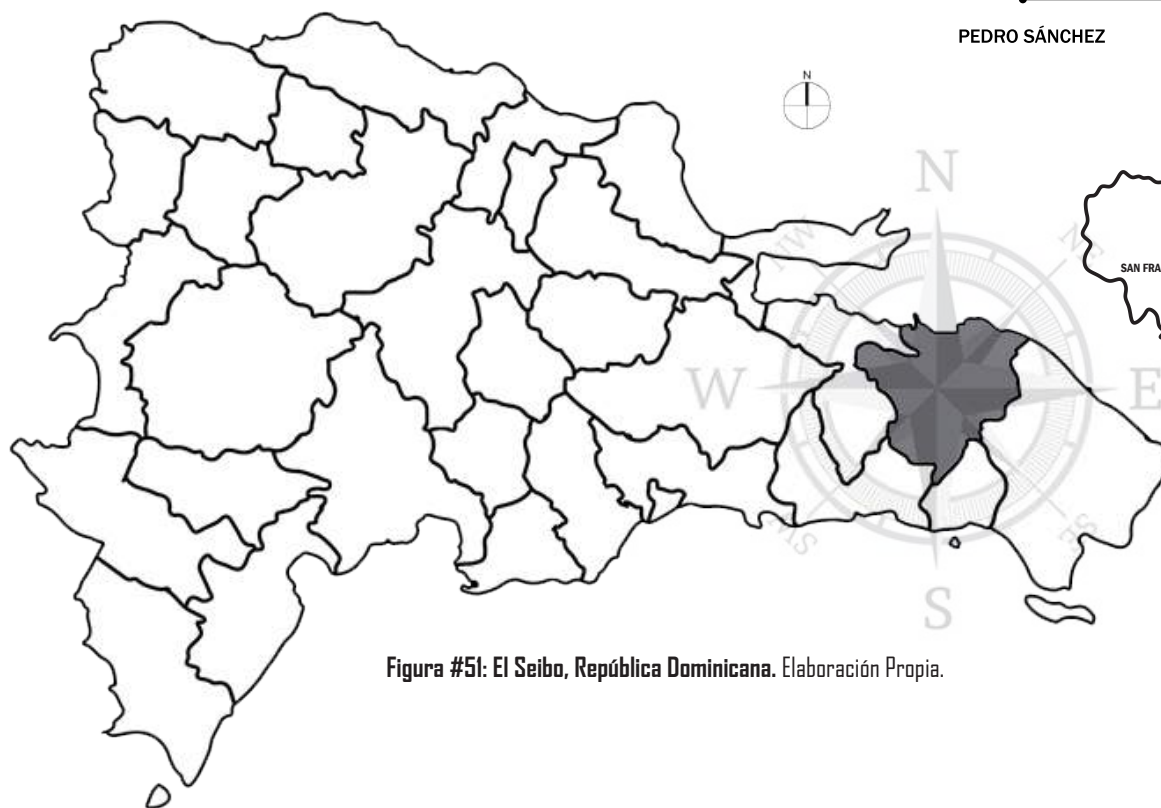


Figura #51: El Seibo, República Dominicana. Elaboración Propia.

HISTORIA

En 1844 luego de la independencia dominicana el gobierno creó 5 provincias, que en ese entonces eran departamentos, uno de ellos era el departamento del Seibo que comprendía, Santa cruz del Seibo, Hato Mayor, Salvaleon de Higuey y Santa Bárbara de Samaná, es decir que comprendía toda la parte oriental del país, posteriormente se redujo con la creación de nuevas provincias, donde las primeras fueron Samaná en 1865, y San Pedro de Macorís en 1882.

En 1861 se crea la antigua provincia de la Altagracia con parte de la provincia del Seibo y la última que fue creada, Hato mayor en 1984. (Marcano, J. 2021).

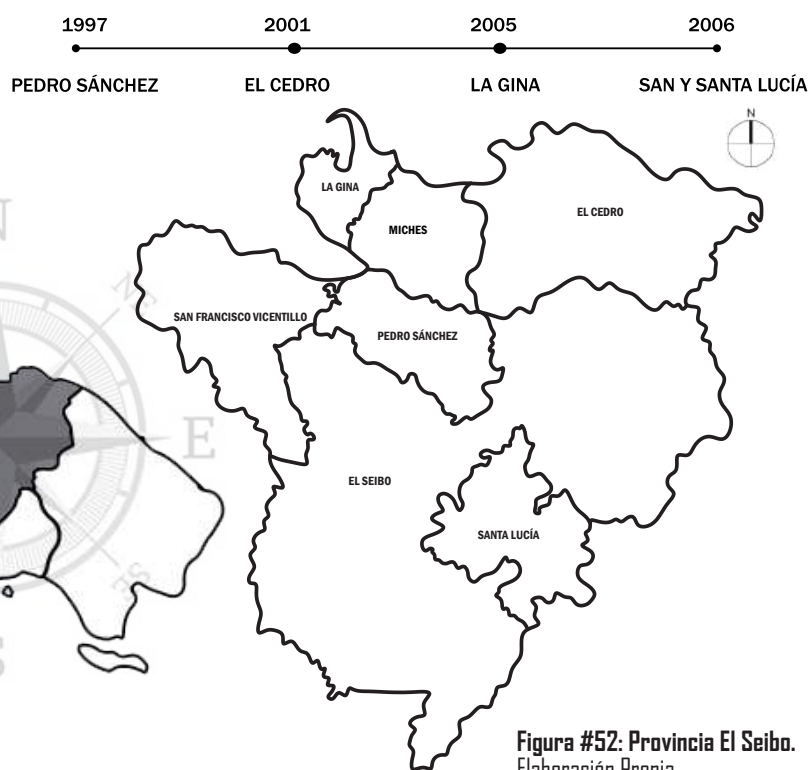
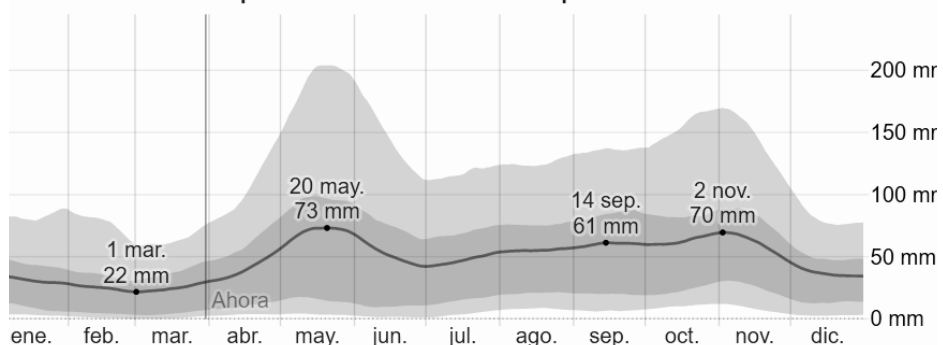


Figura #52: Provincia El Seibo. Elaboración Propia.

CLIMA

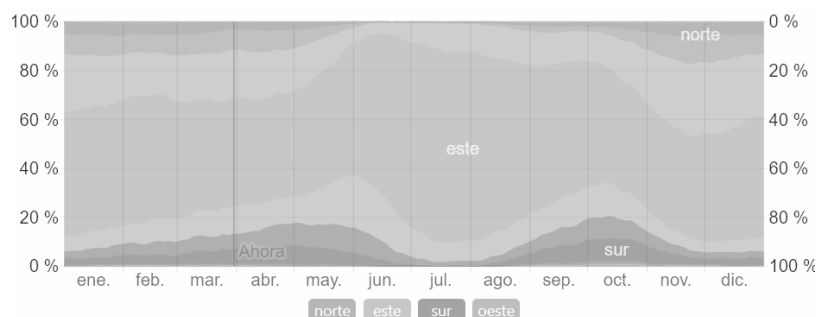
El Seibo posee un clima singular, desde veranos largos, calientes y nublados así como sus inviernos que son ventosos, calientes y mayormente despejados. La temperatura puede variar entre 20°C a 31°C.



LLUVIA

Se muestra una variación considerable en la lluvia mensual por estación, generando una estación de lluvia alrededor del 20 de mayo, acumulando un total promedio de 73 milímetros, teniendo un día con la menor cantidad de lluvia, el 1 de marzo, acumulando 22 milímetros.

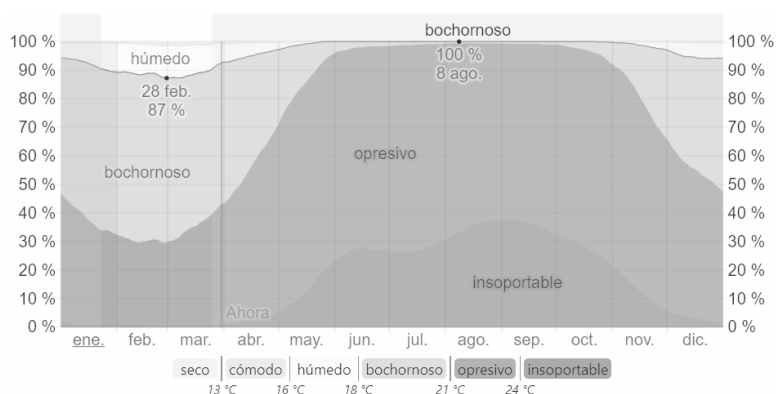
Figura #53: Temperatura máxima y mínima promedio. Fuente: Cedar Lake Ventures, (s.f). Editada.
LA LLUVIA PROMEDIO (LÍNEA SÓLIDA) ACUMULADA EN UN PERÍODO MÓVIL DE 31 DÍAS CENTRADO EN EL DÍA EN CUESTIÓN, CON LAS BANDAS DE PERCENTILES DEL 25° AL 75° Y DEL 10° AL 90°. LA LÍNEA DELGADA PUNTEADA ES EL EQUIVALENTE DE NIEVE EN LÍQUIDO PROMEDIO CORRESPONDIENTE.



VIENTO

El viento depende en gran medida de la topografía local, así como otros factores, la velocidad instantánea, y dirección del viento, con velocidades promedio de 17.7 km por hora, así como como en sus ocasiones más calmadas vientos de 13.3km por hora.

Figura #54: Dirección del viento. Fuente: Cedar Lake Ventures, (s.f). Editada.
EL PORCENTAJE DE HORAS EN LAS QUE LA DIRECCIÓN MEDIA DEL VIENTO VIENE DE CADA UNO DE LOS CUATRO PUNTOS CARDINALES, EXCLUIDAS LAS HORAS EN QUE LA VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO ES MENOS DE 1.6 KM/H. LAS ÁREAS DE COLORES CLAROS EN LOS LÍMITES SON EL PORCENTAJE DE HORAS QUE PASA EN LAS DIRECCIONES INTERMEDIAS IMPLÍCITAS (NORESTE, SURESTE, SUROESTE Y NOROESTE).



HUMEDAD

La humedad en El Seibo varía levemente, teniendo el periodo más húmedo del año con 9.9 meses, siendo una comodidad bochornosa, opresiva o insoportable por lo menos el 90% del tiempo. El día menos húmedo es el 28 de febrero y el más húmedo es el 8 de agosto.

Figura #55: Dirección del viento. Fuente: Cedar Lake Ventures, (s.f). Editada.
EL PORCENTAJE DE TIEMPO PASADO EN VARIOS NIVELES DE COMODIDAD DE HUMEDAD, CATEGORIZADO POR EL PUNTO DE ROCÍO.

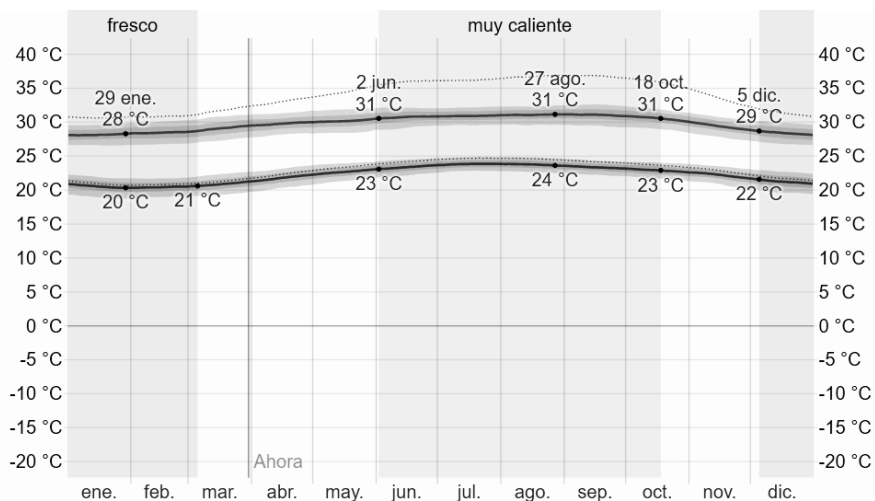


Figura #56: Temperatura máxima y mínima promedio. Fuente: Cedar Lake Ventures, (s.f). Editada.

LA TEMPERATURA MÁXIMA Y LA TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO DIARIA CON LAS BANDAS DE LOS PERCENTILES 25° A 75°, Y 10° A 90°. LAS LÍNEAS DELGADAS PUNTEADAS SON LAS TEMPERATURAS PROMEDIO PERCIBIDAS CORRESPONDIENTES

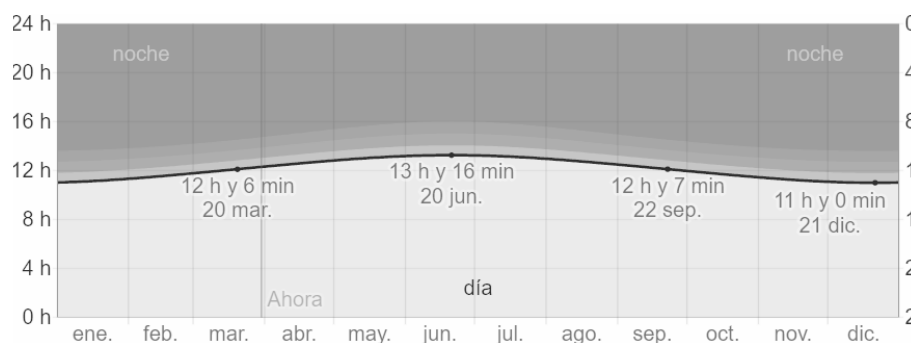


Figura #57: Horas de luz natural y crepúsculo

LA CANTIDAD DE HORAS DURANTE LAS CUALES EL SOL ESTÁ VISIBLE (LÍNEA NEGRA). DE ABAJO (MÁS AMARILLO) HACIA ARRIBA (MÁS GRIS), LAS BANDAS DE COLOR INDICAN: LUZ NATURAL TOTAL, CREPÚSCULO (CIVIL, NÁUTICO Y ASTRONÓMICO) Y NOCHE TOTAL.

NUBES

Es evidente una gran variabilidad en cuanto a la nubosidad, siendo la parte más despejada a partir del del 17 de noviembre, teniendo una duración de 5.5 meses y terminando aproximadamente el 3 de mayo. Está mayormente despejado o parcialmente nublado el 82% del tiempo y mayormente nublado el 18%. Empezando la parte más nublada del año el 3 de mayo, durando 6.5 meses terminando aproximadamente el 17 de noviembre, estando mayormente nublado el 75% del tiempo y mayor despejado el 25%.

TEMPERATURA

La temporada más calurosa del año dura 4 meses y medio, entre el 2 de junio al 18 de octubre, teniendo una temperatura promedio diaria de 31°C, siendo el día más caluroso del año el 27 de agosto, con una temperatura máxima promedio de 31°C y mínima de 24°C. La temporada más fresca dura 3 meses, entre el 5 de diciembre y el 5 de marzo, siendo la temperatura máxima promedio diaria es menos de 29°C, siendo el día más frío del año el 29 de enero, con temperatura máxima de 31°C y mínima de 24°C.

SOL

La duración del día en el Seibo varía a través del año, teniendo días más largos y cortos de luz natural. En 2021 el día más corto será el 21 de dic, teniendo 11 horas y el más largo el 20 de junio con 13 horas y 16 min. Siendo la salida del sol más temprana a las 5:58am el 6 de junio y la más tardía a las 7:11am el 18 de enero, de la misma manera la puesta de sol más temprana a las 5:57pm el 24 de noviembre y la más tardía el 6 de julio a las 7:17pm.

ENERGÍA SOLAR

La incidencia de las ondas son de mínimas variaciones durante el año, siendo el periodo más resplandeciente con una duración de 2 meses, desde el 7 de marzo al 5 de mayo, con una energía de onda superior a 6.5 kWh, sin embargo, el periodo más oscuro comprende 4 meses, desde el 1 de septiembre hasta el 7 de enero, con una energía de onda corta de 5.0 kWh.

3.4.2 POBLACIÓN

INFORMACIÓN GENERAL DE LA POBLACIÓN

Según MEPyD el Seibo es la vigésima quinta provincia más poblada del territorio nacional, con una densidad poblacional de 49hab/km², contando con una población de 87,680 habitantes, con un 54% hombres y 46% mujeres.

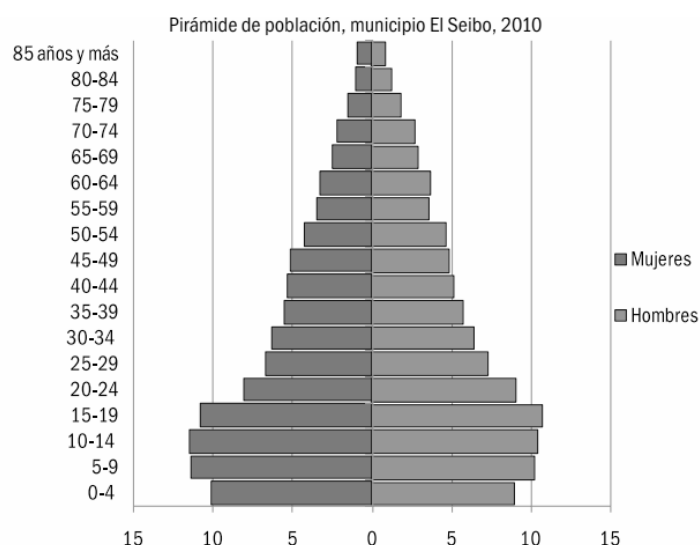


Figura #58: Pirámide de población. Municipio El Seibo, 2010. Imagen editada. Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010 como se cita en Boletín Tu Municipio en Cifras Yuma El Seibo 2016. Recuperado de: <https://web.one.gob.do/>

En la pirámide poblacional, se aprecia la población joven como la de mayoría de edad, donde se evidencia la magnitud del bono demográfico como ventaja para el desarrollo, puesto que un 64%, es decir, la mayoría de la población, posee una edad menor a los 34 años, (MEPYD, 2019).

La población de El Seibo, de por sí reducida, ha venido disminuyendo: en el Censo de 2002 se registraron 7,500 personas menos que en el Censo anterior de Fuente: ODH/PNUD en base a Censo Nacional de Población y Vivienda 2002.

En la siguiente tabla se puede observar los distritos municipales con las cantidades respectivas de ciudadanos, clasificándolos por su sexo, donde se puede distinguir que en todas las subdivisiones predomina el sexo masculino.

POBLACIÓN DEL MUNICIPIO POR SEXO, SEGUN DISTRITOS MUNICIPALES			
MUNICIP. Y DISTRIT. MUNICIPALES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	66,867	36,276	30,591
EL SEIBO	46,285	24,787	21,498
PEDRO SÁNCHEZ (D.M)	4,245	2,377	1,868
SAN FRANCISCO (D.M)	4,595	5,586	2,009
SANTA LUCÍA (D.M)	11,742	6,526	5,216

Figura #59: Población de distritos municipales según su sexo. Elaboración Propia. Basado en: Boletín Tu Municipio en Cifras Yuma El Seibo 2016. Recuperado de: <https://web.one.gob.do/>

EDUCACIÓN

En el 2010 el 72.6% de la población, contaba con un nivel escolar entre primaria y superior, por otro lado el 50% de población total, contaba con niveles de educación básica, siendo 55% hombre y 45% mujeres. Solo el 5% de la población habría concluido sus estudios a nivel superior, siendo 37.8% hombres y 62.2% mujeres, (MEPYD, 2019).

POBLACIÓN DE 5 AÑOS POR SEXO, SEGÚN EL NIVEL INSTRUCCIÓN ALCANZADO, 2010			
NIVEL DE INSTRUCCIÓN ALCANZADO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	60,516	33,026	27,490
NUNCA ASISTIÓ A LA ESCUELA	8,835	5,518	3,317
SECUNDARIA	11,024	5,623	5,402
UNIVERSITARIA O SUPERIOR	3,859	1,438	2,430

Figura #60: Nivel de instrucción alcanzado, 2010. Elaboración Propia. Basado en: Boletín Tu Municipio en Cifras Yuma El Seibo 2016. Recuperado de: <https://web.one.gob.do/>

3.4.3 ECONOMÍA

INFORMACIÓN GENERAL DE LA ECONÓMICA

Según en el Blog de Valera, el municipio El Seibo posee una notable situación de pobreza, sin embargo, para poder entender por qué la tienen, se debe analizar los componentes económicos que articulan y estimulan la economía general del municipio, pues la misma depende de la producción de cultivos (Valera, Y. 2009), principalmente del sector agropecuario, siendo una de las actividades económicas la reproducción de ganado para obtener leche y carne de estos, con el fin de comercializar, caracterizada también por la siembra de caña de azúcar, sin embargo, no cuenta con fábricas, sino con pequeñas industrias que se encargan de procesar la producción de la región.

INDICADORES DE ECONOMÍA

CANTIDAD DE PARCELEROS DE LOS ASENTAMIENTOS CAMPESINOS, 2009	2,049
SUPERFICIE DE LAS PARCELAS DE ASENTAMIENTOS CAMPESINOS, 2009	158,926
CANTIDAD DE EMPLEADOS DE EMPRESAS DE ZONAS FRANCAS, 2014	188

Figura #61: Indicadores de economía.
Elaboración Propia. Basado en: Boletín Tu Municipio en Cifras Yuma El Seibo 2016.
Recuperado de: <https://web.one.gob.do/>

ESTRUCTURA DEL MERCADO LABORAL POR SEXO

INDICADORES	TOTAL	SEXO	
		HOMBRES	MUJERES
TASA GLOBAL DE PARTICIPACIÓN	42,9%	58.0%	24.4%
TASA DE OCUPACIÓN	39,3%	53.5%	22.0%
TASA DE DESEMPLEO	8.3%	7.8%	9.8%

Figura #62: Población ocupada por categoría ocupacional.
Elaboración Propia. Basado en: Boletín Tu Municipio en Cifras Yuma El Seibo 2016.
Recuperado de: <https://web.one.gob.do/>

EMPLEOS

En 2013 el Seibo sólo ocupó el 1% de empleados a nivel nacional, siendo el lugar 23 de empleos en República Dominicana, sumando un total de 41,361 usuarios.

Según ENFT, la población en edad de trabajar era de 85, 244 personas, siendo 54% hombre y 46% mujeres, de esta el 59.3% era población económicamente activa. La tasa de ocupación de los hombres era superior a las mujeres, con un diferencia de 45%, (ENFT, como se cita en MEPYD, 2019). El desempleo en El Seibo estaba en 18%, siendo el promedio general de un 15%, es decir tenía una diferencia significativa, siendo superior en las mujeres, con un 76% y un 6.6% en los hombres.

La mayoría de la población eran trabajadores, empleados asalariados, mientras que solo había 410 empleadores en todo El Seibo. (MEPYD, 2019)

POBLACIÓN OCUPADA POR CATEGORÍA OCUPACIONAL, 2013

CATEGORÍA OCUPACIONAL	CANTIDAD	PARTICIPACIÓN
EMPLEADO A SUELDO SALARIO	14,527	35.1%
EMPLEADOR PATRÓN	410	1.0%
EMPLEADO PUBLICO	4,042	9.8%
TRABAJADOR FAMILIAR O NO, SIN PAGA	721	1.7%
TRABAJADOR POR CUENTA PROPIA	19,993	48.3%
SERVICIO DOMESTICO	1,660	4.0%
TOTAL	41,352	100.0%

Figura #63: Población ocupada por categoría ocupacional.
Elaboración Propia. Basado en: Boletín Tu Municipio en Cifras Yuma El Seibo 2016.
Recuperado de: <https://web.one.gob.do/>

3.4.4 INFRAESTRUCTURA

INFRAESTRUCTURA BÁSICA

Según el instituto nacional de Agua Potable y Alcantarillado (INAPA), el director Wellington Arnaud afirma que existen varios problemas con relación al alcantarillado y los servicios de agua potable, brindando una mayor prioridad a las bombas dañadas, al mantenimiento de la estación de bombeo y revisando las redes del acueducto, así como la verificación de las plantas de tratamiento, las obras de toma, campos de pozos y los demás componentes de los acueductos. (INAPA, 2020).

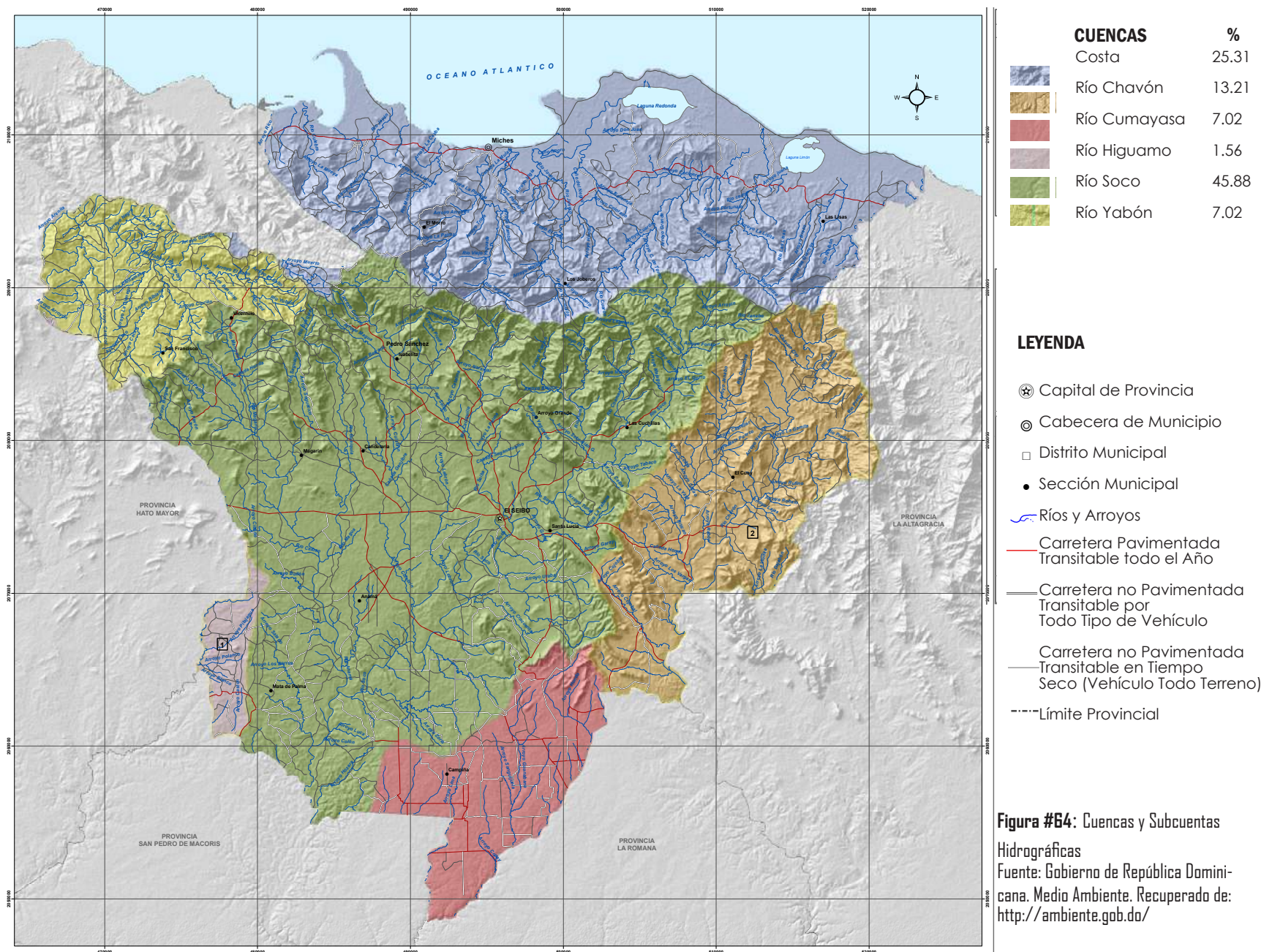


Figura #64: Cuencas y Subcuencas

Hidrográficas

Fuente: Gobierno de República Dominicana. Medio Ambiente. Recuperado de: <http://ambiente.gob.do/>

En El Seibo solo un 79.3% de la población cuenta con acceso sostenible a fuentes de agua potable, teniendo los acueductos más de 40 años y presentando problemáticas de mantenimiento, de la misma manera ya las plantas de tratamiento no dan abasto para el crecimiento poblacional de las zonas, presentando baja calidad en el agua distribuida, esto se debe a la alta contaminación en ríos de donde es suministrada el agua y los servicios sanitarios o por la ruptura de tuberías de distribución. (COPDES. PNUD, 2006)

A pesar de los proyectos desarrollados con el fin de mejorar los servicios de agua potable y el alcantarillado, como la planta de filtración rápida y la construcción de un acueducto en El Seibo en el 2019, se utilizan los sistemas de riego por agua extraída de los ríos, directamente o por medio de bombas horizontales que se distribuyen por canales revestidos de tierra.

La infraestructura no solo varía en los servicios de agua potable, puesto que la de vivienda posee medidas mínimas en cuanto al material de construcción, recogida de basura, disponibilidad de agua y servicios sanitarios, quedando como en una posición de retraso en comparación al promedio nacional, ocupando la penúltima posición. (COPDES. PNUD, 2006).

INDICADORES DE CONDICIONES DE VIDA	
% DE VIVIENDAS CON TECHO DE ASBESTO, CEMENTO, YAGUA, CANA...	2.4%
% DE VIVIENDAS CON PISO DE TIERRA U OTROS	6.8%
% DE VIVIENDAS CON DE TABLA DE PALMA, YAGUA Y TEJAMANIL	14.4%
% DE HOGARES CON AUTOMÓVIL DE USO PRIVADO	6.1%
% DE HOGARES CON PROVISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	68.0%

Figura #65: Población ocupada por categoría ocupacional. Elaboración Propia. Basado en: Boletín Tu Municipio en Cifras Yuma El Seibo 2016. Recuperado de: <https://web.one.gob.do/>

INSTITUCIONES

Departamento de Producción Bajo Ambiente Protegido del Ministerio de Agricultura



El departamento de Producción Bajo Ambiente Protegido (DEPROBAT) del ministerio, brinda apoyo a los productores que utilizan para su producción una tecnología innovadora, optando por invernaderos. Este sistema logró expandirse de 6.0 millones a 11.78 millones de mt2 en 7 años (MA, 2020) evidenciando un incremento relevante. Proporcionando a los agricultores información y técnicas que puedan implementar para tener mejores resultados en sus cultivos.

Ministerio de economía planificación y desarrollo.



Es aquel que coordina y conduce el proceso de seguimiento del desarrollo sostenible y los elementos macroeconómicos y de desarrollo sostenible de la relación territorial, económica y social de la nación. (MPyD, 2021), siendo así el principal componente para el desarrollo y provecho de los recursos naturales. El MPyD, creó un instrumento orientado a planificación y producción de empleos en la provincia El Seibo, siendo de ayuda para un impulso posterior que aportaría al crecimiento económico de la provincia.

Cooperativa Agropecuaria de El Centro

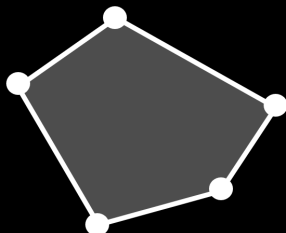
Esta cooperativa es la que se hace cargo del curado y trazabilidad del cacao por parte de la chocolatera, cabe destacar que duró varios años sin ofrecer sus servicios hasta el 2019.

EL SEIBO



LATITUD
18.766°
LONGITUD
-69.039°

ALTITUD 106M
KM²
1,344.4



TEMPERATURA



JUNIO-OCTUBRE
28°C-31°C
 DICIEMBRE-MARZO
20°C-24°C



PRECIPITACIÓN



HUMEDAD

18°C/
24°C



VIENTOS

INSTITUCIONES



MINISTERIO
 DE AGRICULTURA
 República Dominicana



GOBIERNO DE LA
 REPÚBLICA
 DOMINICANA
 ECONOMÍA, PLANIFICACIÓN
 Y DESARROLLO



TASA DE
 DESEMPLEO
8.3%

PESO PROVINCIAL
CLUSTER
32.23%



TAREA DE PARCELAS
 ASENTAMINETOS CAMPESINOS
158,926



POBLACIÓN
30,591
36,276



EXTRAIDA
 DIRECTAMENTE
 DEL RÍO
 BOMBAS
 HORIZONTALES

SISTEMAS
 DE RIEGO



CLÚSTER

Los clústeres estratégicos son aquellos con mayores oportunidades de desarrollo y consolidación, que presentan un apreciable nivel de aprovechamiento actual y cuentan con potencialidades de crecimiento sostenible a largo plazo.

AGRICULTURA

3.5 Agricultura en el municipio EL Seibo

Como principal actividad económica de la provincia El Seibo, está la actividad agropecuaria, contando con un peso provincial de más de 32.23% según el censo; estas actividades brindan empleo a más de 8 mil personas, mientras que según la Encuesta Nacional de Fuerza de trabajo (ENFT), el peso provincial es de 47.81%, ofreciendo empleo a más de 18 mil personas. (MEPyD, 2019), dicho esto, es evidente el gran potencial agropecuario con el que cuenta esta zona, como un impulso económico que apoye tanto las actividades como las oportunidades de trabajo, para así reducir la tasa de desempleo y regular la pobreza local.

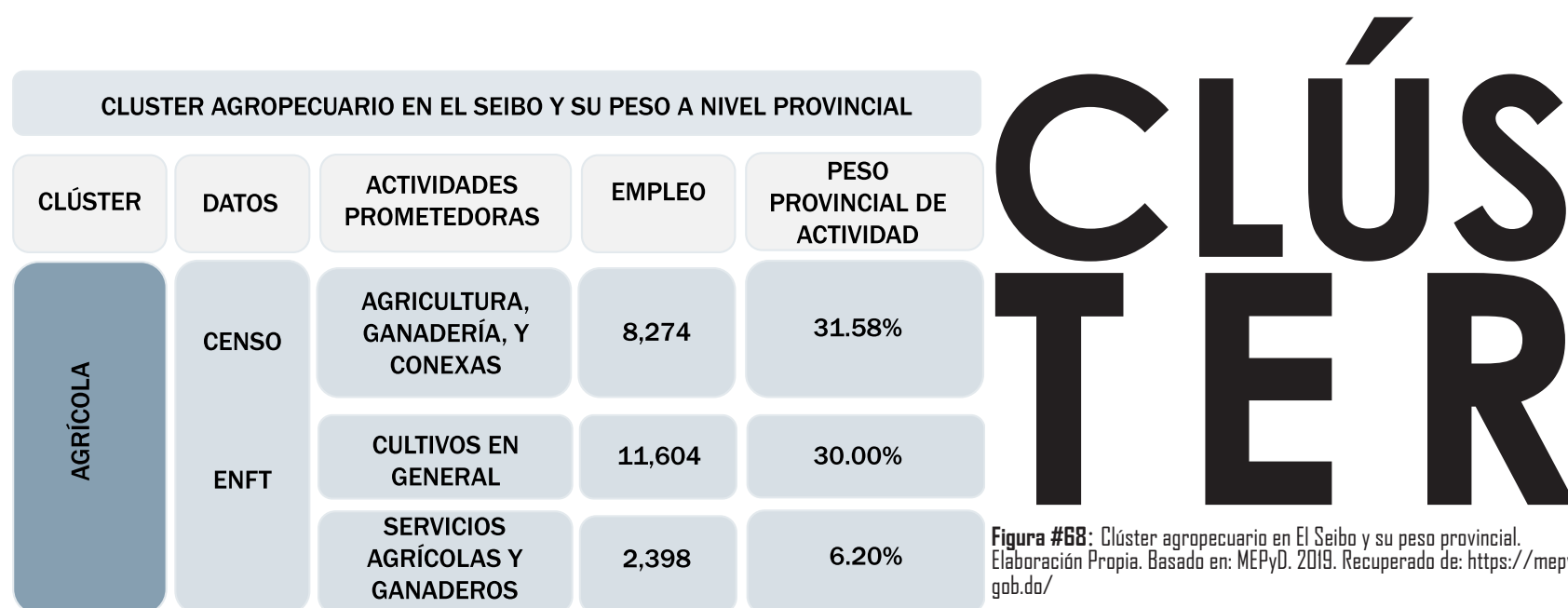
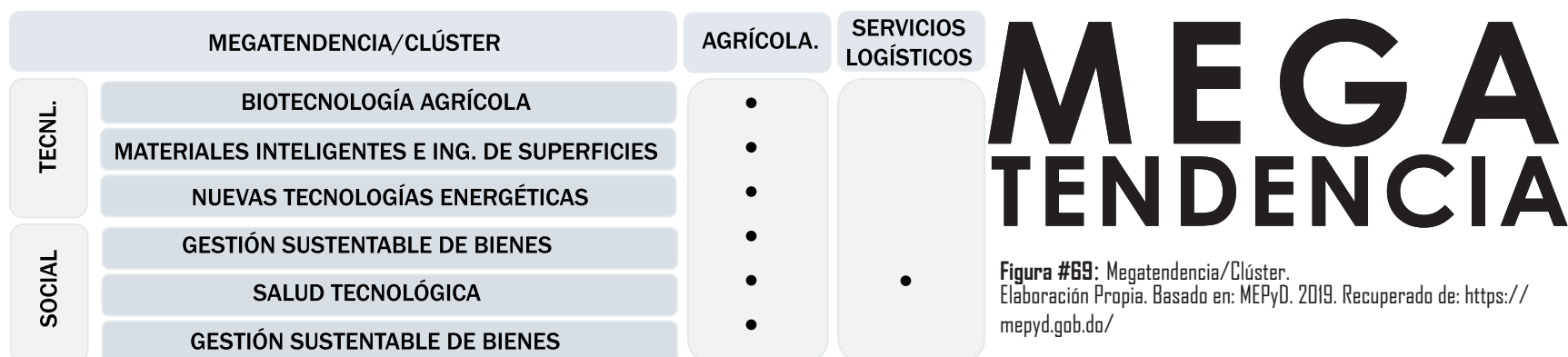


Figura #68: Clúster agropecuario en El Seibo y su peso provincial. Elaboración Propia. Basado en: MEPyD, 2019. Recuperado de: <https://mepyd.gob.do/>

Solo el 1% de la población nacional pertenece a El Seibo, gracias a su posición geográfica el sector agropecuario y agroindustrial tiene potencial de crecimiento, sin embargo, solo el 2.5% de la población mantiene estudios sobre estas actividades, por esto es necesario la implementación de estudios que le den valor a los productos locales como son la leche y el cacao, (COPDES. PNUD, 2006). Esta información sustenta la investigación previa, siendo de importancia la concientización en temas de crecimiento tanto social como económico, con base de sustento en familias y sobre todo que potencialice las oportunidades locales.



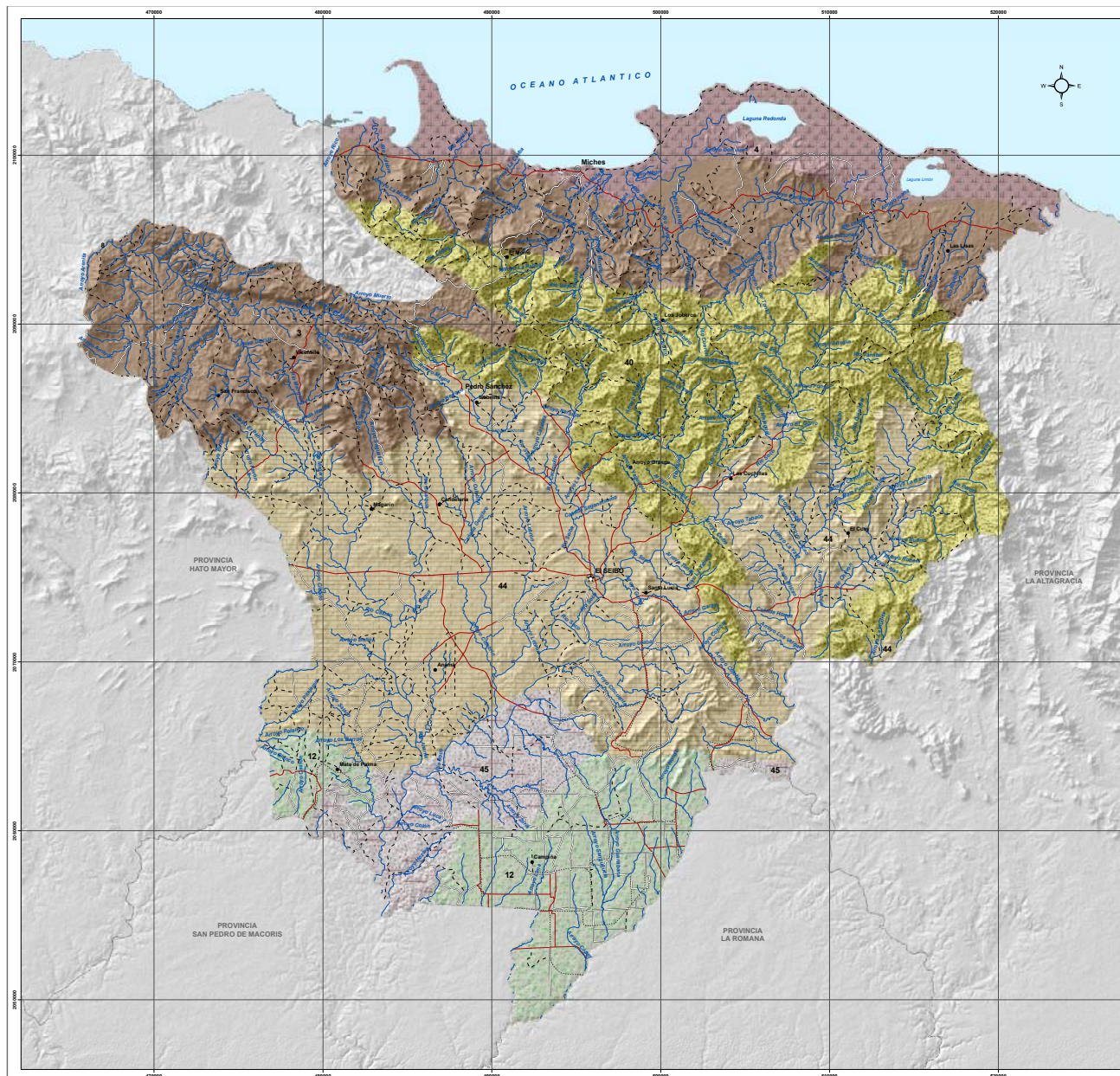
El país va evolucionando y adaptándose a los nuevos cambios, y los sectores económicos se ven obligados a adoptar nuevas tendencias y no quedarse en lo obsoleto. El Plan de desarrollo económico, entiende que megatendencia, es cuando ocurre un cambio de gran magnitud en las aplicaciones, conocimientos o manera de visualizar una disciplina del conocimiento humano, puesto que ofrece información sobre los probables escenarios, convirtiéndose en un punto de partida de hacia dónde se dirige la sociedad. Las megatendencias engloban cambios significativos a nivel mundial, siendo las que regirán el desarrollo económico tecnológico del mundo a mediano y largo plazo. (MEPyD, 2019).

El COPDES y PNUD, comentan que en definitiva es vital aclarar que la baja cantidad de actividades productivas, de nuevos modelos de desarrollo, han influido en el empobrecimiento de las comunidades, sin dejarle otra opción, que sobrevivir con bajos ingresos que proporcionan las actividades productivas de la economía de subsistencia y empleos del sector público.



Figura #70: Plataforma estratégica de El Seibo
Elaboración Propia. Basado en: MEPyD. 2019. Recuperado de: <https://mepyd.gob.do/>

La superioridad del uso de terreno pecuario siempre ha sido de gran relevancia en la provincia El Seibo y de esta tierra agrícola la mayor parte era ladera, es decir, que era terreno llano, ideal para los cultivos. Quedando muy por debajo del promedio nacional, ocupando el número 23 en términos de proporción de terreno llano. (COPDES. PNUD, 2006).



LEYENDA

- | | | | |
|--|-----------------------|--|---|
| | Capital de provincia | | Carretera pavimentada transitable todo el año |
| | Cabecera de municipio | | Carretera no pavimentada transitable por todo tipo de vehículo |
| | Distrito municipal | | Carretera no pavimentada transitable en tiempo seco (Vehículo todo terreno) |
| | Sección municipal | | Límite provincial |
| | Ríos y arroyos | | |

URP	Descripción
 3 % 23.62	Presente en áreas montañosas, con material subyacente está constituido por rocas calizas. El clima corresponde a bosque húmedo subtropical (Bh-S), con pluviometría media anual entre 1,500 y 2,000 mm y temperatura Media anual entre 25° y 27° C.
 4 % 5.86	Terrazas marinas del país, el clima es húmedo, con una precipitación anual entre los 1,400 y 2,000 mm y una temperatura media anual entre 25° y 27° C. La vegetación es la característica del Bosque húmedo Subtropical (bh-S).
 8 % 0.00	Áreas onduladas y planas; constituido de sedimentos marinos y aluviones recientes. El clima es húmedo, la precipitación anual varía entre los 1,700 y los 2,000mm, y la temperatura entre los 25 y los 27°C. La vegetación natural corresponde a bosque húmedo subtropical.
 12 % 8.72	Llanuras costeras, constituido de roca caliza coralina, suelos con pendientes de hasta 8%, alcanzando el 15%, bien drenados, moderadamente alcalinos y de permeabilidad lenta. El clima es bosque húmedo, con temperatura media anual entre los 26 y 27°C con ligera variación estacional. Se planta caña de azúcar y pastos.
 40 % 22.39	Áreas montañosas, pendientes mayores al 30%; colinas y pequeños valles intramontanos. El clima es húmedo, la precipitación varía de 1,300 a 2,000 mm y la temperatura entre los 21° a 24° C. La vegetación natural corresponde a bosque húmedo subtropical (Bh-S).
 44 % 33.76	Colinas con pendientes de 15% a 30% y los pequeños valles con pendientes inferiores a 15%, suelos están formados de lutitas y tobas volcánicos, arcilloso, drenaje bueno y permeabilidad lenta; el clima es húmedo; la precipitación anual de 1300 a 1500 mm y la temperatura media anual de 25° a 26° C.
 45 % 5.65	Ocupa las colinas con pendientes de hasta 30% y los pequeños valles, con material subyacente de caliza coralina. Presenta clima relativamente seco con precipitación anual de 1,000 a 1,200 mm, la temperatura media anual es de 25° a 27°C. Suelos profundos, bien drenados, de textura franca arcillosa, ligeramente alcalinos y permeabilidad lenta.

Figura #71: Unidades de recursos para la planificación de suelos (URP)
Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de: <http://ambiente.gob.do/>

Para las comunidades que utilizan la agricultura como medio de subsistencia, estos terrenos llanos son los ideales para lograr tener un buen desarrollo y entrar en el mercado minorista. Es necesario considerar una extensión de tierra que posea condiciones adecuadas en su topografía. En El Seibo, cruza la cordillera oriental, dicho esto, es de conveniencia observar los espacios que pueden ser aptos según su condición geoestadística para optimizar el proceso de los cultivos.

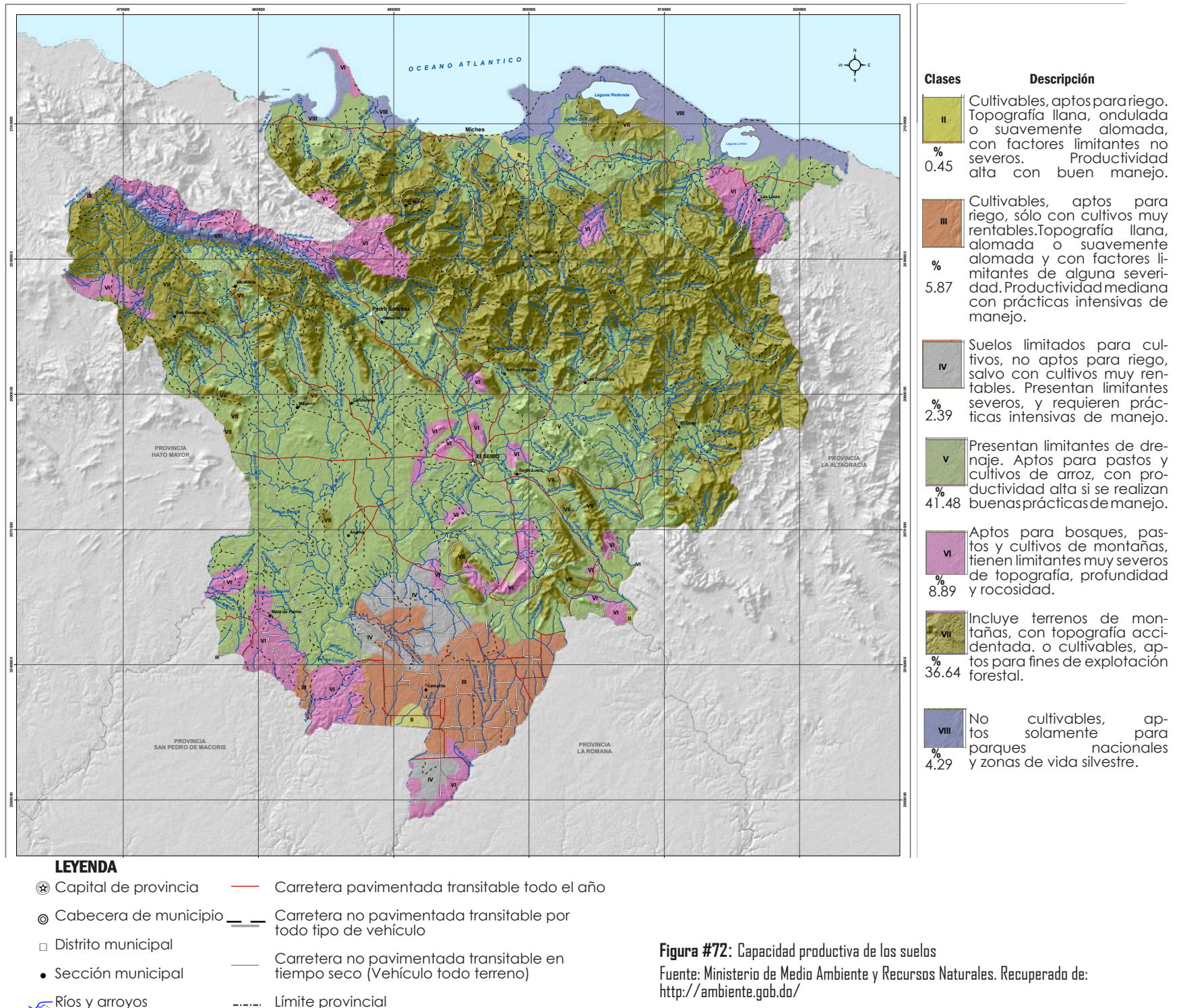


Figura #72: Capacidad productiva de los suelos

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de: <http://ambiente.gob.do/>

La agricultura y la ganadería son explotados por pequeños ganaderos y Central Romana, donde el cultivo de cacao redujo su rendimiento, y la caña de azúcar se encuentra en totalidad bajo su control, el mayor porcentaje de trabajadores son de nacionalidad haitiana. Es notable el déficit de adaptación de la provincia con relación a su actividad económica debido al cambio del modelo productivo dominicano y su caída por los productos agrícolas exportados por República Dominicana, (COPDES. PNUD, 2006).

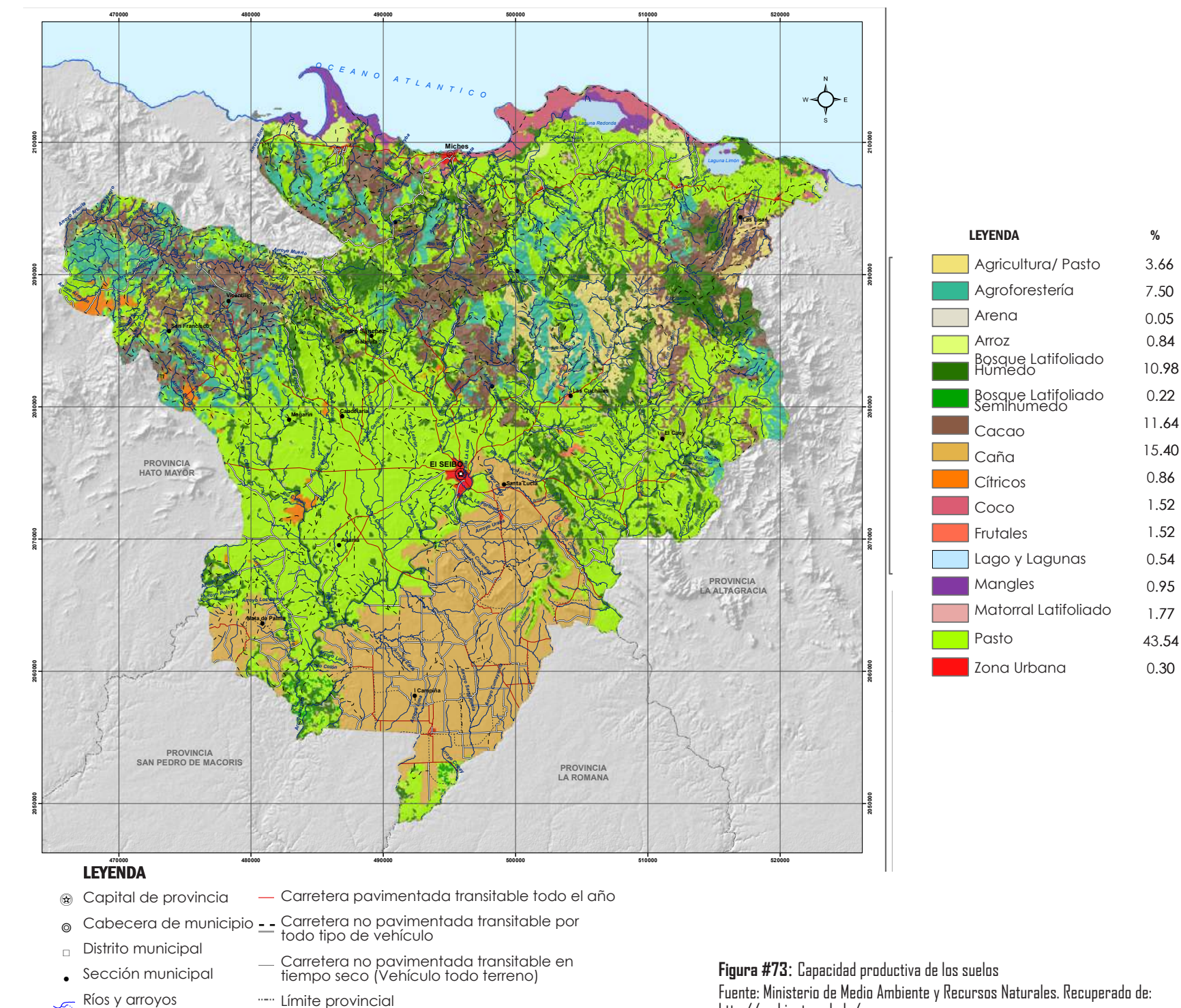


Figura #73: Capacidad productiva de los suelos
 Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de: <http://ambiente.gob.do/>

La caída del rendimiento de algunos cultivos puede ser resultado de una falta de planificación agrícola que colabore al impulso y al ingreso económico provincial, los agricultores han explotado estas actividades con el fin de tener un sustento estable, sin

embargo, esto puede tener sus contratiempos, por esto la mejor orientación es la resiliencia, tanto social, como ambiental, para crear buenos resultados agrícolas a corto y largo plazo que garanticen un crecimiento económico y social en la provincia.



Figura #74: FODA de principales cultivos

Elaboración Propia. Basado en: MEPyD. 2019. Recuperado de: <https://mepyd.gob.do/>

3.6 Análisis deductivo del municipio El Seibo

La provincia El Seibo, posee gran diversidad en los tipos de suelo, desde laderas llanas a terrenos montañosos, con escenarios muy particulares dependiendo de la ubicación en que se encuentre, dicho esto, se toman en cuenta los tipos de suelos que reúnen las condiciones necesarias para desarrollar cultivos con calidad. La producción más eficiente se presenta en suelos con topografía llana o suavemente alomada, y en áreas donde se muestra una alta productividad con buenas prácticas de manejo, por esto, se consideran las clases de suelo tipo III y V.

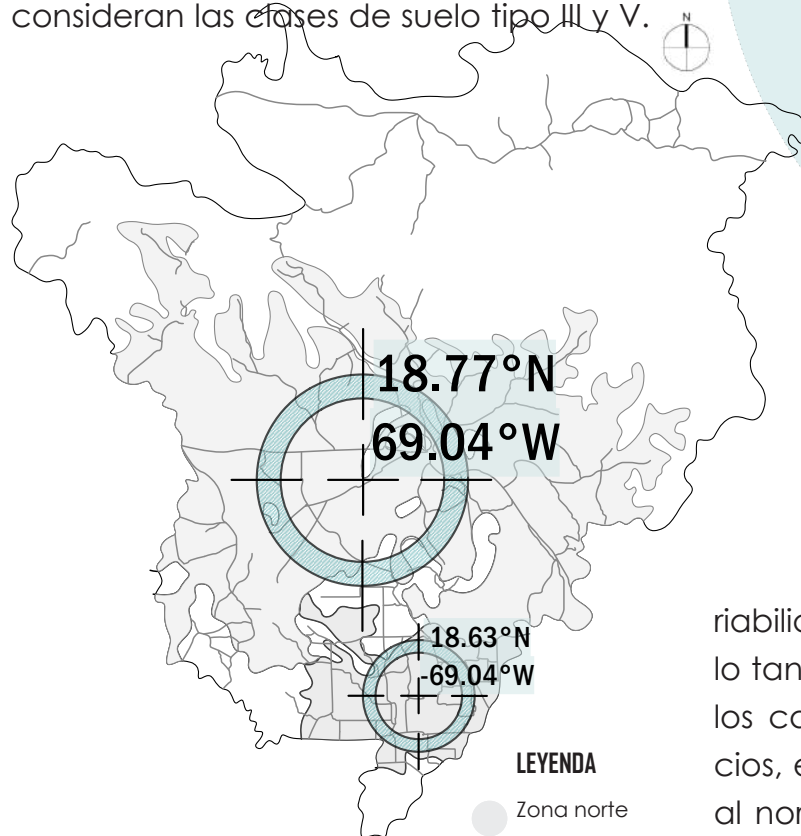


Figura #76: Ubicación Geográfica. Elaboración propia.

LEYENDA

- Zona norte
- Zona Sur
- Coordenadas

VULNERABILIDAD EN REPÚBLICA DOMINICANA/ CAPÍTULO III

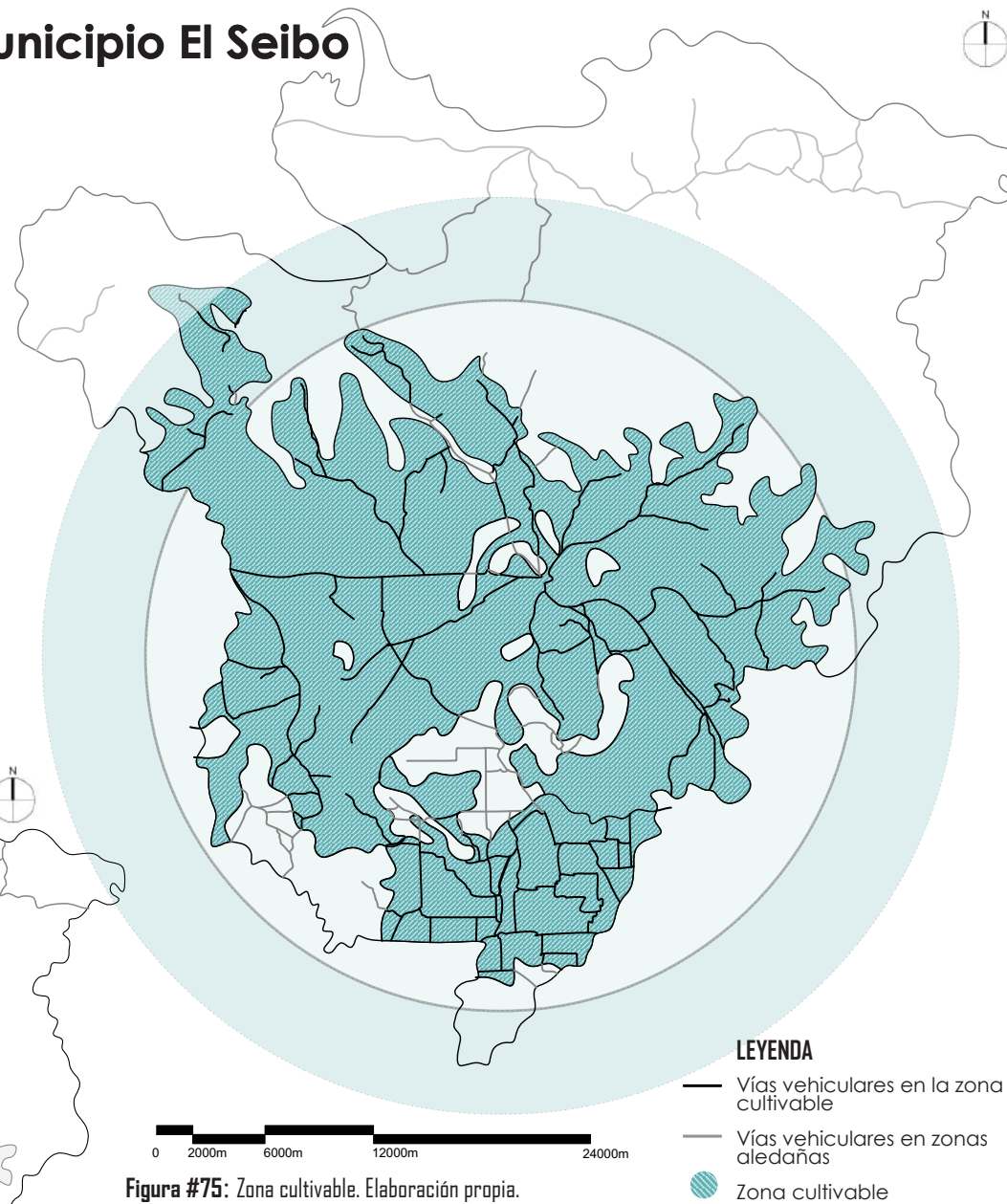


Figura #75: Zona cultivable. Elaboración propia.

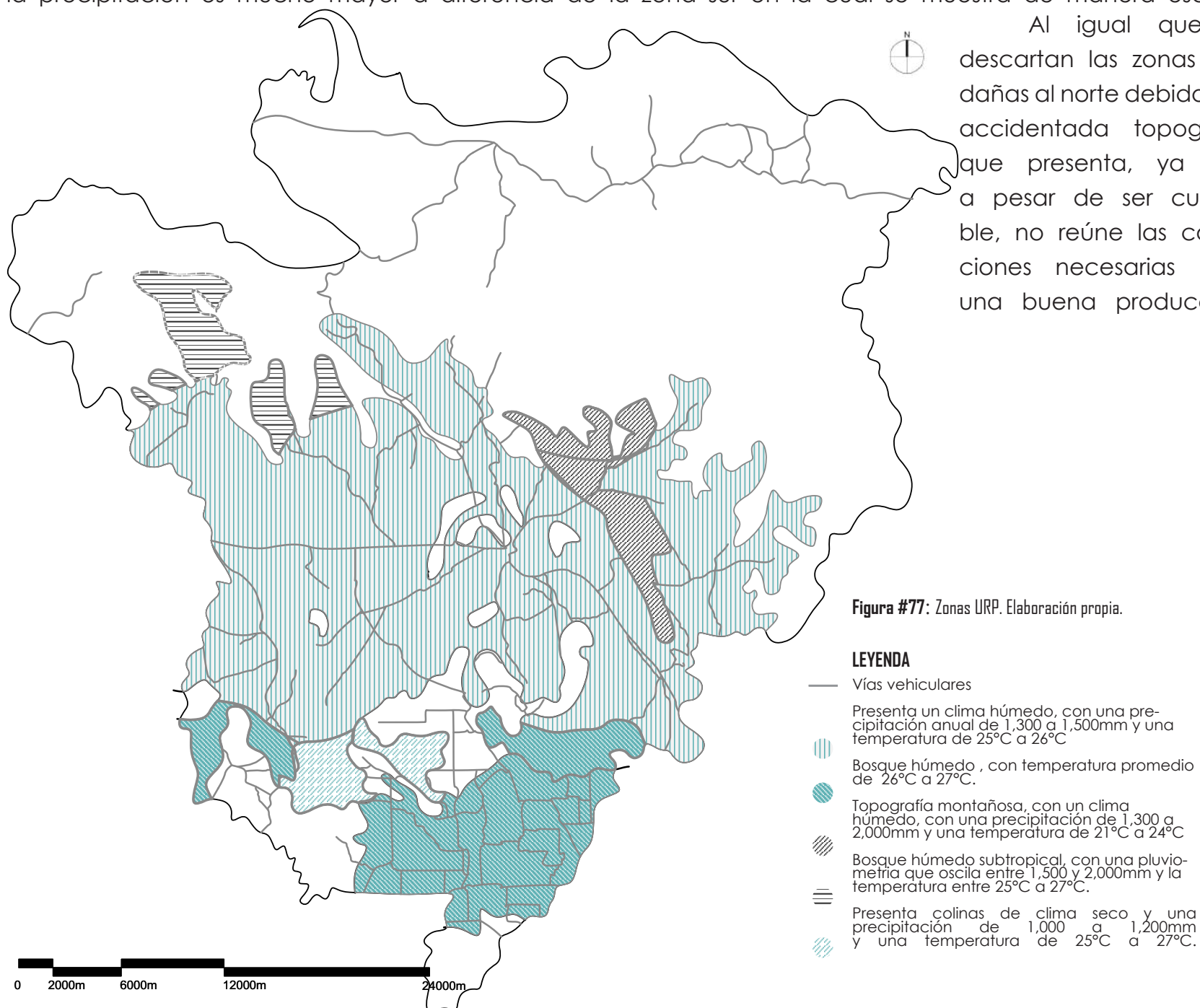
LEYENDA

- Vías vehiculares en la zona cultivable
- Vías vehiculares en zonas aledañas
- Zona cultivable

Como se analizó durante la investigación anterior, la variabilidad climática afecta en el rendimiento de los cultivos, por lo tanto la región de latitud más baja tiene efectos negativos por los cambios del clima, y las latitudes más altas ofrecen beneficios, en el caso de las zonas cultivables se puede observar como al norte se obtiene una latitud mayor que en la zona sur. Por lo tanto, se entiende que los cultivos se desempeñarán con un mayor éxito en la zona norte del área que se considera cultivable.

Dentro de esta provincia se presentan diversos URP, que aportan un valor significativo al momento de cultivar e inciden de manera directa dependiendo de las condiciones del clima, desde su temperatura, precipitación y otros elementos como el drenaje y permeabilidad. A pesar de que estos no tienen una diferencia drástica, al momento de presentar un cultivo ante el clima, es de suma importancia analizar estas diferencias. En general predomina el clima húmedo, siendo de una temperatura promedio que oscila entre 25° y 26°C, con una precipitación de 1300 a 1500 ml anual. En la zona norte la precipitación es mucho mayor a diferencia de la zona sur en la cual se muestra de manera escasa.

Al igual que se descartan las zonas alejadas al norte debido a la accidentada topografía que presenta, ya que a pesar de ser cultivable, no reúne las condiciones necesarias para una buena producción.



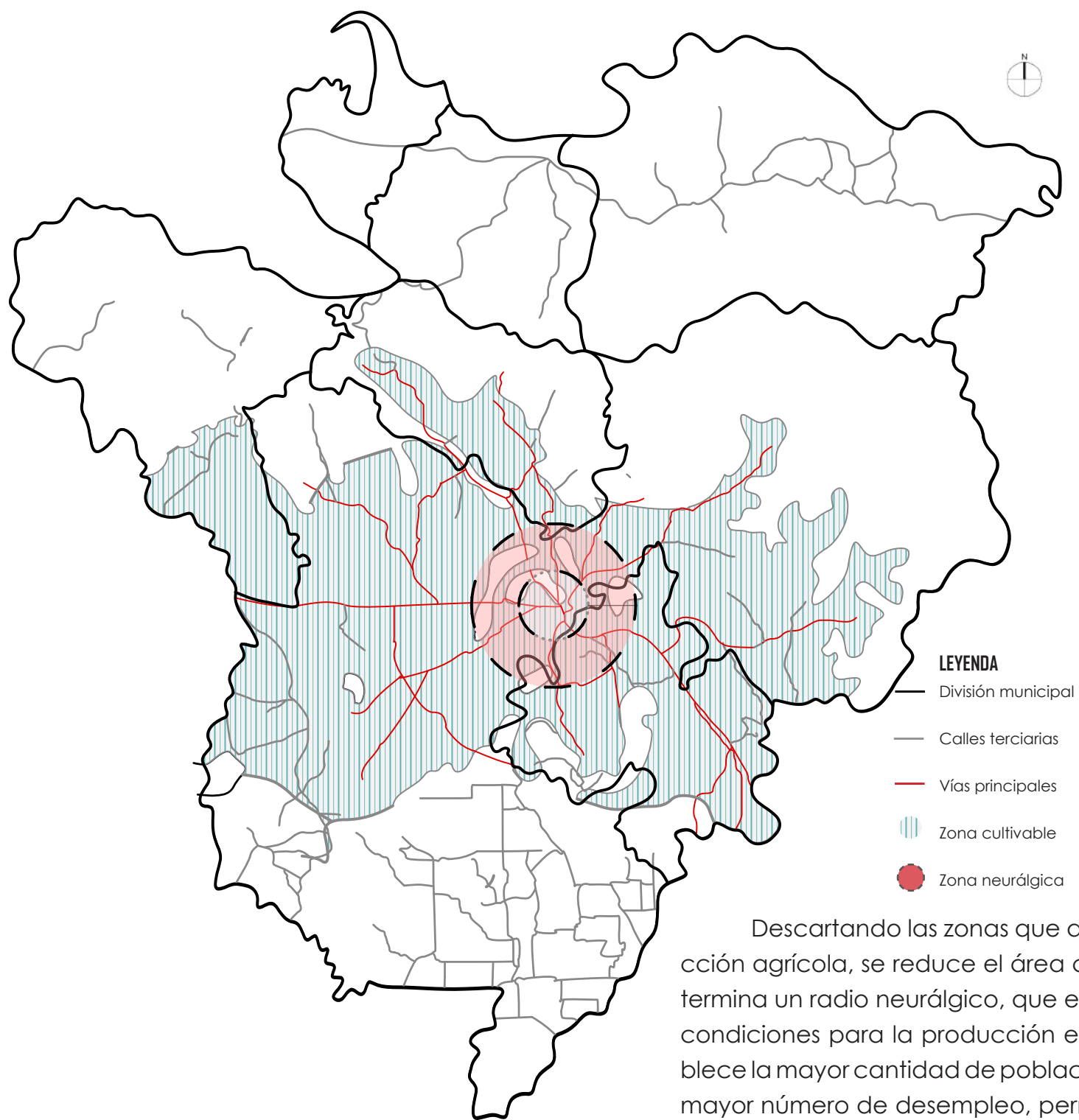


Figura #78: Zona neurálgebra. Elaboración propia.



Descartando las zonas que dificultan la producción agrícola, se reduce el área cultivable y se determina un radio neurálgebra, que en conjunto, reúne condiciones para la producción eficiente y se establece la mayor cantidad de población, por lo tanto el mayor número de desempleo, permitiendo determinar un radio de acción de 2.5km donde se brindaría la oportunidad a miles de usuarios de participar en una actividad, en zonas cercanas que impulse al desarrollo de la principal fuente económica del municipio.

La zona urbana se desarrolla en los alrededores de las vías principales que atraviesan el distrito municipal, creciendo como una ramificación de plato roto hacia el sur del municipio, que de la misma forma, es delimitada por el río colindante y se observa la formación de calles o caminos no pavimentados en dirección a las zonas no urbanizadas.

Debido a la alta densidad poblacional se establece un radio de acción 2,5 km, con el fin de determinar un área que aparte de brindar el beneficio de producción, permita a los usuarios del radio central acceder de manera viable, sin que afecte el núcleo de manera directa.

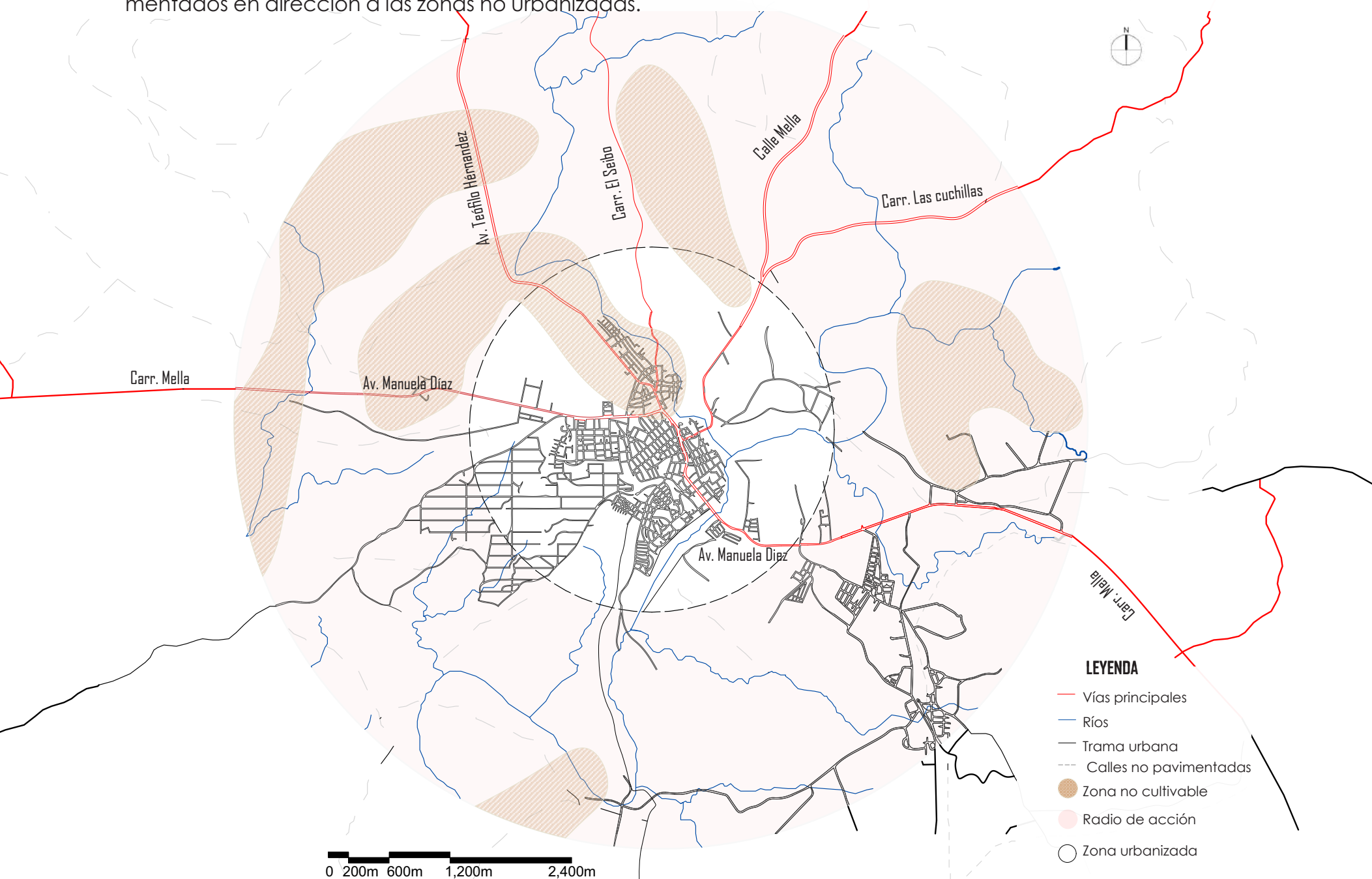


Figura #79: Evaluación de zona neurálgica. (Elaboración propia).

SEIBO AGRICULTURA

01 Instituto/Comercio relacionado con la arquitectura más cercano:

Emisora Radio Seibo,
todo lo que se cultiva en el Seibo
se vende a través de esta emisora.

02 Instituto/Comercio relacionado con la arquitectura más cercano:

Oficina de agricultura (pertenec
al ministerio de agricultura)
-Supervisión
-Mediadores para conseguir las
semillas para cultivar

03 Uso general del suelo:

Cultivo de caña.
y más variedades de cultivos en
sectores aledaños.

04 Condiciones de río mas cercano (Soco):

El río está seco, esto debido al
clima.
No es utilizado con fines de
riego.

05 Transporte:

Rutas informales de motores.
y rutas para salir del Seibo en
dirección a la romana y a
higüey.

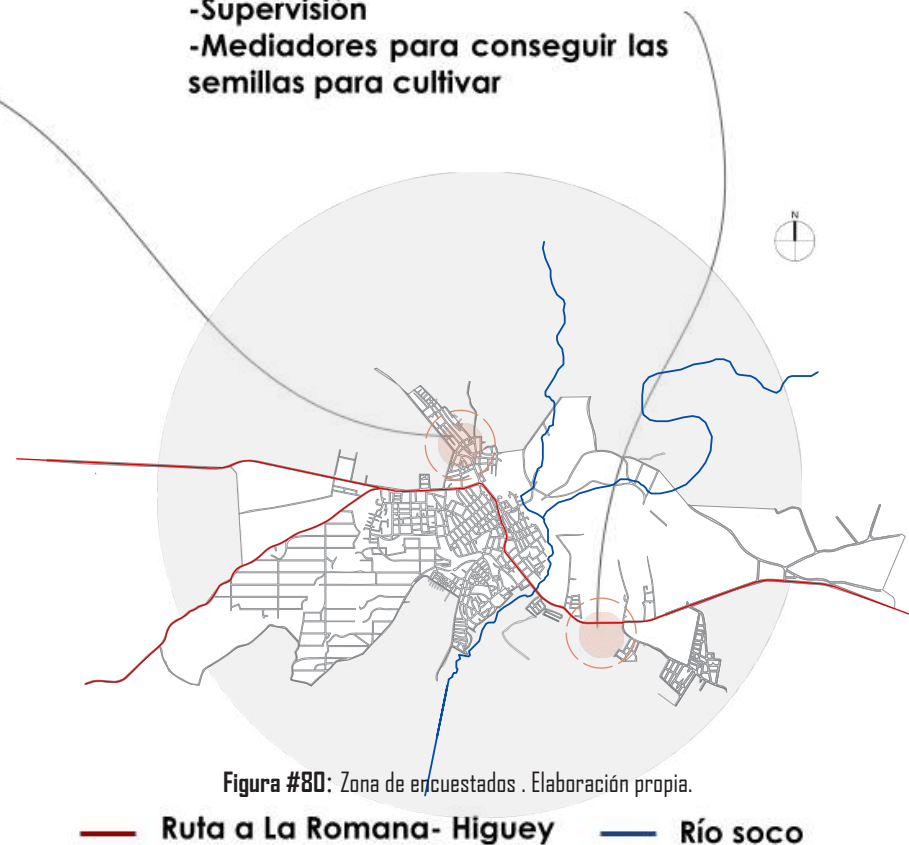
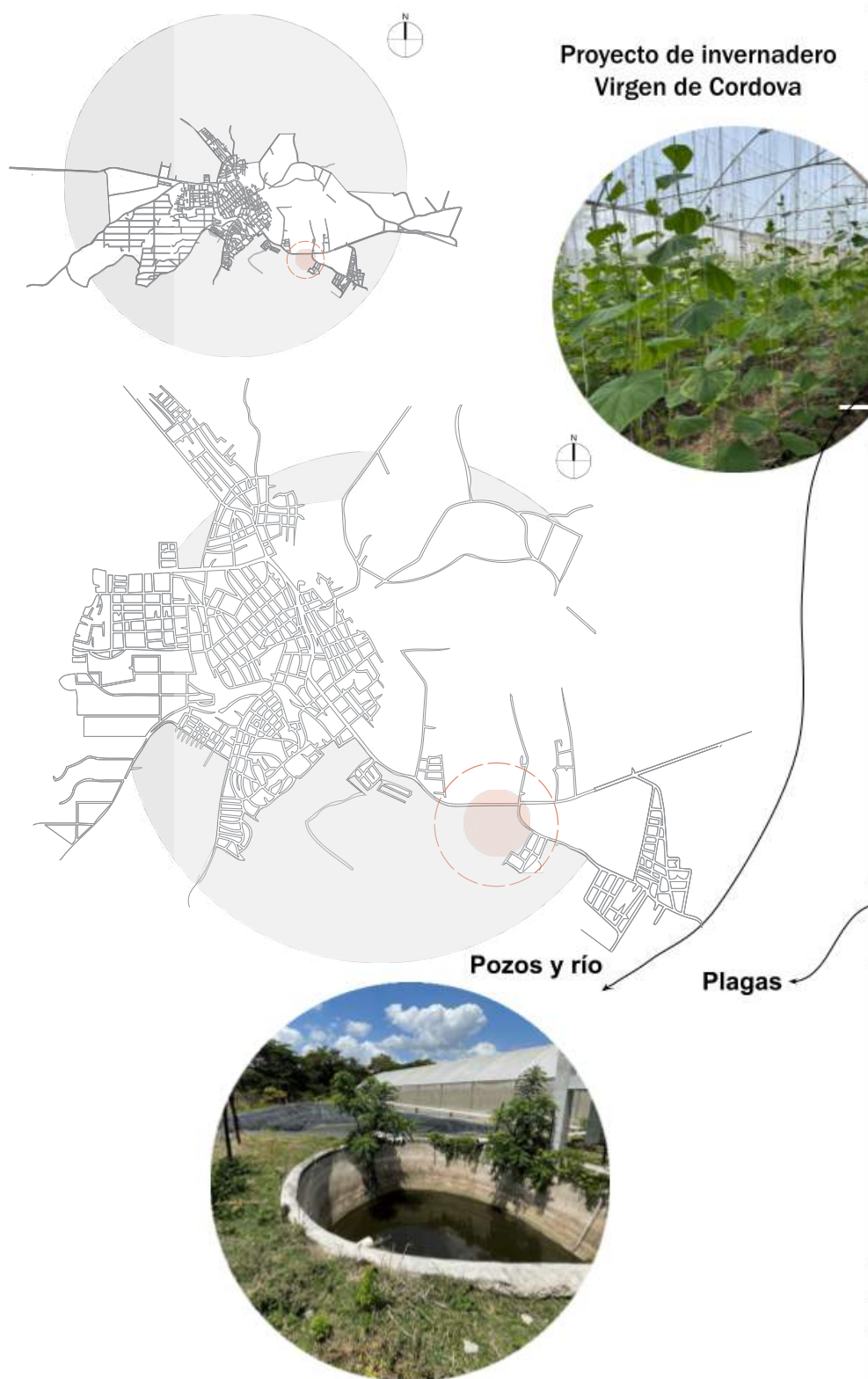


Figura #81: Invernaderos tradicionales. Elaboración propia.



Encuesta:Agricultor

- Hombre / Mujer
- Edad: a)15-30 b) 30-50 c) 50+
- ¿Qué métodos de cultivos utiliza?
Atada, machete, tractor.
- ¿Utiliza fertilizantes? (Sí / NO)
- Fuente de agua: Tiempo de disponibilidad
a)Siempre b) A veces c) Nunca
- Intenciones de plantación:
Venta a bajo precios a mercados.
- Estudio formativo en la agricultura (Sí / No)
- ¿Participa en una organización para protección del medio ambiente? (Sí / No)
- ¿Ha experimentado cambios de temperatura?
(Sí / No)
-¿Afecta sus cultivos? (Sí / No)
- Principal preocupación:
a)Falta de agua b)Contaminación del aire
c) Contaminación del suelo d)Temperaturas extremas
- ~~Gravedad de los impactos económicos~~
a) Pérdida por interrupción de la producción b) Otros
- Tipo y gravedad de los impactos físicos
a) Área perdida b) Pérdidas de cultivos
- Métodos de cultivos para adaptarse al cambio climático
a) Cultivos múltiples
b)Alteración de cultivos
c)Prácticas tradicionales
d)Uso de semillas adaptadas a las condiciones
e) Utilización de nuevas prácticas o tecnologías

Figura #81: Ubicación de proyecto de agricultura Virgen de Covadonga.Elaboración propia.

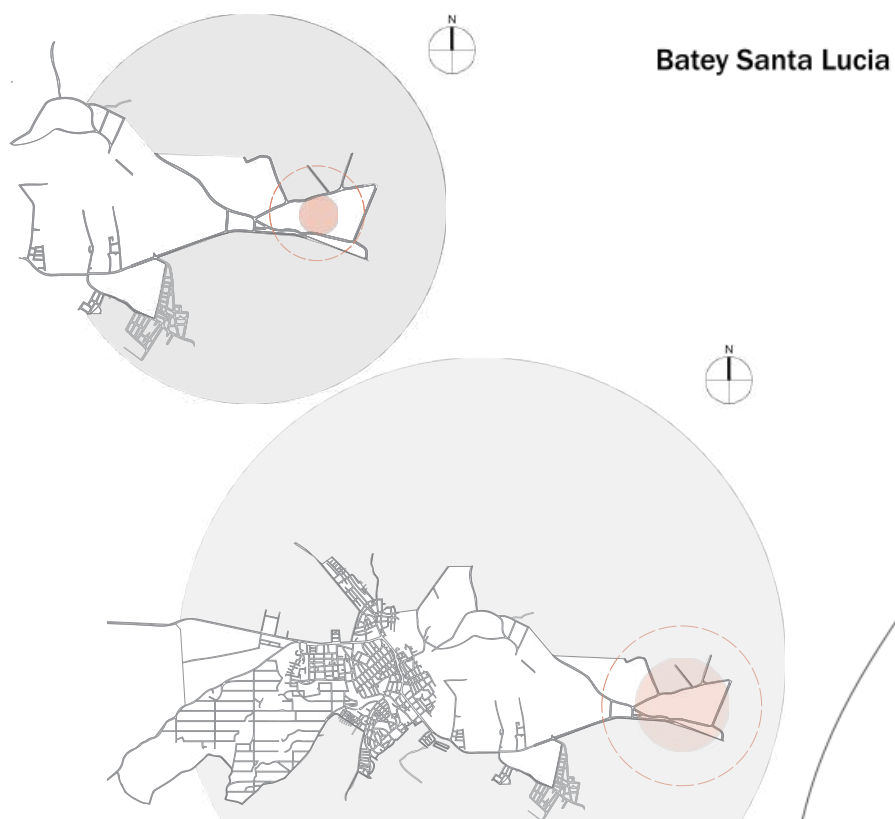


Figura #82: Ubicación de encuesta Batey Santa Lucía. Elaboración propia.

Coco, aguacate, mandarina, yuca, guandules

**Sequía, no causa
daño a cultivos por el
microclima en el
sector.**

**Terrenos son propiedad del estado y son proporcionados
a residentes para cultivar.**

Encuesta:Agricultor

- Hombre / Mujer
- Edad: a)15-30 b) 30-50 c) 50+
- ¿Qué métodos de cultivos utiliza?
Prácticas ASA.
- ¿Utiliza fertilizantes? (Sí / No)
- Fuente de agua: Arroyo
-Tiempo de disponibilidad
a)Siempre b) A veces c) Nunca
- Intenciones de plantación:
Venta para sustento del hogar.
- Estudio formativo en la agricultura (Sí / No)
- ¿Participa en una organización para protección
del medio ambiente? (Sí / No)
- ¿Ha experimentado cambios de temperatura?
(Sí / No)
-¿Afecta sus cultivos? (Sí / No)
- ~~Principal preocupación:~~
a)Falta de agua b)Contaminación del aire
c) Contaminación del suelo d)Temperaturas extremas
- ~~Gravedad de los impactos económicos~~
a) Pérdida por interrupción de la producción b) Otros
- ~~Tipo y gravedad de los impactos físicos~~
a)Área perdida b)Pérdidas de cultivos
- Métodos de cultivos para adaptarse al cambio
climático
a) Cultivos múltiples
b)Alteración de cultivos
c)Prácticas tradicionales
d)Uso de semillas adaptadas a las condiciones
e) Utilización de nuevas prácticas o tecnologías



Los agricultores reciben capacitación anual en Central Romana

Figura #83: Ubicación de siembra de agricultura. Elaboración propia.

Uso de tractores en cultivo de caña.



Figura #84: Motocultor. Elaboración propia.

Encuesta:Agricultor

- Hombre / Mujer
- Edad: a)15-30 b) 30-50 c) 50+
- ¿Qué métodos de cultivos utiliza?
Prácticas ASA.
- ¿Utiliza fertilizantes? (SÍ / NO)
- Fuente de agua: Llave de camión, agua pluvial.
-Tiempo de disponibilidad
a)Siempre b) A veces c) Nunca
- Intenciones de plantación:
Venta para sustento del hogar.
- Estudio formativo en la agricultura (SÍ / No)
- ¿Participa en una organización para protección del medio ambiente? (SÍ / No)
- ¿Ha experimentado cambios de temperatura?
(SÍ / No)
-¿Afecta sus cultivos? (SÍ / No)
- Principal preocupación:
a)Falta de agua b)Contaminación del aire
c) Contaminación del suelo d)Temperaturas extremas
- Gravedad de los impactos económicos
a) Pérdida por interrupción de la producción b) Otros
- Tipo y gravedad de los impactos físicos
a) Área perdida b) Pérdidas de cultivos
- Métodos de cultivos para adaptarse al cambio climático
a) Cultivos múltiples
b) Alteración de cultivos
c) Prácticas tradicionales
d) Uso de semillas adaptadas a las condiciones
e) Utilización de nuevas prácticas o tecnologías

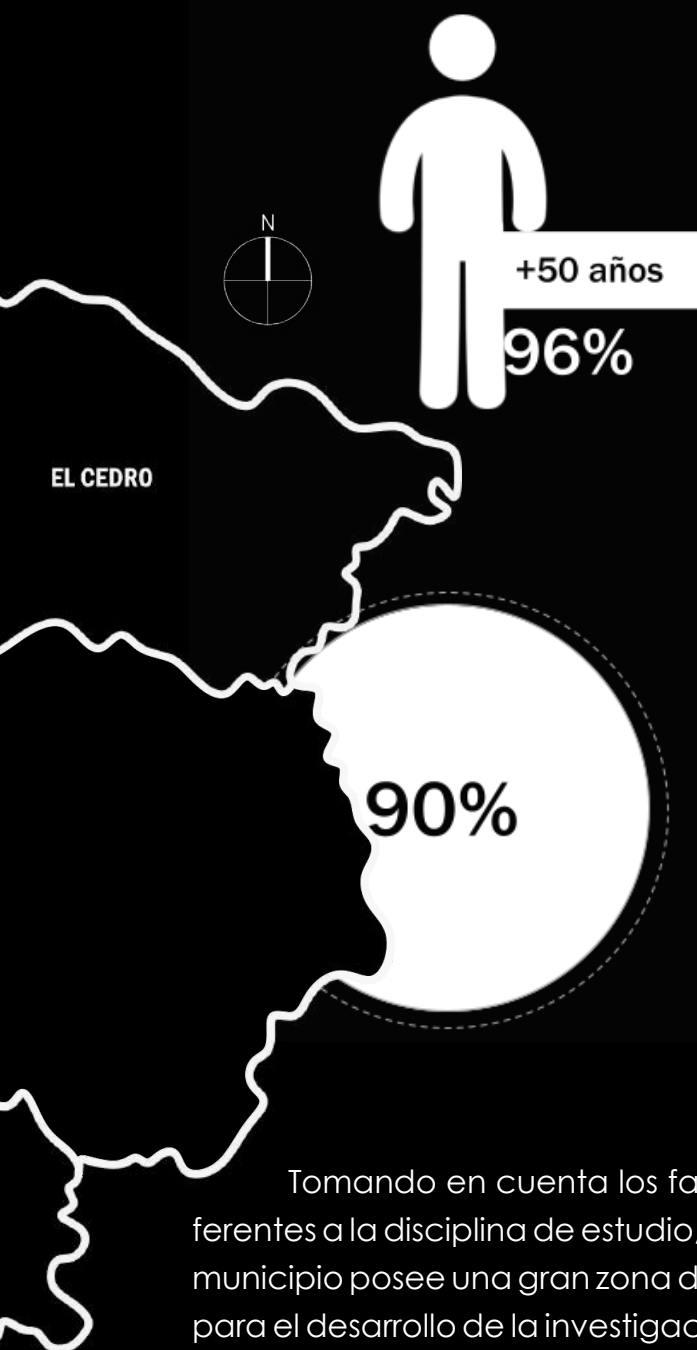
3.7 CONCLUSIÓN

La República Dominicana se encuentra en una ubicación que representa vulnerabilidad ante el cambio climático, principalmente en el área de la agricultura, siendo impactada por una serie de riesgos combinados como la inseguridad alimentaria, sequía, actividad económica, entre otros. Esta vulnerabilidad predomina en algunas provincias que reúnen características especiales, destacando con uno de los mayores impactos la provincia El Seibo.

El municipio consta de características particulares que reúnen un escenario tanto de terrenos cultivables como de fotografías aptas para ello. Comprobando que la agricultura es la principal actividad de los

ciudadanos, las tierras en su mayoría pertenecen al gobierno y son autorizadas para realizar actividades agrícolas, que hasta la fecha han permitido un mayor alcance de productividad.





90%

Figura #85: Plano de conclusión República Dominicana-El Seibo. Elaboración

Tomando en cuenta los factores adversos referentes a la disciplina de estudio, se concluye que el municipio posee una gran zona de interés de estudio para el desarrollo de la investigación y propuesta del vehículo. Arrojando una aproximación a las posibles zonas de intervención, tomando en cuenta que:

El mayor porcentaje de personas que realizan actividades agrícolas en el sector son hombres de

más de 50 años, quienes aseguran que hay cambios de temperaturas notables que afectan la productividad, a pesar de esto, la falta de agua también es un tema de preocupación para estos, por motivo de sequía.

Provocando la vulnerabilidad que afecta específicamente el sector agrícola, debido a la poca formación de parte de Central Romana, resaltando la carencia de un Centro de Innovación Agrícola.

CAPÍTULO 4: CONCLUSIÓN

Luego de haber realizado el estudio mediante diferentes herramientas, es necesario tomar aspectos como la incidencia del cambio climático, provocando efectos negativos en lo social, económico y ambiental, contribuyendo al aumento de la vulnerabilidad de parte de los usuarios afectados. Principalmente en su soporte económico, la agricultura, enfocándonos en los cambios de temperatura que provoca mayores lluvias o sequías, inundaciones, entre otros.

Por lo tanto, se entiende que la los usuarios que tienden a ser vulnerables debido a

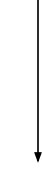
esto, deben de adoptar una resiliencia ecológica, partiendo de una cultura innovadora que contribuya al panorama en general, y gracias a esto, puedan implementar sistemas innovadores para combatir la inseguridad alimentaria.

Determinando que el Seibo es la provincia más vulnerable ante este factor, se concluye que el Seibo, presenta la carencia de un centro de innovación agrícola que permita a los ciudadanos tener una iniciativa resiliente, aprendiendo a adaptarse a las innovaciones de manera ecológica y eficiente.

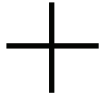




**CULTURA
INNOVADORA**



**RESILIENCIA
ECOLÓGICA**



VULNERABILIDAD



TEMPERATURA

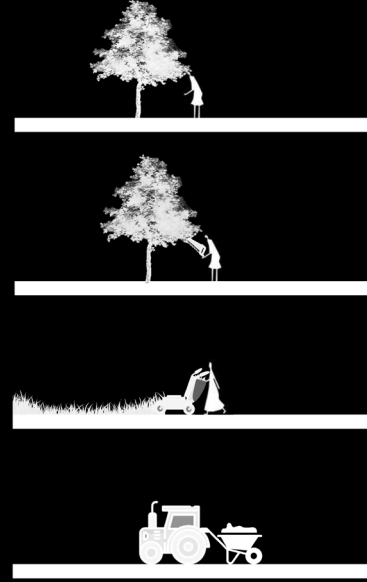


SEQUÍA



PRECIPITACIÓN

AMENAZAS



**SISTEMAS
INNOVADORES**



SECTOR ECONÓMICO Y PROVINCIA MÁS VULNERABLE



MARCO GENERAL DEL VEHÍCULO

Índice

-Descripción del vehículo	Pág. 112
-Referente a la investigación	Pág. 112
-Motivación	Pág. 113
-Justificación	Pág. 113
-Objetivos	Pág. 114
-Alcances	Pág. 115

CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA

Centro de innovación agrícola (agrupación de actividades en común que incrementen de manera mejorada el conocimiento y la economía local de la agricultura), el centro de innovación pretende formar diversos espacios, que permitirán el desarrollo e innovación sobre diferentes aspectos de la agricultura, siendo un medio de difusión resiliente para los usuarios que la utilizan como sustento y con la finalidad de buscar convertirse en un plan piloto para centros similares.

REFERENTE A LA INVESTIGACIÓN

El centro de innovación agrícola es el resultado eficiente e innovador de la cadena de investigación que se plantea, permitiendo ayudar a los usuarios de el municipio El Seibo, a afrontar su vulnerabilidad ante el cambio climático de manera ecológica y resiliente, mediante un centro que los acompañará con talleres, charlas, experimentos e investigaciones que permitan mejorar la calidad de sus producciones.

MOTIVACIÓN

A pesar de la disposición de los usuarios de la zona utilizando prácticas agrícolas resilientes, se evidencia en base a la investigación realizada y datos recibidos, la vulnerabilidad del sistema agrícola ante el cambio climático, así como la falta de recintos destinados a la búsqueda de mejoras y asistencia del sector.

Por esta razón se busca diseñar un proyecto que vincule la agricultura y la arquitectura bioclimática

para que contribuya al desarrollo de cultivos y con la finalidad de mejorar las condiciones, tanto del conocimiento como de los propios sustentos de las comunidades, minimizando el impacto al entorno, no solo para este lugar si no también como un plan piloto para centros similares.

JUSTIFICACIÓN

Con este proyecto se pretende contribuir al desarrollo de la arquitectura bioclimática sobre la agricultura, a través de espacios e instalaciones que aporten al desarrollo ecológico y consciente del entorno de manera adaptable y sensible basándose en actividades de experimentación e intercambio de conocimientos entre los usuarios de la zona y los aportes estratégicos del centro para que sea de provecho para los mismos.

Según Svenja Paulino, directora del proyecto por parte de la GIZ (Cooperación Alemana para el desarrollo) los sectores económicos más vulnerables al cambio climático son la agricultura, la pesca, la ganadería y el turismo, cuyos ingresos dependen directamente de la conservación y uso sostenible de los recursos naturales." (Paulino, S. 2020).

OBJETIVO

GENERAL

Crear un arquetipo de un centro de innovación agrícola, con el fin de potencializar la investigación, experimentación y desarrollo de la agricultura sostenible, fomentando la resiliencia de parte de los usuarios que la utilizan, y que pueda conducir hacia una agricultura bioclimática y que a su vez reduzca el impacto al entorno inmediato.

ESPECÍFICOS

- 1** Implementar espacios de investigación y experimentación para aportar al desarrollo innovador de la agricultura sostenible.
- 2** Desarrollar un proyecto donde se puedan desenvolver actividades sensibles al entorno, con la finalidad de promover la conciencia y formación de una agricultura bioclimática/sostenible.
- 3** Se busca facilitar herramientas y estrategias ecológicas para fortalecer las técnicas de los usuarios que utilizan la agricultura como sustento.

ALCANCE

GENERAL

Este proyecto se limitará a espacios destinados al desarrollo de investigaciones y experimentos de los cultivos de la zona, buscando resultados óptimos y aportando informaciones que beneficien a los usuarios que utilizan los bienes naturales para satisfacer sus necesidades.

ESPECÍFICOS

1

Que en el proyecto se planteen una serie de laboratorios que faciliten la investigación de los cultivos propios de la zona.

2

Elaboración de un proyecto que abarque invernaderos, invitando al usuario a conocer las diferentes prácticas innovadoras que minimizan el impacto al entorno inmediato.

3

Formulación estructural de un centro de innovación piloto para ser ejecutado en otras zonas del país y Latinoamérica, ayudando a potencializar los cultivos de la zona.

MARCO TEÓRICO DEL VEHÍCULO

Índice

1.1 Innovación	Pág. 118
1.1.1 Antecedentes Centro de innovación	Pág. 119
1.2 Cronología de innovación agrícola	Pág. 122
1.3 Centro de innovación agrícola	Pág. 124
1.4 Arquitectura de Centro de innovación agrícola	Pág. 128
1.4.1 Invernadero	Pág. 128
1.4.2 Climatización de invernaderos	Pág. 136
1.4.3 Invernaderos tradicionales	Pág. 140
1.4.4 Invernadero bioclimático	Pág. 142

1.1 Innovación

Innovación se trata de implementar novedades ya sean tecnológicas o no, en productos (bienes o servicios) a través de procesos nuevos que aporten al contexto particular que se desea trabajar, esto aplicando ideas y prácticas, creando cambios positivos, que satisfagan las necesidades, enfrenten las vulnerabilidades y aprovechen oportunidades.

Un sistema de innovación abarca conceptos como, investigación, extensión y aplicación, funcionando en conjunto de manera sistemática.

La innovación se puede clasificar en contextos particulares con relación al entorno agrícola:

- Innovación institucional: consiste en cambios de normas, regulaciones y procesos con el fin de crear una atmósfera más dinámica, mejorando el desempeño de un sistema.
- Innovación tecnológica: implementación de conocimientos científicos, nuevas ideas, o prácticas tecnológicas que aumenten el desarrollo, la producción y la comercialización de servicios.
- Innovación social: se basa en el desarrollo de estrategias y organizaciones que cumplan con las necesidades y el bienestar de los individuos, (IICA, 2014).

Tipos de innovación según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)

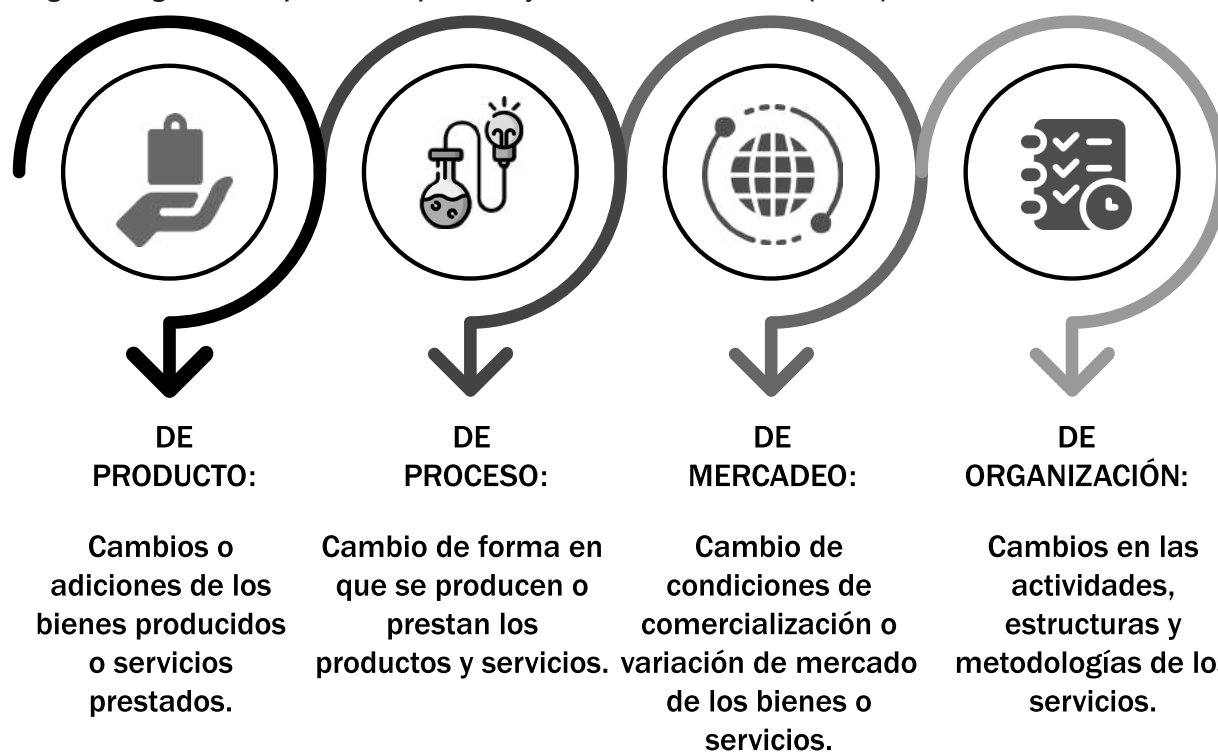


Figura #86: Tipos de innovación. Elaboración propia. Basado en OCDE. Recuperado de: <https://www.redinnovagro.in/>

1.1.1 ANTECEDENTES: CENTROS DE INNOVACIÓN

Los centros de innovación se transformaron en las principales herramientas de ventajas para la economía, debido a las relaciones comerciales, políticas y académicas. Los actores sumergidos en la innovación de un país, se han visto obligados a desarrollar actividades que impulsen la evolución, promoviendo el conocimiento y las capacidades científicas y tecnológicas de las comunidades.

Para la creación de un centro de innovación, se deben tomar en cuenta 3 aspectos, a que se hace referencia cuando se habla de tecnología, a que se le conoce como innovación y por último, la relación del uso de la tecnología con la investigación. (P. Rodríguez. J. Caro, 2014)

La actividad tecnológica y científica en la República Dominicana da inicio formal con proyectos que datan en el año 1963, iniciando con la Estación Experimental Arrocera de Juma en Monseñor Nouel, continuo al fin de la dictadura de Trujillo (1930-1961), se crearon las primeras entidades vinculadas a la generación de conocimientos y un incentivo innovador, (Riggio-Olivares, G. 2020).

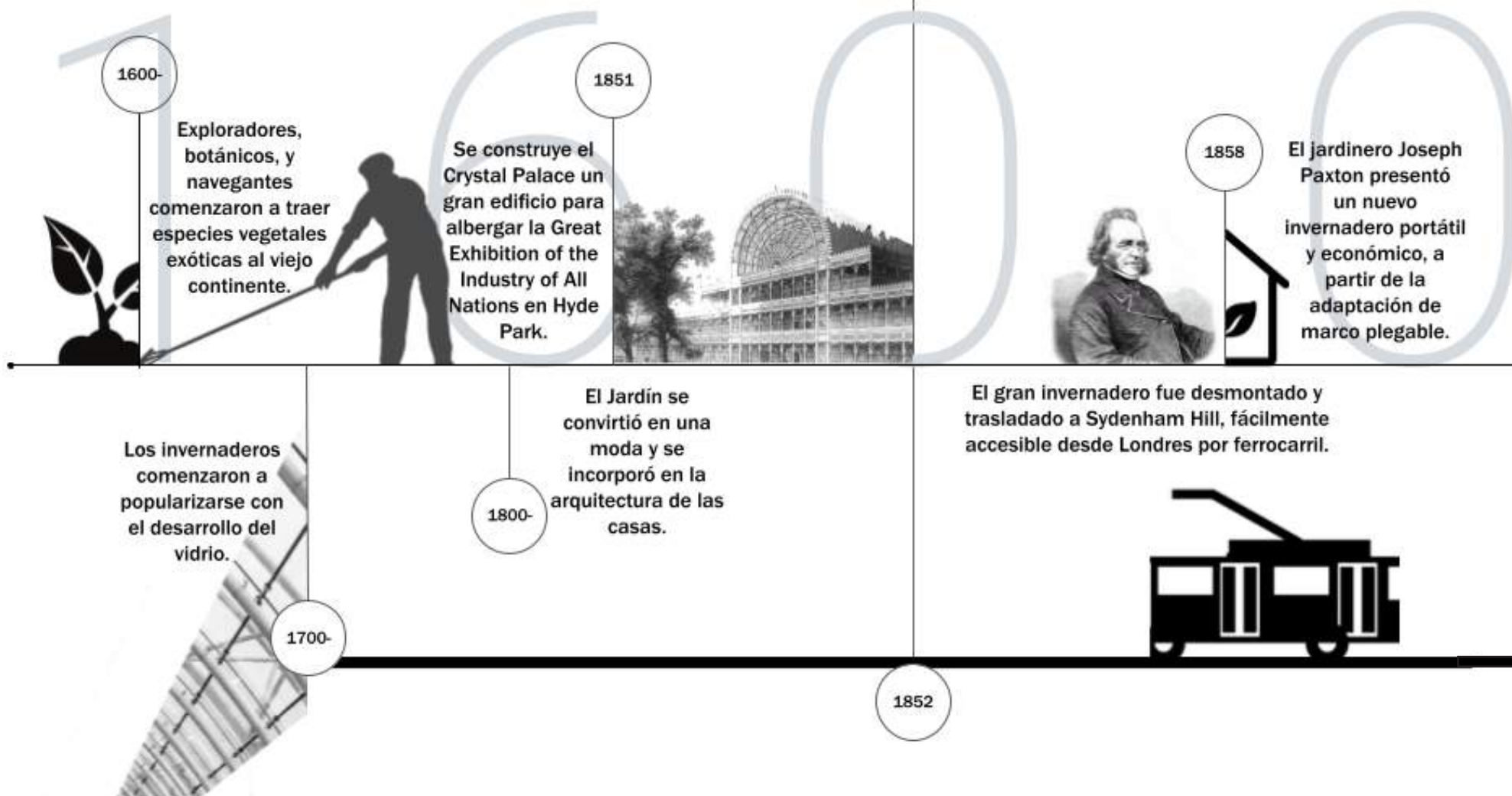
La ciencia y la tecnología fue un tema tratado por la política a inicios de los años noventa, posteriormente estos temas fueron de interés para el gobierno, con el fin de buscar mejoras en la economía dominicana a través de la innovación en diferentes sectores, dando inicio a nuevas estrategias de competitividad. A consecuencia de esto se instituyó en el decreto 141-98 el Consejo Nacional de Desarrollo Industrial y posteriormente

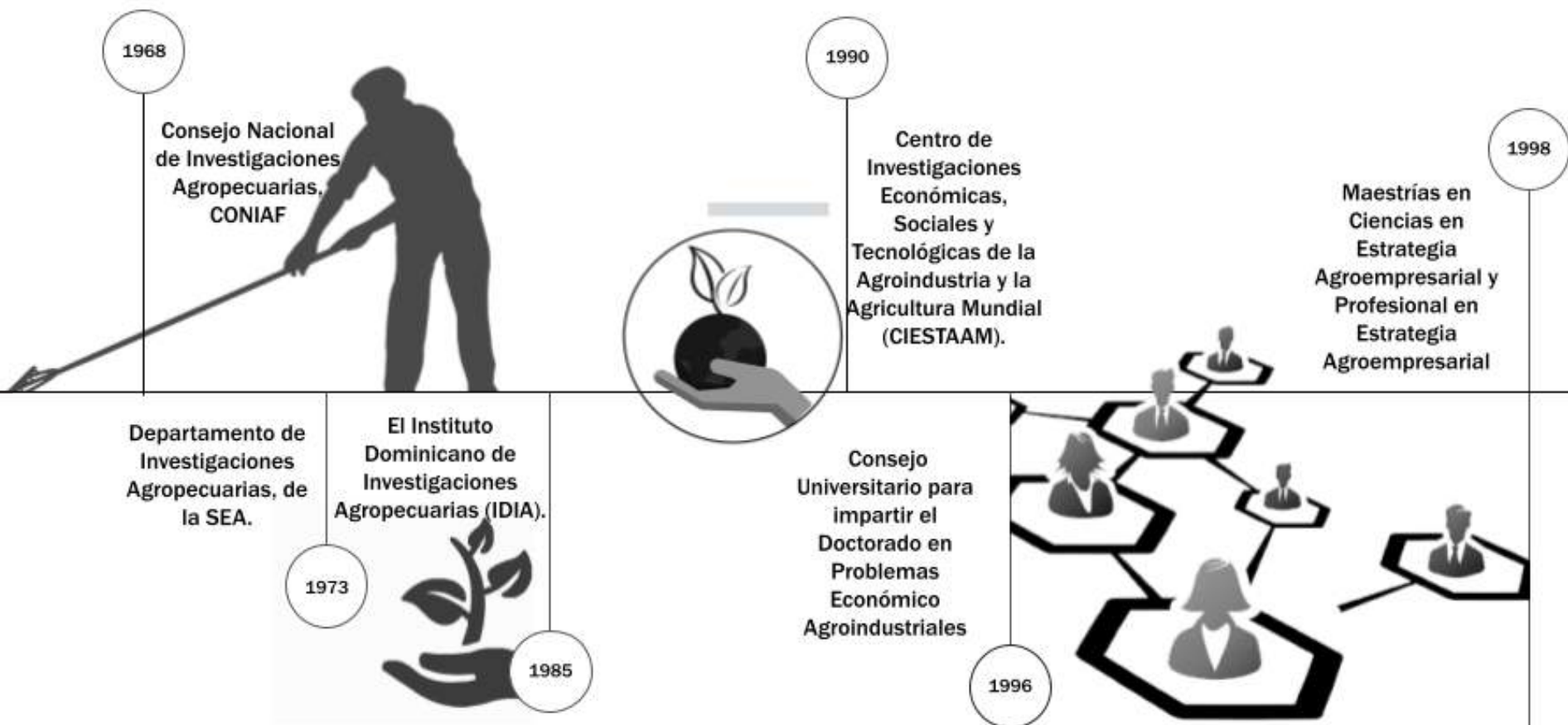
el Comité Interinstitucional para la Innovación y el Desarrollo Tecnológico, (Riggio-Olivares, G. 2020).

En los últimos años se ha realizado un notable esfuerzo por INDOTEL, es decir, el despacho de la Primera Dama, potenciando de manera política, social y económica el cambio y transición de la sociedad hacia una economía basada en conocimiento e innovación, sacando a relucir proyectos como Centros Tecnológicos Comunitarios, convirtiéndose en herramientas de desarrollo local y sobre todo la construcción de redes para difundir la apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación, (Riggio-Olivares, G. 2020).

A lo largo de las décadas se ha visto un notable esfuerzo de parte del gobierno por crear instituciones, planes y proyectos que brindan asistencia y seguimiento a la visión tecnológica e innovadora de la sociedad, sin embargo, se entiende que muchas de estas instituciones no poseen la notoriedad necesaria para que todos puedan conocer de estas y las estrategias implementadas muestran pocos resultados positivos en el proceso de transición. Según Riggio, a pesar del interés, creación y funcionamiento de nuevas instituciones que promueven diferentes estrategias innovadoras, aún no se ha podido atravesar un proceso de transición, ya que los recursos y esfuerzos descritos anteriormente se han trabajado de manera nacional y a grandes escalas sectoriales, (Riggio-Olivares, G. 2020).

1.2 CRONOLOGÍA DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA





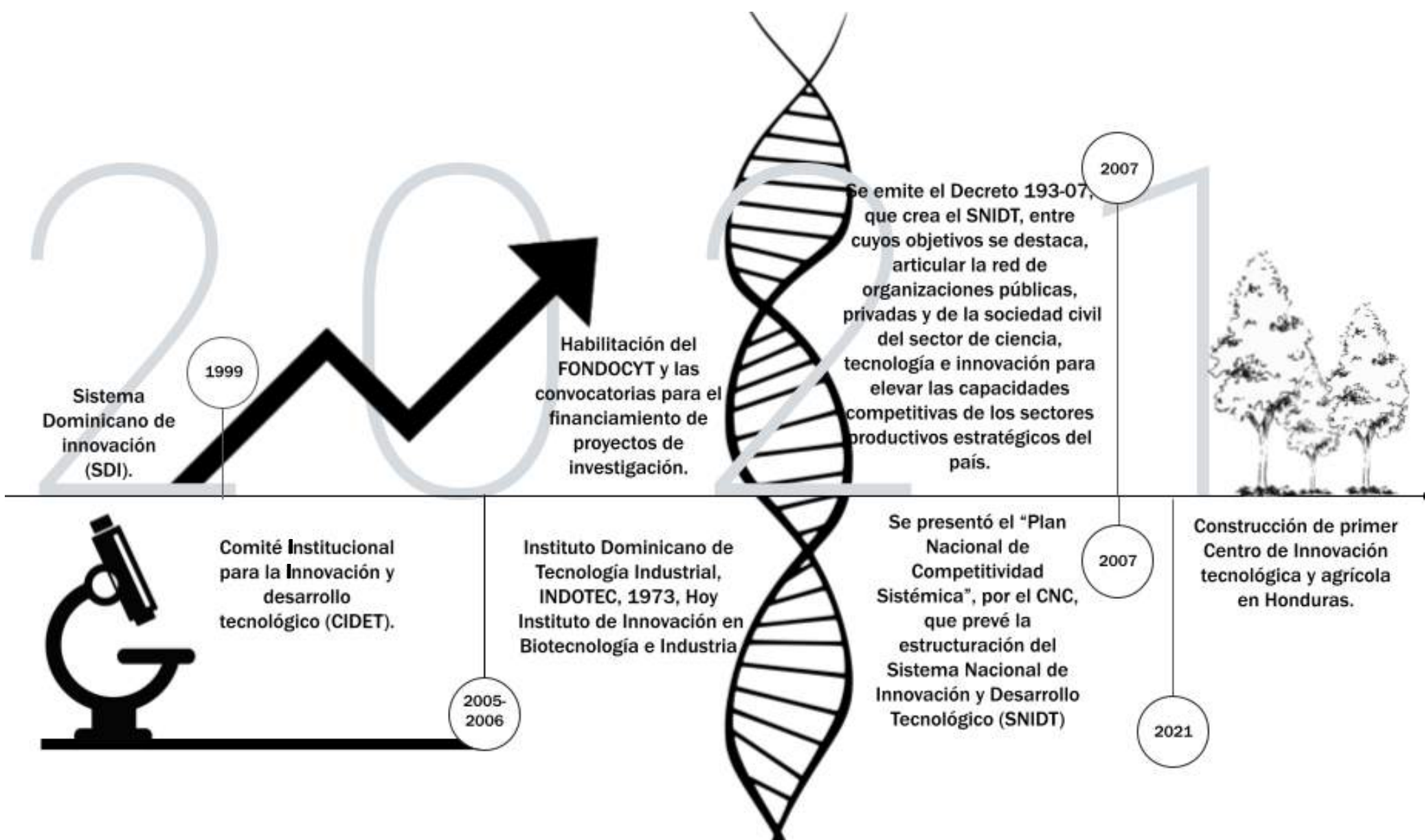


Figura #87: Cronología. Elaboración propia.

Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial, actualmente, son un apoyo académico, orientado en la misma línea investigativa, donde se articulan 4 aplicaciones de conocimientos:

- Análisis de sistemas agroindustriales, redes de valor y modelos de negocios.
- Ciencia, sociedad, tecnología e innovación en el sector rural
- Diseño y evaluación de políticas públicas para el desarrollo rural
- Historia agraria (CIESTAAM, s.f)

Siendo estos de total complemento al momento de ejecutar esta disciplina, ya que se deben abarcar la mayor cantidad, en donde cada una contará con propiedades diferentes y diversas, sin embargo, luego de los estudios se entiende que existirá una evolución progresiva que amerita el conocimiento actualizado sobre estos temas.

El gobierno promueve programas con el fin de mejorar de la creatividad agrícola, donde se componen por, Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), que entre ambos contemplan estas medidas:

- Capacitación y asistencia técnica
- Mecanización
- Uso de semillas mejoradas o criollas seleccionadas
- Nutrición vegetal
- Reconversión productiva
- Seguro agrícola
- Cobertura de precios, entre otros, (Gobierno de México, 2018).

Estas medidas son de interés para el desarrollo del tema y de suma importancia para ejecuciones futuras, donde se sintetizan tópicos que apoyan y complementan la necesidad de innovar y de crecer en la agricultura con la finalidad de progresar económicamente e impulsarlas. ^U uso.

1.3 CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA

Un centro de innovación agrícola es aquel que proporciona asistencia para el desarrollo comercial y técnico de los productores, con el fin de agregar un valor mayor a la producción. Es decir, son espacios de co-creación entre familias campesinas, investigadores y organizaciones rurales para fortalecer la producción agroecológica permitiendo adaptarse al cambio climático.

Según el Centro de Innovación rural (CIR) comenta que: “Desarrollando, apropiando y adaptando tecnologías de una forma experimental y colaborativa dentro de la zona rural se logrará asegurar la viabilidad de los pequeños productores y su soberanía alimentaria”. Por lo tanto se entiende que es necesario la existencia de centros de innovación agrícola donde se practique la agricultura como medio de subsistencia y microempresas. Este funciona brindando servicios como: Contratación de empleados para el Centro.



CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

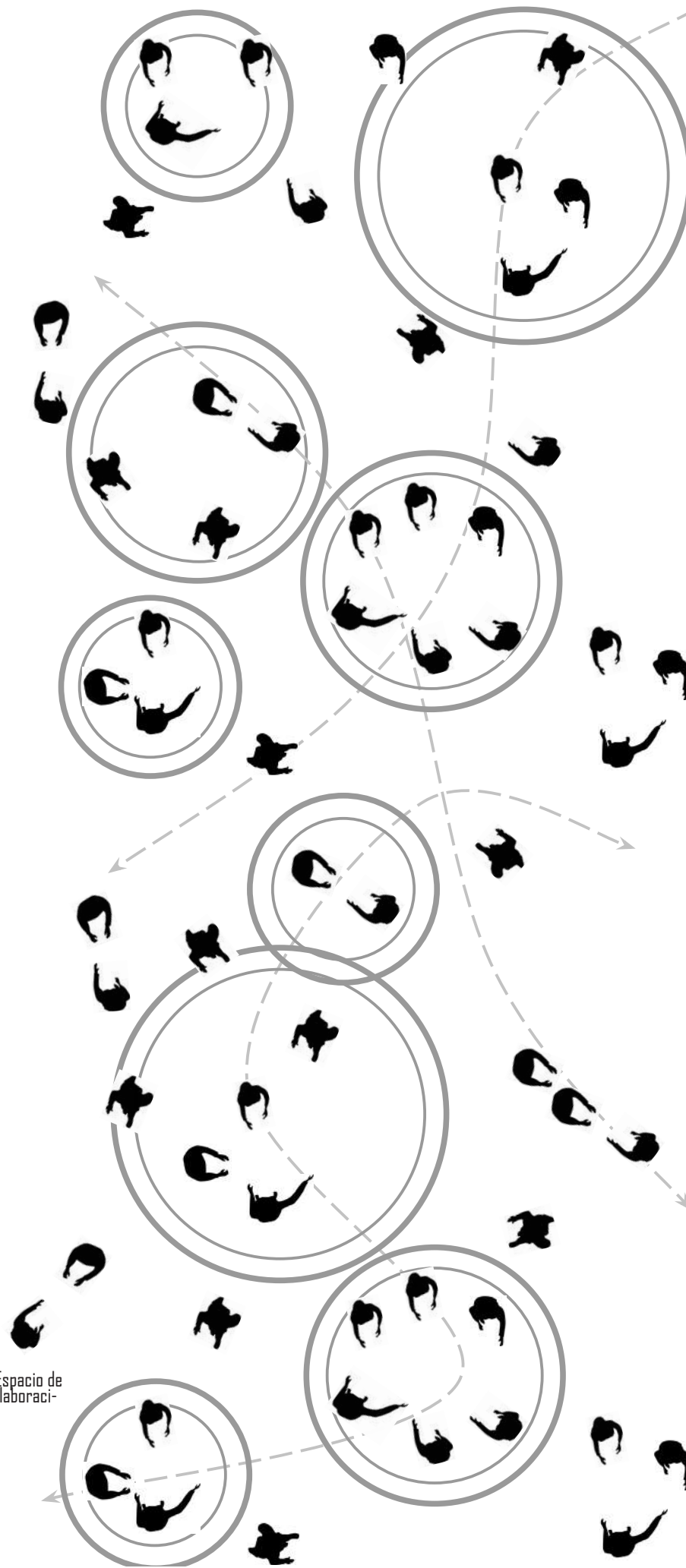


Figura #88: Espacio de co-creación. Elaboración propia.

Juan de Dios comenta en su blog que los centros nacionales implementan programas de investigación, proyectos de innovación, capacitación a técnicos locales, entrenamiento y hasta material genético para la reproducción de semillas. Dicho esto, mientras más se practique la actividad agrícola en un territorio pues más relevancia se le da a un centro de innovación agrícola (Dios, J. 2020).

En el municipio del Seibo a pesar de que en su mayor extensión del territorio se practique la actividad agrícola, son inexistentes las instituciones que hacen referencia o se acercan a ser un centro de innovación agrícola. Por esta razón, se demuestra la vulnerabilidad que la mayoría de los productores agrícolas poseen, siendo la falta de un centro, lo que provoca la incrementación de dicha carencia.

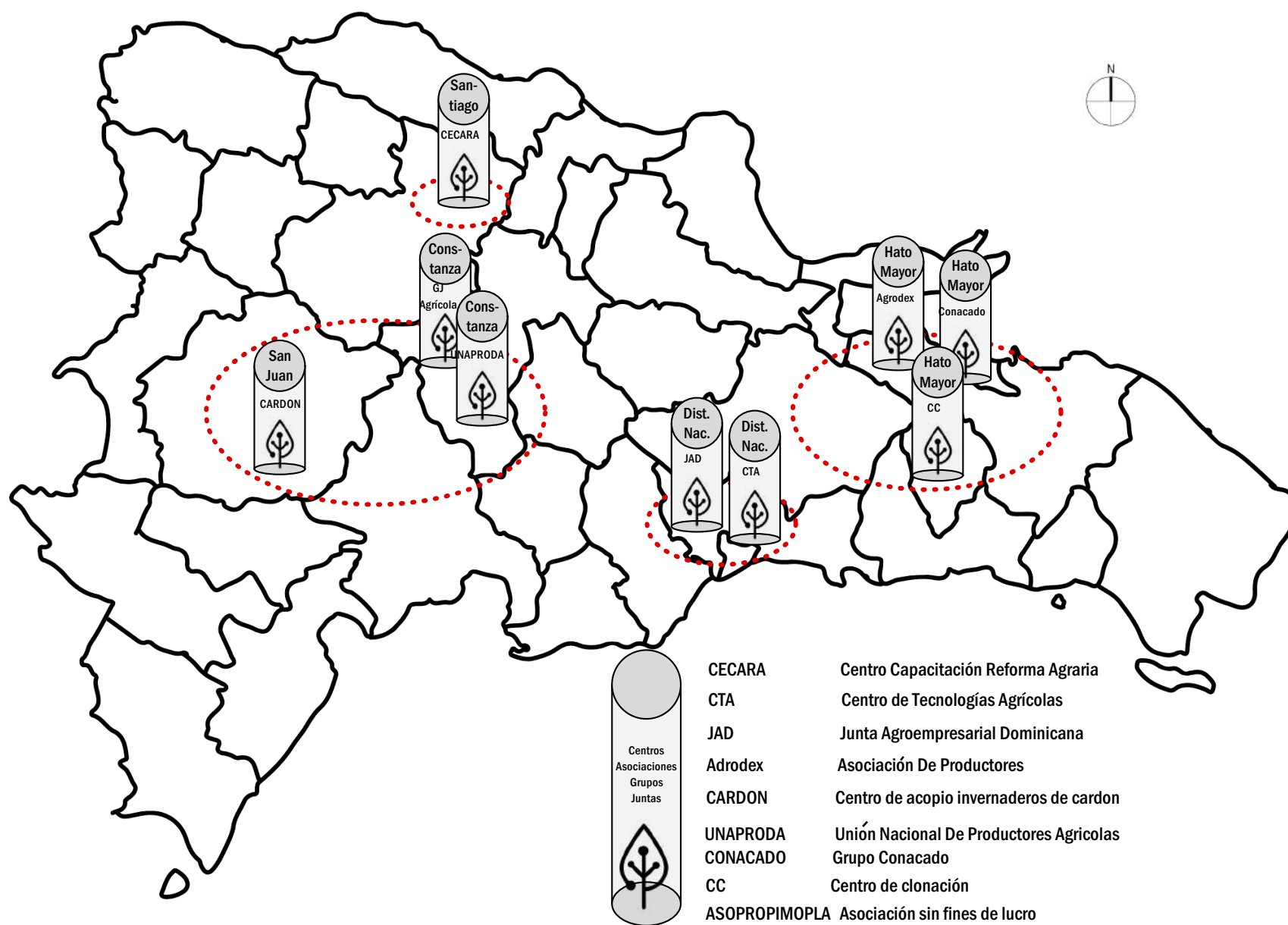


Figura #89: Instituciones parecidas a centros de innovación agrícola. Elaboración propia.

El municipio El Seibo es una comunidad que posee un gran potencial como Clúster de la agricultura, tomando en cuenta que la mayoría de la extensión de tierra se basa en agricultura, manejada por personas que poseen una experiencia memorable y que a la vez sustentan sus hogares de dicho oficio.

Dicho esto, nos hace entender que los usuarios no pueden combatir su vulnerabilidad ante el cambio climático, por que no poseen las herramientas y conocimientos necesarios para poder hacerlo de manera correcta y eficaz, lo que conlleva a una serie de pérdidas económicas y de cultivos.

Un centro de Innovación Agrícola, no salvará del cambio climático a los agricultores y productores de la zona, sin embargo, los acompañará y ayudará mediante un asesoramiento y capacitaciones técnicas que induzcan nuevas tecnologías y nuevas formas de adaptación resiliente a medida de sus posibilidades, permitiendo disminuir su grado de vulnerabilidad.

Además, ser un espacio de intercambio de conocimientos entre los mismos usuarios de la zona, permitiendo que se involucren en las investigaciones para mejorar su forma de producción, dependiendo de su zona y cultivo.





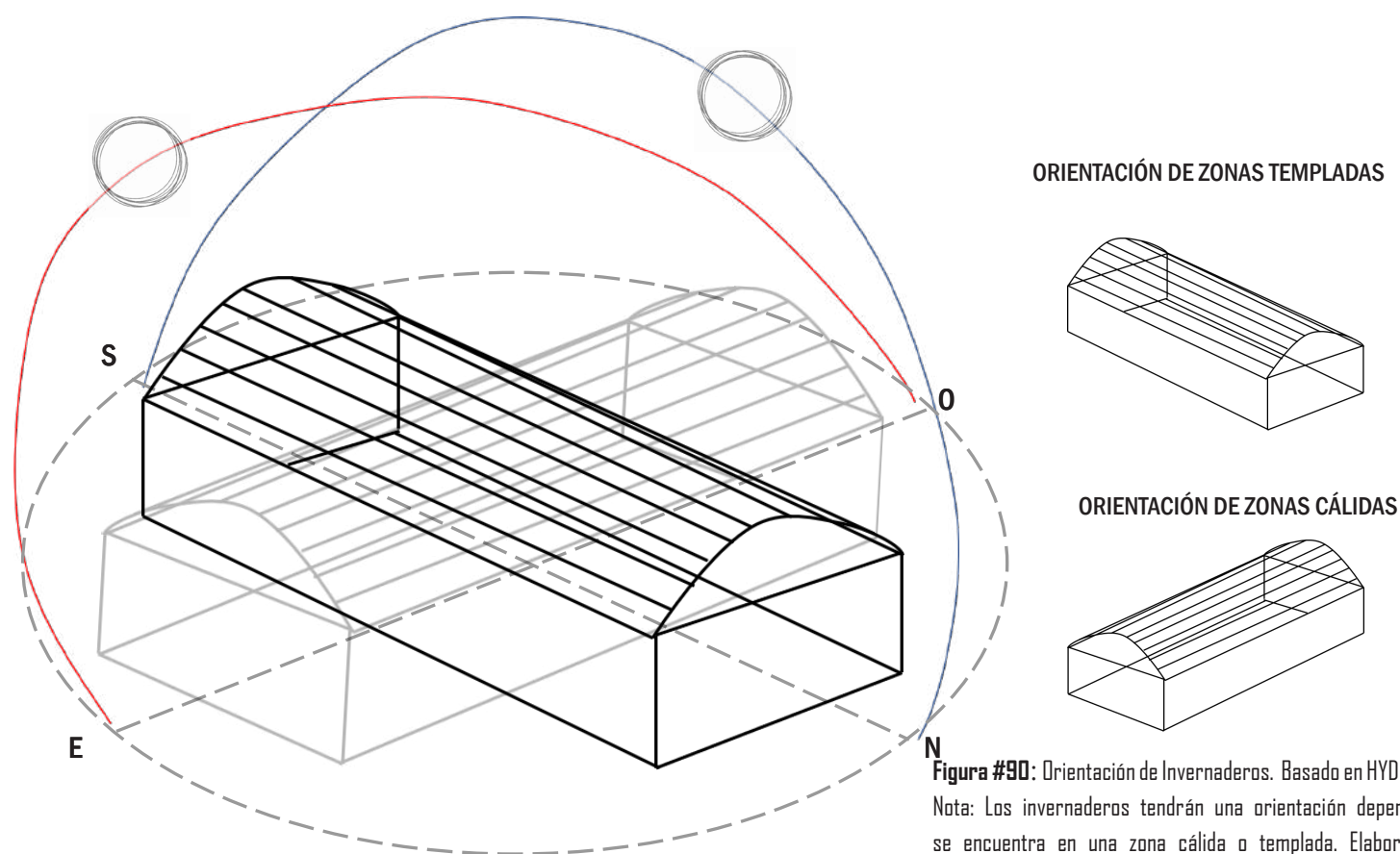
1.4 Arquitectura de centro de innovación agrícola

1.4.1 INVERNADERO

Un invernadero es una construcción agrícola con fines de cultivos y protección de plantas, estas estructuras son metálicas con cubiertas plásticas o de vidrio translúcido, no permitiendo la entrada de lluvia en su interior, promoviendo condiciones climáticas más adecuadas para el desarrollo del cultivo, creando una independencia del medio exterior, pero brindando un espacio que hace posible el trabajo de los agricultores dentro de este, (Norma Mexicana para el Diseño y Construcción de Invernaderos, 2008).

Se destaca que los invernaderos crean un microclima capaz de garantizar un buen desarrollo agrícola, de la misma forma pueden proporcionar sistemas de riego y ventilación, permitiendo tener un mejor control sobre el cultivo.

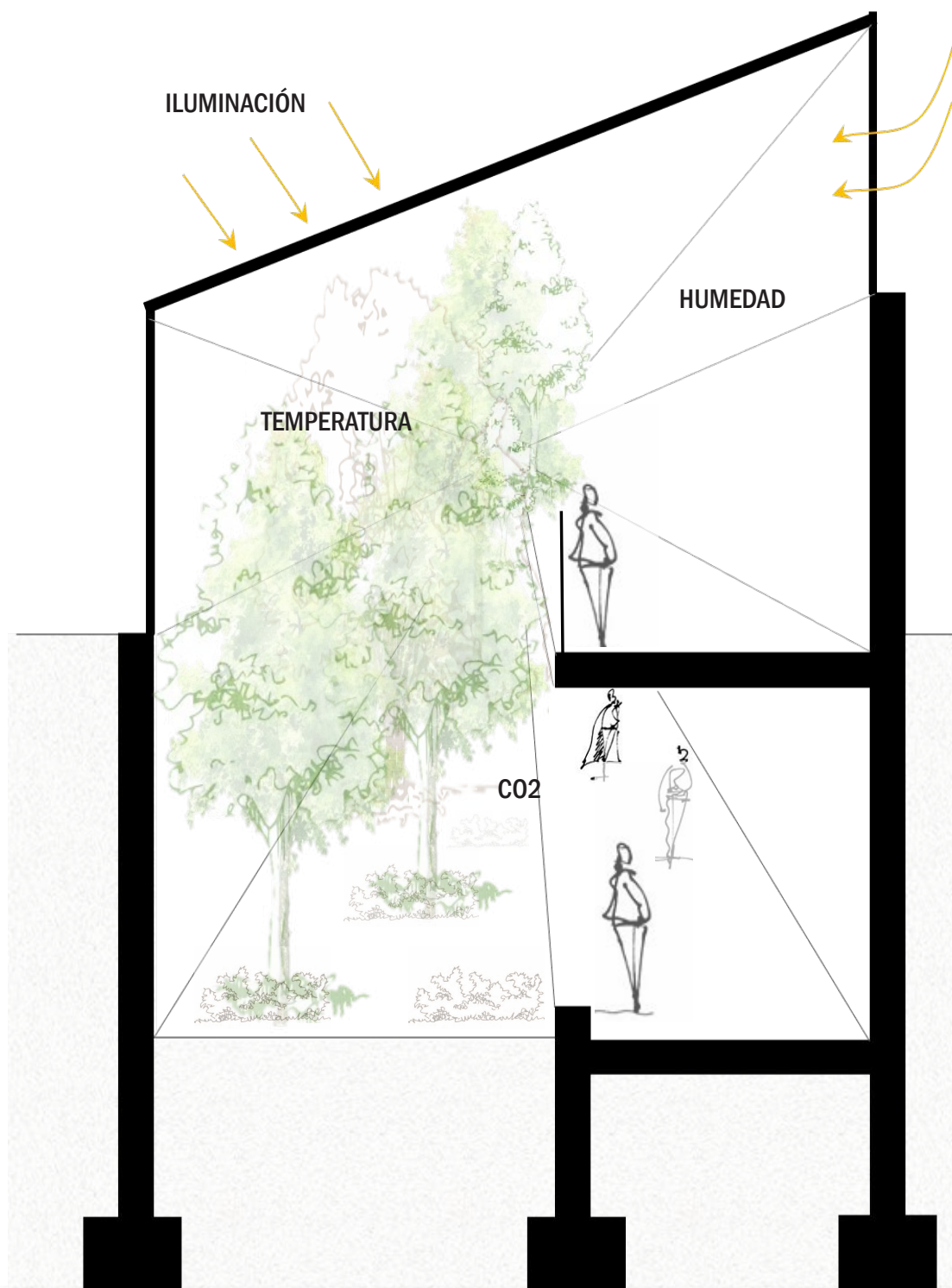
Las condiciones climáticas influyen en las características de un invernadero, conforme a estas se establece una orientación si es en zonas templadas o cálidas.



El cultivo en invernadero permite obtener mejores resultados de mayor rendimiento en cualquier época del año, de manera que en las estaciones más difíciles se obtienen mejores resultados y los precios de los productos pueden incrementarse, de manera que el agricultor pueda invertir en más tecnología para las próximas cosechas y así tener un mayor beneficio para las producciones posteriores, donde el producto final obtendrá mejor calidad. Últimamente, muchos agricultores han comenzado a usar instalaciones que permiten automatizar funciones en invernaderos, como las aperturas de ventilación, sistemas de grado de luminosidad, equipos de calefacción (InfoAgro, s.f), controlando la gestión del clima de acuerdo a la necesidad dentro de la estructura. Se entiende que los avances tanto tecnológicos como los nuevos métodos y estrategias que intervienen en el sector agrícola son de total beneficio para la producción, dicho esto se incentiva a tener mayor control y conocimiento sobre los cultivos según su tipo y sus propiedades, atendiendo de manera holística este tema, para un mayor rendimiento y provecho.

FACTORES AMBIENTALES

Según la web de InfoAgro, el desarrollo de los cultivos depende de cuatro factores ambientales, temperatura, humedad relativa, luz y CO₂, donde es necesario la conjugación de todos, (InfoAgro) dejando claro que es de vital importancia la vinculación de estos para un buen resultado y que la falta de uno o varios de estos factores podría ocasionar daños en el cultivo, de manera que no puedan aprovecharse luego de cosechar.



CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

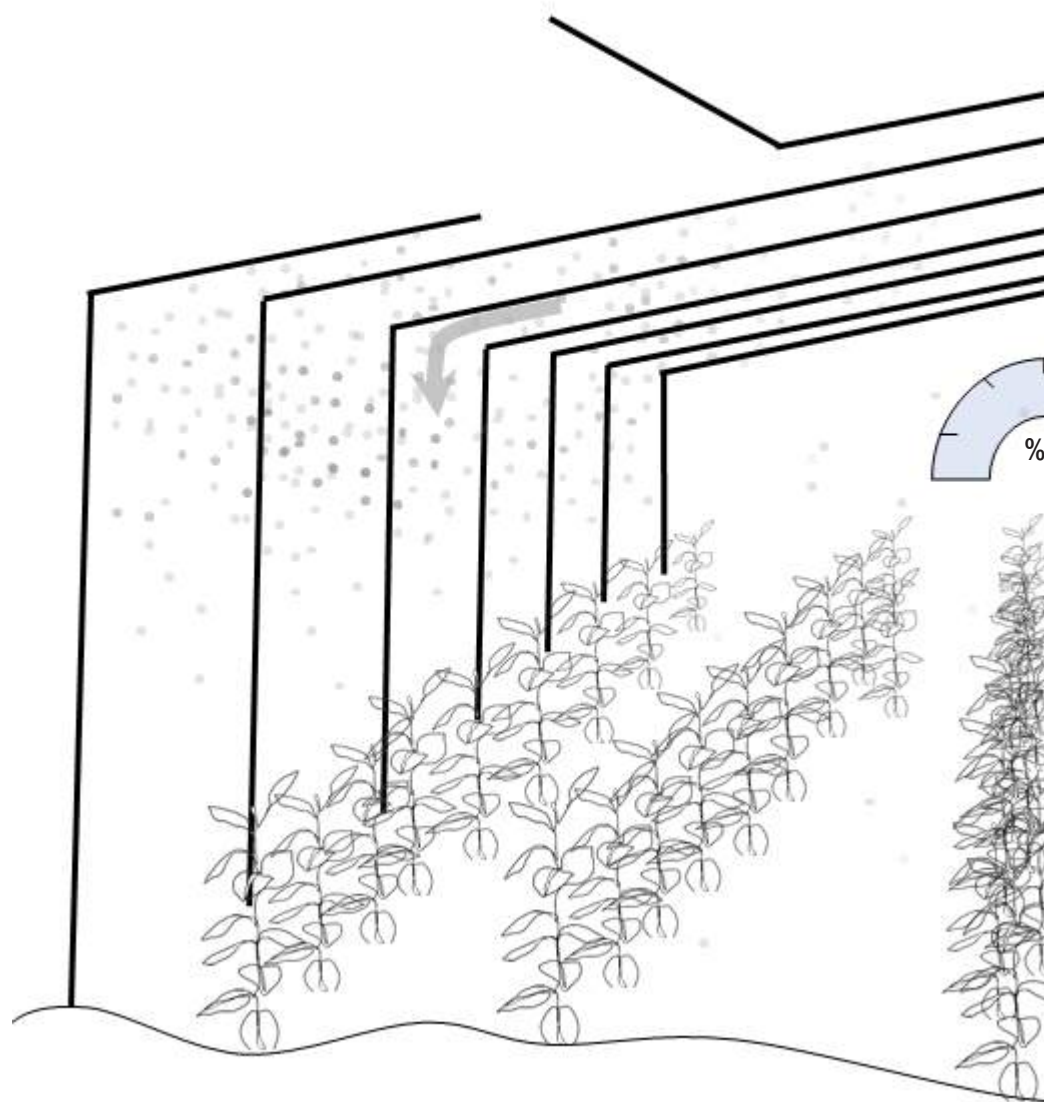
Figura #91: Orientación de Invernaderos. Basado en HYDR0env. (2021).

Nota: Los invernaderos tendrán una orientación dependiendo de si se encuentra en una zona cálida o templada. Elaboración propia.

HUMEDAD RELATIVA

Otro de los factores de relevancia para el diseño de un invernadero, es la humedad, la cual además de ir de la mano con la temperatura, influye directamente en el estado y la salud de los cultivos. InfoAgro comenta que la humedad es la masa de agua en el aire y a elevadas temperaturas, contiene mayor vapor de agua y un menor factor climático que influye en el rendimiento final de los cultivos (HR), en cambio con las temperaturas bajas se ve un aumento de HR. Cuando el HR es muy alto, dificulta el crecimiento de las plantas, si es muy bajo sufren deshidratación, este se puede medir a través de un higrómetro. Es vital conocer que en los invernaderos de mayor de 40 metros se recomienda una ventilación cenital, (InfoAgro, s.f), considerando lo dicho anteriormente, el diseño de este espacio, tanto su longitud como su ancho, ventilación, entre otros elementos, afectarán la temperatura y su HR. El HR es un elemento a tomar en cuenta a la hora diseñar, ya que se debe optar por una estrategia que mantenga un nivel estable que favorezca los cultivos.

InfoAgro (s.f) comenta que "Cada especie tiene una humedad ambiental idónea para vegetar en perfectas condiciones: al tomate, el pimiento y berenjena les gusta una HR sobre el 50-60%; al melón, entre el 60-70%; al calabacín, entre el 65-80% y al pepino entre el 70-90%."



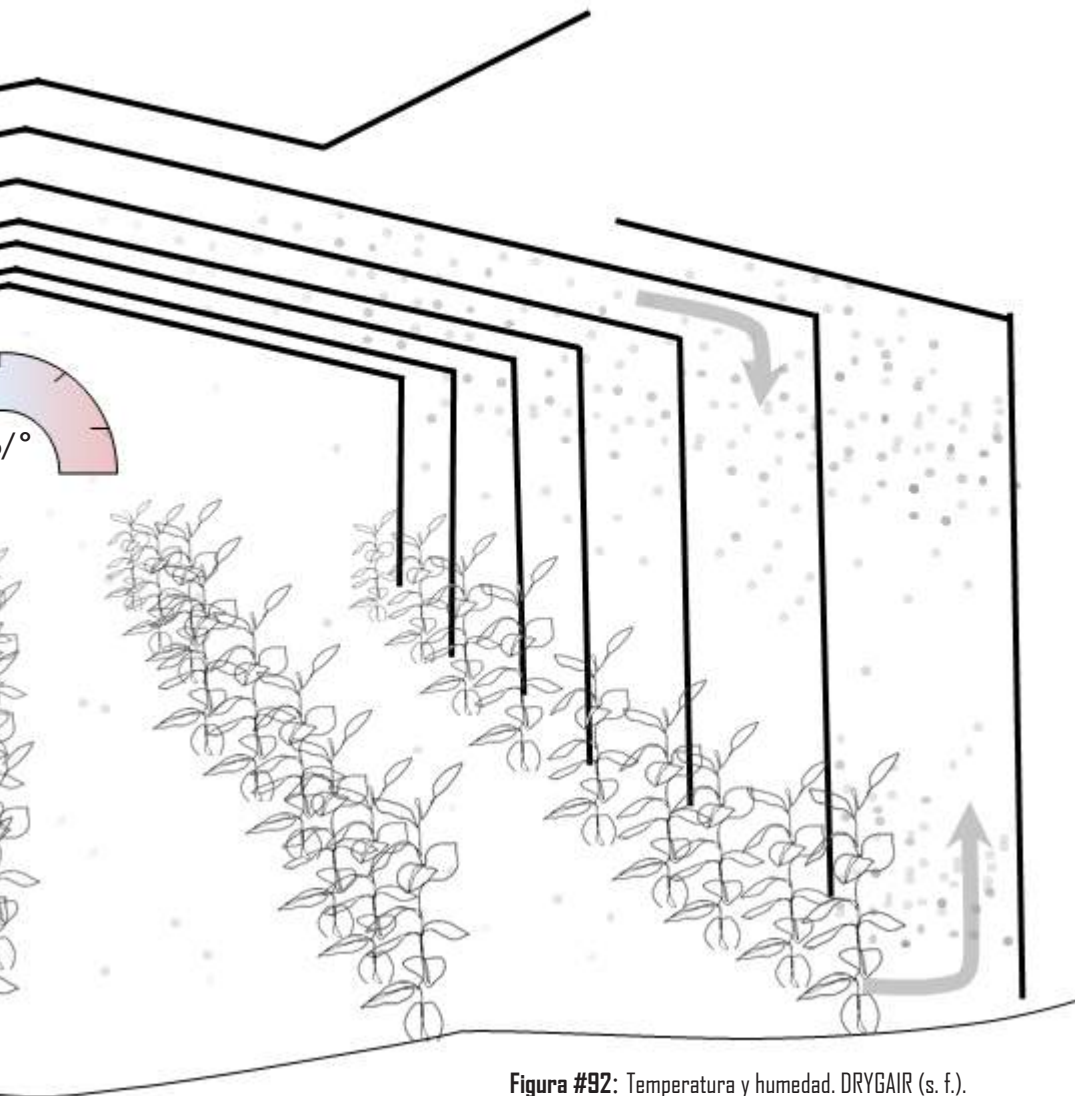


Figura #92: Temperatura y humedad. DRYGAIR (s. f.).

Nota: Elementos que se deben conservar dentro del invernadero. Elaboración propia.

TEMPERATURA

La temperatura es uno de los elementos que más impactan el ambiente, puesto que consigo, se desenvuelven una serie de variables que afectan de manera inmediata el entorno, influyendo principalmente en los ecosistemas de cultivos. Según el portal de InfoAgro la temperatura es un factor de suma importancia a la hora de controlar el ambiente dentro del invernadero, la temperatura ideal ronda entre los 10 y 20°C, si esta se mantiene, puede contribuir al crecimiento de las plantas. Para poder tener un buen manejo, se deben de analizar las necesidades y restricciones del cultivo.

Es necesario conocer los diferentes tipos de temperatura:

- Temperatura mínima letal: se convierte en un daño para la planta debido a que va por los niveles debajo del promedio.
- Temperaturas máximas y mínimas biológicas: establece valores, por debajo o por encima, donde no es posible que una planta florezca o de frutos.
- Temperaturas diurnas o nocturnas: se establecen los valores adecuados en cada horario, (InfoAgro, s.f).

CO₂

El dióxido de carbono es de vital importancia en la función clorofílica de las plantas, siendo un componente de necesidad en ellas. Normalmente la concentración de CO₂ es del 0,03% en la atmósfera. Esto se debe aumentar a 0,1-0,2% cuando los demás factores de producción sean excelentes, esto si se quiere aprovechar el máximo de la actividad fotosintética de las plantas. Las concentraciones que superan el 0,3% son tóxicas para los cultivos. La concentración del dióxido de carbono es muy variable a lo largo del día en invernaderos donde no se aplique este gas, alcanzando su máximo de concentración a final de la noche y el mínimo al medio día, en un invernadero que esté todo el tiempo cerrado en invierno se disminuye el CO₂ de manera significativa, esto provoca una necesidad de parte de las plantas ya que la concentración será menor al promedio que necesitan (Villar, E. 2016).

En el mismo orden de ideas es imprescindible obtener el promedio de concentración de este gas de acuerdo a la época y la necesidad de las plantas, entendiendo que si nos excedemos de este número puede ocasionar un daño a la siembra de la misma forma si este es menor al porcentaje adecuado, ya que las plantas estarían en extrema necesidad y no podrían realizar la fotosíntesis debidamente.

Para poder aportar CO₂ se conocen 2 sistemas, por combustión de distintas sustancias y el de aportación directa de gas puro en bombonas de CO₂, expandiendo de manera líquida, regulando con una válvula y a través de tuberías perforadas.

ILUMINACIÓN

Según InfoAgro, mientras más iluminación dentro del invernadero mayor debe de ser la temperatura, y el CO₂, con el fin de que la fotosíntesis sea máxima, mientras que si la iluminación es menor, no es necesario aumentar los demás factores, para mejorar la iluminación natural se toman en cuenta estas variables: cubiertas de materiales con buena transparencia, buena orientación, materiales que reduzcan las sombras interiores, aumento del ángulo de incidencia sobre la cubierta, y acolchados del suelo con plásticos blancos. Por otro lado, algunas variables a tomar en cuenta para reducir la luminosidad en verano son: las mallas de sombreo, blanquear las cubiertas y acolchados de plástico negro (InfoAgro, s.f). A partir de esto se consideran distintos escenarios de producción siendo estas variables dependientes de épocas distintas del año, donde es favorable diseñar de manera adaptativa para que los espacios puedan ofrecer la seguridad y control necesarios al cultivo.

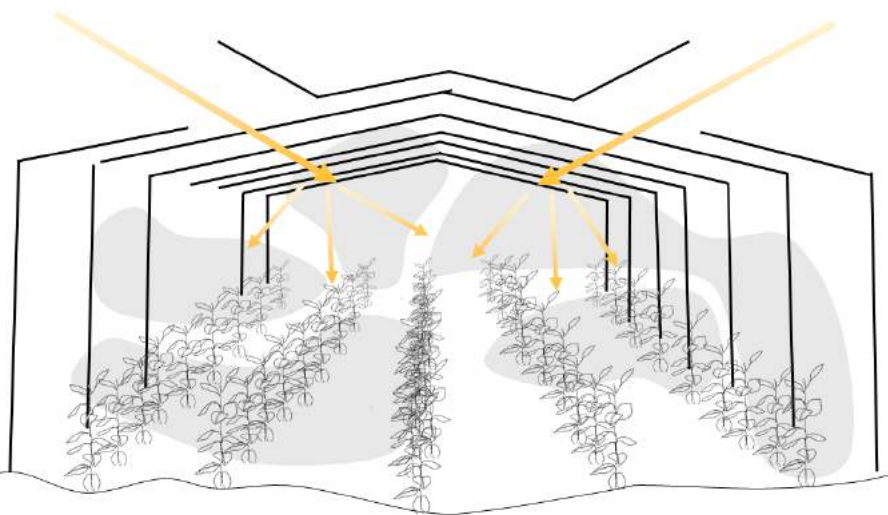


Figura #93: Iluminación y CO₂.

Nota: La iluminación y el CO₂ dentro del invernadero. Elaboración propia.

ILUMINACIÓN ARTIFICIAL EN INVERNADEROS

Como avances en el campo de la agricultura se ha usado la tecnología para técnicas de iluminación, eventualmente es necesario el uso de iluminación artificial o regular y la iluminación natural en el espacio interior del cultivo, con la finalidad de:

- Aumentar la eficiencia luminosa, ocasionando una tasa más elevada de fotosíntesis durante los meses invernales.
- Aumentar la duración del día, específicamente en plantas que no crecerían de otra manera en invierno y otoño.
- Interrumpir el periodo oscuro para las plantas ornamentales debido a las épocas de poca iluminación, (InfoAgro, s.f).

Existen muchos tipos de lámparas que se pueden utilizar como iluminación artificial dentro de un invernadero, estas dependen del objetivo que se quiere lograr con el cultivo, así como otros factores económicos y de menor contaminación. Villar comenta que las más utilizadas son las incandescentes, las fluorescentes(FT) y las LED.

En la figura siguiente, se puede observar las diferentes tipos de lámparas tradicionales que se utilizan en la iluminación de invernaderos, tomando en cuenta diferentes aspectos como su duración, potencia, entre otros, y principalmente considerando el aporte que le hace a la planta.



CARACTERÍSTICAS	INCANDESCENTES	VAPOR DE MERCURIO	INCANDESCENTES Y VAPOR DE MERCURIO	FLUORESCENTES
LUZ PRODUCIDA	ROJO E INFRARROJO (ELEVADO PODER CALORIFICO)	VISIBLE Y ULTRAVIOLETA	MIXTA	MIXTA CON PREPONDERANCIA DE AZUL Y ROJO
POTENCIA	3 W/M2	150-200 W/M2	—	—
RENDIMIENTO LUMINOSO	10%	90%	30%	90% (EMANA POCO CALOR)
DURACIÓN	1000 HORAS	3500 HORAS	2000 Horas	3,500 HORAS
APLICACIÓN	INVERNADERO DE GRANDES DIMENSIONES. ADELANTO O RETRASO DE LA FLORACIÓN.	CRECIMIENTO DE PLANTAS	ADELANTO DE LA FLORACIÓN	CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS
OBSERVACIONES	BAJO COSTO DE INSTALACIÓN, ELEVADO USO.	ATENCIÓN AL TIPO COMERCIAL QUE SE ELIGE	ELEVADO COSTO DE USO	DÉBIL INTENSIDAD LUMINOSA.

Figura #94: Tipos y características de lámparas empleadas en iluminación de invernaderos. Elaboración propia. Basada en InfoAgro.

Durante varios años fue muy bajo el consumo del uso de iluminación LED, debido a las complejidades que esta implicaba en su producción e instalación, sin embargo, se han realizado varias mejoras, ayudando al aumento de consumo de las mismas, con el beneficio de ser más eficaces y a un precio menor, en consecuencia, tienen un menor calor radiante, permitiendo que se instalen más cerca de los cultivos sin causarles quemaduras, con una vida útil y una eficiencia energética mucho mayor, con menos peligro por la ausencia de cristal y elementos contaminantes, (Villar, E. 2016). Tomando en cuenta el proceso transcurrido y los aportes de parte de Villar, es claro que el buen funcionamiento de las lámparas fluorescentes e incandescentes son aptas para experimentos y desarrollos de cultivos en específicos y a menor escala, siendo excelentes métodos de ilu-

minación artificial para pruebas, con el fin de obtener resultados y muestras que permitan llegar a una conclusión. Sin embargo, las luces LED son las que presentan un mayor índice de beneficios, a pesar de su comienzo poco alentador para el mercado, ya que estas, en todos los ámbitos demuestran ser una herramienta que se adapta a las necesidades de los usuarios y del cultivo.

En el siguiente esquema se puede observar una comparación entre las características de las lámparas, haciendo un llamado de atención a las más utilizadas; Incandescentes, fluorescentes y LED. Se puede observar que las que tienen mayor beneficios e idoneidad son las fluorescentes y LED, sin embargo, se entiende que las LED son la opción más viable a la hora de integrarlo a un proyecto.

	LÁMPARA	INCANDESCENTES	FLUORESCENTES	HPS	HID	LED
2000	VIDA ÚTIL (H)	1000	7500	25000	15000	25000-50000
	CALOR RADIANTE	■	□	■	■	□
	COSTE COMPRA	□	□	□	□	■
2015	ESPECTRO DE EMISIÓN	■	□	■	■	□
	SOMBRA	■	■	■	■	□
	CONSUMO ELÉCTRICO	■	□	■	■	□
ACTUAL	USO PRINCIPAL	FOTOPERÍODO	FOTOPERÍODO FOTOSÍNTESIS	FOTOPERÍODO FOTOSÍNTESIS	FOTOSÍNTESIS	FOTOPERÍODO FOTOSÍNTESIS

Figura #95: Evolución de lámparas LED. Basada en K&L, E. 2014.

■ MALA CORRELACIÓN ■ MEDIA CORRELACIÓN □ BUENA CORRELACIÓN

Figura #96: Comparación de lámparas. Elaboración propia. Basada en Villar, E. 2016.

Las luces LED de crecimiento, pueden venir de diferentes tamaños, ajustándose a la necesidades del espacio, permitiendo estimular el crecimiento de las plantas al emitir un espectro adecuado para la fotosíntesis.

A continuación, se puede observar que mientras más cerca la luz de la planta tendrá un efecto de crecimiento mayor, tomando en cuenta que el RH estará dentro de los estándares pautados.

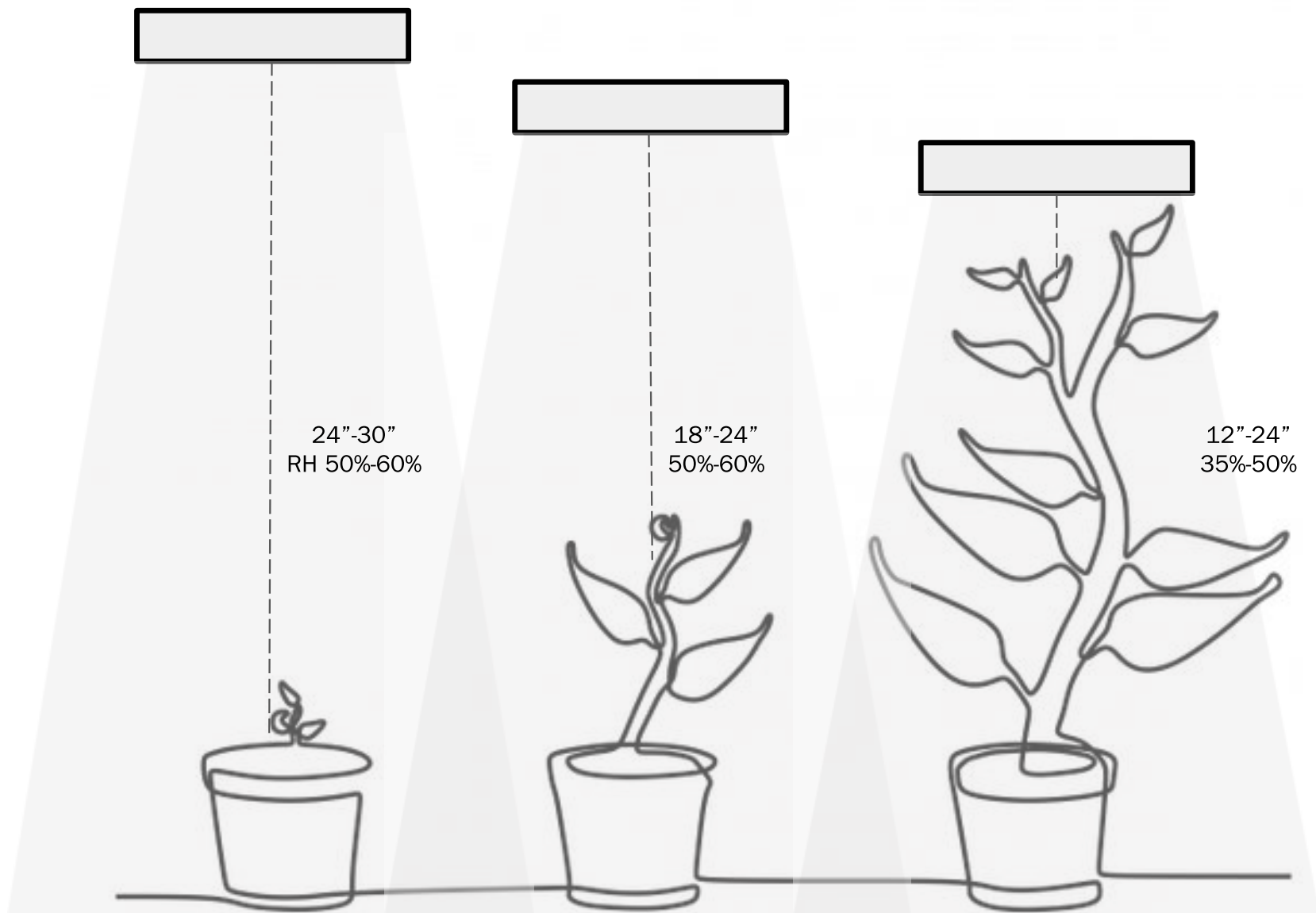


Figura #97: Impacto de luces LED en las plantas. Elaboración propia. Basada en Villar, E. 2016.

1.4.2 CLIMATIZACIÓN DE INVERNADEROS

PERÍODO FRÍO

En temperaturas frías se deben tomar en cuenta sistemas para calentar y mantener la temperatura adecuada en un invernadero, estos son: materiales adecuados para la cubierta, cerramiento adecuado del invernadero para evitar pérdida de calor, uso de pantallas térmicas, con el fin de mantener entre 2° y 4° C más dentro del invernadero, como sistema de calefacción; capas dobles de polietileno de calibre 150 para usarse como pantalla térmica, siendo de mayor uso en invernaderos sin calefacción, invernaderos más amplios, de esta manera se produce mayor captación de la luz y menor pérdida de calor por conducción; follaje de las plantas, ya que las mismas pueden almacenar radiación; por último, un sistema de calefacción por agua caliente o fría (Villar, E. 2016)

Entendiendo que estos métodos o sistemas se pueden emplear de manera complementaria entre sí, para un mejor rendimiento y acondicionamiento del espacio en épocas frías como invierno y otoño, esto dependiendo del tipo de cultivo que se realice en estas estaciones, tomando en cuenta el follaje de las plantas que también impactaría en el progreso de la producción y la acumulación de la radiación en el invernadero.

PERÍODO CÁLIDO

Dentro de un invernadero, se pueden presentar escenarios de temperatura cálidas extremas, estas deben de combatirse para minimizar el impacto dañino sobre las plantas así como las mis-

mas personas que se encuentran dentro de él, AgroInfo indica que en el ciclo productivo, es necesario la climatización por el rendimiento de cultivo, para la salud de los trabajadores que coexisten varias horas en este ambiente. Es complicado reducir la temperatura en climas cálidos, debido a que se debe de invertir en cantidades altas de instalaciones y equipos. Los factores que permiten reducir la temperatura son:

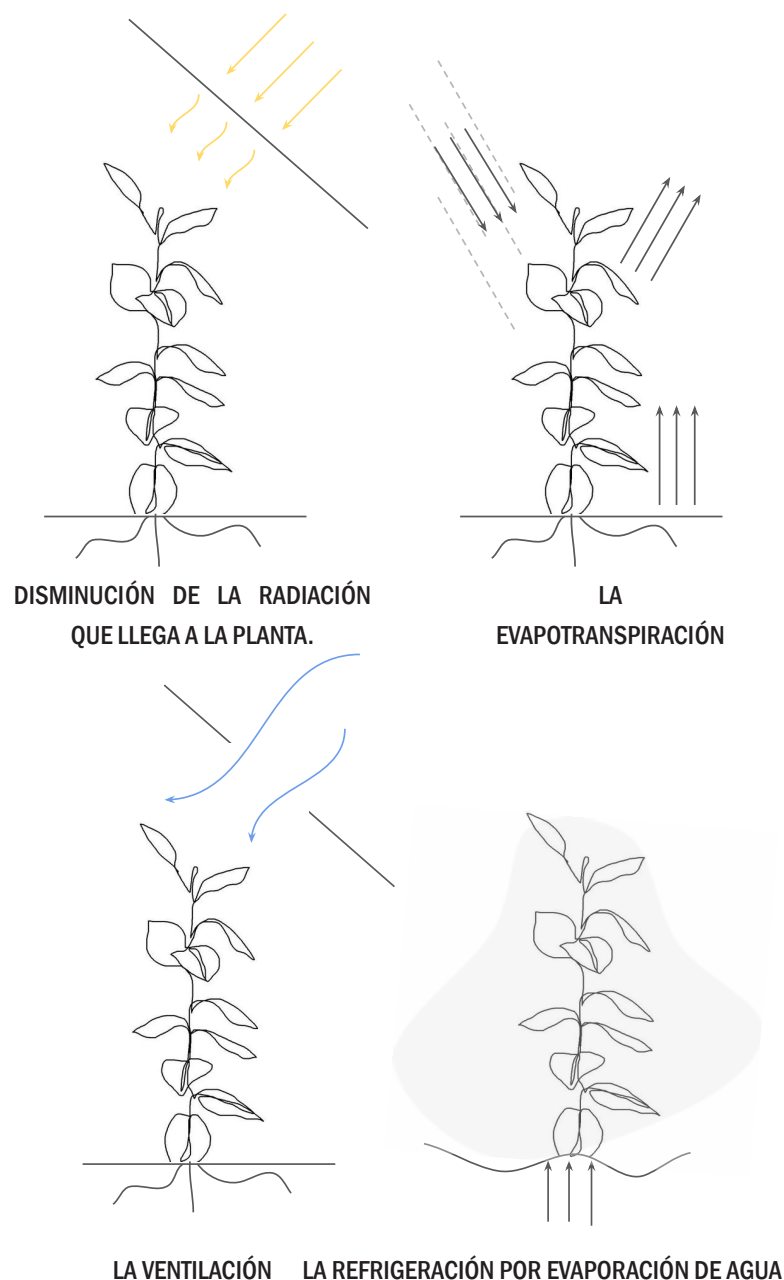


Figura #98: Condiciones de climatización. Elaboración propia. Basada en InfoAgro.

Algunas técnicas utilizadas para la climatización de invernaderos son:

- Sistema de sombreo: consiste en reducir la temperatura, disminuyendo un porcentaje mucho mayor de radiación.

-Encalado: utiliza el blanqueo de las paredes y de la cubierta del invernadero a base de carbonato cálcico.

-Mallas de sombreo: estas suelen ser de poliéster, polietileno, polipropileno o de derivados acrílicos.

- Ventilación: se denomina ventilación a la renovación de aire dentro del recinto invernadero, impactando en la temperatura, la humedad, CO₂ y el oxígeno.

-Ventilación natural o pasiva: utilizando un sistema de ventanas en el techo y paredes que permiten la aparición de una serie de corrientes de aire que ayudan a disminuir las temperaturas elevadas.

-Ventilación mecanizada o forzada: consiste en utilizar ventiladores extractores, extrayendo el aire caliente e ingresando al aire exterior.

- Refrigeración por evaporación de agua: se utiliza el agua como herramienta reguladora de la temperatura del invernadero.

-Nebulización fina (Fog System): se encarga de distribuir partículas de agua, la velocidad de caída es muy pequeña debido al tamaño de las partículas, por lo que estas se mantienen en el aire el tiempo suficiente para llegar a evaporarse sin llegar a mojar los cultivos. Es necesario implementar un sistema formado por aberturas conectadas a tuberías colgando desde la cubierta del invernadero complementándose de filtros, motores, inyectores y equipos de control, que permitan que el sistema sea automatizado (Villar, E. 2016).

-Pantalla evaporadora: pantalla hecha de material poroso, que está saturada de agua mediante un equipo de riego, con ventiladores eléctricos en uno de sus extremos expulsando el aire a través de la pantalla, abriendo su humedad y baja temperatura y posteriormente liberándolo, (Villar, E. 2016).

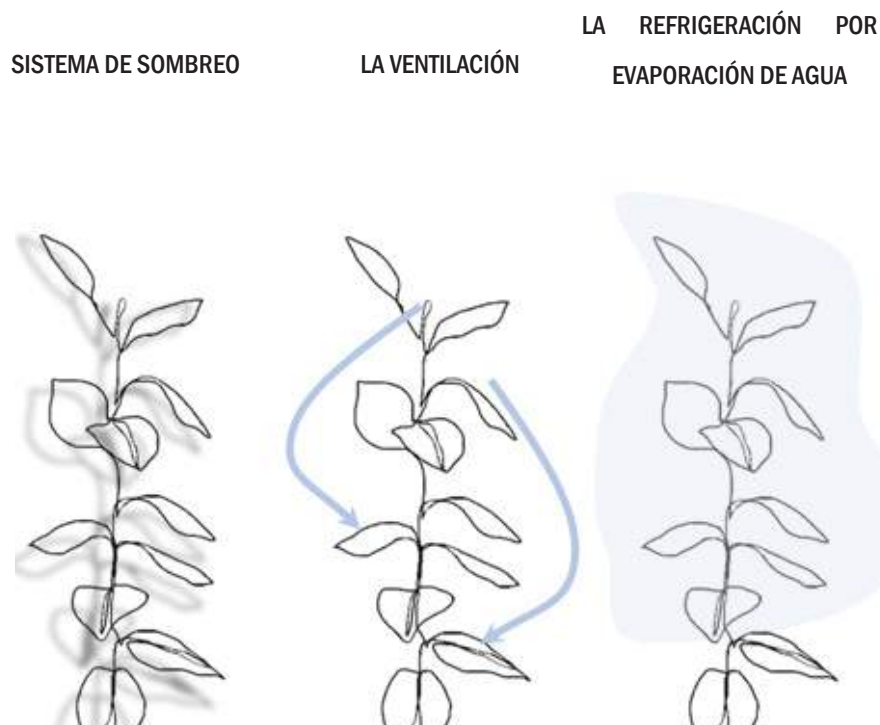


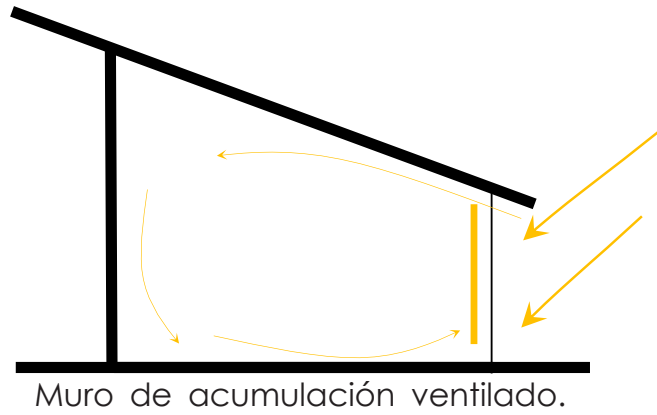
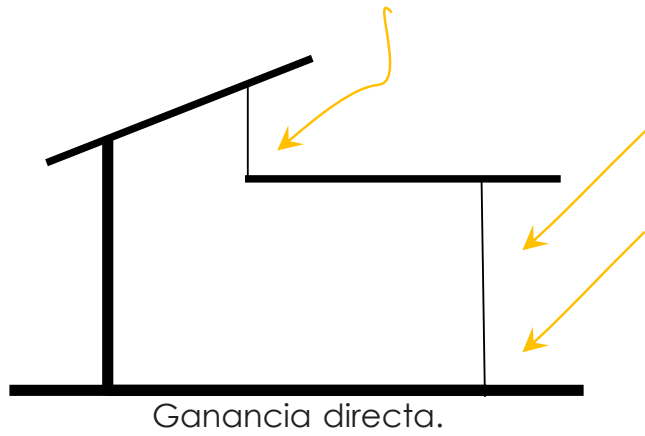
Figura #99: Técnicas de climatización. Elaboración propia.

En el momento en que la radiación entra a un espacio y queda retenida, circulando en ese lugar, se conoce como el fenómeno de efecto invernadero, ya que es el mismo proceso que ocurre en un invernadero. Vemos a través del vidrio, es decir, que es transparente a la radiación visible, sin embargo, es opaco ante radiación de mayor longitud de onda. Los objetos que se encuentran en el interior de un invernadero absorben la radiación de los rayos del sol, se calientan y emiten una radiación infrarroja que no puede escapar, pues el vidrio es opaco a la misma, (Montañés, B. 2019).

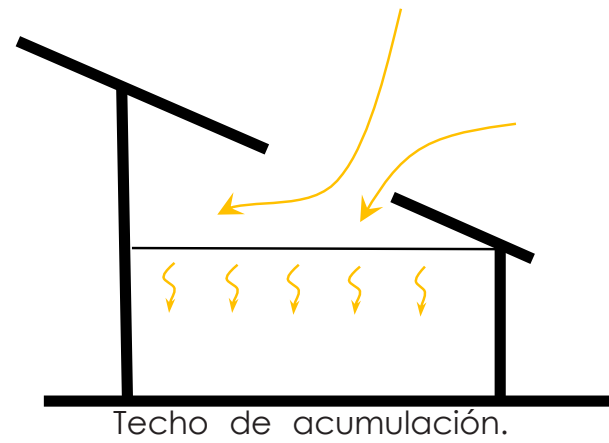
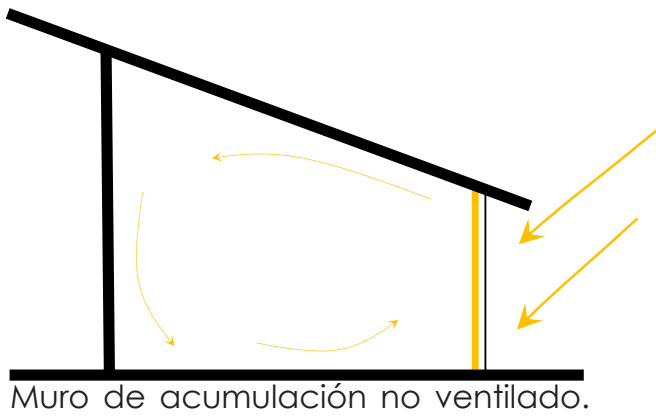
Los sistemas de captación solar pueden definirse por variables como: el rendimiento de energía que se aprovecha y el retardo que transcurre entre la energía que se almacena y la que se libera. Tipos de sistemas:

- Sistemas directos: donde el sol entra directamente al espacio mediante el vidrio o plástico translúcido. Es importante la existencia de masas térmicas de acumulación de calor, como en paredes y suelo, este sistema es de mayor rendimiento y menor retardo.
- Sistemas semidirectos: son aquellos que utilizan un invernadero como transición entre el interior y exterior. Esta energía acumulada en el espacio de transición se pasa por un cerramiento móvil, este espacio intermedio también puede utilizarse como espacio para actividades.
- Sistemas indirectos: el elemento de almacenamiento colocado detrás del cristal realiza la captación. El calor pasa al interior por conducción, convección y radiación. Este elemento de almacenamiento puede ser de un material de alta capacidad calorífica, ya sea lecho de piedras o bidones de agua, que se pueda utilizar en las paredes o el suelo del espacio, (Montañés, B. 2019).

SISTEMA DIRECTO



SISTEMA SEMIDIRECTO



SISTEMA INDIRECTO

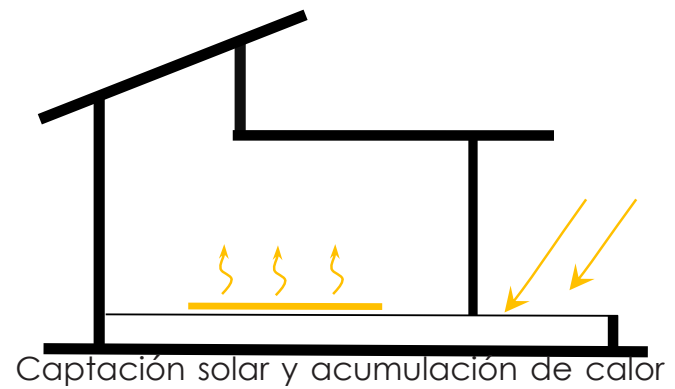
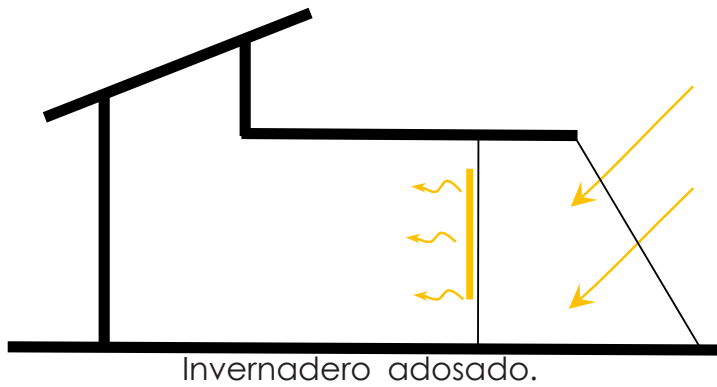


Figura #100: Sistemas de captación solar. Elaboración propia. Basada en Montañés, B. 2019

INVERNADEROS

1.4.3 INVERNADEROS TRADICIONALES

PLANO O PARRAL

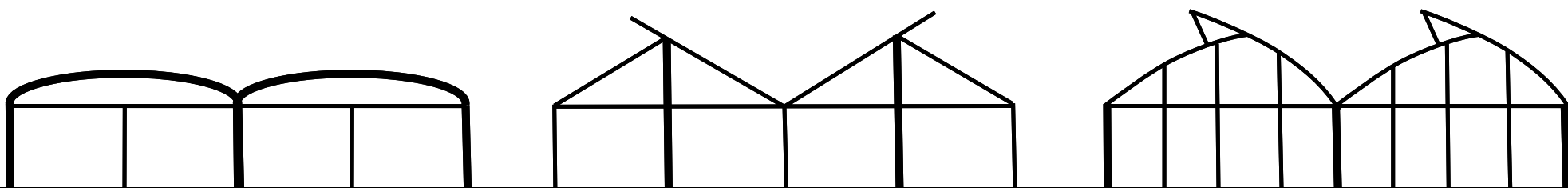
Utilizado en zonas poco lluviosas, su altura varía entre 2.15m y 3.5m, puede ser de estructura vertical y horizontal, la vertical cuenta con soportes rígidos, perimetrales o interiores, ambos pueden ser de rollizos de pino o de acero. Mientras que la estructura horizontal se compone de mallas de acero implantadas de forma manual, sirven para soportar la cubierta de plástico. Presentan una gran uniformidad luminosa, sin embargo, sucede lo contrario con la ventilación.

RASPA Y AMAGADO

Se asemeja al tipo parral, variando en la cubierta aumentando la altura entre 3 y 4,2m. El amagado posee una altura entre 2 y 2,8m y de las bandas de 2 y 2,5m. La separación entre los vientos y los apoyos del amagado es de 2x4 y con un ángulo de 6° y 20°, siendo de mayor eficiencia una orientación en dirección este-oeste. Muestra un volumen unitario mayor y una inercia térmica, logrando aumentar la temperatura nocturna y no aprovecha la captación de agua pluviales.

ASIMÉTRICO O INACRAL

Es lo contrario al raspa y amagado, va en aumento en la cara expuesta al sur, con el fin de aumentar captación de la radiación solar, orientándose en sentido este-oeste paralelo al recorrido del sol, esta orientación debe permitir que el sol incide de manera directa sobre la cubierta, especialmente en invierno, por esto los ángulos a tomar en cuenta son entre los 8 y 11° en la cara sur y entre los 18 y 30° en la cara norte, la altura de este tipo pueden ser de 3 a 5 m.



TRADICIONALES

CAPILLA

Se caracterizan por estar formados por planos inclinados, de una o dos aguas, con una anchura generalmente de 12 a 16 metros y una altura de 3,25 a 4 metros, estableciendo una inclinación mayor a 25° para la evacuación del agua de lluvia y una circulación de aire por ventanas laterales y frontales, optando por ventilación cenital cuando son varias naves unidas. Tienen grandes facilidades para evacuar el agua de lluvia y acepta todo tipo de plástico para la cubierta.

TÚNEL O SEMELÍNDRICO

Utiliza una estructura totalmente metálica, debido a la forma de su cubierta. Tiene una mayor capacidad para el control de los factores climáticos, con soportes de hierro galvanizado con una separación de 5x8 o 3x5m, con una altura máxima de 3.5 y 5m. El ancho oscila entre 6 y 9m ventilando por ventanas cenitales que abren hacia el exterior. Permite una luminosidad uniforme en el invernadero así como la producción de estanqueidad en el agua de lluvia.

CRISTAL O VENLO

Hecho de estructura metálica prefabricada y cubierta de vidrio, estos paneles de vidrio descansan sobre un conjunto de barras transversales y los canales de recogidas pluviales, cada módulo es de 3.2m, la separación entre las columnas en la dirección paralela a los canales es de 3m. Poseen buena estanqueidad lo que facilita una mejor climatización del interior de los invernaderos, y se tienden a diseñar naves pequeñas debido a la complejidad de su estructura.

(INFOAGRO, s. f.)

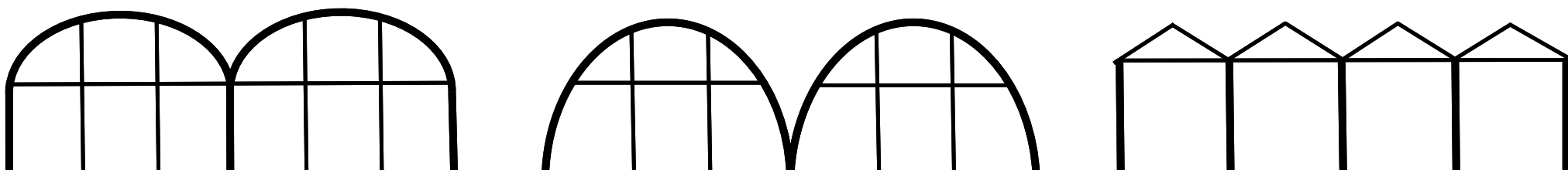


Figura #101: Tipos de invernaderos tradicionales. Elaboración propia. INFOAGRO, s. f.

1.4.4 INVERNADERO BIOCLIMÁTICO

Los invernaderos tradicionales han brindado ventajas para muchos usuarios que participan en esta gran actividad económica, inicialmente permitiendo modificar y controlar las temperaturas dentro de este y a medida que han ido evolucionando, han accedido a implementar el control de nuevos factores que influyen en el resultado de los cultivos. A pesar de que los invernaderos tradicionales han presentando notables resultados, generalmente favoreciendo la eficiencia de la producción, esto no es suficiente, debido a los diversos efectos del cambio climático, los cuales impactan de manera negativa sobre los cultivos, generando pérdidas económicas. Se debe contemplar la evaluación de invernaderos diseñados de manera bioclimática, buscando realizar un menor impacto al entorno así como mejores resultados, en calidad y cantidad.

Se han destacado medidas para garantizar eficiencia energética y criterios de sostenibilidad en el ámbito constructivo para el confort térmico de desarrollo agrícola:

- 1- Utilización de materiales reciclados de otras obras, como el vidrio y otros elementos necesarios para la construcción de un invernadero.
- 2- Una planta de geotermia influye en las condiciones interiores, sobre todo por el desarrollo y crecimiento de las plantas. Utilizando el calor que guarda el subsuelo con la estrategia de realizar 2 perforaciones con una profundidad de 100 metros, la cual permite comenzar un proceso de calentamiento o enfriamiento en el invernadero.

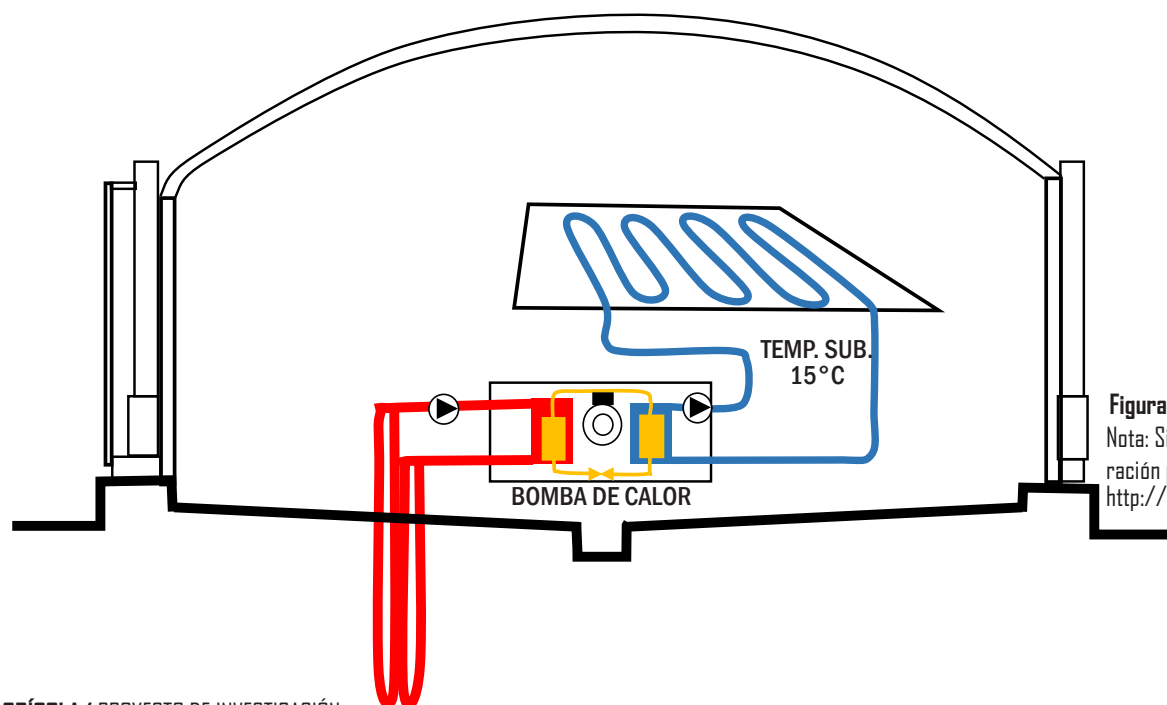


Figura #102: Planta de geotermia.
Nota: Sistema de regulación climática. Elaboración propia, basada en ECOPROYECTA, 2015.
<http://ecoprojecta.es>

3- Tecnología en las fachadas y cubiertas, permitiendo que puedan trabajar de forma coordinada adaptándose a las necesidades del momento, con sistemas motorizados, de manera que puedan abrirse y cerrarse para dar paso a la ventilación y la luz.

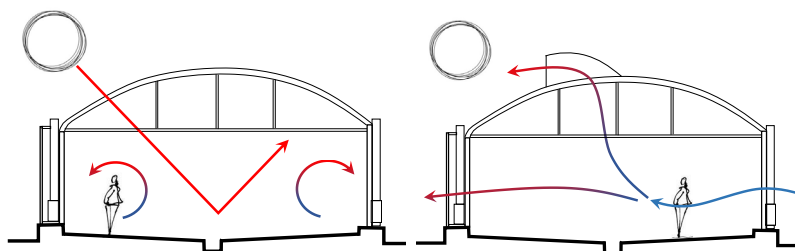


Figura #103: Cubiertas innovadoras

Nota: Las cubiertas motorizadas facilitan el control de entrada de luz y ventilación. Elaboración propia, basada en ECOPROYECTA, 2015. <http://ecoprojecta.es>

4- Malla térmica en la cubierta que permite filtrar el exceso de radiación solar en días muy cálidos y conservar calor para la noches frías para prevenir la radiación infrarroja hacia el exterior.

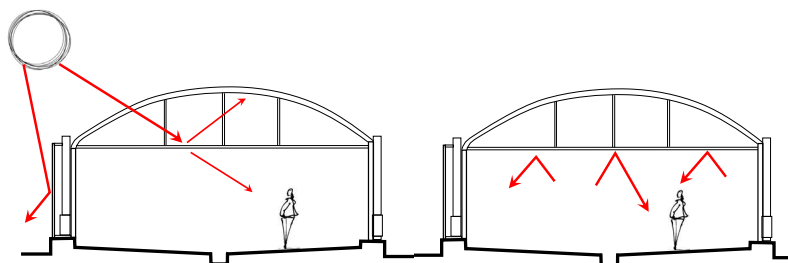


Figura #104: Materiales térmicos

Nota: Se controla el impacto de radiación solar a través de mallas térmicas. Elaboración propia, basada en ECOPROYECTA, 2015. <http://ecoprojecta.es>

5- Piel de aluminio microperforado en fachada oeste, que es la más afectada durante todo el año porque el sol incide en ella de manera directa, es decir, que es la fachada que recibe la temperatura más alta y para prevenir daños a las plantas se agrega esta piel con la finalidad de filtrar la radiación solar.

Estas medidas bioclimáticas permiten tener un control más eficiente sobre el clima que necesitan las plantas según el proceso que se deba agotar en cada especie, brindando un confort térmico adecuado, con materiales y estrategias estudiadas para la protección de las mismas y sobre todo métodos que ayuden a minimizar el daño al medio exterior, proporcionando infraestructuras sensibles a este, con el fin de lograr un desarrollo de crecimiento óptimo de las plantas de manera que puedan adaptarse y combatir los efectos del cambio climático.

No obstante el método y las pautas de la arquitectura bioclimática, son adaptables a sistemas de construcción innovadores de acuerdo a las propiedades que predominan en el área de estudio, partiendo de lo tradicional y tomando en cuenta lo bioclimático, se debe optar por un diseño estructural y estético que vaya de acuerdo a las funciones y necesidades de los cultivos, por lo tanto surge el interés de un diseño que converse con la naturaleza de manera orgánica con un esqueleto que impulse a la fluidez de la misma.

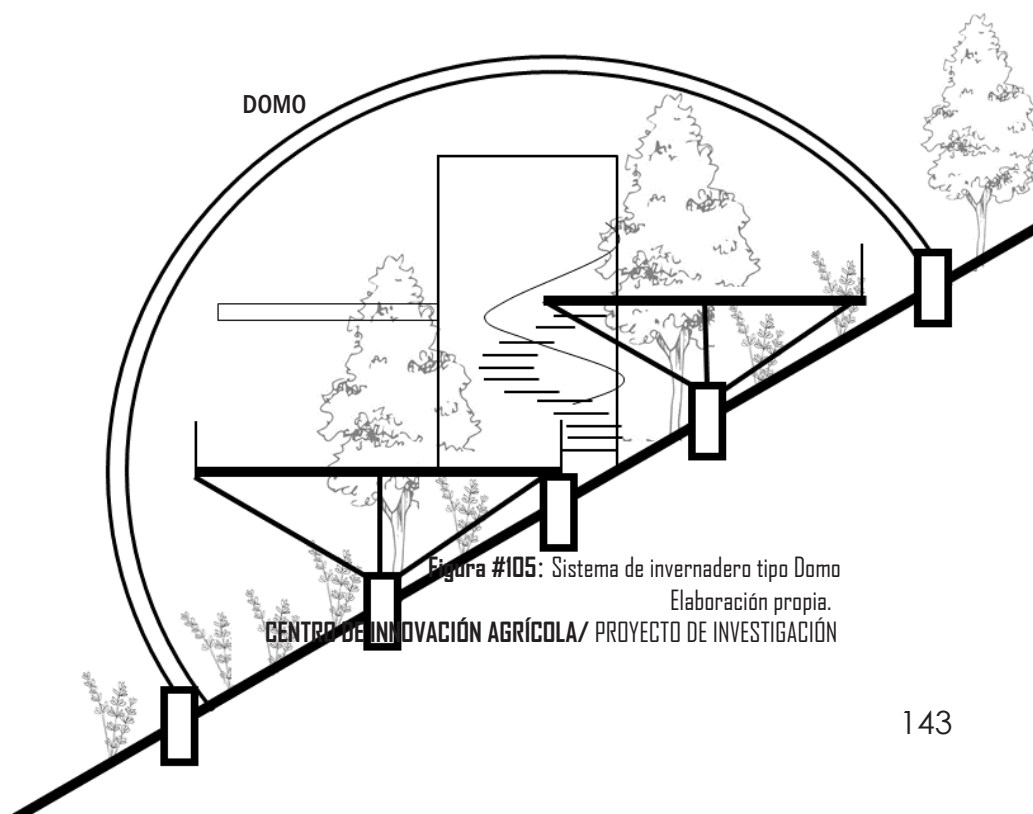


Figura #105: Sistema de invernadero tipo Domo

Elaboración propia.

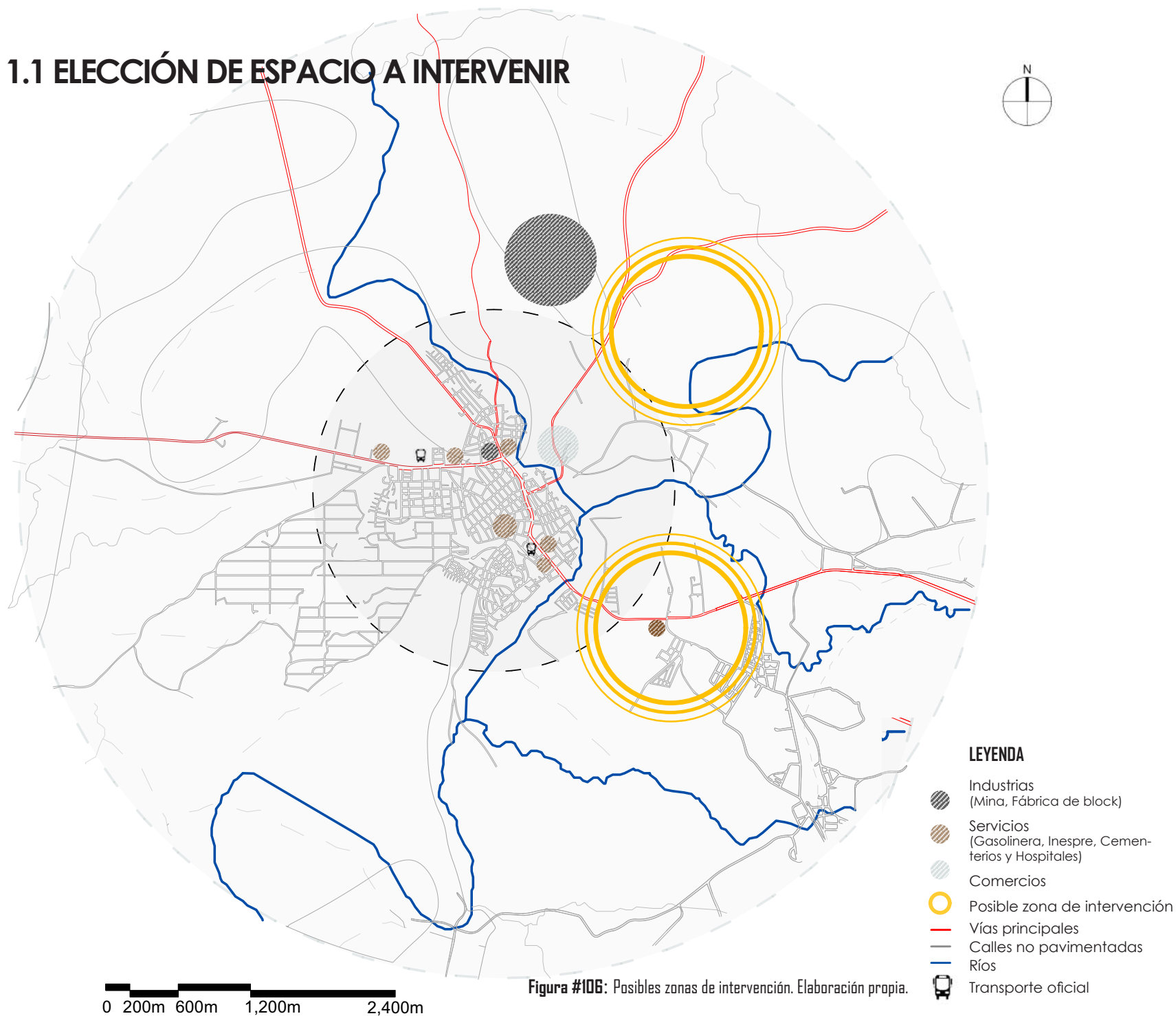
CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

MARCO CONTEXTUAL

Índice

1.1	Elección de espacio a intervenir	Pág. 146
1.1.1	Propuesta solar 1	Pág. 148
1.1.2	Propuesta solar 2	Pág. 149
1.1.3	Propuesta solar final	Pág. 150
1.2	Estudio de lugar	Pág. 151
1.3	Pautas de diseño	Pág. 176
1.3.1	FODA	Pág. 176
1.3.2	Descripción del usuario	Pág. 177
1.3.3	Tabla de áreas	Pág. 178
1.3.4	Relación de áreas	Pág. 179
1.4	Proceso conceptual	Pág. 180
1.4.1	Zonificación	Pág. 183
1.4.2	Lineamientos de diseño	Pág. 184

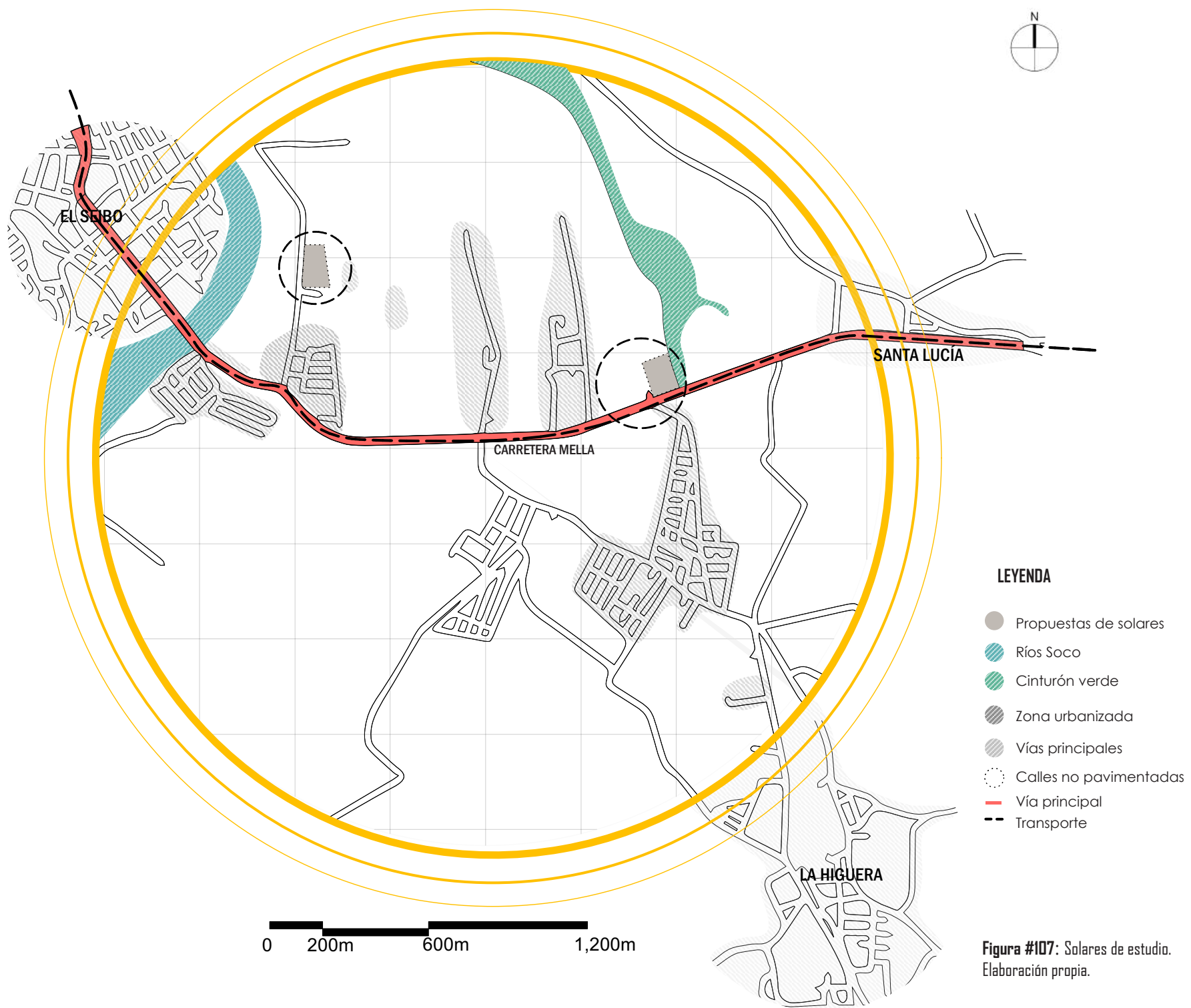
1.1 ELECCIÓN DE ESPACIO A INTERVENIR



Teniendo en cuenta, en el análisis anterior, se descarta el área noroeste debido a la gran cantidad de terreno que reúne condiciones no favorables para la producción de cultivos, de la misma forma que la zona sur, ya que se muestra un crecimiento poblacional de la zona, además de que no tiene una vía que conecte con el núcleo urbano, dando paso al área este, siendo de gran relevancia la ubicación de los negocios y servicios de interés, además de las paradas de transporte oficiales que facilitan el movimiento urbano.

CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ MARCO CONTEXTUAL

Tomando en cuenta los recursos hídricos, masas de vegetación y zonas aún no explotadas por el ser humano, se prioriza un radio de acción no urbanizado en su totalidad. Teniendo como propuestas terrenos que se comunican directa e indirectamente con las vías que conectan con otras provincias.



CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ MARCO CONTEXTUAL

1.1.1 PROPUESTA SOLAR 1

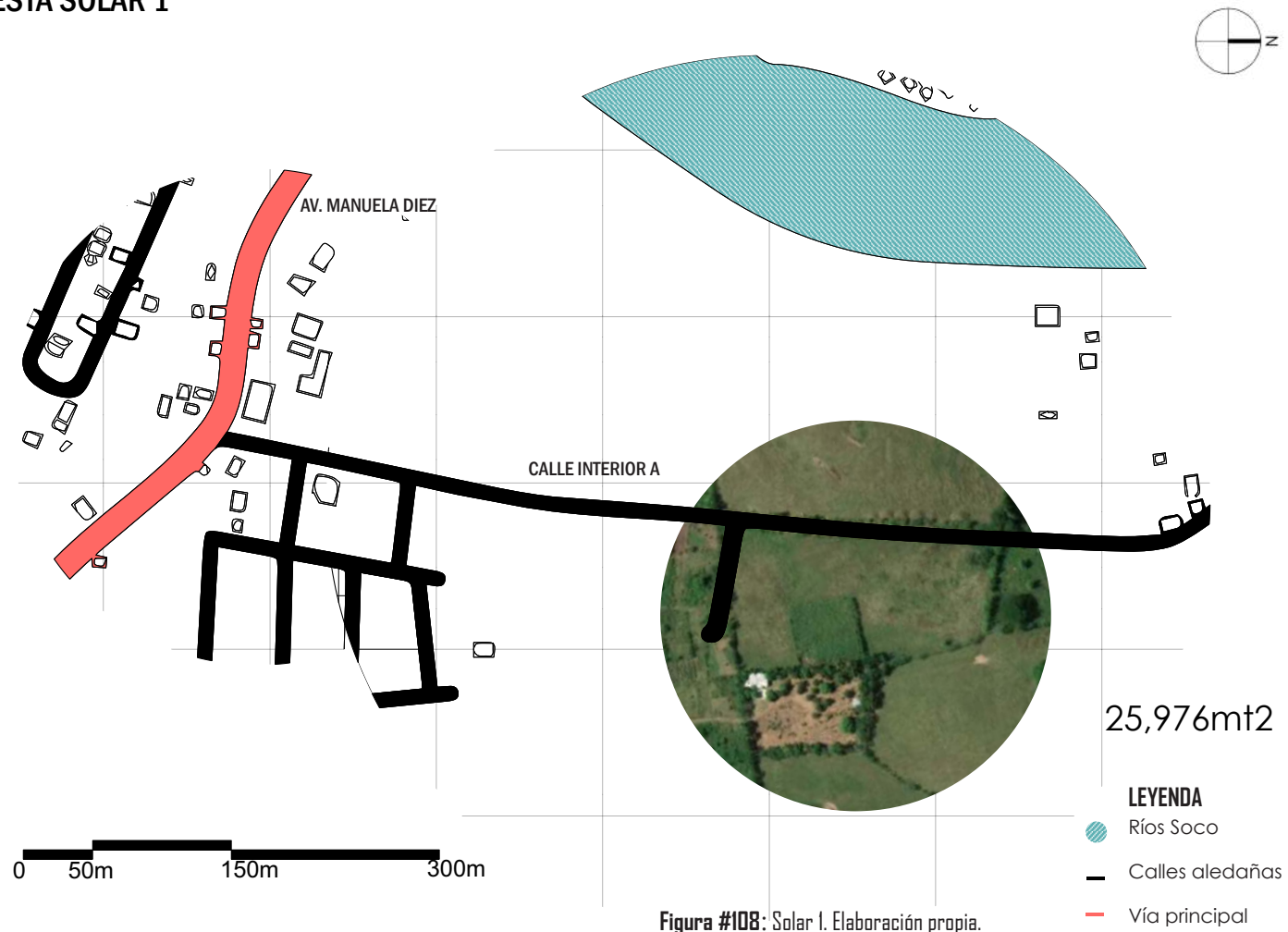


Figura #108: Solar 1. Elaboración propia.

PROPUESTA SOLAR 1

F	FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none"> Se encuentra ubicado a 160 m de la Av. Manuela Diez Se ubica en una zona próxima a la urbanización Se encuentra próximo Bombeo Primario De Acueducto, Río Soco
O	OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> Posee una visual directa de la ciudad y el Río. No hay construcciones en su contexto inmediato.
D	DEBILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> La calle no es formal El acceso es poco visible
A	AMENAZAS	<ul style="list-style-type: none"> Se encuentra a 270 m aprox de río, lo que amenaza debido a leves inundaciones. La humedad posee efectos negativos sobre las estructuras.

CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ MARCO CONTEXTUAL

1.1.2 PROPUESTA SOLAR 2

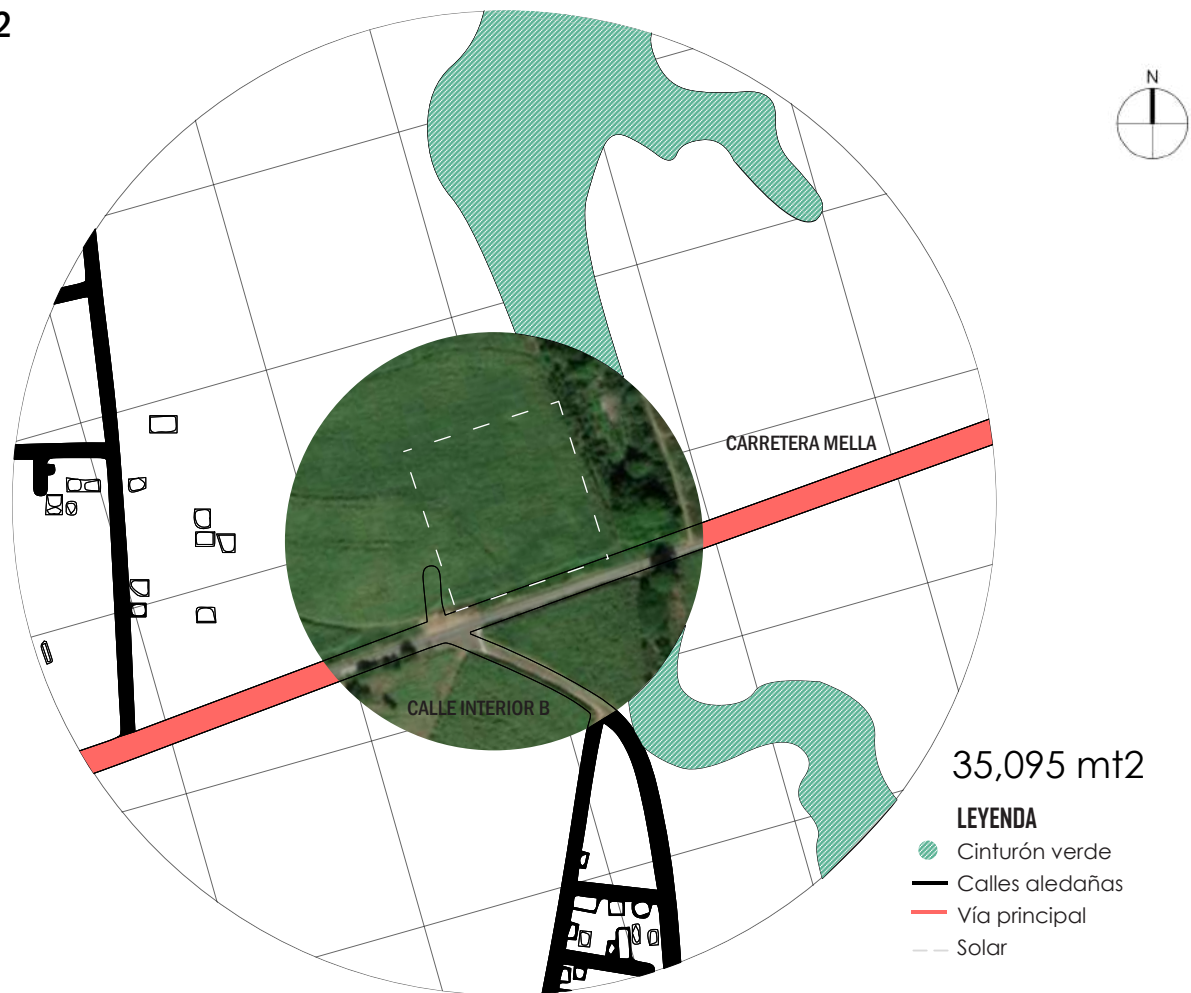


Figura #109: Solar 2. Elaboración propia.

0 50m 150m 300m

PROPUESTA SOLAR 2

F	FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none"> El terreno se une con un cinturón verde. Acceso directo y visible desde la carretera Carr. Mella Que no ha sido explorado, cultivado o explotado por el hombre.
O	OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> No hay grandes construcciones en su contexto inmediato. Se encuentra céntrico entre los distritos municipales.
D	DEBILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> Cambio leve de topografía
A	AMENAZAS	<ul style="list-style-type: none"> Producción de CO₂ y ruido de parte de la Carr. Mella

CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ MARCO CONTEXTUAL

1.1.3 PROPUESTA SOLAR FINAL

Considerando las variables analizadas anteriormente, la propuesta de solar 2, cumple con más propiedades adecuadas a la producción de cultivos, siendo un conector entre vías principales y masas de vegetación, que a la vez está ubicado entre municipios en crecimiento urbano, potencializando la zona y las oportunidades de empleos.

35,095 MT²
18.75N, -69.01W

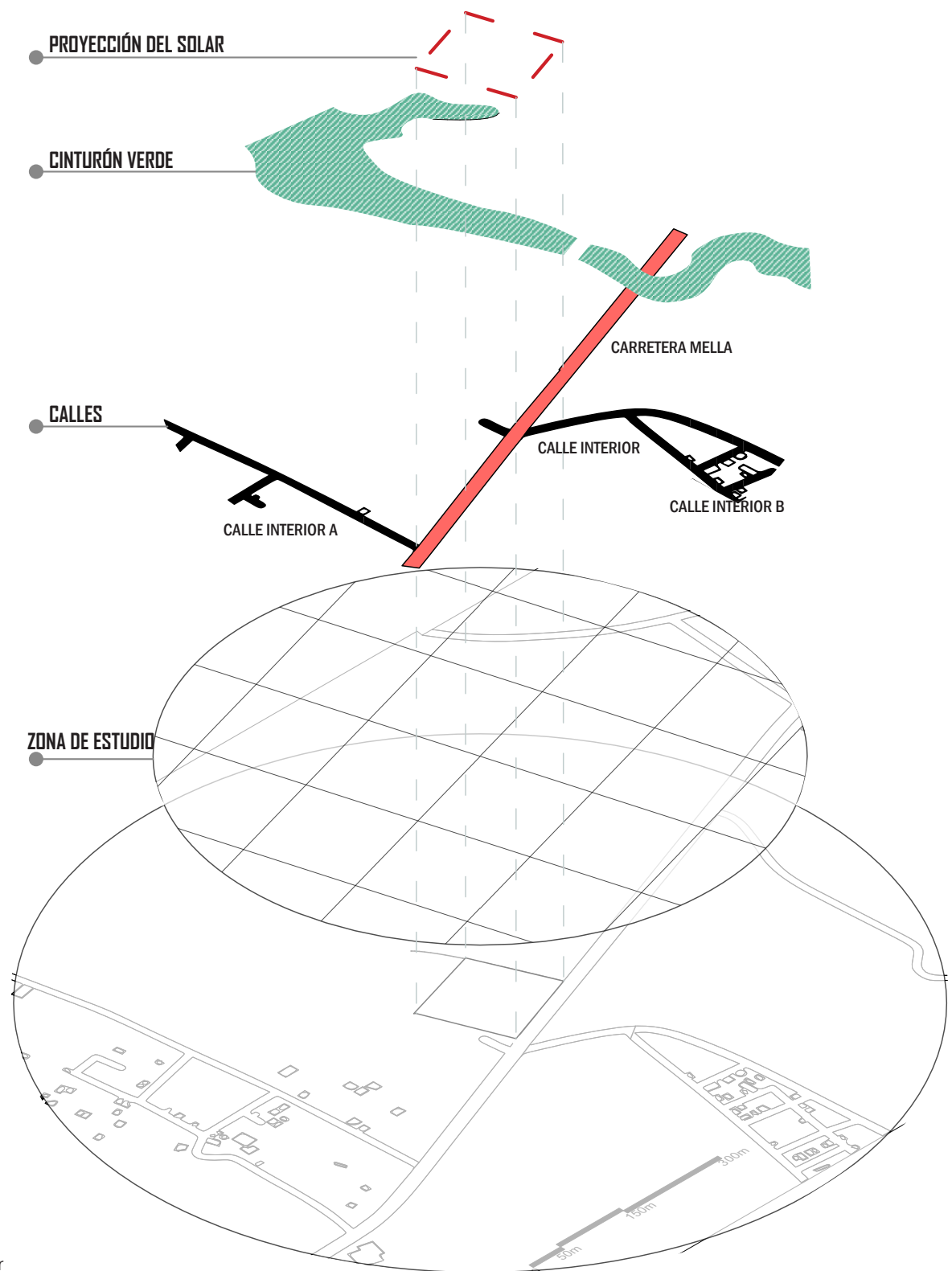


Figura #110: Solar 2. Elaboración propia.

1.2 ESTUDIO DE LUGAR

UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN



CLIMA

El clima depende rigurosamente del punto donde se encuentre ubicada la zona de estudio, tomando en cuenta que el promedio de las temperaturas de la zona de estudio pueden variar entre 24°C durante días frescos, hasta 31°C en días muy calurosos y manejando una mayor incidencia de vientos de hasta 11km/h del sureste en el día y por el noreste vientos desde 3km/h de noche.

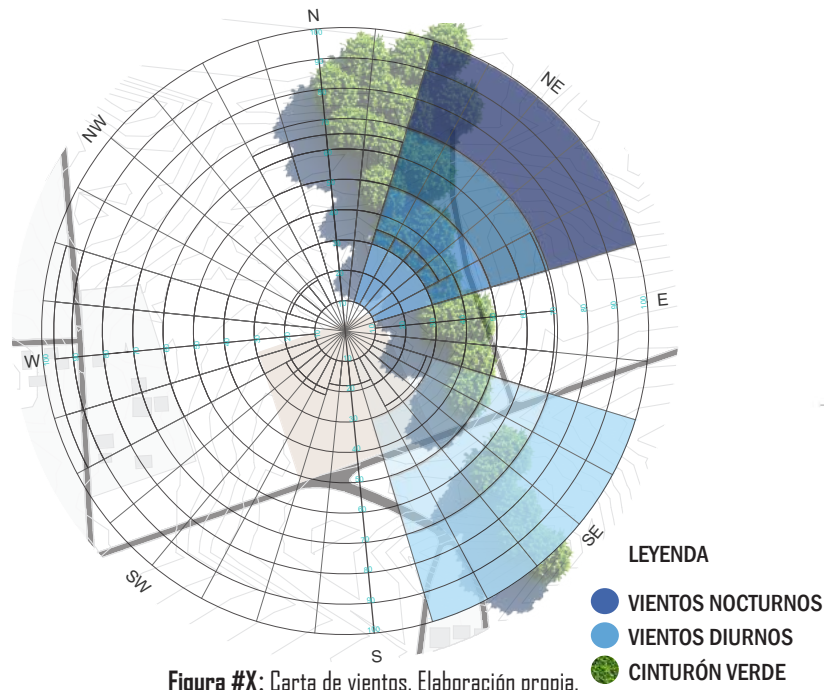


Figura #X: Carta de vientos. Elaboración propia.

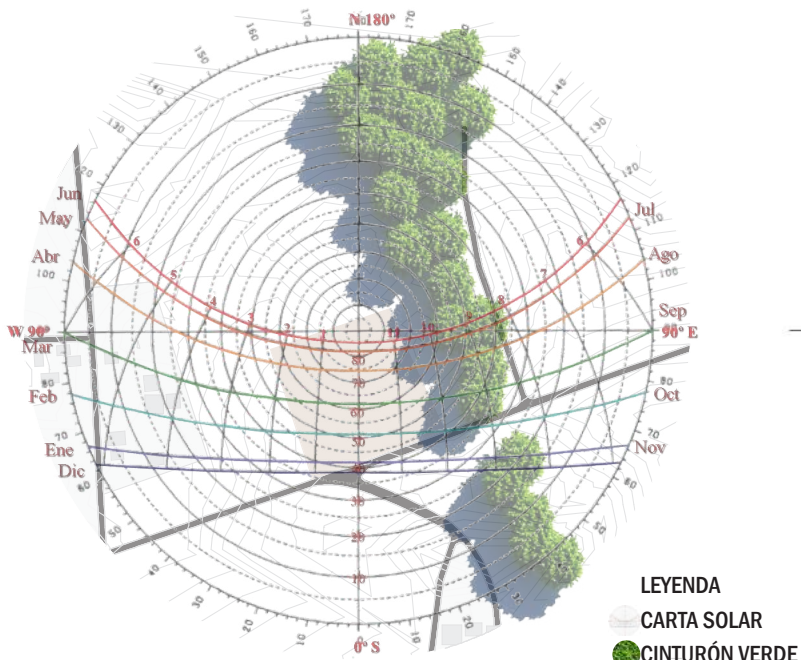
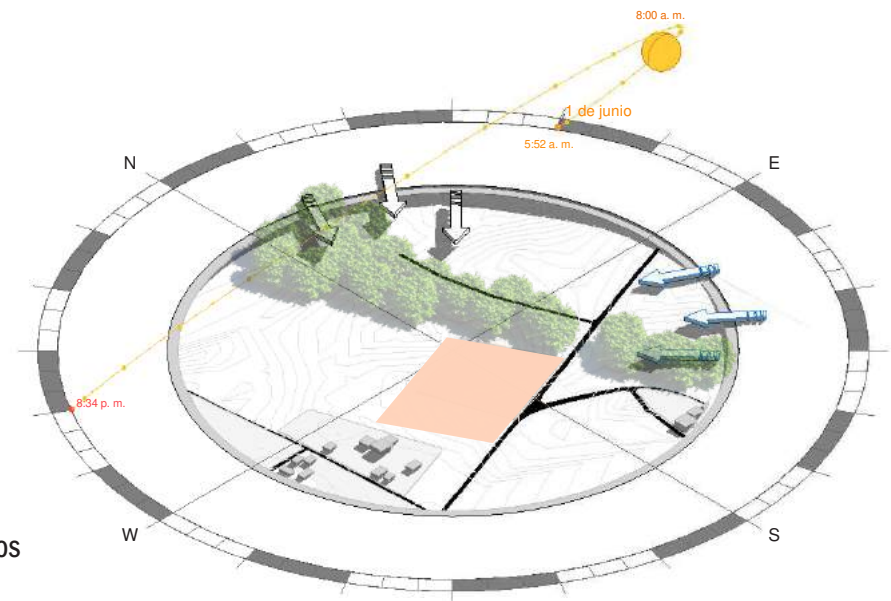
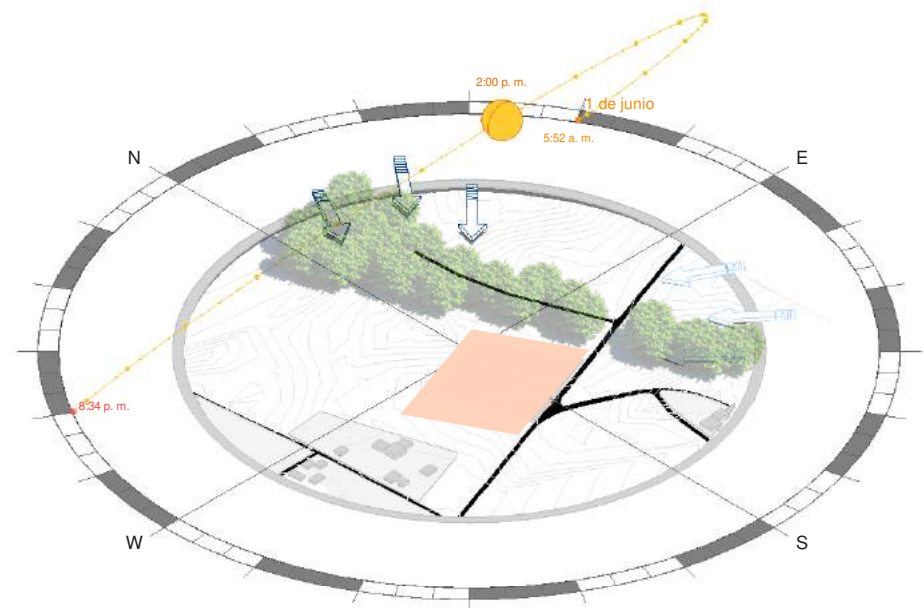


Figura #X: Carta del sol. Elaboración propia.
CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ MARCO CONTEXTUAL



El sol incide directamente en el área de estudio, siendo levemente atenuado por el cinturón verde, a diferencia de las edificaciones aledañas en las cuales se aprecia una mínima vegetación.

Teniendo como resultado del proceso del recorrido del mismo, permite visualizar que el terre-

no es impactado de manera agresiva entre las horas 11:00 am y 4:00 pm, donde las primeras horas es controlable debido a la protección del cinturón, por ende en las demás genera una huella caliente.

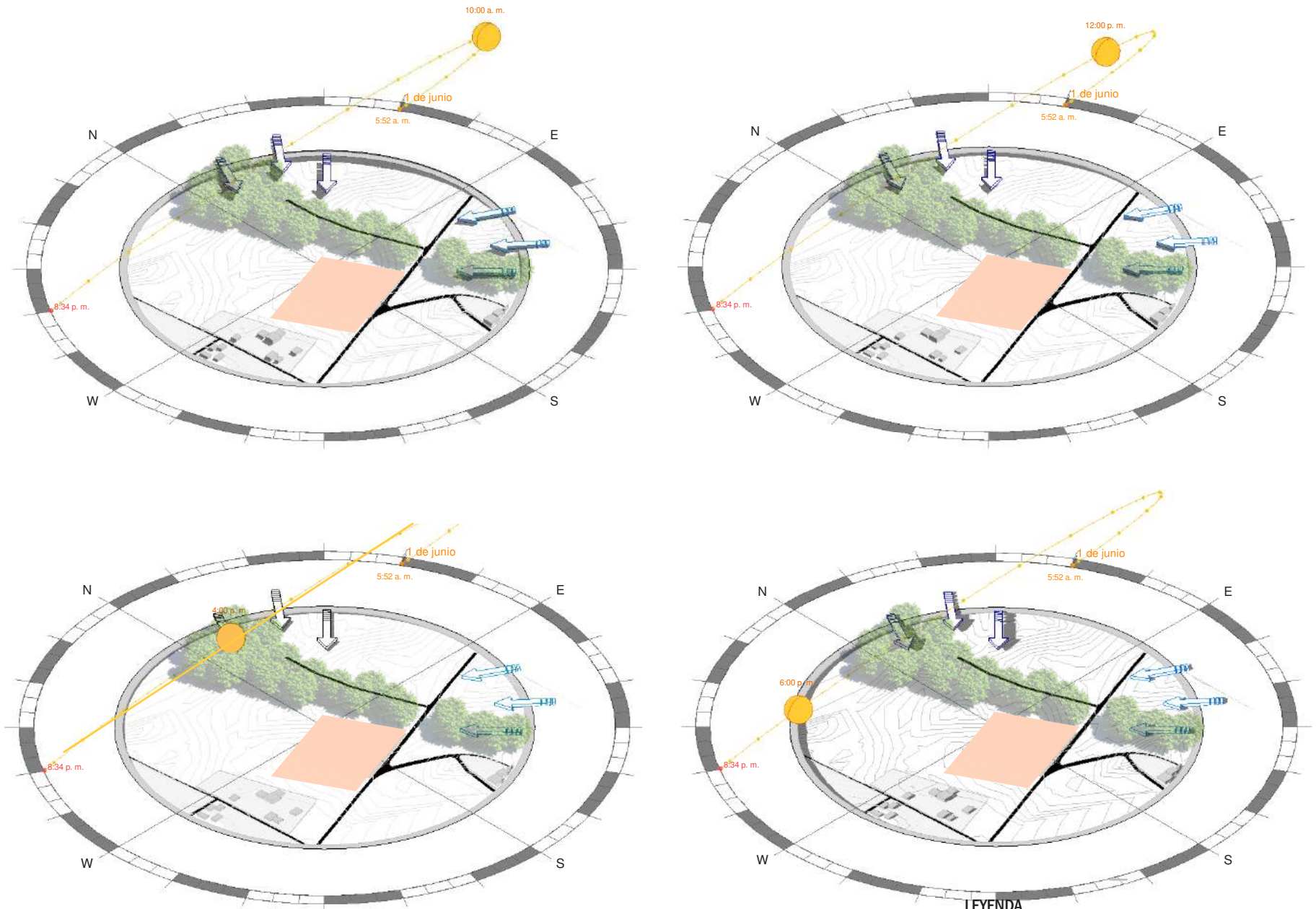


Figura #112: Recorrido del sol. Elaboración propia.

- LEYENDA
- ➡ VIENTOS
 - TRAYECTORIA DEL SOL
 - CINTURÓN VERDE
 - TERRENO
 - TOPOGRAFÍA
 - VÍAS
- CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ MARCO CONTEXTUAL

A partir del clima general, se genera un microclima en la zona este del área de estudio, debido al gran cinturón verde que posee una gran extensión de árboles de gran altura impactando tanto en el flujo del viento como en la temperatura de la zona próxima del mismo, creando una muralla que filtra el aire.

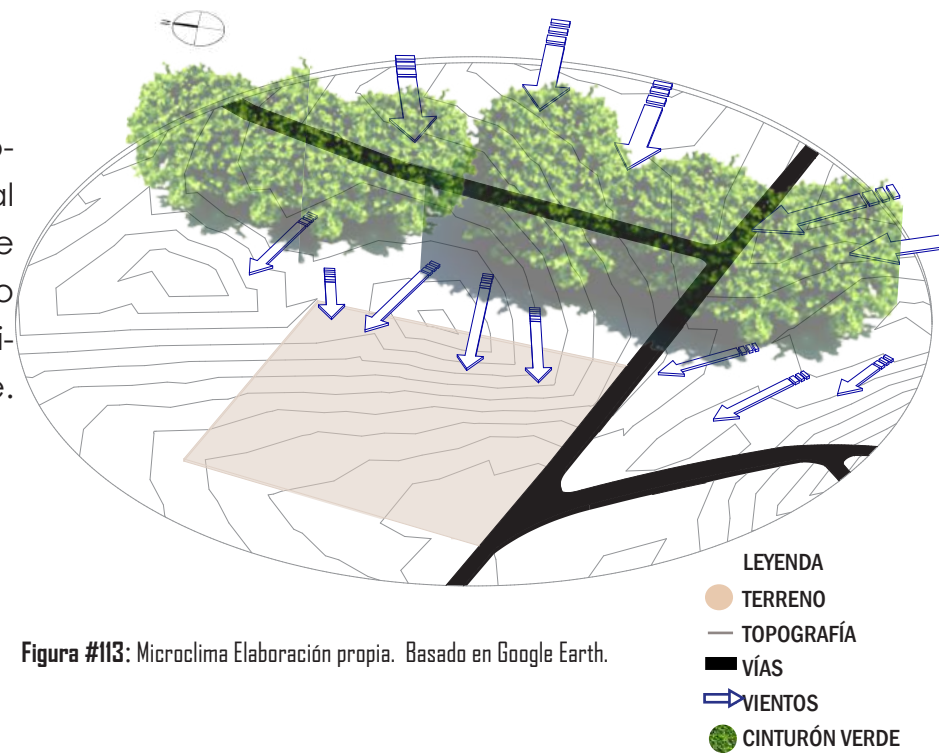


Figura #113: Microclima Elaboración propia. Basado en Google Earth.

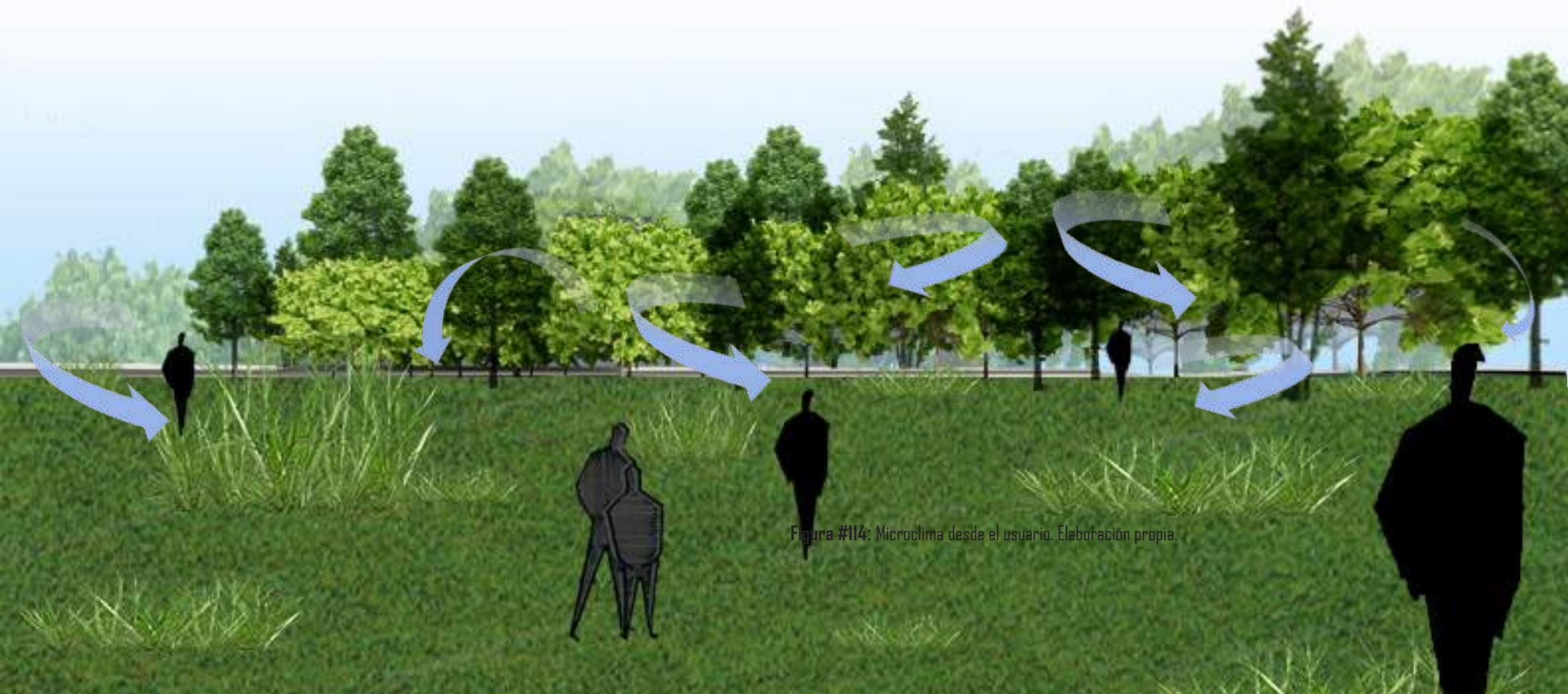


Figura #114: Microclima desde el usuario. Elaboración propia.

TOPOGRAFÍA

La zona de estudio posee un relieve relativamente llano, exceptuando leves depresiones así como formaciones montañosas aledañas a la zona, que a pesar de que no se encuentran en el radio de estudio, impactan directamente en el paisaje de la zona. Posee una altitud promedio de 104 sobre el nivel del mar.

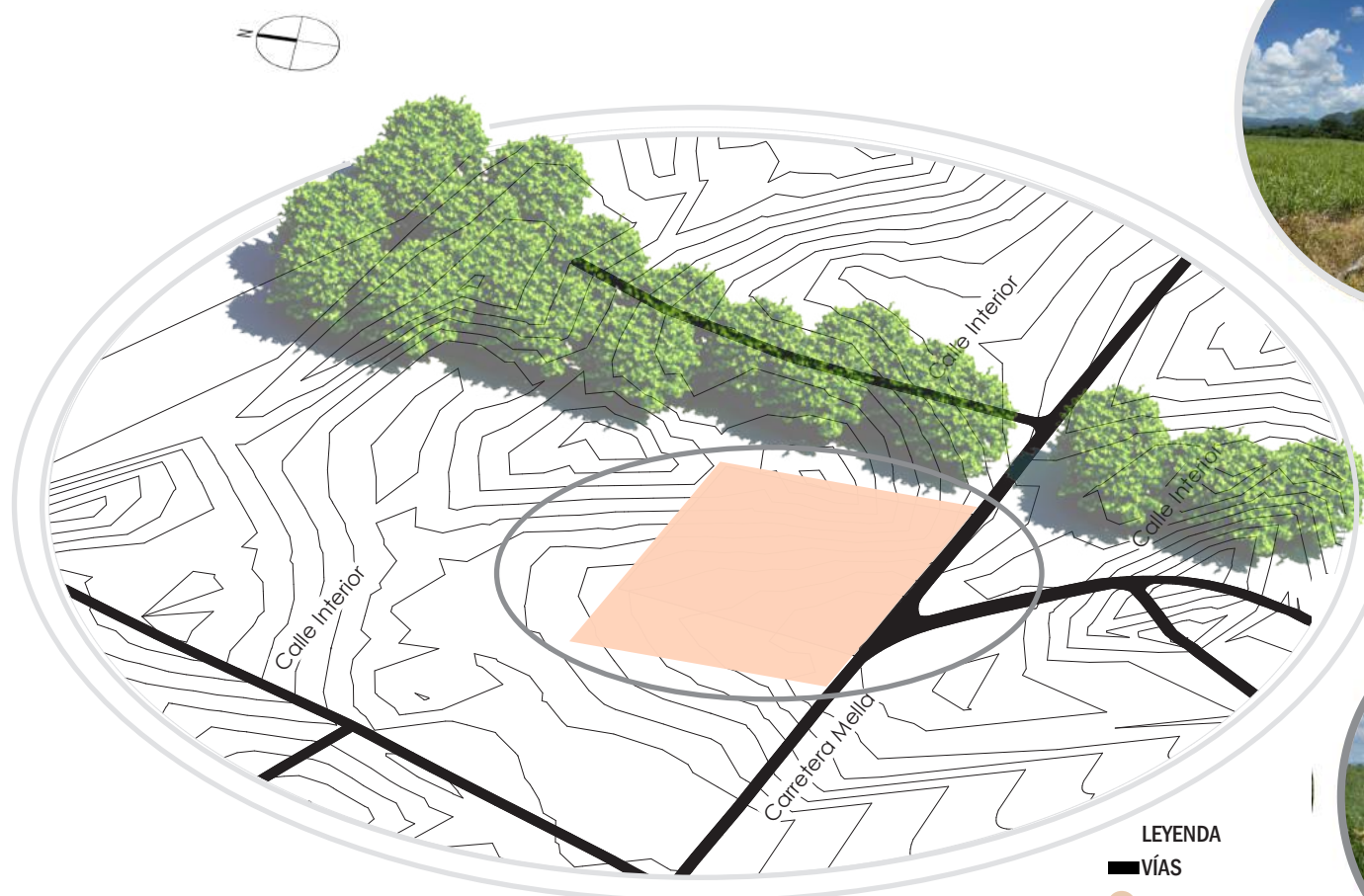


Figura #115: Topografía. Elaboración propia. Basado en Google Earth.

LEYENDA
■ VÍAS
■ TERRENO
— TOPOGRAFÍA
● CINTURÓN VERDE



Figura #116:
Fotografía propia.



Figura #117:
Fotografía propia.



Figura #118:
Fotografía propia.

Figura #119: Topografía. Elaboración propia. Basado en Google Earth.
CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ MARCO CONTEXTUAL

MORFOLOGÍA Y TRAMA

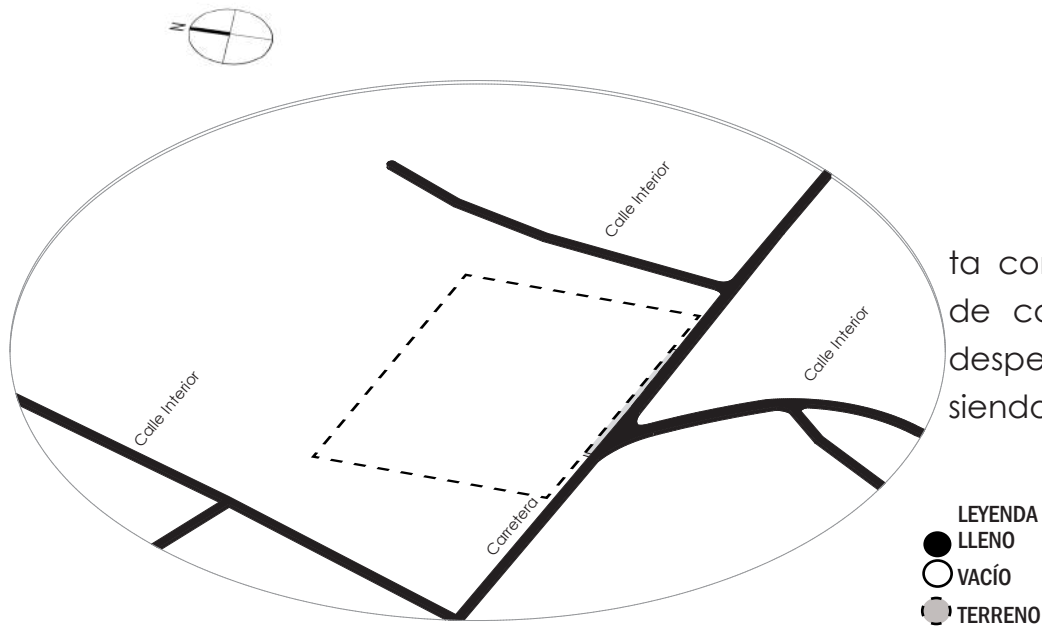


Figura #120: Trama urbana. Elaboración propia. Basado en levantamiento.

El terreno y su contexto inmediato no cuenta con grandes estructuras ni una alta cantidad de calles y caminos, dicho esto se contempla despejada la zona, donde jerarquizan los vacíos, siendo grandes masas y extensiones de tierra.

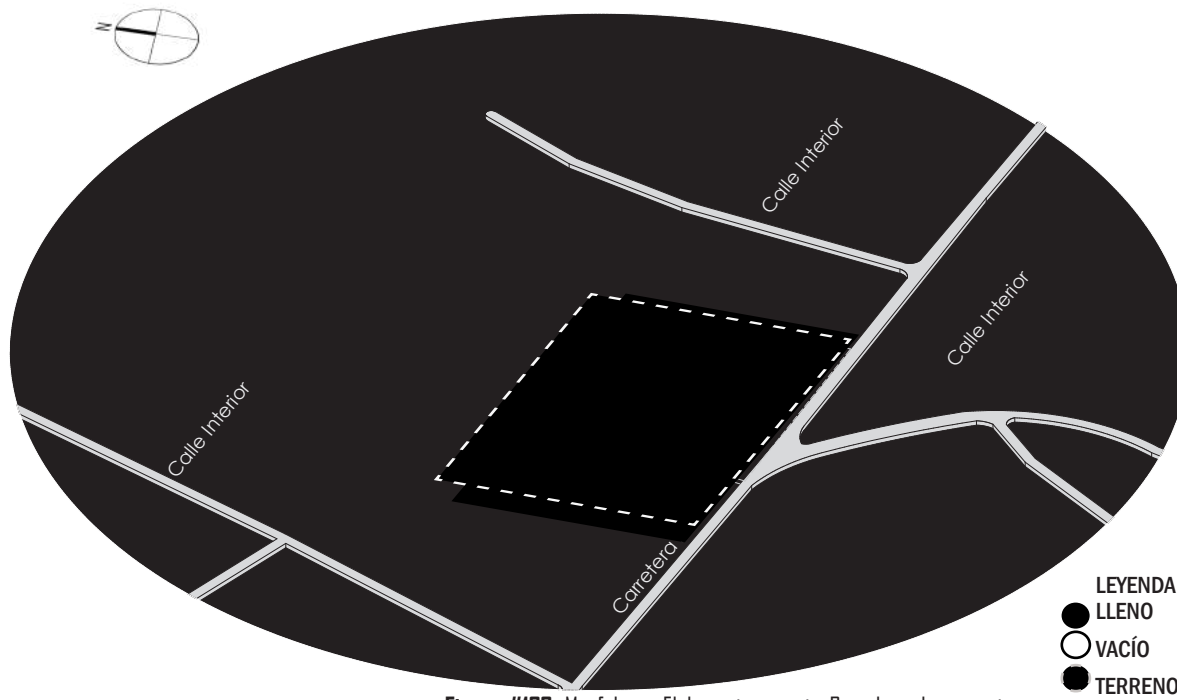


Figura #122: Morfología. Elaboración propia. Basado en levantamiento.

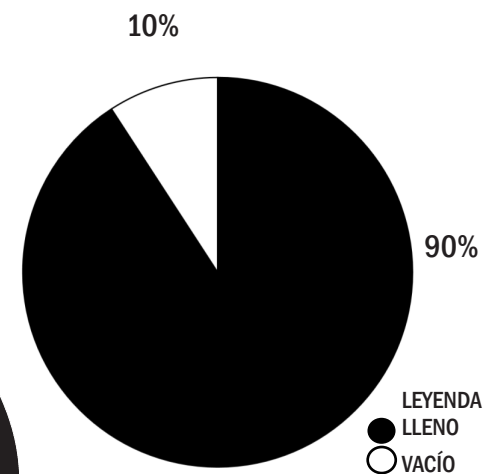


Figura #121: Pastel de porcentajes morfología y trama. Elaboración propia. Basado en levantamiento.

ESTRUCTURA URBANA

Se contemplan estructuras al oeste y al sur del terreno a intervenir, teniendo estas una distancia considerable del mismo. Siendo escasas las mismas estructuras en las demás direcciones,

esto implica una interrupción casi nula con futuros proyectos a realizar en la zona, ya que no tienen una gran influencia sobre sus contextos.

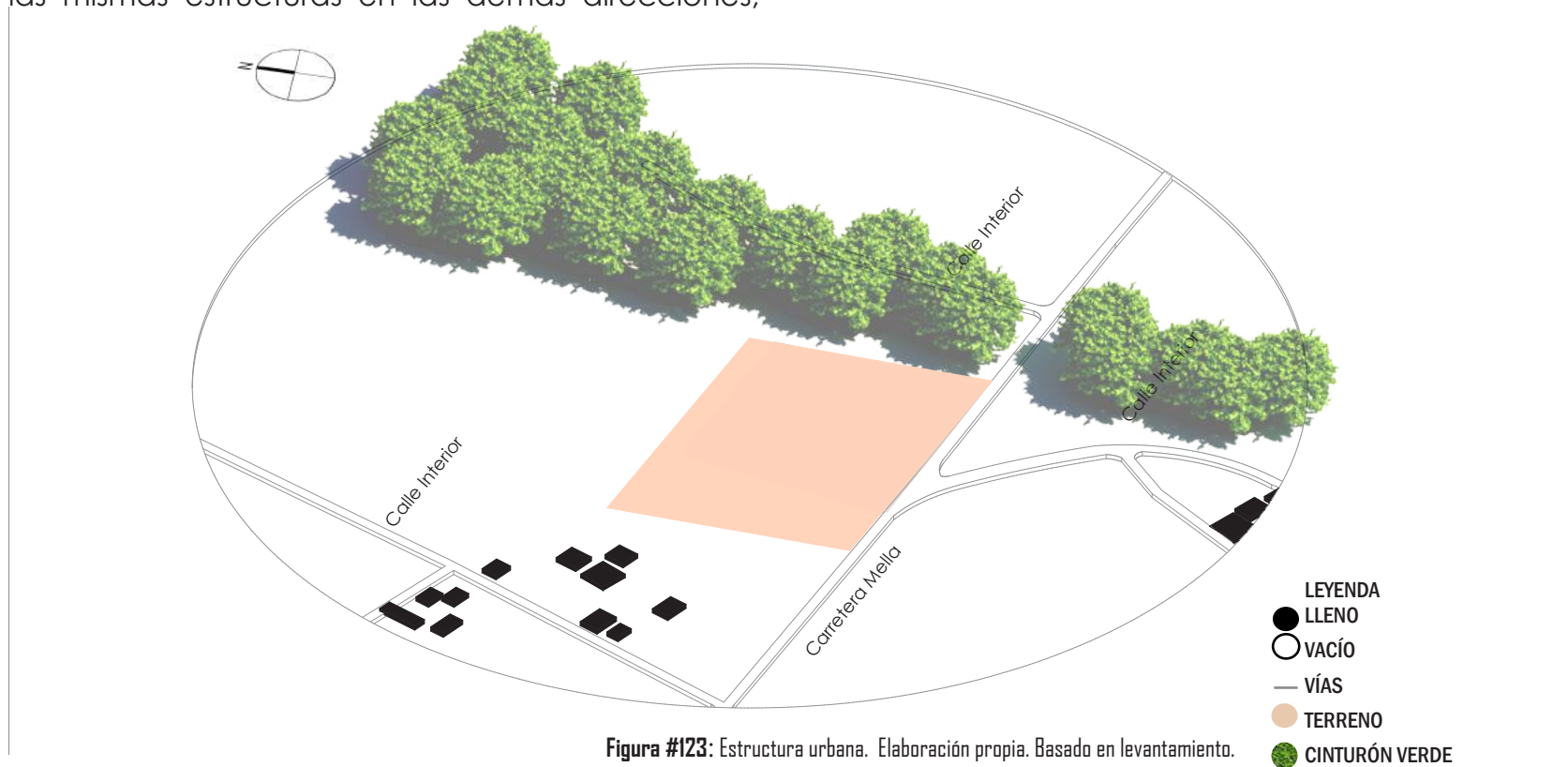


Figura #123: Estructura urbana. Elaboración propia. Basado en levantamiento.

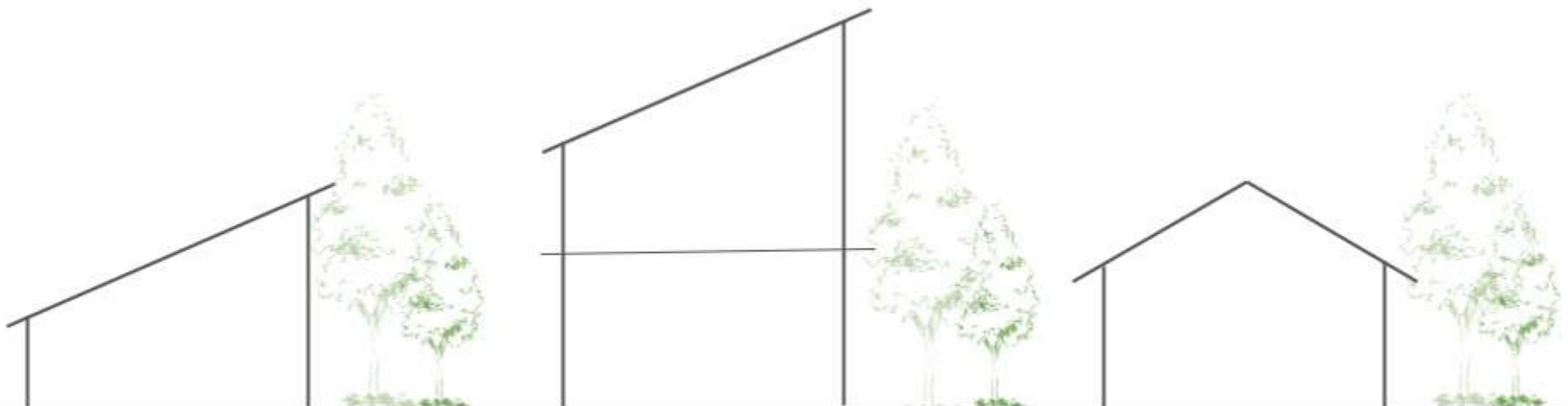


Figura #124: Representación de Estructura Urbana. Elaboración propia.

USO DE SUELO

El radio de estudio contextual presenta un 100% de uso de suelo habitacional, sin embargo, ocupan un mínimo de tierra en la zona, siendo el uso de suelo construido, casi escaso en el con-

texto inmediato del terreno, se contempla un mayor uso de suelo cultivables y áreas verdes sin intervenir, es decir, espacios libres.

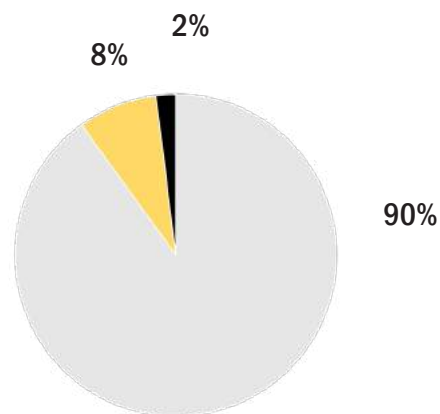
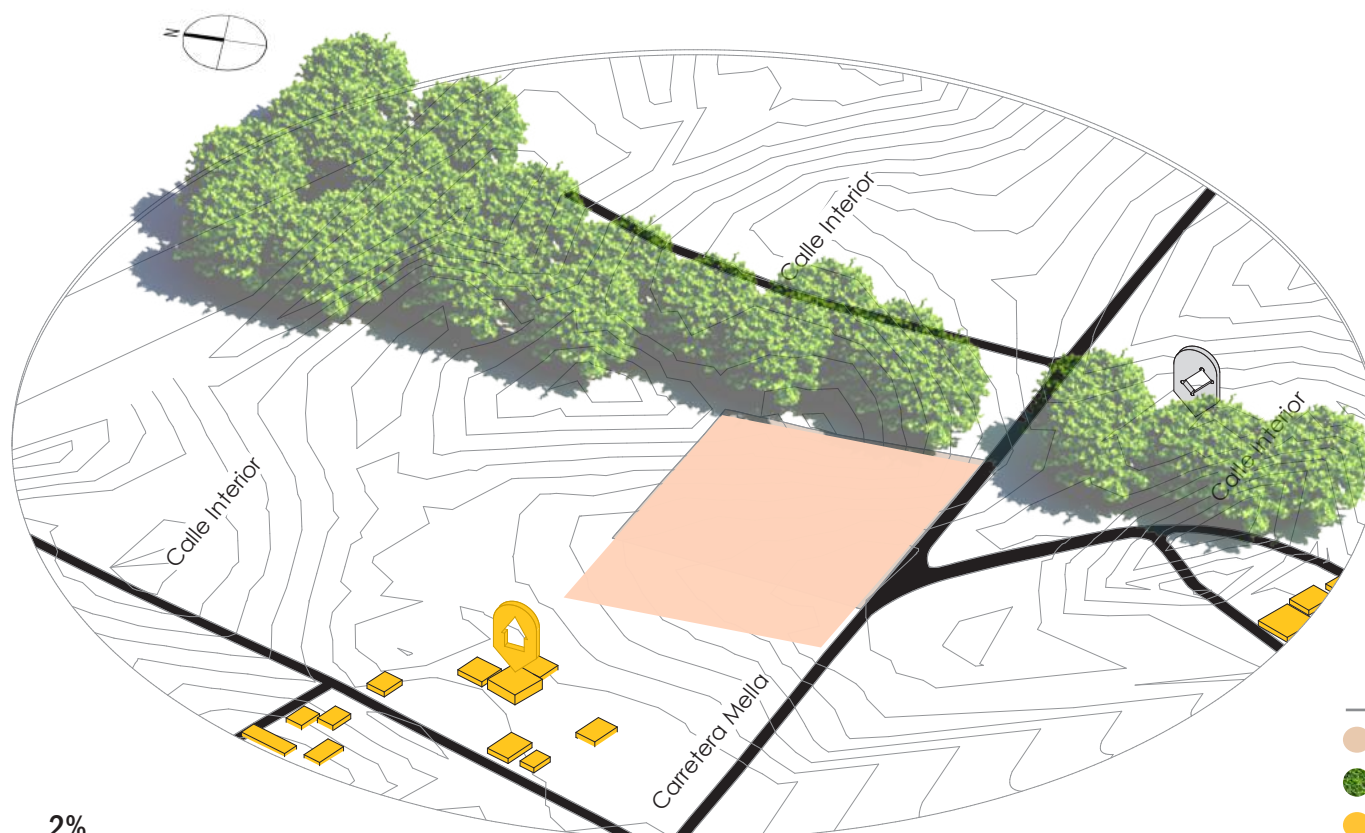


Figura #126: Porcentajes de uso de suelo. Elaboración propia. Basado en levantamiento.

Figura #127: Representación de uso habitacional. Elaboración propia.

ALTIMETRÍA

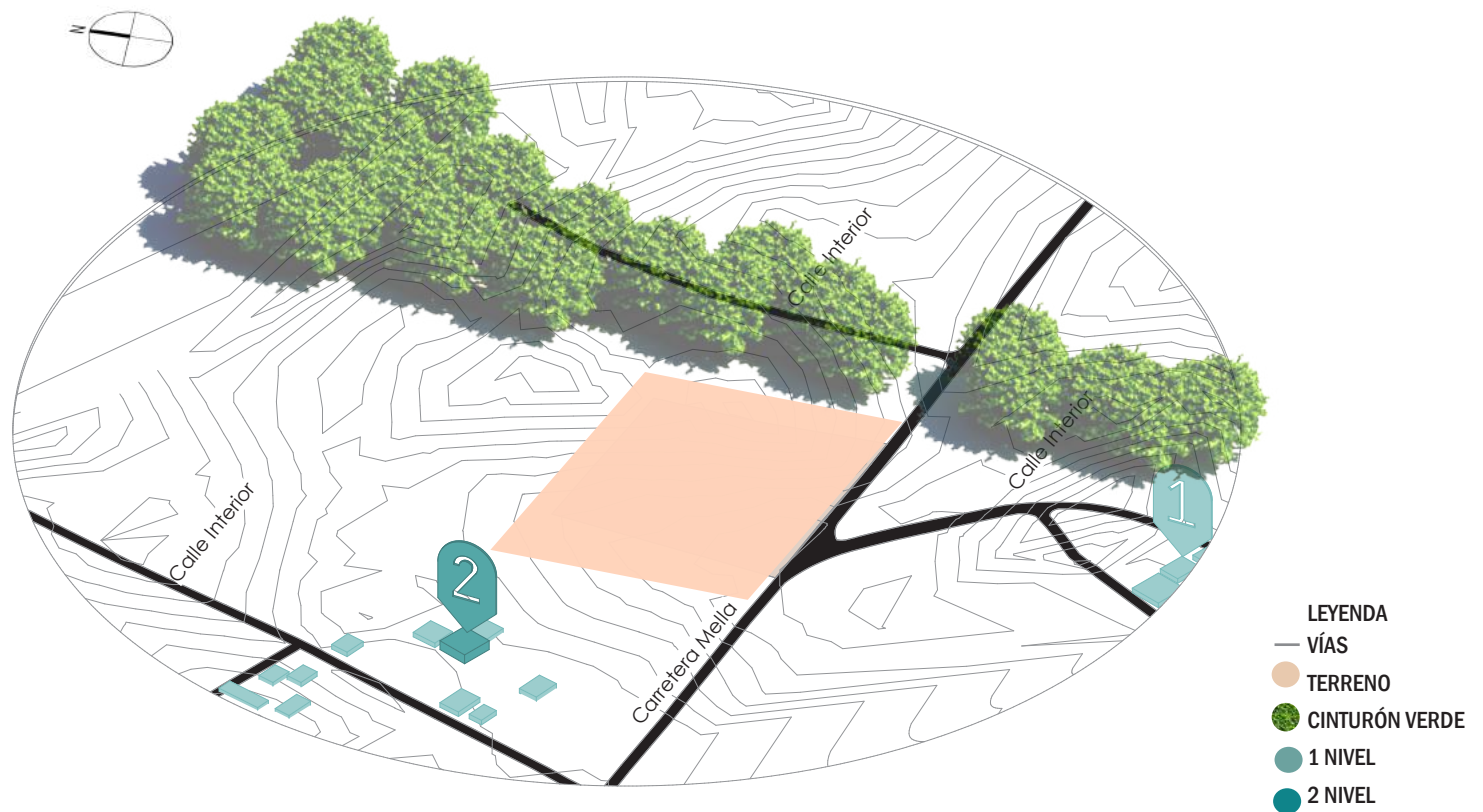


Figura #128: Altimetría. Elaboración propia. Basado en levantamiento.

La zona a trabajar presenta una altimetría de pocos niveles, puesto que se aproximan a la carretera que conecta con La Romana e Higüey.

Siendo las edificaciones de 1 a 2 niveles, influyendo de igual forma el uso de suelo y la densidad tanto poblacional como comercial en todo el contexto.

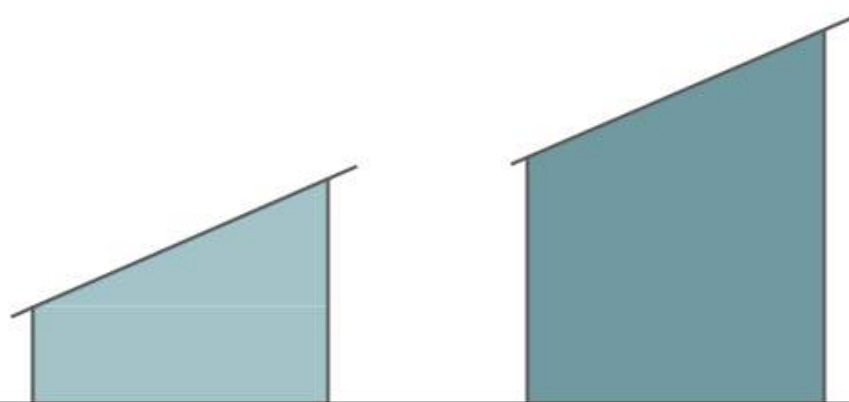


Figura #129: Representación de altimetría. Elaboración propia.

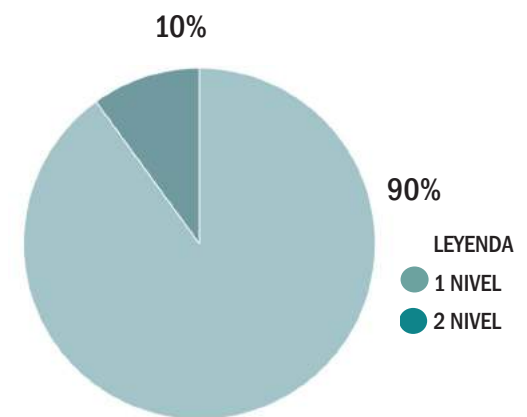


Figura #130: Porcentaje de altimetría. Elaboración propia. Basado en levantamiento.

CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ MARCO CONTEXTUAL

FLUJO VEHÍCULAR

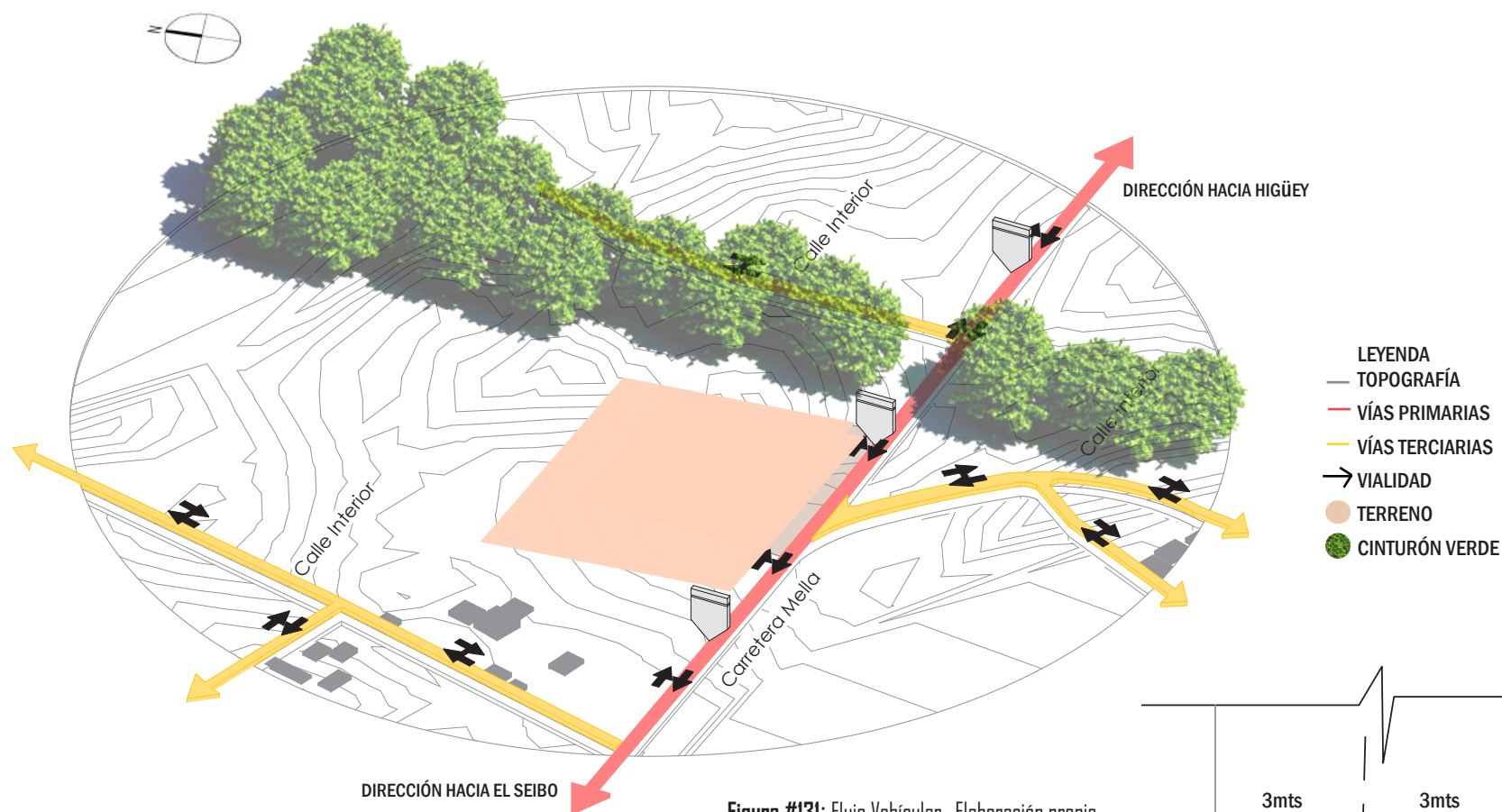


Figura #131: Flujo Vehicular. Elaboración propia. Basado en levantamiento.

La carretera colindante con el frente del terreno cuenta con el mayor flujo vehicular de la zona, siendo la más constante ya que es la entrada y salida de la provincia El seibo desde la zona este, las demás calles cuentan con un porcentaje mínimo y casi escaso, puesto que son calles y caminos vecinales que conducen a los hogares de residentes en la zona.

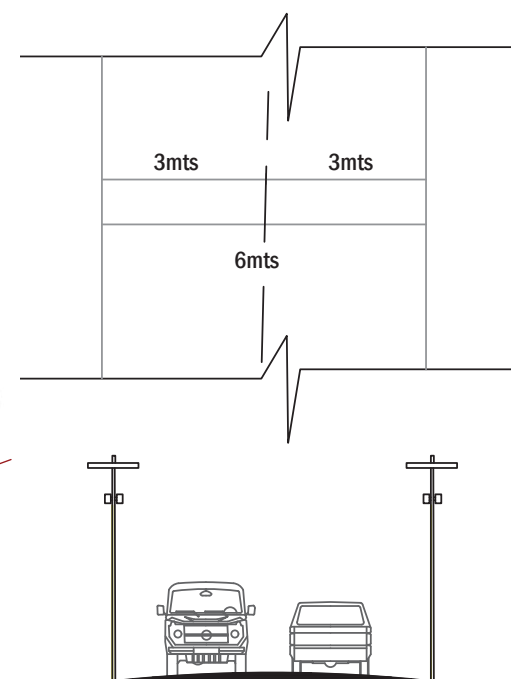
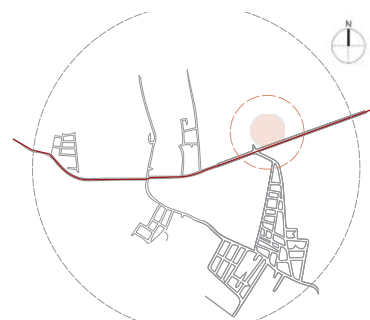


Figura #132: Planta y sección de vía primaria. Elaboración propia. Basado en levantamiento.

TRANSPORTE

El sector solo cuenta con un tipo de transporte formal, este contempla la entrada y salida del sector en dirección a Higüey, en esta zona no funcionan otras rutas, y en los pueblos aledaños solo se cuenta con transportes informales de motores que no salen de un radio específico dentro de estos pueblos.

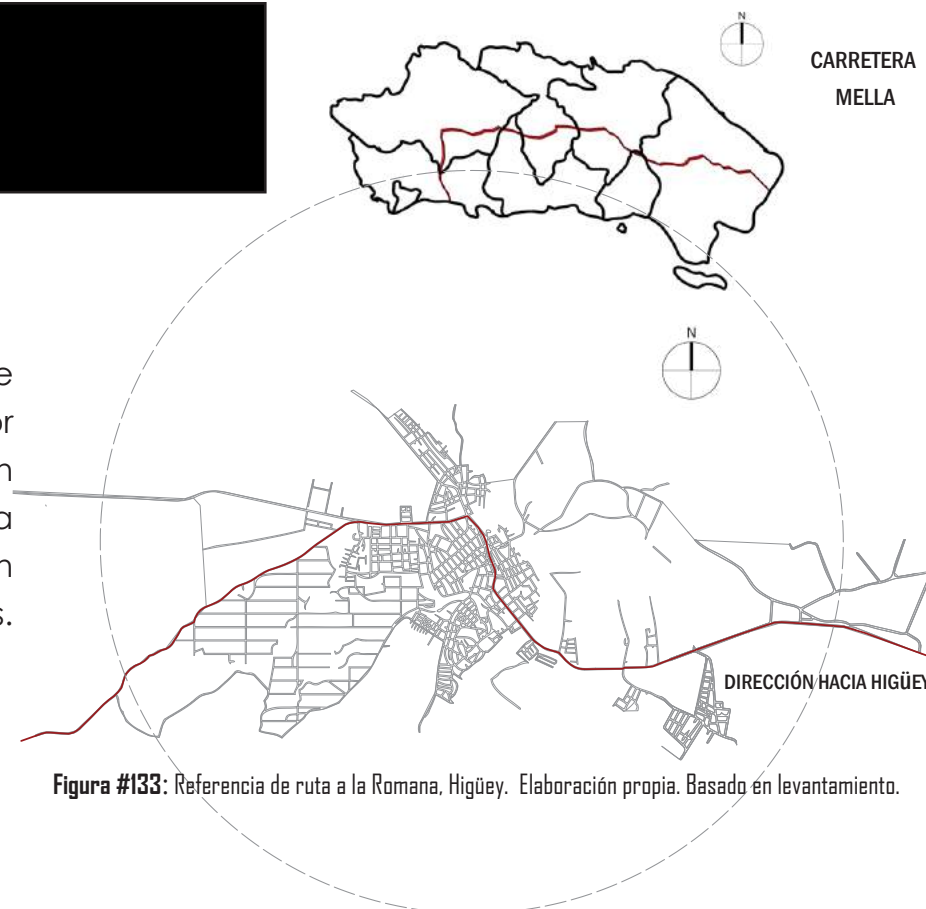


Figura #133: Referencia de ruta a la Romana, Higüey. Elaboración propia. Basado en levantamiento.

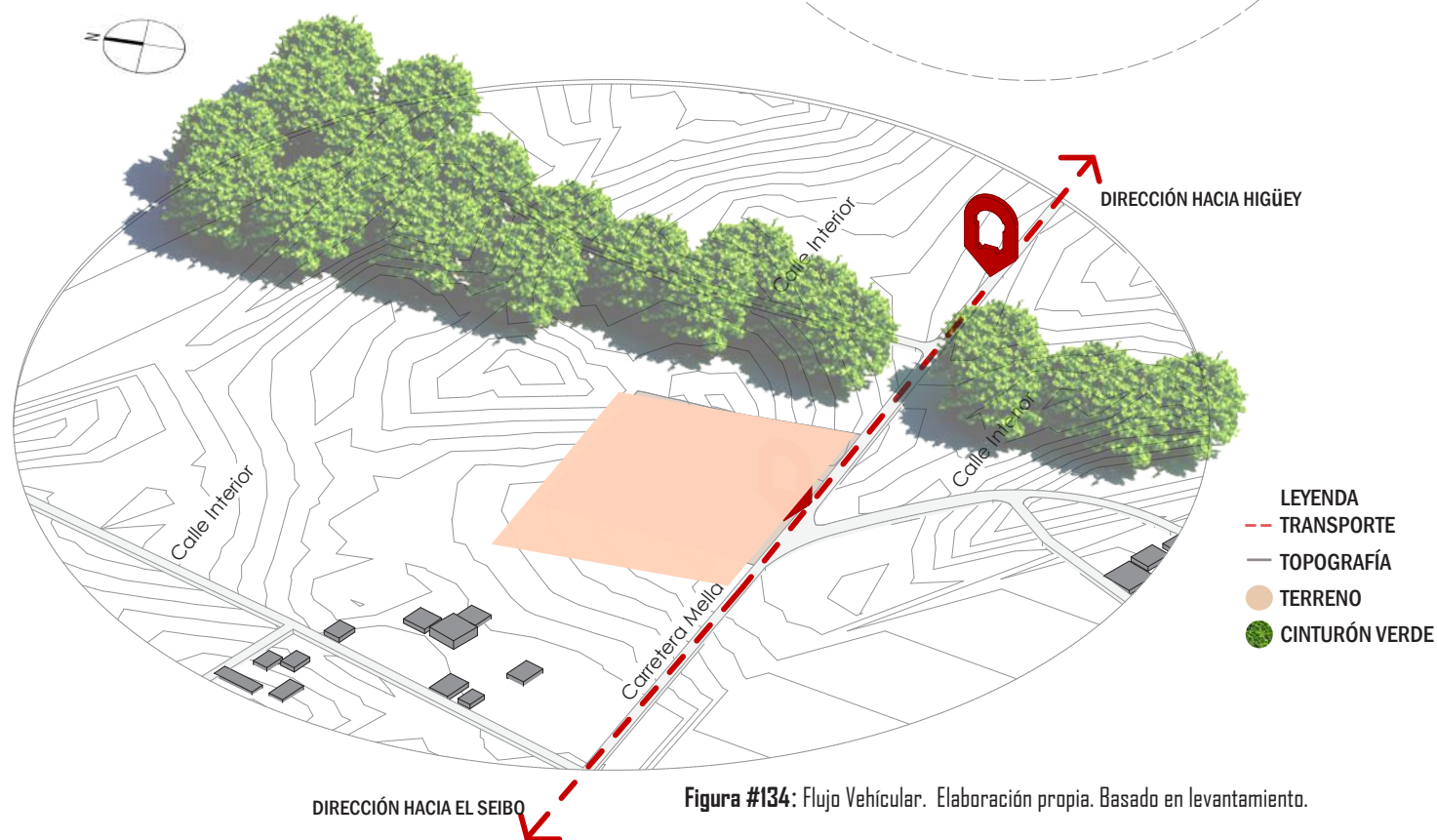


Figura #134: Flujo Vehicular. Elaboración propia. Basado en levantamiento.

DENSIDAD POBLACIONAL

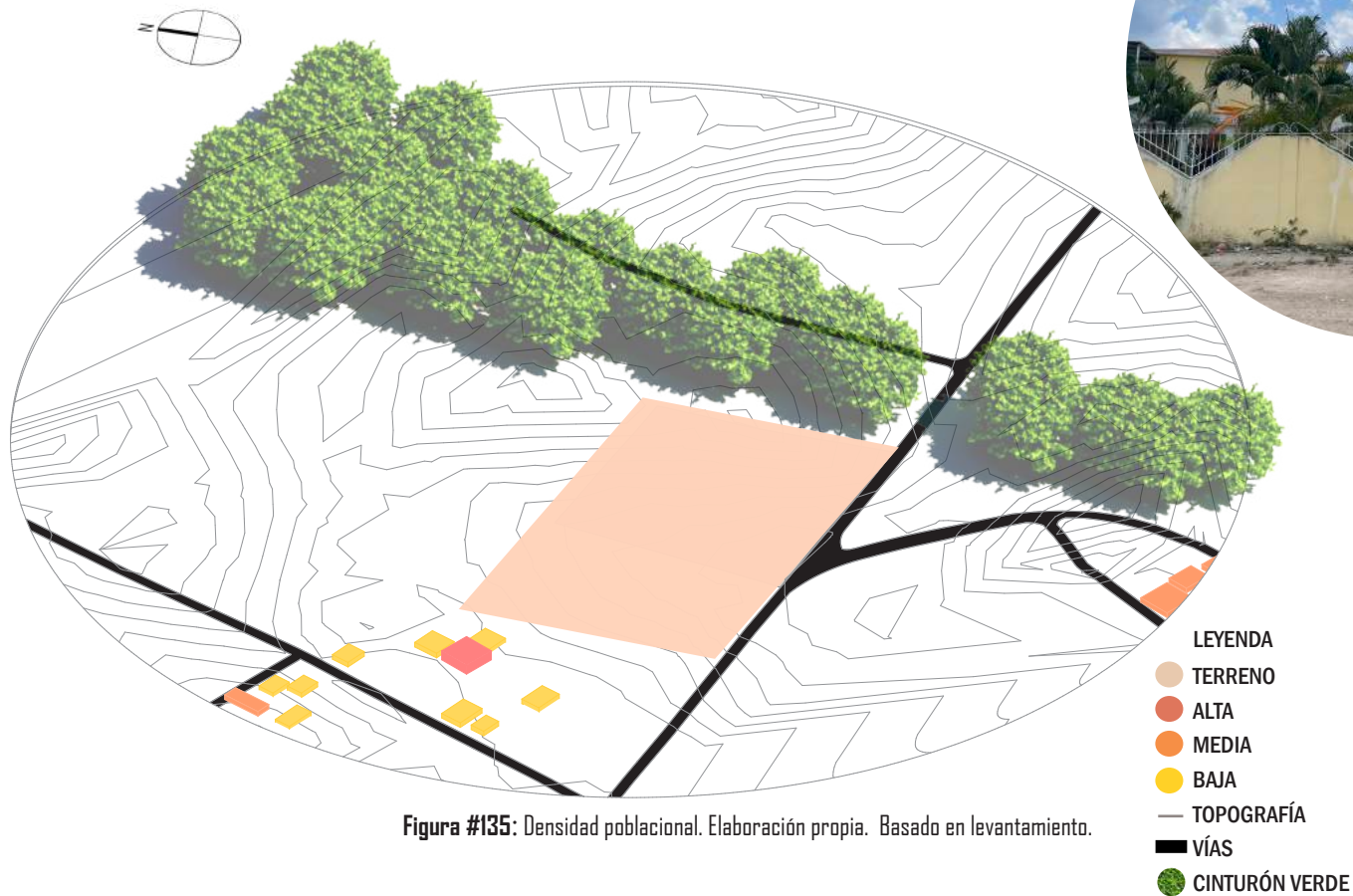


Figura #135: Densidad poblacional. Elaboración propia. Basado en levantamiento.



Figura #136: Fotografía propia.



Figura #137: Fotografía propia.



Figura #138: Fotografía propia.

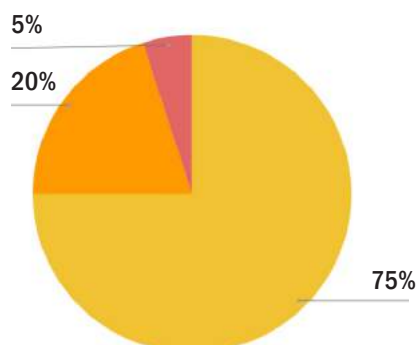
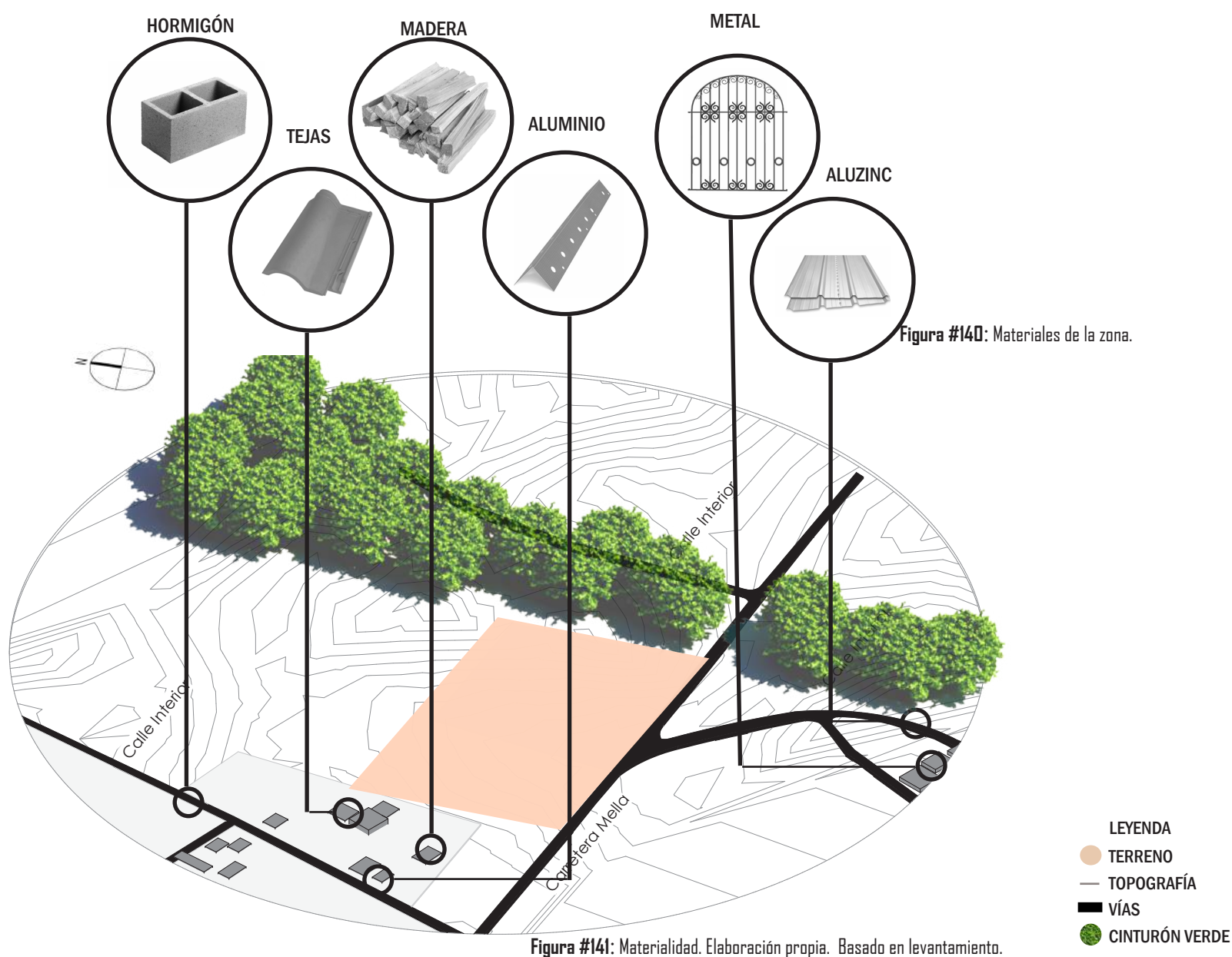


Figura #139: Pastel de porcentajes de densidad poblacional. Elaboración propia. Basado en levantamiento. CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ MARCO CONTEXTUAL

La densidad poblacional desde un aspecto general, en su mayoría es baja ya que en la zona de estudio hay una baja cantidad de viviendas debido al objetivo del uso de suelo de la zona, sin embargo, con más profundidad se toma en cuenta la cantidad de personas por vivienda donde generalmente son de 2-3.

MATERIALIDAD

La zona de estudio posee diversidad en cuanto a uso de materiales, partiendo desde viviendas aledañas construidas de hormigón y algunos casos de madera, uso de tejas y aluzinc para techos, metal para verjas y por último, aluminio para ventanas y elementos de construcción. La mayoría de estos materiales no tienen un impacto significativo en el paisaje, sin embargo, son notables.



AGRICULTURA

En la zona de estudio predomina el pasto tomando en cuenta que el área es virgen, o sea, que no ha sido intervenida por el hombre. Próximo a la zona de estudio podemos encontrar algunos cultivos como principalmente caña de azúcar, aguacate, coco, yuca, guandules, mandarina, mangos, entre otros, dependiendo rigurosamente del punto exacto de ubicación, ya que impacta de manera agresiva el nivel de producción dependiendo del clima.



Figura #142: Fotografía propia.

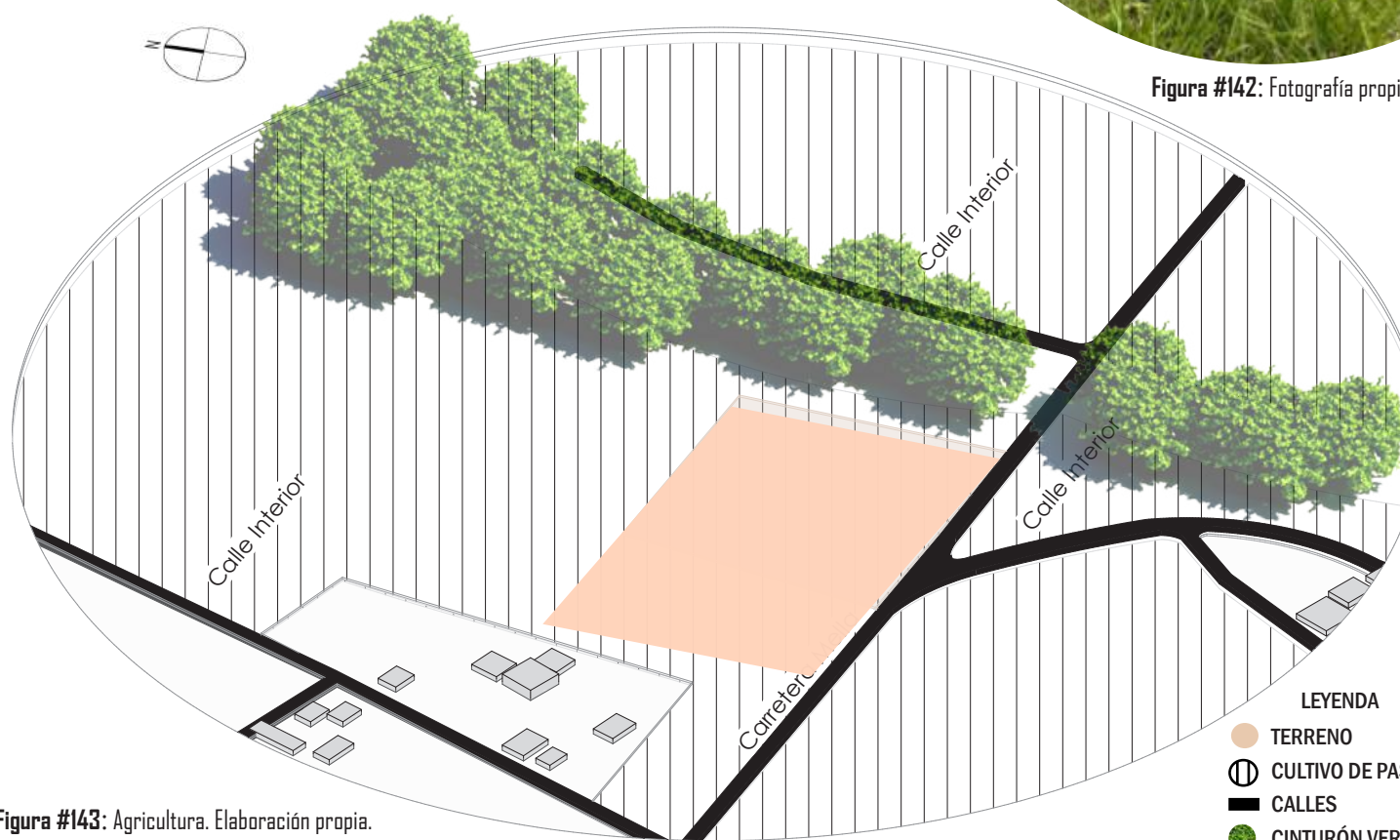


Figura #143: Agricultura. Elaboración propia.

Basado levantamiento.

CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ MARCO CONTEXTUAL



Figura #144: Cultivos de la zona

HITOS/NODOS

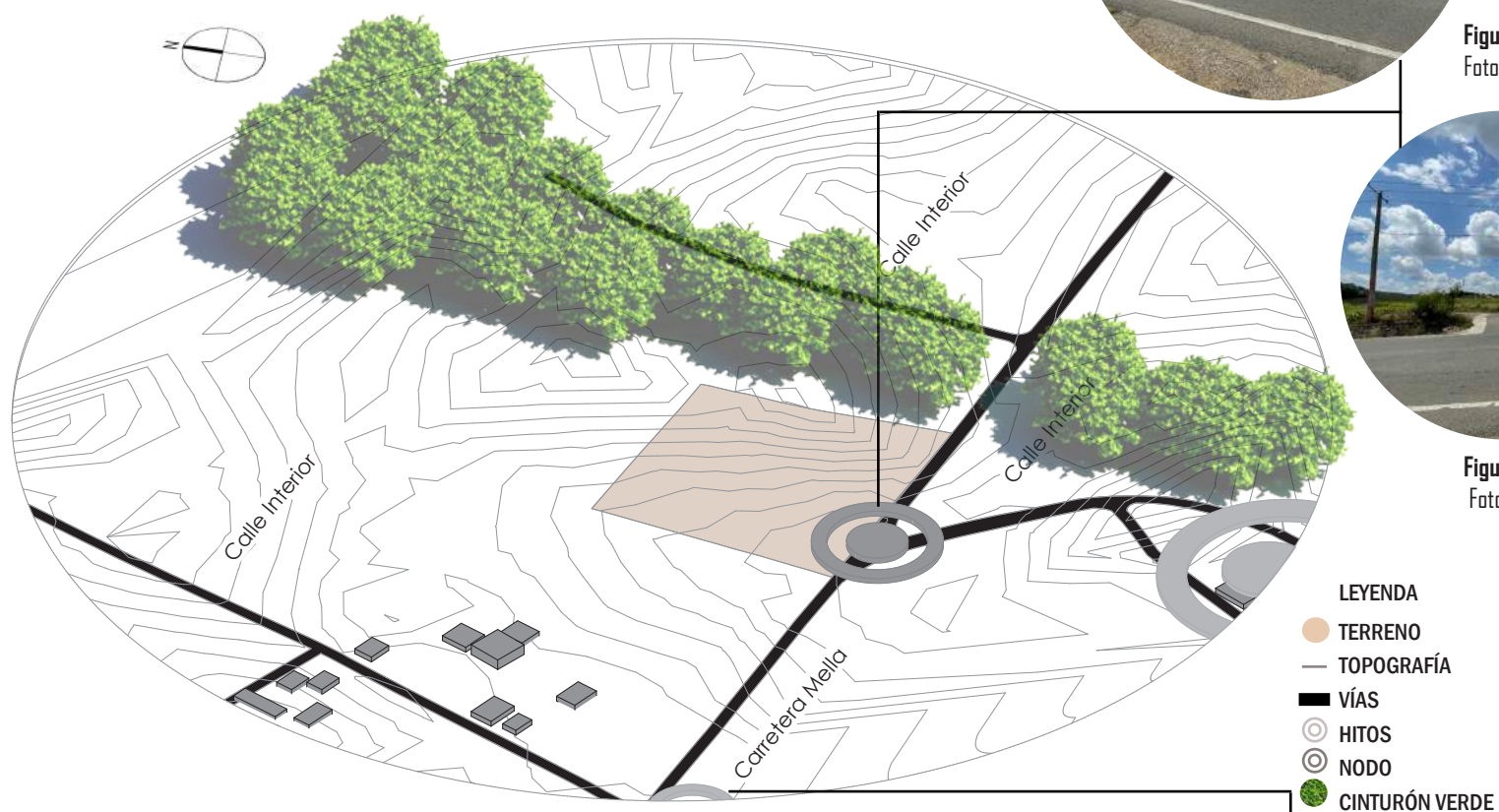


Figura #145: Hitos y nodos. Elaboración propia. Basado en levantamiento.

La zona no cuenta con grandes estructuras que jerarquicen, dicho esto se consideran como nodos, intersecciones que conectan con otros sectores, donde un extremo del solar tiene contacto directo, guiando sus caminos hacia una pequeña urbanización llamada La Higuera que podría ser de la misma forma un hito que tendría una buena conexión con el futuro proyecto.



Figura #146: Nodo urbano. Fotografía propia.



Figura #147: Nodo urbano. Fotografía propia.



Figura #148: Hito agrícola. Fotografía propia.
CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ MARCO CONTEXTUAL

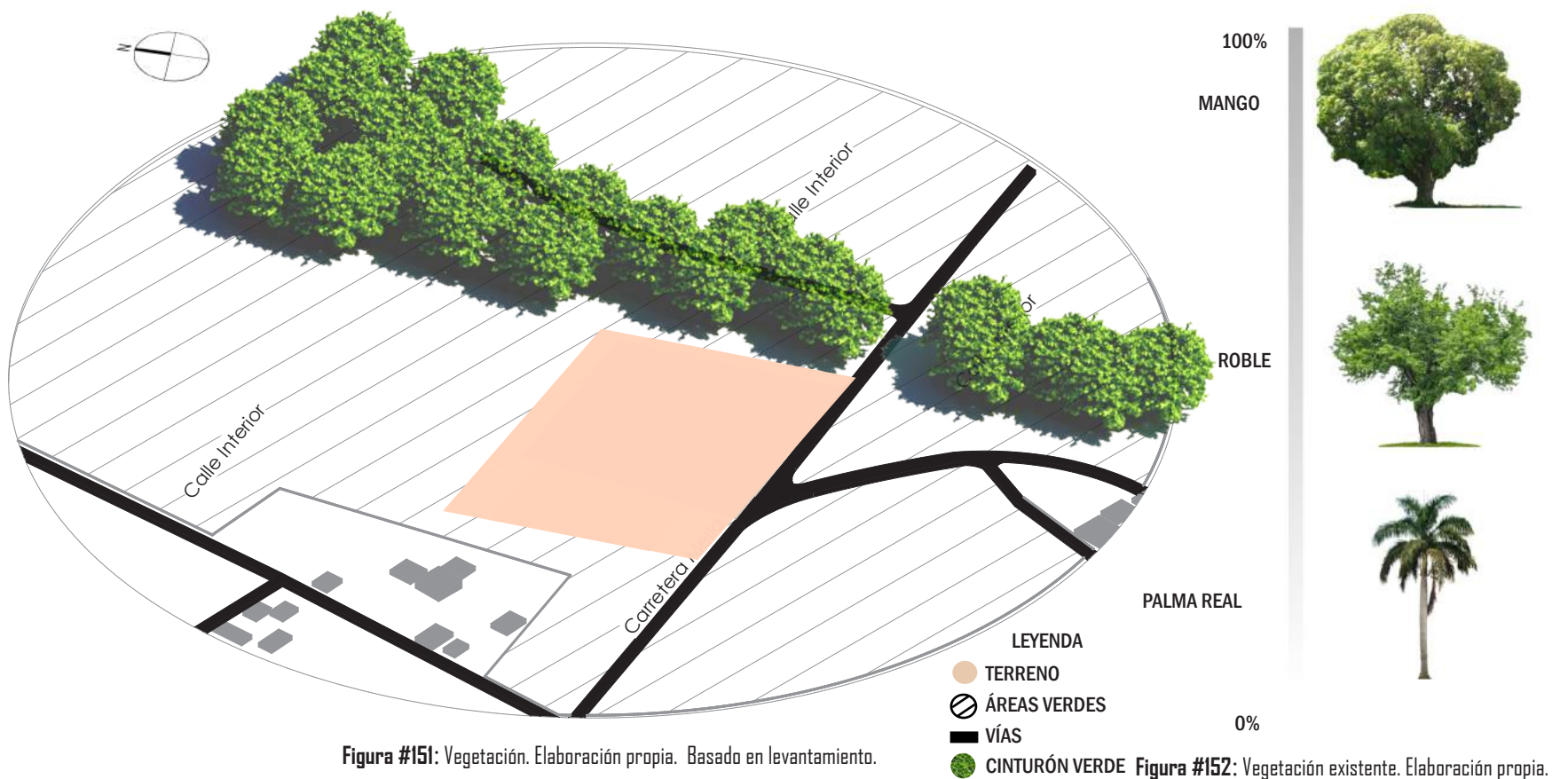
VEGETACIÓN

En cuanto a la vegetación se contempla un cinturón verde de gran extensión y masa, que tiene conexión directa con el terreno y el contexto inmediato, armonizando así la zona y aportando al clima y áreas verdes del mismo.

Figura #149: Foto aérea de cinturón verde. Recuperada de Google Earth.



Figura #150: Perspectiva representativa de cinturón verde. Elaboración propia.



LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO



Figura #154: Perspectiva norte. Fotografía propia.



Figura #156: Perspectiva este. Fotografía propia.

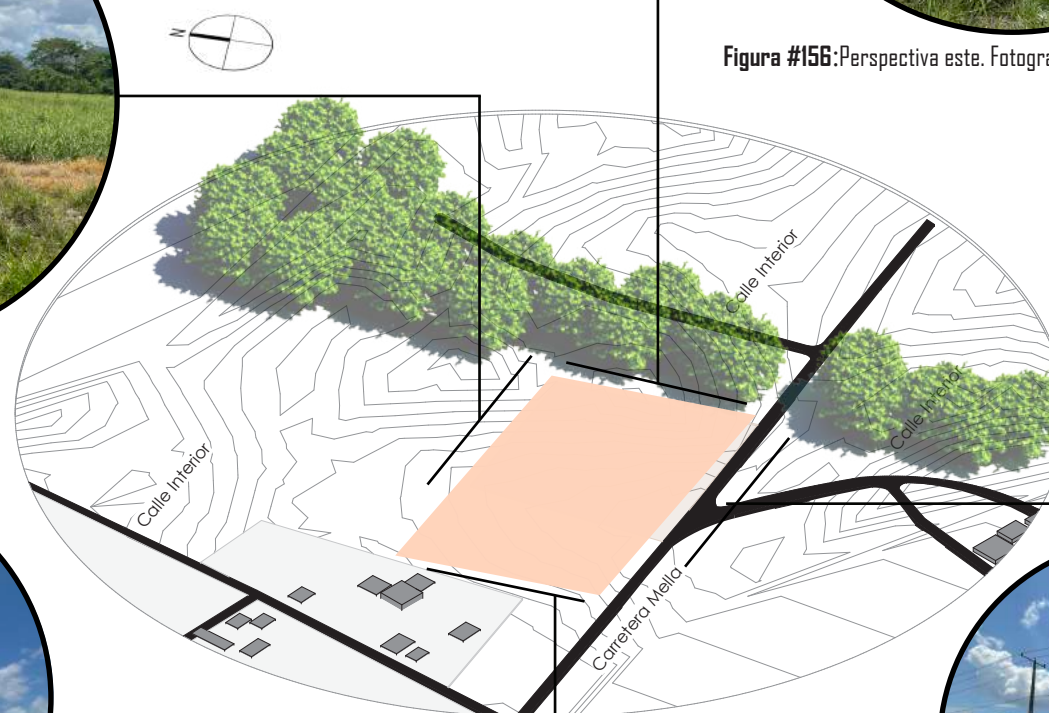


Figura #153: Levantamiento fotográfico. Elaboración propia. Basado en levantamiento.



Figura #155: Perspectiva oeste. Fotografía propia.



Figura #157: Perspectiva sur. Fotografía propia.

- LEYENDA
- TERRENO
 - TOPOGRAFÍA
 - VÍAS
 - CINTURÓN VERDE

Se perciben grandes planos horizontales, que podrían ser un horizonte, puesto que la topografía no es muy accidentada, de igual manera se nota la existencia de cultivos y

una masa de árboles que no ha sido intervenida. La relación del terreno con la carreteras y demás es muy cercana, esto porque no son de gran escala y no existe un espacio de transición entre estos.

CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ MARCO CONTEXTUAL

MOBILIARIO URBANO

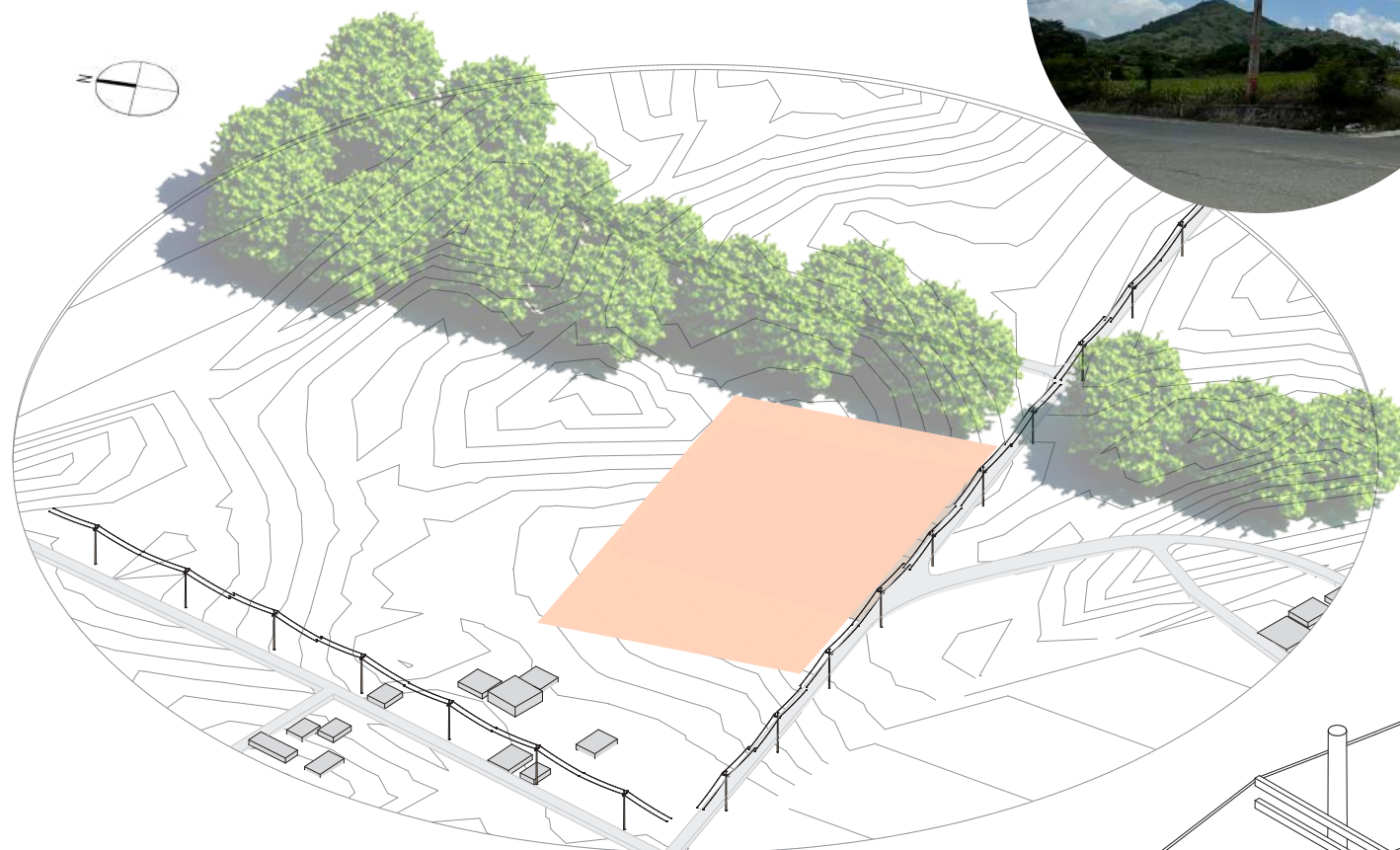


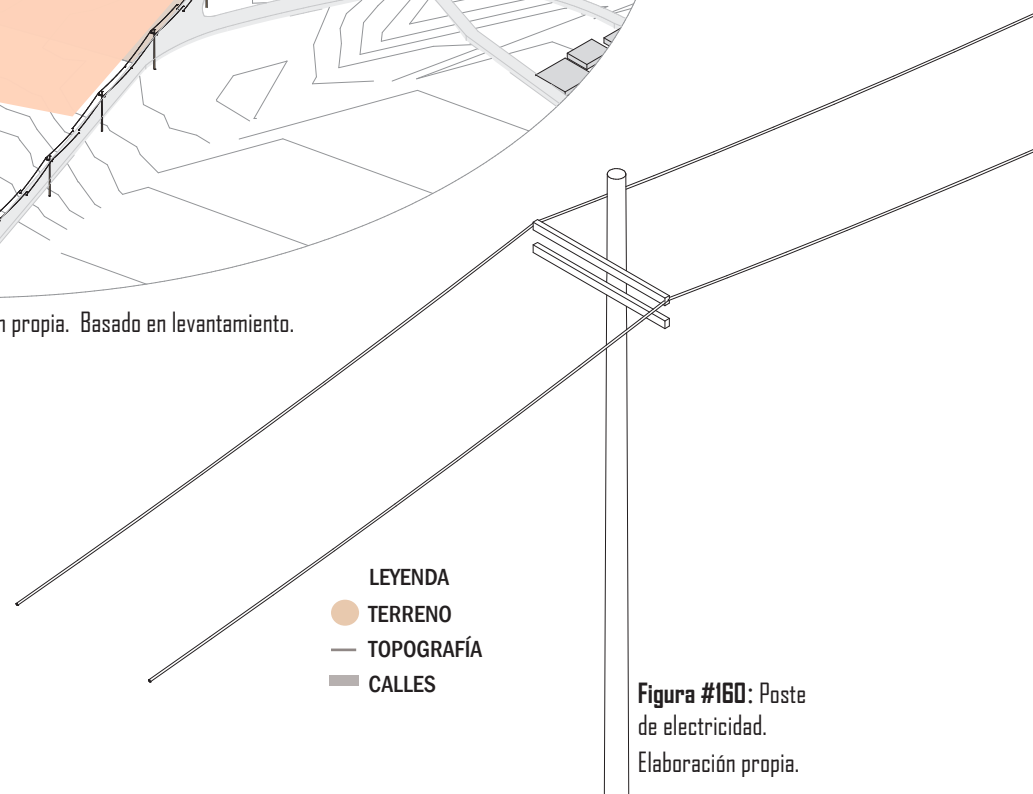
Figura #159: Mobiliario urbano de la zona de estudio. Elaboración propia. Basado en levantamiento.

El mobiliario urbano es prácticamente inexistente en toda el área de estudio, excluyendo los postes de electricidad que se encuentran a lo largo de toda la carretera Mella y en calles interiores para brindar electricidad a viviendas cercanas de la zona. Estos postes de electricidad compuestos de hormigón y metal, están colocados a una distancia aproximada de 25-40 mts.

CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ MARCO CONTEXTUAL



Figura #158: Fotografía propia.



LEYENDA
 ● TERRENO
 — TOPOGRAFÍA
 ■ CALLES

Figura #160: Poste de electricidad. Elaboración propia.

ACCESOS

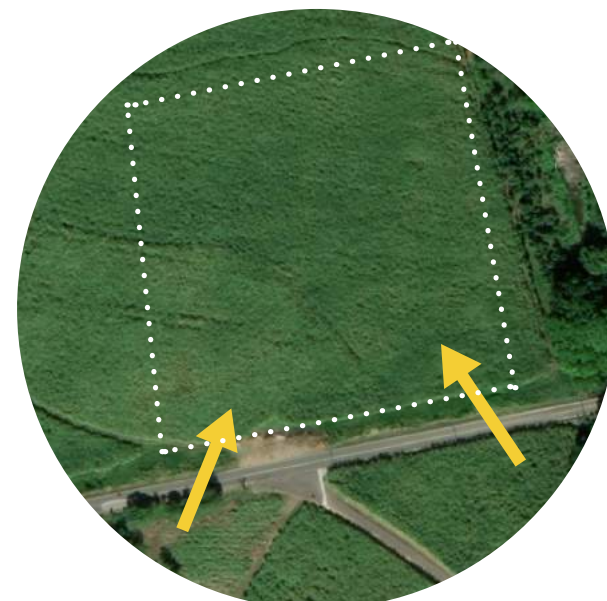


Figura #161: Foto aérea. Tomada de Google Earth.

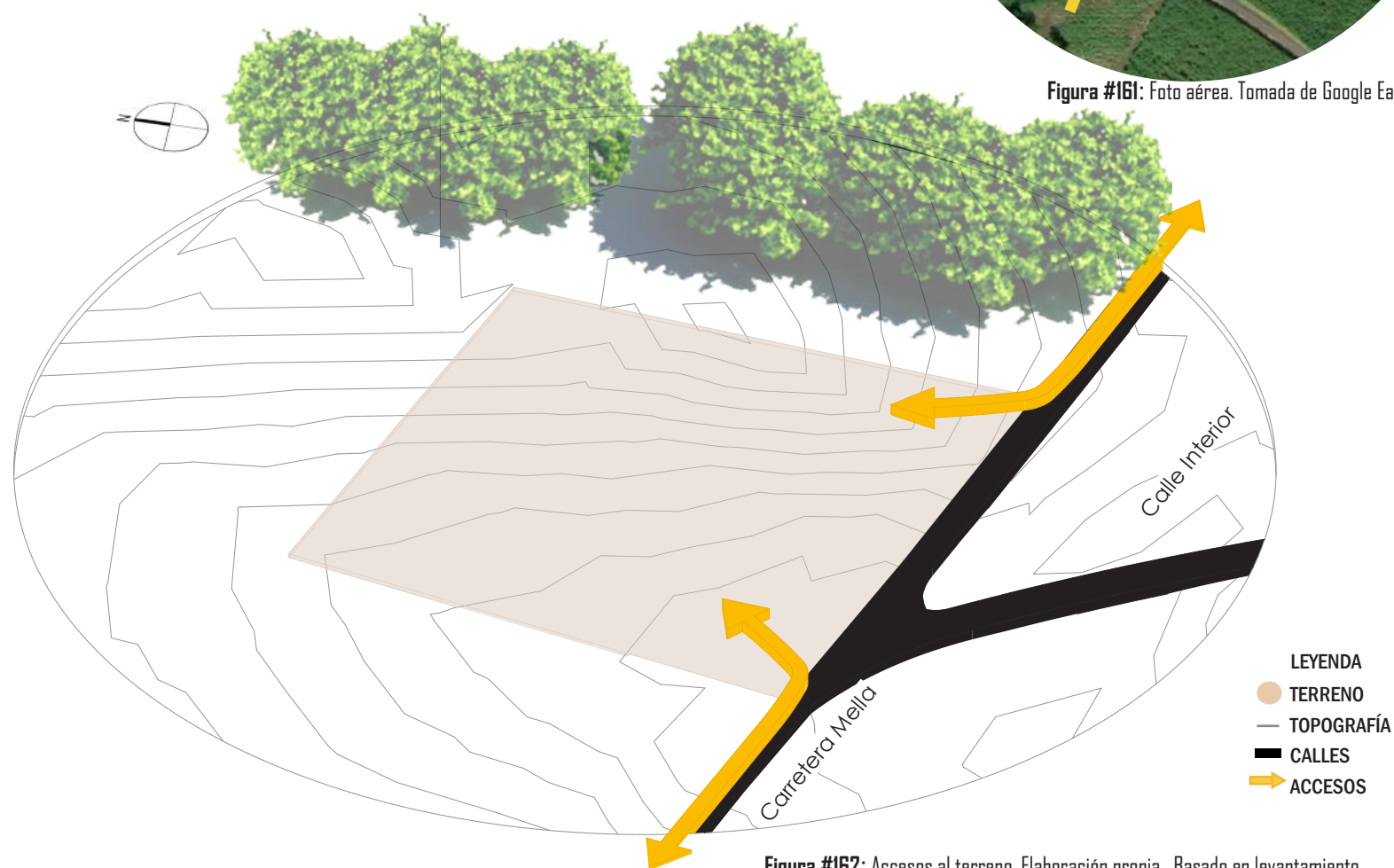


Figura #162: Accesos al terreno. Elaboración propia. Basado en levantamiento.

El terreno posee 2 posibles accesos, en el sentido este-oeste y en el sentido oeste-este, debido a que la carretera Mella es de doble sentido permitiendo una llegada eficaz en cualquier sentido en el que

el usuario proviene. Tomando en cuenta que se encuentra en un punto estratégico en el cual, los habitantes de El Seibo, La Higuera y las personas que viajan desde Higüey tendrán un acceso eficiente.

CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ MARCO CONTEXTUAL

REGULACIONES

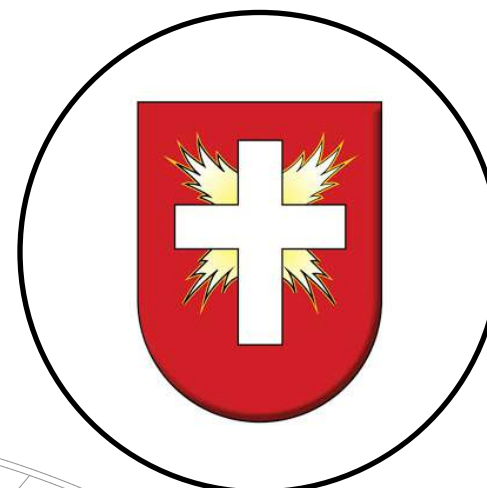


Figura #163: Logo del Ayuntamiento de El Seibo.
Recuperado de: <https://sismap.gob.do/>

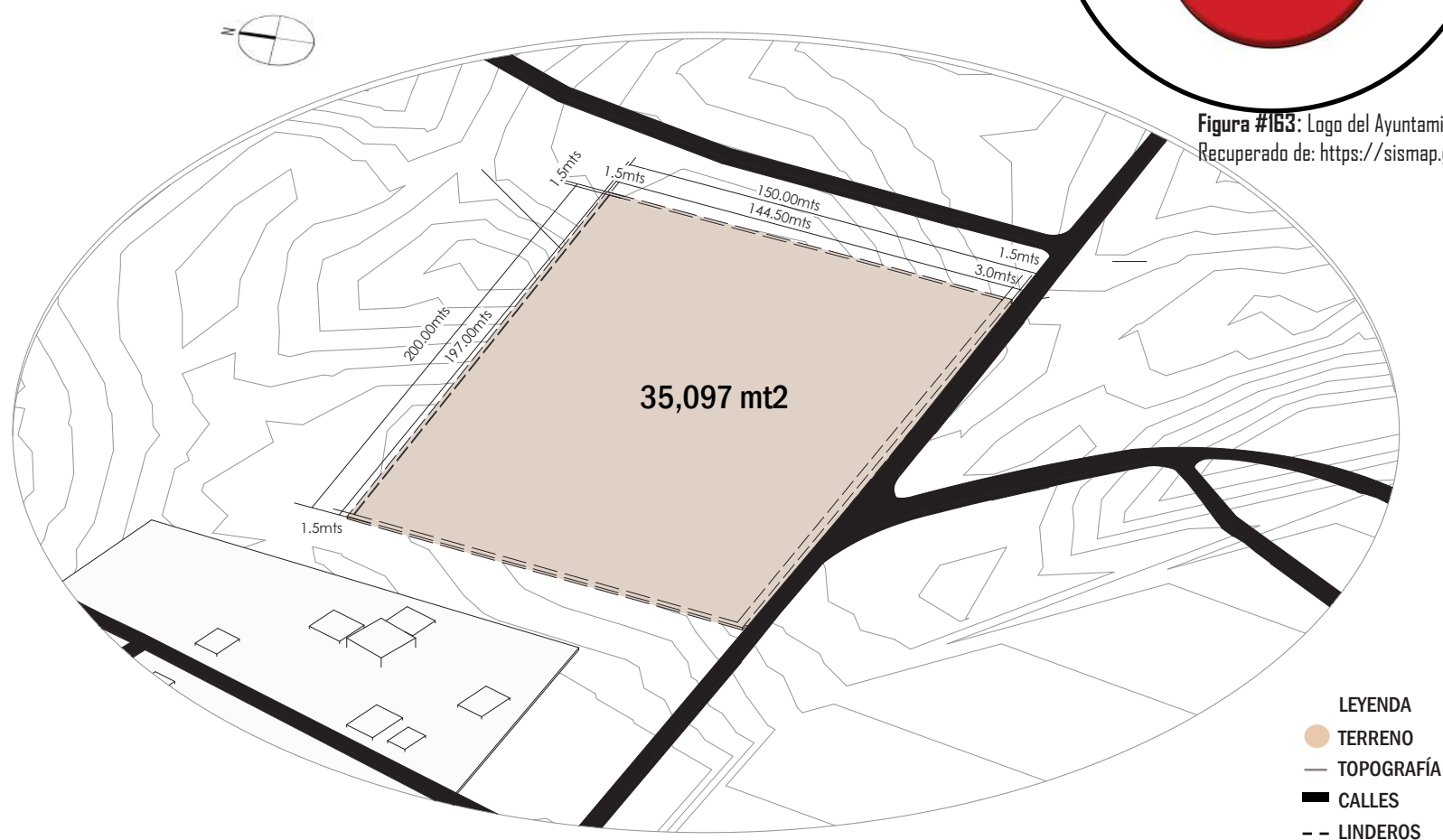


Figura #164: Regulaciones. Elaboración propia. Basado en Ayuntamiento de El Seibo.

Según la alcaldía del municipio El Seibo, el terreno es propiedad del gobierno dominicano, en el cual según las regulaciones marcadas por el ayuntamiento, se debe de reservar un espacio de acera de 1.5mts al sur del terreno.

CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ MARCO CONTEXTUAL

más un lindero de 3mts y tanto en los laterales como la parte posterior, se otorga 1.5 metros de lindero. Hasta el día de hoy no hay un límite de niveles a construir establecido por el ayuntamiento.

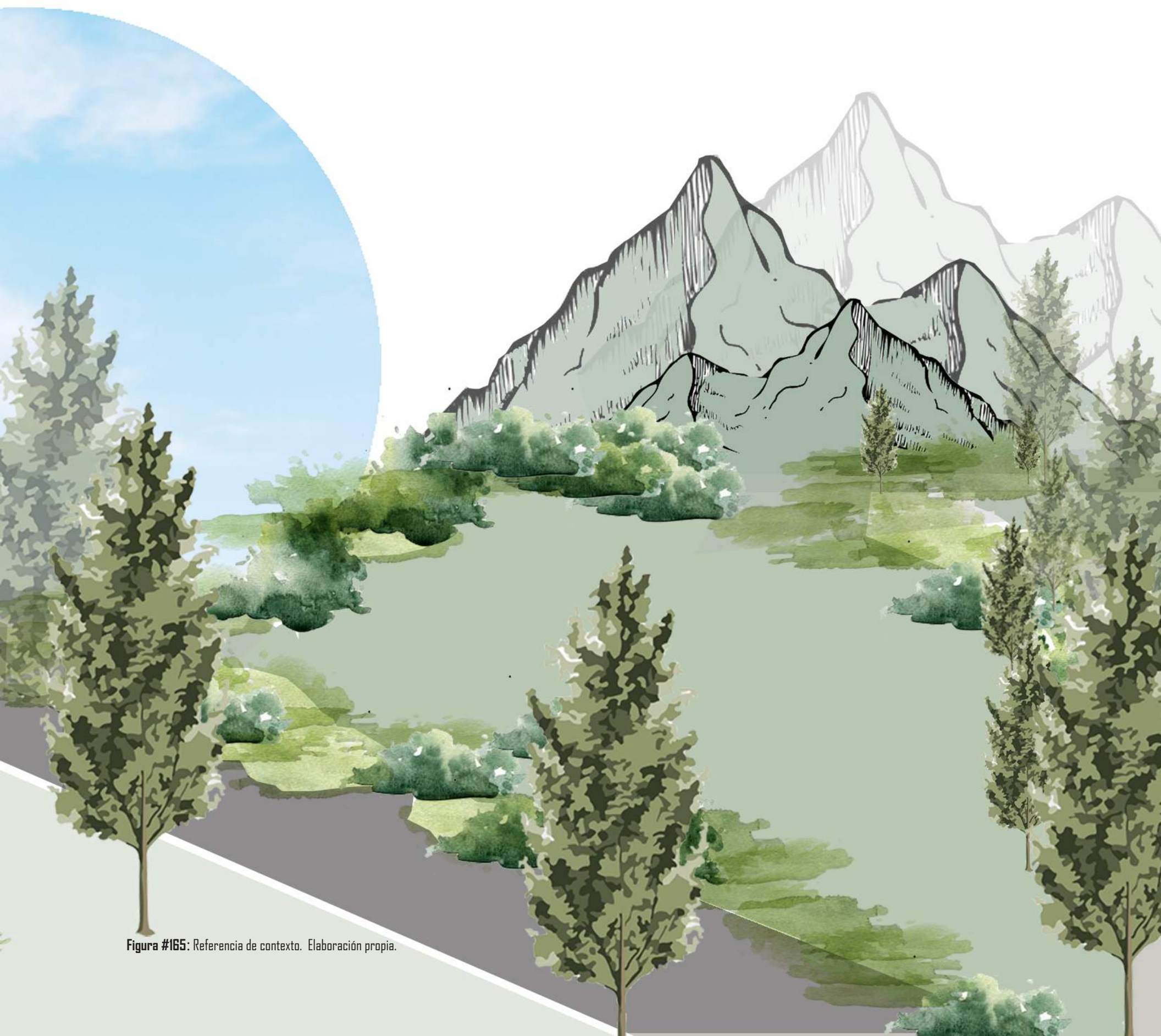


Figura #165: Referencia de contexto. Elaboración propia.

CONCLUSIÓN

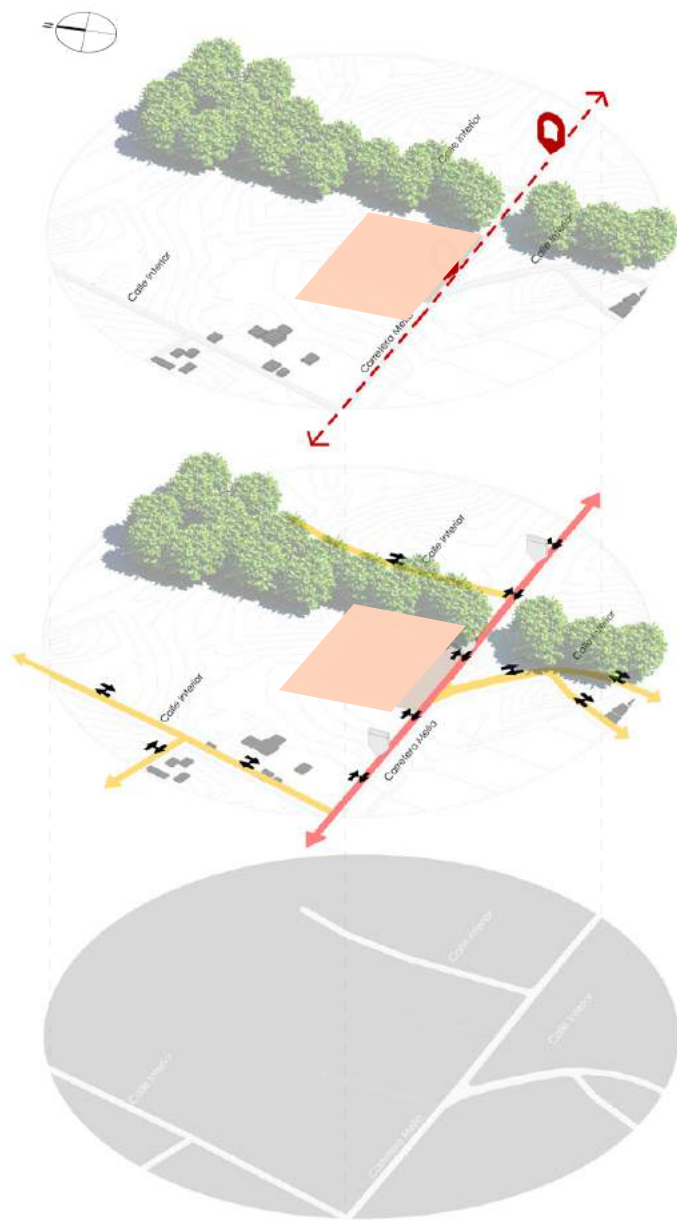


Figura #166: Conclusión de tramado y orden urbano. Elaboración propia.

Al ser un punto estratégico debido a la morfología de la zona y principalmente por la vía que da acceso y su línea de transporte, también se toman en cuenta, aspectos referentes a la agri-

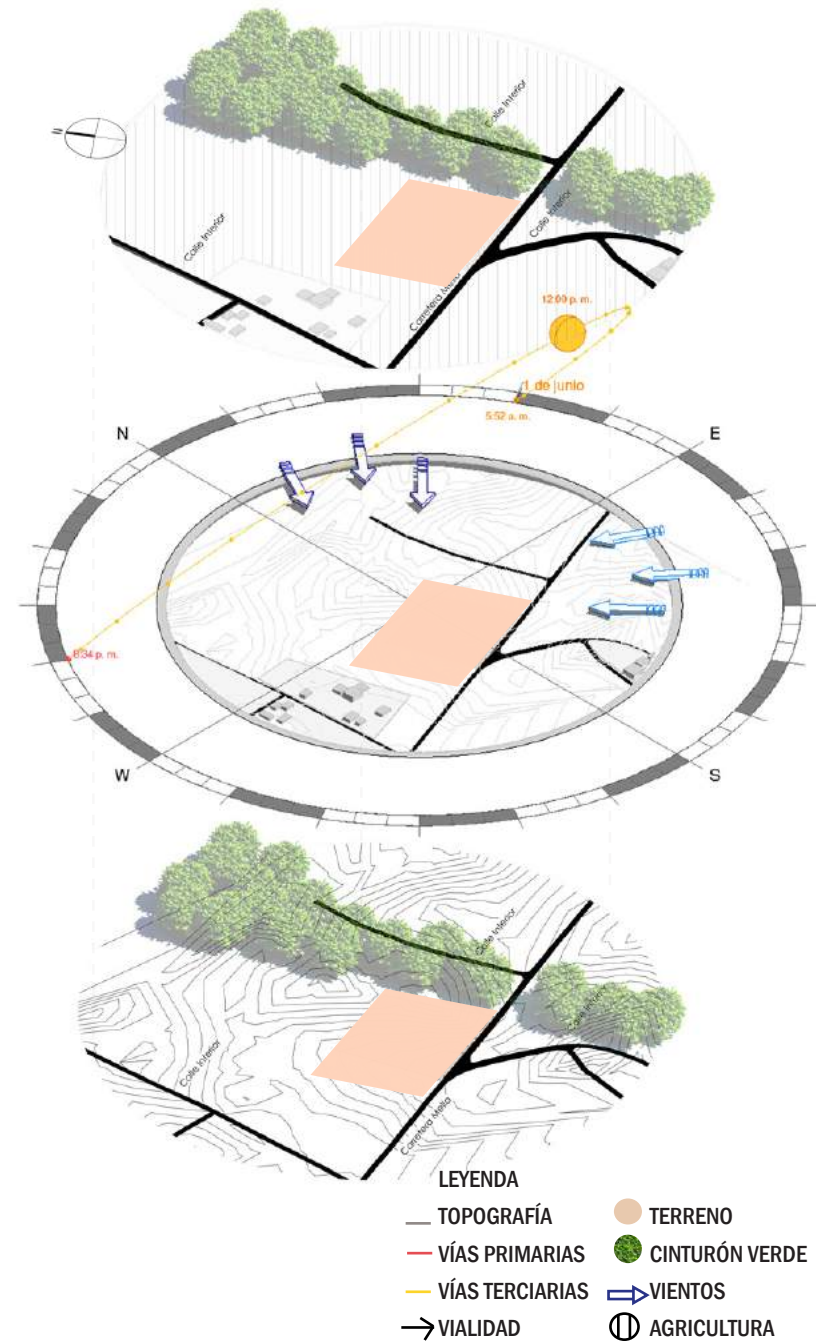


Figura #167: Conclusión de propiedades físicas. Elaboración propia.

cultura como la topografía y el clima en el cual impacta la vegetación, que en conjunto forman un escenario que reúne las condiciones necesarias para realizar un proyecto de esta índole.

Todas las tramas y caminos aledaños al terreno a intervenir tienen un flujo vehicular activo, aunque la densidad de estas varíe según la dirección y extensión, siendo la más concurrida la carretera Mella que limita con el frente del terreno. Dicho esto se determina que solo esta carretera cuenta con transporte, el mismo va en dirección a la provincia La Romana, sin embargo, no hay para

das formales que sean de referencias al usuario.

El terreno es el núcleo entre la naturaleza y el crecimiento urbano específicamente en esta zona, contemplando una futura transición y relación entre estos, sin quitar protagonismo al gran pulmón que se extiende más allá de estos sectores.

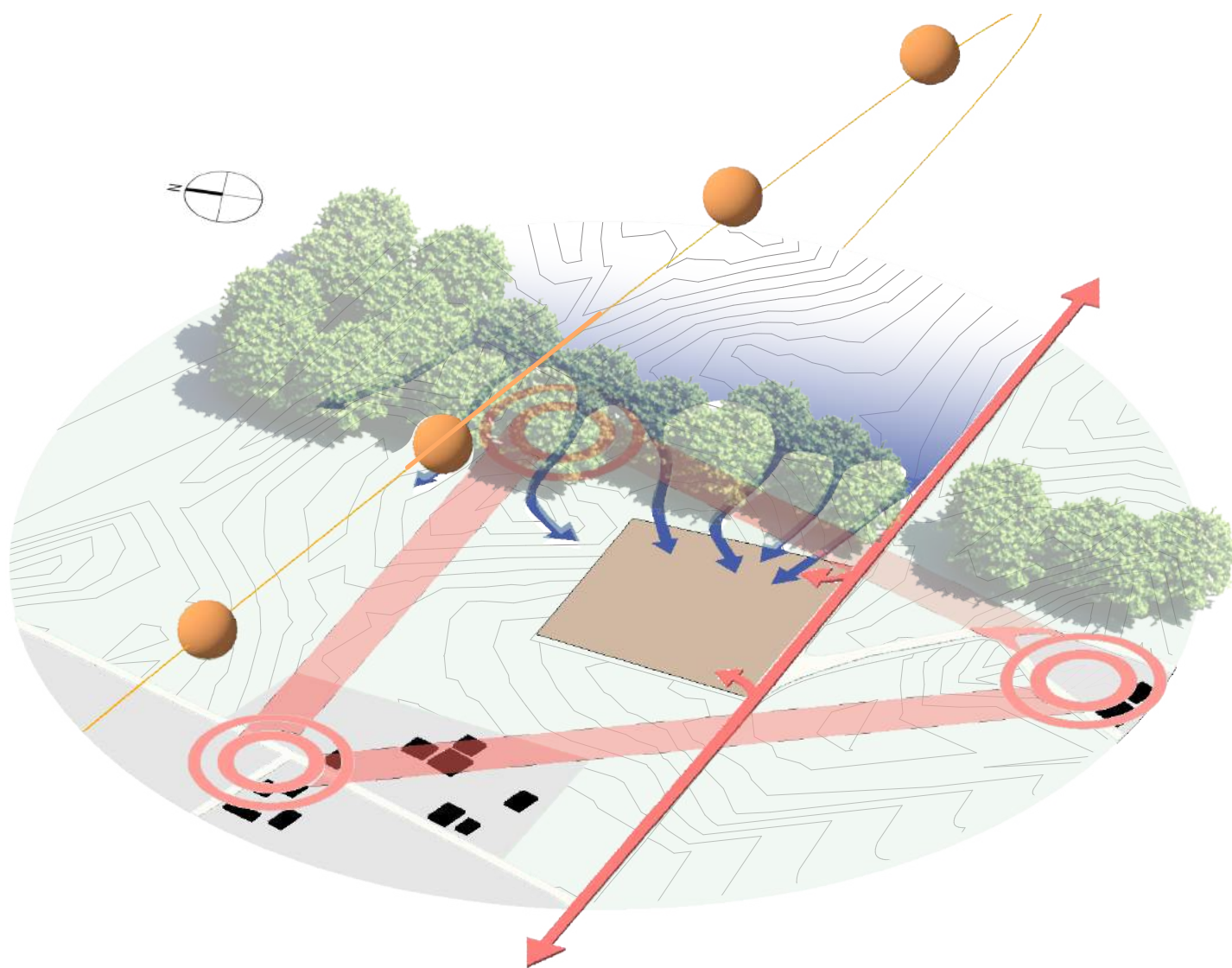


Figura #168: Conclusión final de estudio de lugar. Elaboración propia.

- LEYENDA
- TOPOGRAFÍA
 - VÍAS PRIMARIA
 - AGRICULTURA
 - CONEXIÓN NEURÁLGICA
 - TERRENO
 - CINTURÓN VERDE
 - ➔ VIENTOS
 - RECORRIDO SOLAR

CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ MARCO CONTEXTUAL

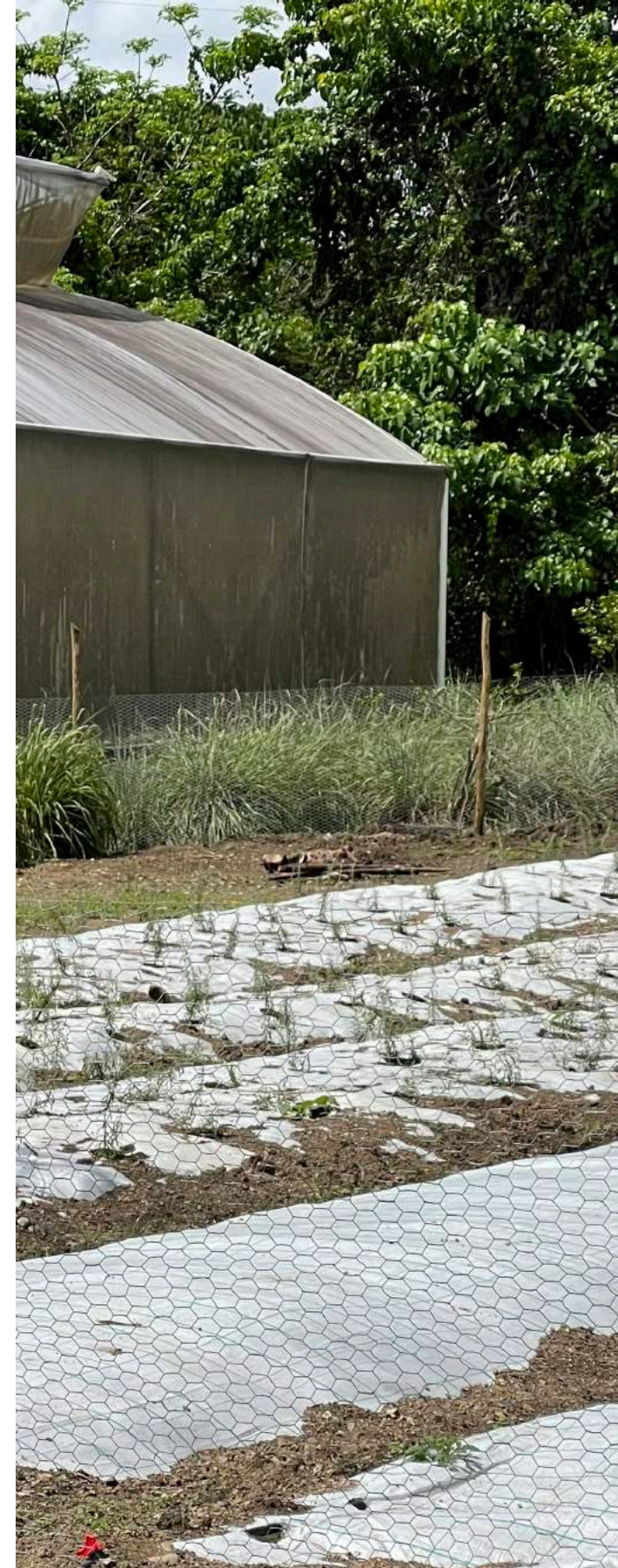


VULNERABILIDAD DE INFRAESTRUCTURA



VULNERABILIDAD DE CULTIVOS

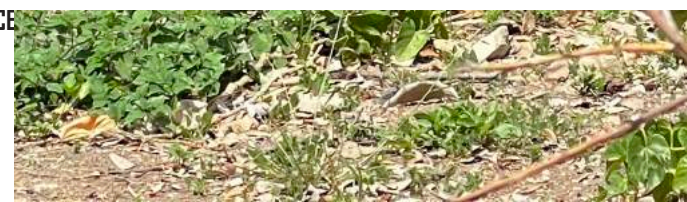
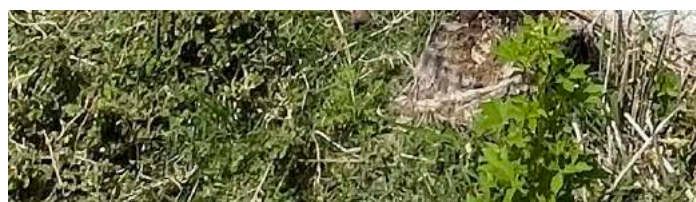
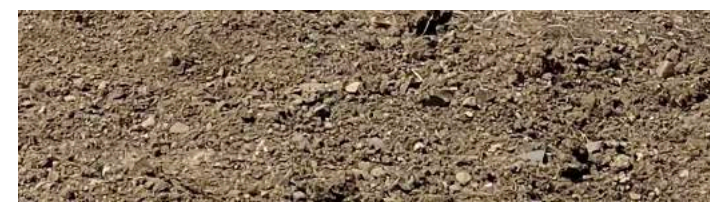
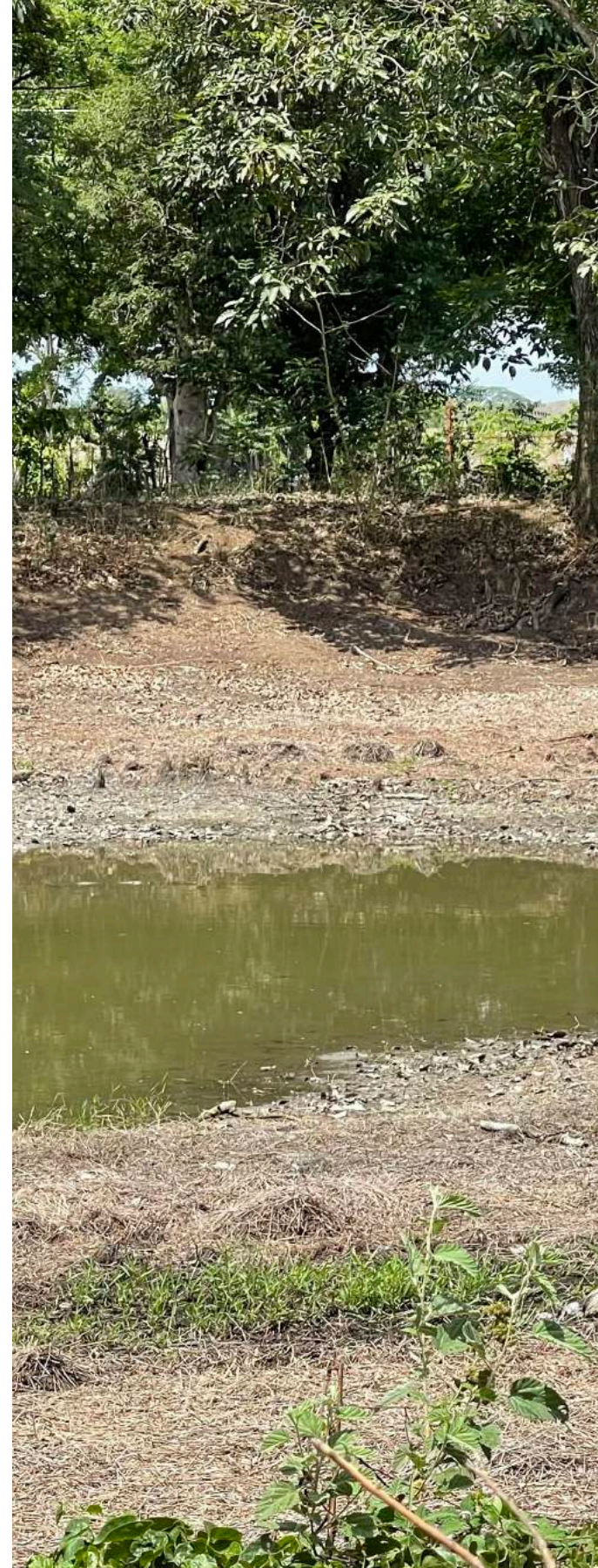




ANTE ALTAS TEMPERATURAS



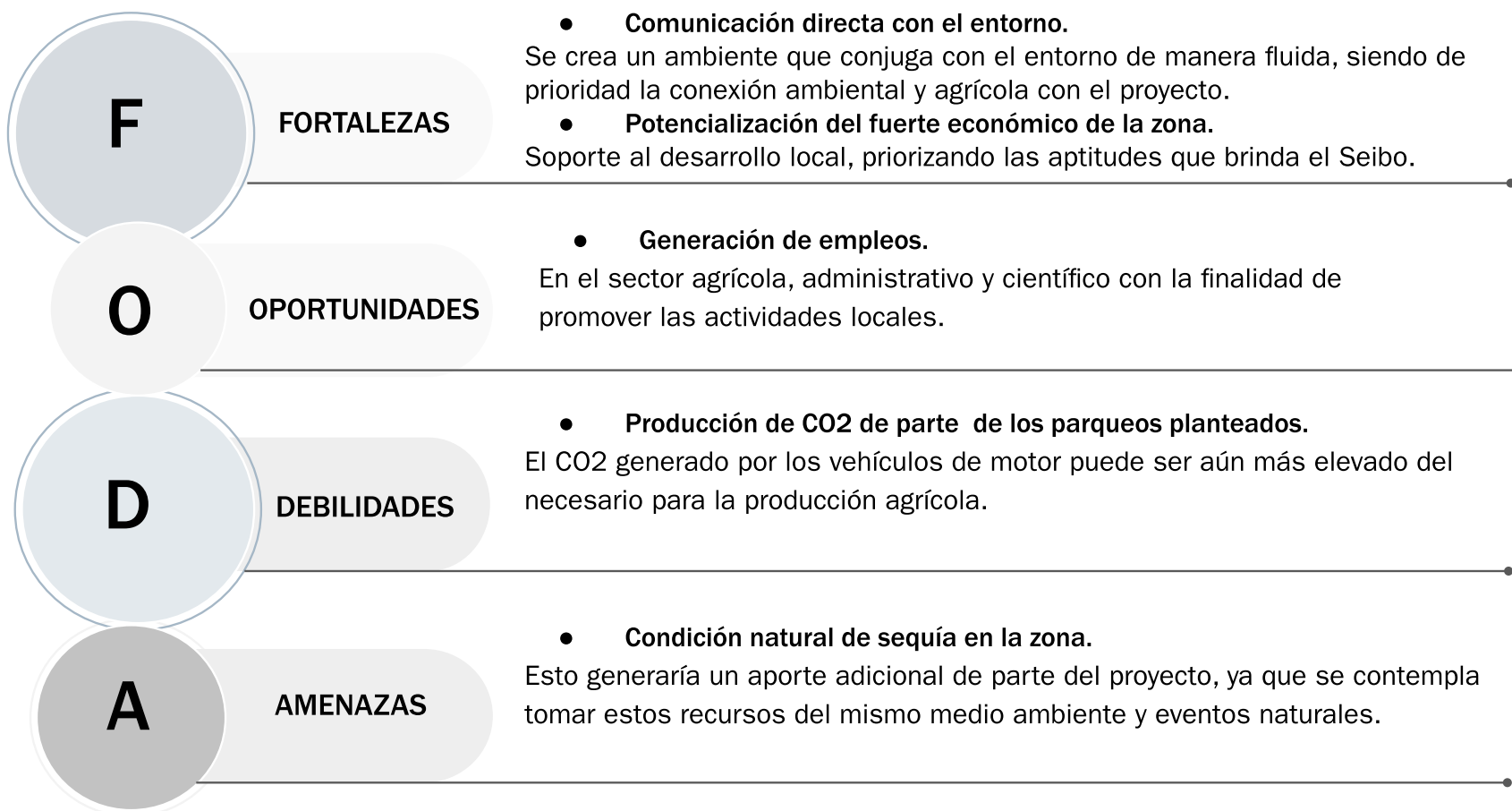
VULNERABILIDAD ANTE SEQUÍA



1.3 PAUTAS DE DISEÑO

1.3.1 FODA

Centro de innovación agrícola



1.3.2 DESCRIPCIÓN DEL USUARIO



1.3.3 TABLA DE ÁREAS

	No.	Recepción y entrada	Usuarios	MT2 p/p	MT2 total			
PÚBLICO	Recibidor		Vestíbulo					
	Sala de espera	1	Esperar-estar	170	3	400		
	Tienda	1	Comercialización	25	3	260		
	Almacén de productos	1	Conservación de productos	5	3	65		
	Científico y capacitación		Invernadero	1	Cultivo especiales	200	3	1500
	Area de exhibicion	1	Exhibición	30	3	235		
	Laboratorios	3	General-Invest.-Criogénesis	37	5	261		
	Aulas	3	Aprender-Escuchar	60	3.5	248		
	Talleres	2	Necesidades y aseo	40	4	180		
	Bodega	1	Resguardo de utileria	3	3	20		
	Cafetería	1	Comedor	235	2	510		
	Lobby-multiuso	1	Esperar-estar	200	2.5	330		
	Salon multiuso	2	Informar- Capacitar- Estar	200	3	600		
	Biblioteca	1	Investigación	50	3.5	175		
	PRIVADO	Administración		Oficina administrativa	1	Dirigir	5	4
Oficina de contabilidad		1	Control financiero	6	4	25		
Sala de conferencias		1	Coordinacion y planificacion	13	3	25		
Producción de documentos		1	Redacción y fotocopias	3	2	12		
Archivos		1	Conservación de documentos	2	2	9		
Sala de estar		1	Estar- circular	6	3	30		
Oficina de coordinador		1	Dirigir	3	4	20		
SERVICIOS	Sala de espera	1	Esperar-estar	6	3	20		
	garitas	1	Control de acceso	5	3	6		
	Carga y descarga	1	Descarga	-	-	1300		
	Almacén de productos	1	Almacenamiento	3	2	330		
	Enfermería	1	Enfermería	1	2	15		
	%	Circulación	-	-	-	-	15%	
Vegetación		-	-	-	-	40%		



El proyecto está diseñado para abarcar un total de 1,000 usuarios aproximadamente, sin embargo, debido a que estos se manejan en diferentes tandas, y no todas las áreas se utilizan a su capacidad máxima, se contempla que el proyecto contará con un 50% de los usuarios en su hora cumbre, es decir **500 usuarios**.



Otro aspecto que cabe resaltar, es que debido a la cantidad de usuarios determinados, se establece un número de parqueos tomando en cuenta el mt2 de construcción, más tarde se aplica el porcentaje de reducción, por ser una zona rural, además de reducir un porcentaje que se manejará por el transporte público y el transporte de empleados del proyecto, y por último destinando un 50% de parqueos a automóviles y el otro 50% de motociclistas.

1.3.4 RELACIÓN DE ÁREAS

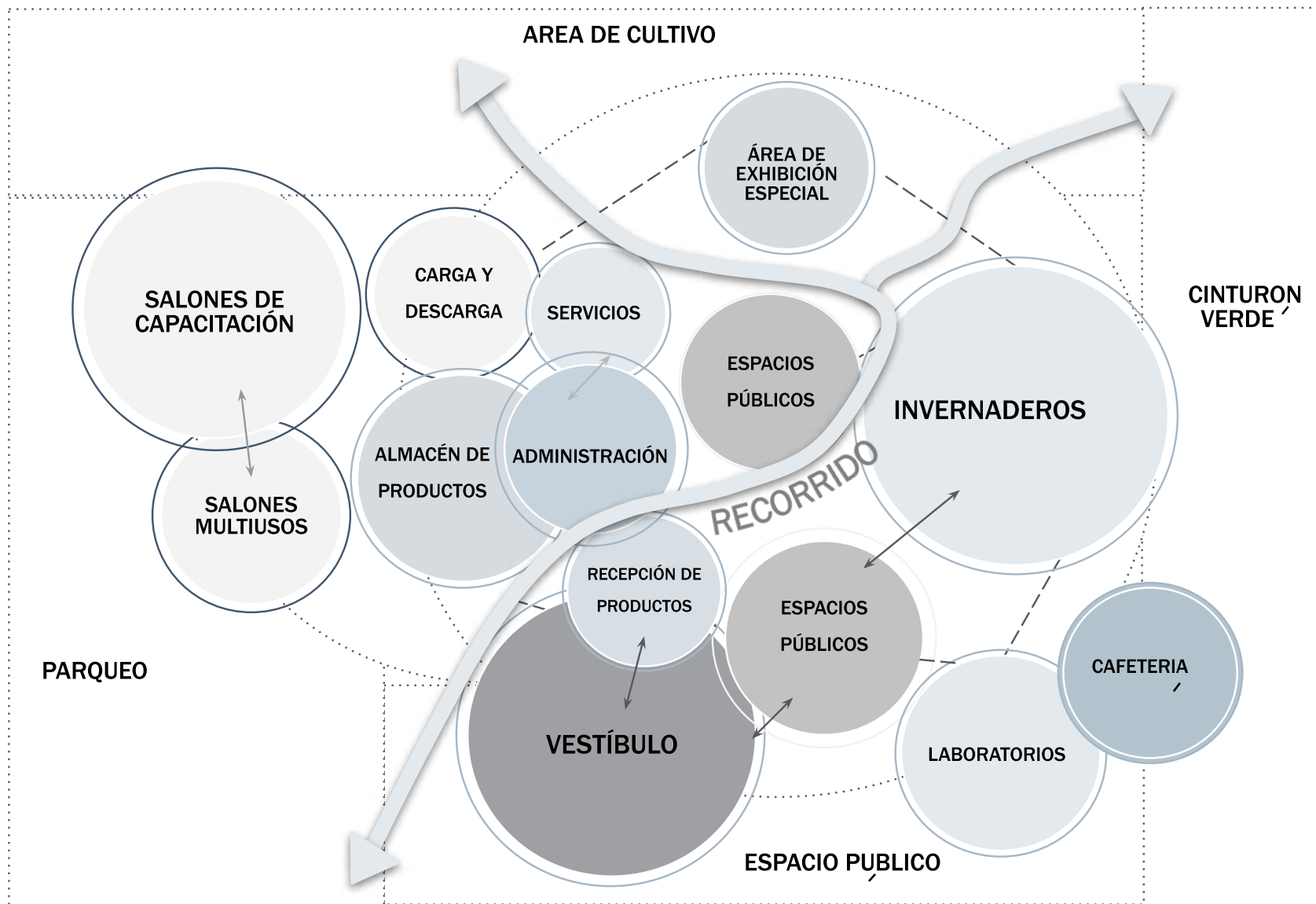
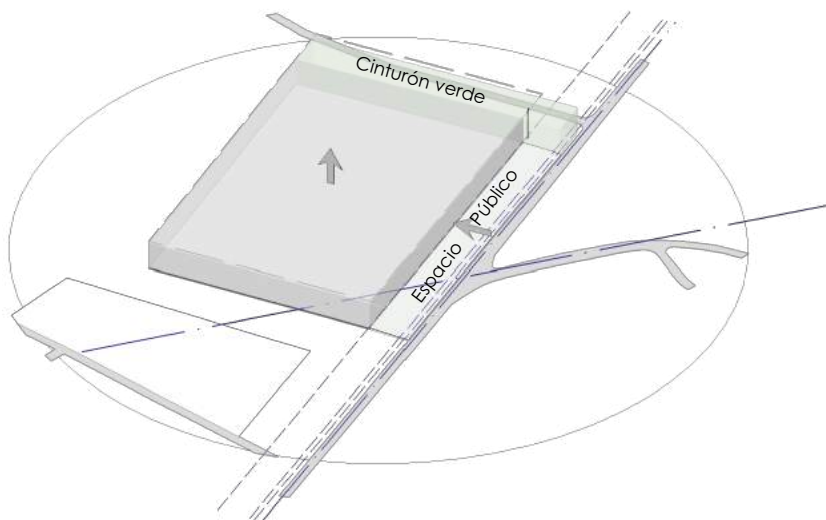


Figura #169: Relación de áreas. Elaboración propia.

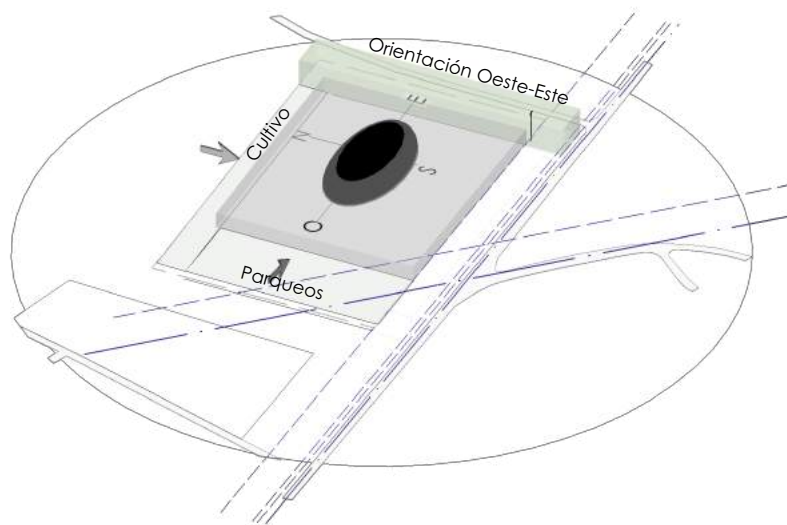
1.4 PROCESO CONCEPTUAL

1



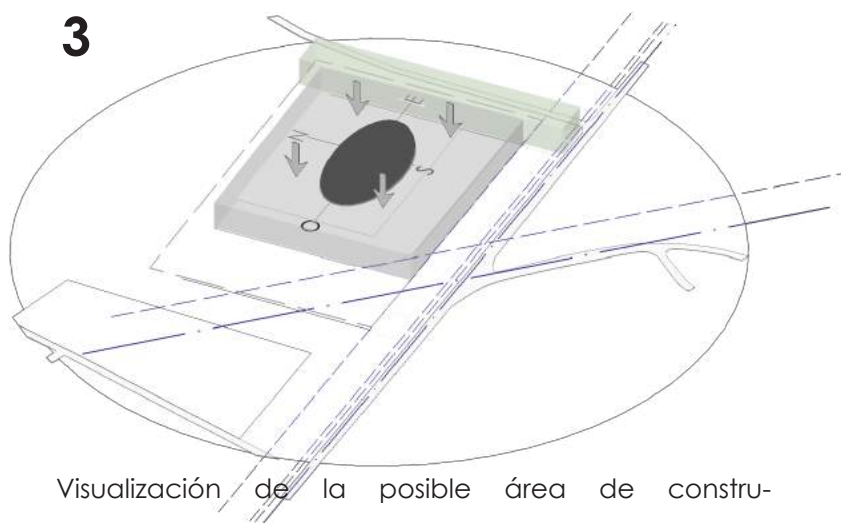
Trazo de ejes principales y secundarios del terreno contemplando una sustracción frontal brindando un espacio público.

2



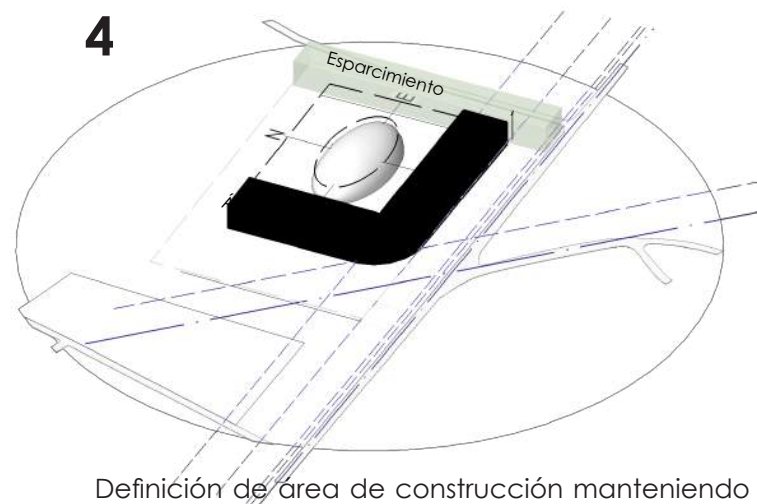
Sustracción posterior para una conexión directa de los cultivos y las parcelas, más una sustracción al oeste destinada a la zona de parqueos lo más alejado posible del cinturón verde. Por último, emplazamiento de invernadero tipo domo en sentido este-oeste debido a que es una zona cálida.

3



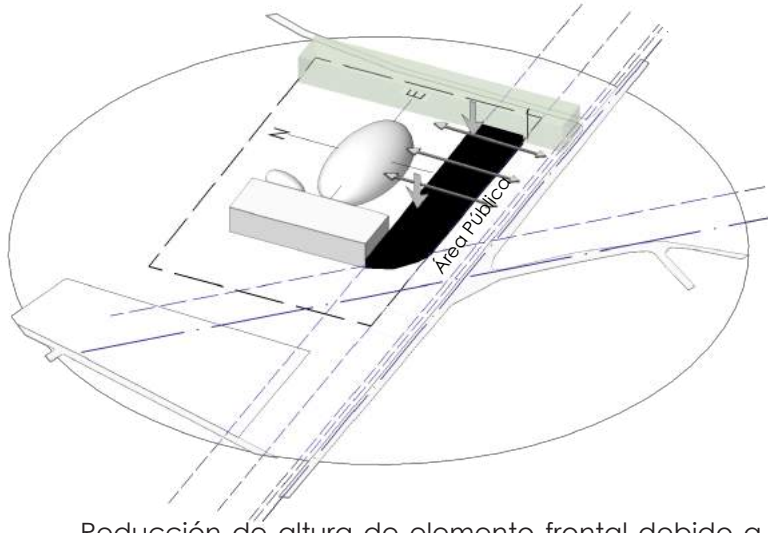
Visualización de la posible área de construcción tomando en cuenta el emplazamiento del domo.

4



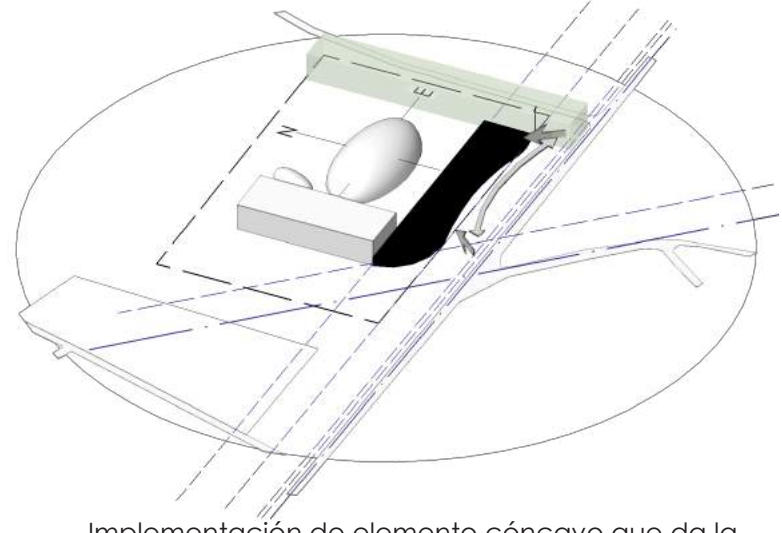
Definición de área de construcción manteniendo una relación directa con el cinturón verde, el paisaje y la zona de esparcimiento. Así como sustracción de elemento diagonal.

5



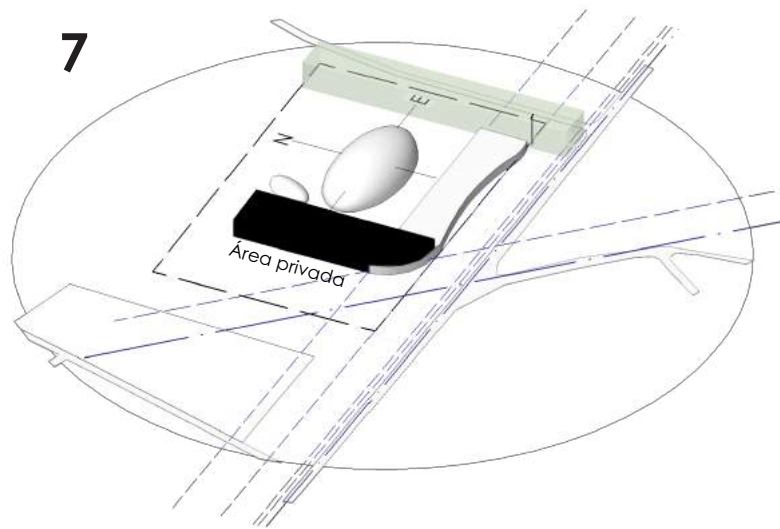
Reducción de altura de elemento frontal debido a la visual del paisaje, delimitando el área pública del proyecto.

6



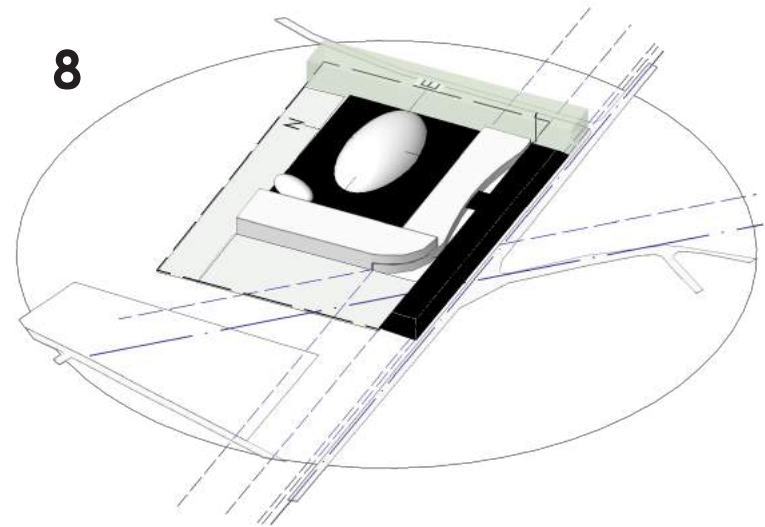
Implementación de elemento cóncavo que da la bienvenida invitando al usuario.

7



Delimitación de área privada.

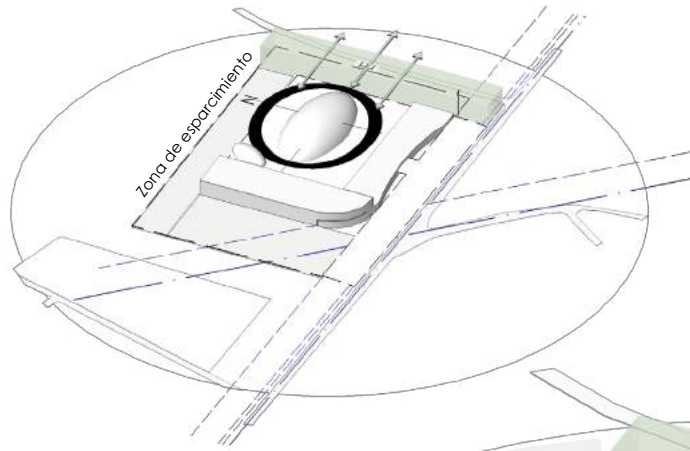
8



Determinación de área de esparcimiento.

9

Relación de la zona de esparcimiento y el cinturón verde.



PERMEABILIDAD

La permeabilidad es la capacidad de atravesar sin alterar la composición y la esencia de un elemento.

En el proyecto se puede observar la permeabilidad en la manera que se conecta con el cinturón verde, así como su forma de integrarse al paisaje sutilmente.

10 Conclusión.

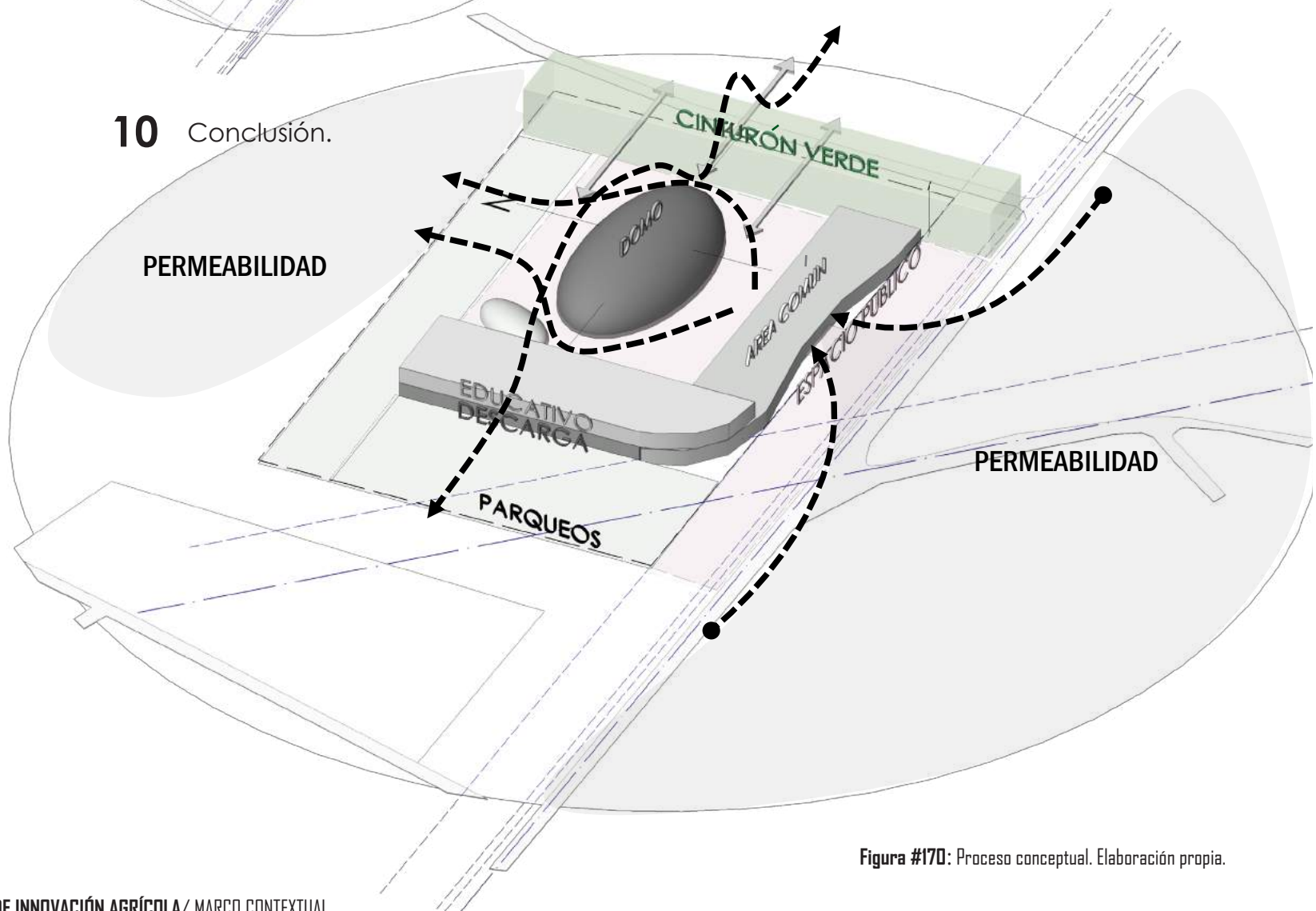


Figura #170: Proceso conceptual. Elaboración propia.

1.4.1 ZONIFICACIÓN GENERAL

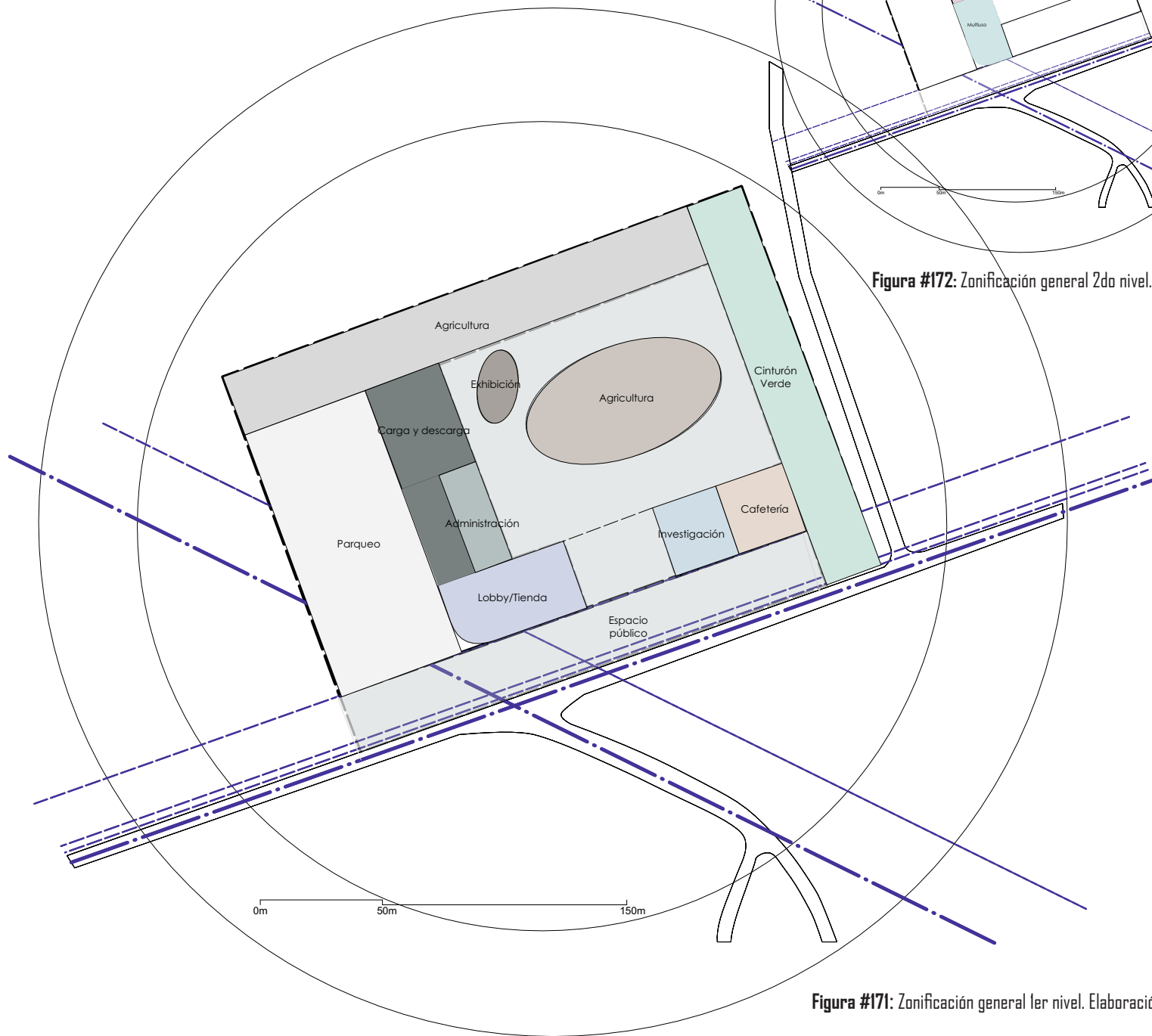


Figura #172: Zonificación general 2do nivel. Elaboración propia.

Figura #171: Zonificación general 1er nivel. Elaboración propia.

1.4.1 LINEAMIENTOS DE DISEÑO

Estructura eficiente y funcional para el desarrollo de cultivos en su interior.



DOMO

Las formas orgánicas facilitan la interacción con el entorno, formando parte de él.



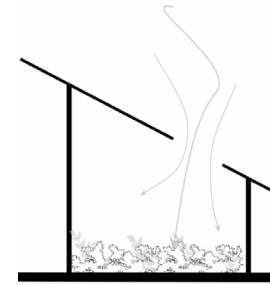
ORGÁNICO

Proporcionar las visuales naturales, jerarquizan y acondicionan los espacios interiores.



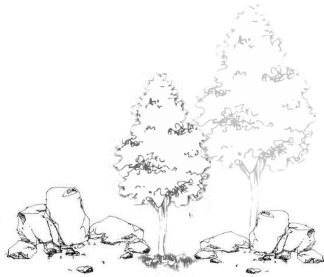
VISUALES

El uso de luz natural disminuye costos y aumenta la resiliencia en los usuarios y espacios que lo utilizan.



LUZ

NATURALEZA



El complemento proyectual, siendo el potencial con más peso y prioridad en el contexto.

ACERO



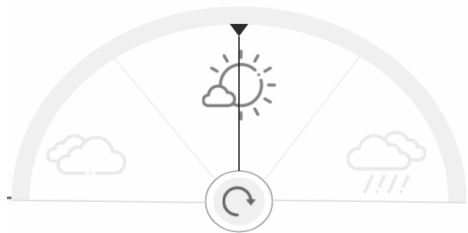
Utilizar acero en la estructura, lo hace más flexible de acero a su uso y a la vez más ligero.

VIDRIO



El vidrio permite la entrada de luz, brindando una identidad natural a edificaciones.

Estabilidad referente a los elementos vitales para la buena producción de cultivos



CONFORT TÉRMICO

Plataformas elevadas que permitan aprovechar desde otra perspectiva las grandes alturas.



PLATAFORMA ELEVADA

Sensibilidad de parte del proyecto, partiendo de la primicia ecológica.



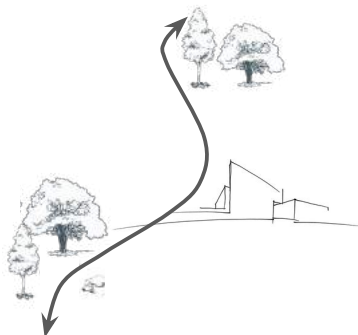
ECOLÓGICO

LIGERO



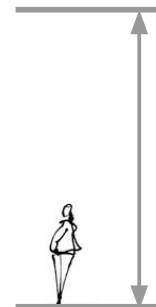
Estructuras ligeras que permitan la versatilidad y livianez en determinadas áreas.

RECORRIDO



Recorrido práctico y agradable para los empleados y usuarios que visitan el proyecto

ALTURA



Espacios de gran altura, brindando una experiencia única a los visitantes.

SISTEMA DE RIEGO POR DISPERSIÓN









Sistemas innovadores de riego para los cultivos, dejando de lado los métodos tradicionales.

Figura #172: Lineamientos de diseño. Elaboración propia.

CENTRO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA/ MARCO CONTEXTUAL

VEGETACIÓN

	Altura máxima	Representación	Descripción
Sansevieria	0.6m		Es una superviviente nata en cualquier espacio: aguanta temperaturas elevadas y también bajas (hasta -5°C). Resulta muy decorativa con sus hojas robustas y verticales, su verde «atigrado» y el borde de las hojas entre verde lima y amarillo.
Crotónde jardín	0.6m		Poco mantenimiento, lento crecimiento.
Helecho macho	0.5m		Trepadora; zen. Es de exteriores pero hay que cuidar que le de el sol directo.
Bambú	10m-15m		Bambusa Dolichoclada; Bambusa Vulgaris. Aunque crece alto, es una herbácea, y no una arbórea. Jardín zen.
Avellano/ Capacito	5m-9m		Árbol ornamental y de sombra, aconsejado para plazas, avenidas, calles residenciales, bajo cableado, parques, en hileras o como especímenes separados. Espaciamiento: 4-6 metros. Sus raíces no causan problemas.
Gri-Gri	10-15m		Uso: árbol ornamental y de sombra. Aconsejado para parques, plazas, avenidas. Espaciamiento (cuando crece sin poda): 6-8 metros. Sus raíces se desarrollan como un sistema fibroso y extenso y cuando se siembra en las calles o avenidas no levanta las aceras y orillas del pavimento. Las aves nidifican este árbol.

CULTIVOS DE ESTUDIO



	Pimiento	Café	Cacao	Pasto
				
TEMPERATURA ÓPTIMA	20°C	24°C	27°C	20°C-30°C
HUMEDAD RELATIVA	+90%	+55%	+70%	+80%
PH	4.8	5.1	5.0	+5.8
CONDICIONES DE SUELO	Suelos drenados y profundos, con contenido en materia orgánica del 3% y franco-arcillosos.	Profundidad efectiva de 40 a 60 cm, textura franca, buen drenaje	Suelos ricos en materia orgánica, profundos, buen drenaje y topografía regular.	Suelos ricos en materia orgánica, profundos, buen drenaje y topografía regular.
H/DÍAZ LUZ	7 h/día	4.9mts	12,5 h/día	-
MEDIDAS	0.30x0.60	0.30x3.0mts	3.0x4.0mts	-

Figura #173: Propiedades que cultivos. Elaboración propia.

CONCLUSIÓN

Las pautas de diseño collevan a una serie de respuestas basándonos en la resiliencia, en primer lugar debemos considerar el hecho de que la vulnerabilidad se debe combatir con elementos resilientes que se adapten al escenario.

Partiendo de lo general a lo particular, cabe resaltar que las decisiones de emplazamiento son primicias para las pautas de diseño de manera resiliente, por diversos factores como orientación, comunicación con el entorno, clima, entre otros.

Otro aspecto a tomar en cuenta son los diferentes sistemas estructurales a utilizar, así como su materialidad.

Un ejemplo más particular, tomando en cuenta las altas temperaturas, así como el impacto del sol, contrarestando se plantea el vidrio electrocrómico, que adapta su opacidad dependiendo de la cantidad de luz deseada, y adecuandola a los vultivos que se plantean.

Finalmente cabe resaltar que las decisiones que se adapten a las circunstancias presentes en el solar y su entorno, de igual manera a las necesidades de los usuarios, permitirá tener una relación de constante ímpetu resiliente.



MARCO REREFENCIAL

Índice

- 1.1 Nacional
- 1.2 Internacional

Pág. 192

Pág. 196

1.1 NACIONAL

PROYECTO

BIOVEGA

UBICACIÓN

La Vega. República Dominicana.

INSTITUCIÓN ENCARGADA

Ministerio de Agricultura

AÑO DE CONSTRUCCIÓN

2015

El laboratorio de micropropagación de Plantas In Vitro (BIOVEGA) del Ministerio de Agricultura supe a los pequeños y medianos productores con plantas de alta calidad genética, contribuyendo con la innovación tecnológica, aportando al área técnica del sector y produciendo variedades como ñame, banano, fresas, plátano, café, yautía, entre otros.

El centro de investigación procura la búsqueda

de mejoras y soluciones para que los agricultores del país reciban mayores facilidades.

Como parte del intercambio de conocimientos, BIOVEGA realizó una jornada donde se dió a conocer las intervenciones del centro, es decir, su funcionamiento, sus estudios y avances tecnológicos aplicados a la agropecuaria a fin de mejorar las cosechas así como la importancia del mismo, (MA, 2020).



Figura #174: Laboratorio BIOVEGA

Fuente: El Caribe. Recuperado de: <https://www.elcaribe.com.do/>

Este laboratorio fue creado por el Ministerio de Agricultura bajo la resolución No. 19-2015, el 13 de agosto de 2015, apoyando a la seguridad alimentaria por medio de programas y políticas, con el fin de mantener la disponibilidad de material vegetal de siembra, con alto potencial y calidad.

Se utilizan técnicas modernas como, la criogénesis, que permite conservar embriones con el fin de reproducción a futuro, con temperaturas de congelación en frío para brindar mayor tiempo de desarrollo. Por otro lado, la organogénesis, que permite la transformación de derivados o clonaciones para formar otros organismos.

Se han logrado producir 50 mil plantas de plátanos mensuales, sin embargo, la meta es ir aumentando hasta llegar o sobrepasar 500 mil plantas mensuales de buena calidad, implementando el análisis y estudio de una misma especie, por ejemplo con el ajo, el cual se examinó desde diferentes semillas para lograr una mejor producción a través de la determinación de su propagación genética, (MA, 2020).

El laboratorio BIOVEGA es de sumo interés para la presente investigación debido a su gran capacidad de estudio genético para eficientizar la producción y la calidad de los cultivos, priorizando la seguridad alimentaria.



Figura #175: Promueven producción de rubros de alta calidad genética.
Fuente: Ministerio de Agricultura. Recuperado de: <http://agricultura.gob.do/>



Figura #176: Ministerio de Agricultura trabaja en desarrollo de plántulas de ajo
Fuente: Deinterés diario. Recuperado de: <https://deinteresdiario.com/>

PROYECTO

DE AGRICULTURA VIRGEN DE COVADONGA

UBICACIÓN

El Seibo. República Dominicana.

INSTITUCIÓN ENCARGADA

Ministerio de Agricultura

AÑO DE CONSTRUCCIÓN

2015

El proyecto de Agricultura Virgen de Covadonga, ha desarrollado un modelo de cultivo bajo ambiente protegido, es decir, en invernaderos, donde se producen hortalizas ajíes cubanela, morrón, berenjenas, pepinos, entre otros. Este proyecto ayudará a los pequeños agricultores que desean impulsar su negocio de

manera que se plantee como un sistema piloto.

Este proyecto generará considerables fuentes de empleos, debido a la situación de precariedad que se vive en el municipio El Seibo, así como colaborar con la situación de economía de la emisora RadioSeibo, (AcciónVeraPaz, s.f).



Figura #177: Vista interior.

Fuente: Acción Vera Paz (s. f.). Recuperado de: <https://www.accionverapaz.org/>

El proyecto, año tras año, ha incrementado la cantidad de empleados, además de impulsar los mismos cultivos, teniendo como objetivo acondicionar el sistema de riego y comprar semillas para el cultivo de pimientos. Se ha mantenido el desarrollo y el progreso debido al interés de los propios agricultores, para sacar adelante la cosecha y contribuir a los programas de formación agrícola, beneficiando de manera directa o indirecta a los trabajadores del invernadero, sus familias y la población local, (AcciónVeraPaz, s.f).

Siendo la principal función de este proyecto, la fuente empleo, se ha implementado el uso de invernaderos, creando un progreso para los agricultores y la calidad alimentaria. Es de interés esta iniciativa ya que se han tomado en cuenta las variables de estudio y la situación social y económica de este municipio, funcionando como un programa piloto que podría implementarse en otras comunidades.



Figura #178: Fruto de cultivo.

Fuente: Acción Vera Paz (s. f.). Recuperado de: <https://www.accionverapaz.org/>



Figura #179: Cultivos de Ajies



Figura #180: Fruto de cultivo.

Fuente: Acción Vera Paz (s. f.). Recuperado de: <https://www.accionverapaz.org/>

ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN / MARCO REFERENCIAL

1.2 INTERNACIONAL

PROYECTO

ECORIUM

DEL INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA

UBICACIÓN

Seocheon-Gun, Corea del Sur

ARQUITECTO

Grimshaw, Samoo Architects & Engineers

AÑO DE CONSTRUCCIÓN

2013

ÁREA

33,000mt²

El Ecorium es una iniciativa para preservar el medio ambiente natural de la región, con el fin de reunir elementos para la investigación avanzada de objetos de valor ecológicos. Se compone de varios invernaderos y ambientes controlados con la finalidad de construir un ecosistema global de las regiones polares.

Un gran vestíbulo recibe a los visitantes, dando inicio al recorrido de zonas con diferentes ambientes climáticos, también cuenta con

teatros, cafeterías y tienda de recuerdos, el área cuenta con el espacio suficiente para la diversidad de plantas, con el mayor efecto de invernadero proporcionando un entorno realista, dando la impresión de un bosque tropical lluvioso.

Se encuentran un conjunto de invernaderos, donde cada uno reproduce una zona, subtropical, mediterránea y zona templada, que es el clima real de Corea, de esta manera se ofrecen experiencias diversas dentro de Ecorium, (PA, 2013).



Figura #181: Vista exterior Ecorium del Insituto Nacional de Ecología
Fuente: Plataforma Arquitectura (2013). Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/>

ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN / MARCO REFERENCIAL

Utilizan una rigidez estructural mediante una mega-estructura de arco principal que proporciona estabilidad, equipado con bandas de armadura horizontal, creando integridad. Generando un centro sostenible lograron reducir los consumos energéticos y las emisiones de carbono. La orientación de los invernaderos se simularon para crear un ambiente en función de la zona climática que cada invernadero representa.

Este centro tiene como misión aportar a la investigación y educación sobre la ecología, brindando también una experiencia práctica a los visitantes, aprendiendo y aportando sobre los ambientes naturales, (PA, 2013).

La visión de crecimiento educacional y aporte a la sociedad en torno a la ecología, hacen de este centro un espacio inspirador, desde su estructura hasta sus prácticas, siendo de gran impacto las diversas funciones climáticas y los sistemas implementados.



Figura #182: Perspectivas exterior de Ecuorium del Insituto Nacional de Ecología
Fuente: Plataforma Arquitectura (2013). Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/>



Figura #183: Perspectivas interior de Ecuorium del Insituto Nacional de Ecología
Fuente: Plataforma Arquitectura (2013). Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/>

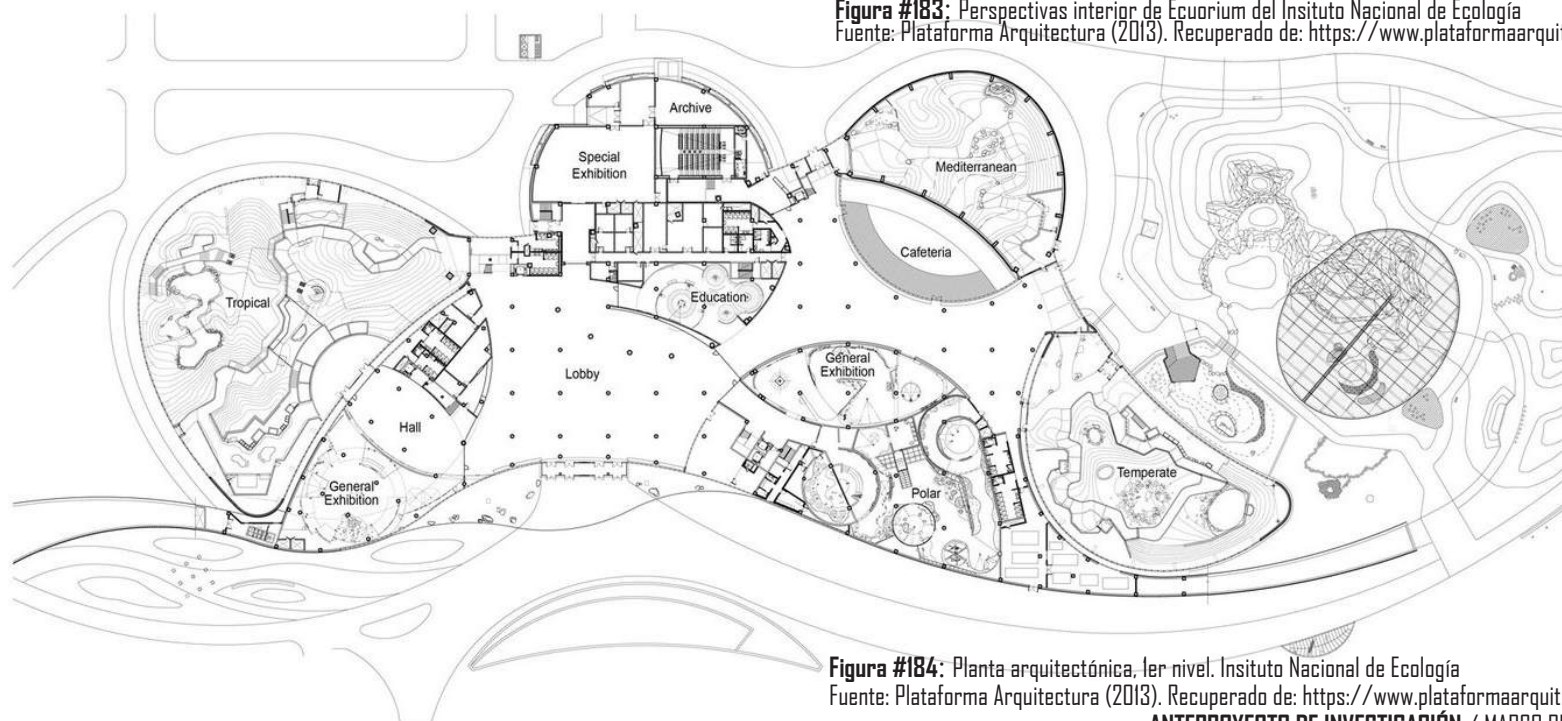


Figura #184: Planta arquitectónica, 1er nivel. Insituto Nacional de Ecología
Fuente: Plataforma Arquitectura (2013). Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/>
ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN / MARCO REFERENCIAL

PROYECTO

INVERNADERO SOSTENIBLE

UBICACIÓN

Jardín Botánico Aarhus. Dinamarca

ARQUITECTO

C. F. Moller

AÑO DE CONSTRUCCIÓN

2012

ÁREA

3,300mt²

El invernadero sostenible se compone de conceptos como la sostenibilidad, la tecnología avanzada y los nuevos materiales, estos han influido en su morfología orgánica. El invernadero en forma de caracol es un icono nacional en la arquitectura de invernaderos, fue diseñado en 1969 adaptándose a su entorno de manera fluida, por esto su estructura fue diseñada pensando en los valores arquitectónicos existentes, (PA, 2013).

La forma orgánica hace el parque atractivo, formando un recorrido por diferentes zonas climáticas. Este diseño se basa en una conjunción de energía, materiales, tecnología con la finalidad de lograr el clima interior adecuado.



Figura #185: Planta de techo arquitectónica

Fuente: Plataforma Arquitectura (2013). Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/>

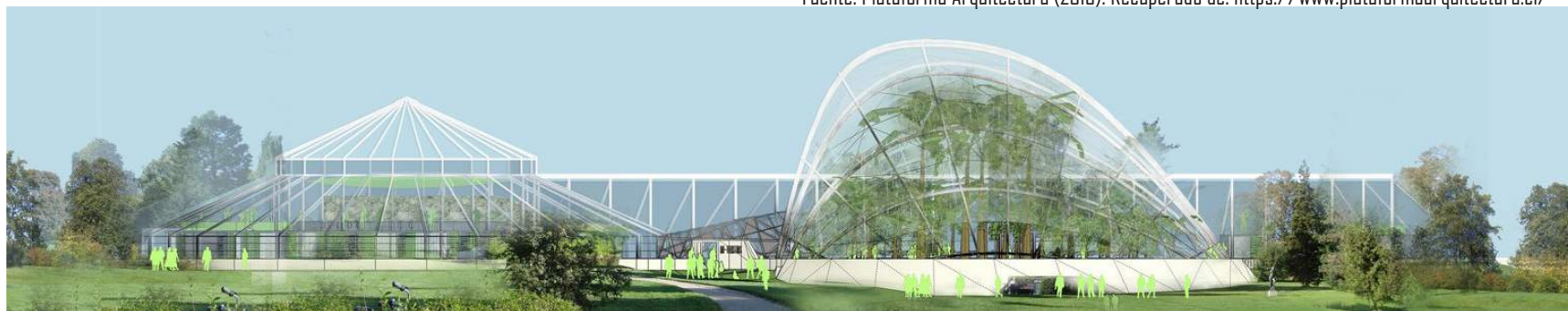


Figura #186: Elevación Longitudinal

Fuente: Plataforma Arquitectura (2013). Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/>

ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN / MARCO REFERENCIAL

El diseño y la estructura fue calculado de forma que el consumo de energía y la morfología de este interactúen de la mejor manera posible, priorizando la entrada y el uso de la luz solar, con esta finalidad se ha utilizado la forma abovedada, ubicándola y orientándola en el sentido de mejor aprovechamiento climático, donde se capta la mejor incidencia solar en invierno y la menor en verano.

Restaurando el antiguo invernadero se logra convertir en un nuevo centro para el conocimiento botánico.

Dentro de la gran cúpula posee gran diversidad de plantas tropicales, flores y árboles, formando un diseño perimetral que rodea un estanque. Cuenta con una plataforma elevada que permite a los visitantes hacer un recorrido por encima de las copas de los árboles.

Se utiliza un polímero termoplástico que brinda resistencia al calor, a los rayos UV y la corrosión, ayudando a controlar el aumento o disminución de la luz, así como controlar su temperatura, (PFN, 2014).

El invernadero sostenible es de gran interés para el desarrollo de la investigación debido a la interesante manera de conjugar los métodos de invernaderos tradicionales a los más innovadores, sin dejar de lado el uso de materiales sostenibles y priorizando el uso de la energía solar de la mano de la tecnología, para así ofrecer un clima interior con calidad y en función a las necesidades diarias.



Figura #187: Vista exterior del invernadero

Fuente: Plataforma Arquitectura (2013). Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/>



Figura #188: Sección esquemática

Fuente: Plataforma Arquitectura (2013). Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/>



Figura #189: Vista interior del invernadero

Fuente: Plataforma Arquitectura (2013). Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/>

ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN / MARCO REFERENCIAL

PROYECTO

TROPICALIA

UBICACIÓN

Pas-de-Calais, France

ARQUITECTO

Coldefy & Associates

AÑO DE CONSTRUCCIÓN

Inicio: 2019 Culminación: En proceso

ÁREA

20,000mt²

El objetivo principal es la creación de un entorno de clima estable, siendo el promedio de 26°C dentro del invernadero, para esto los diseñadores se han inclinado por la combinación de acero estructural y tecnología de plástico etileno tetrafluoroetileno (ETFE).

El proyecto se compone de un cojín presurizado con una doble cúpula de 60 metros x 4 metros de

ETFE, permitiendo que pase la luz UV y gracias a esto controlar el confort térmico. Debajo de la estructura habrá una tercera capa de ETFE, acumulando calor generado por el efecto invernadero, mejorando su rendimiento energético e integrando la estructura a su entorno, es decir, integrándose al paisaje, (PA, 2018).



Figura #190: Vista exterior de Tropicalia
Fuente: Plataforma Arquitectura (2018). Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/>

ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN / MARCO REFERENCIAL

Para complementar el ambiente tropical, el proyecto contará con un auditorio, bar, restaurante, alojamiento y un espacio científico que se destinará a investigaciones nacionales e internacionales, seguido de salas de conferencias, clínica y laboratorios, tiene como visión lograr albergar hasta 500,000 visitantes al año.

Contiene un sendero que atravesará todo el domo, conectando paisajes tropicales llenos de fauna y flora, así mismo poseerá una cascada de 25 metros y una alberca con peces. (PA, 2018)

Es de gran atracción la manera orgánica en la que converge con el entorno, integrándose al paisaje de manera que sean uno mismo y que a pesar de su gran extensión, produce un impacto mínimo al entorno. Abarcando no solo el interés en la fauna y flora, sino en el confort y conocimiento del ser humano.



Figura #191: Perspectiva interior

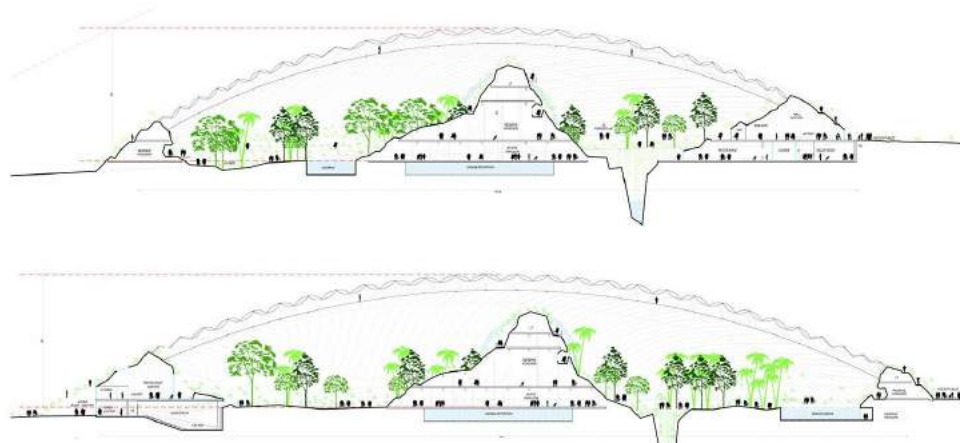


Figura #192: Secciones Longitudinales

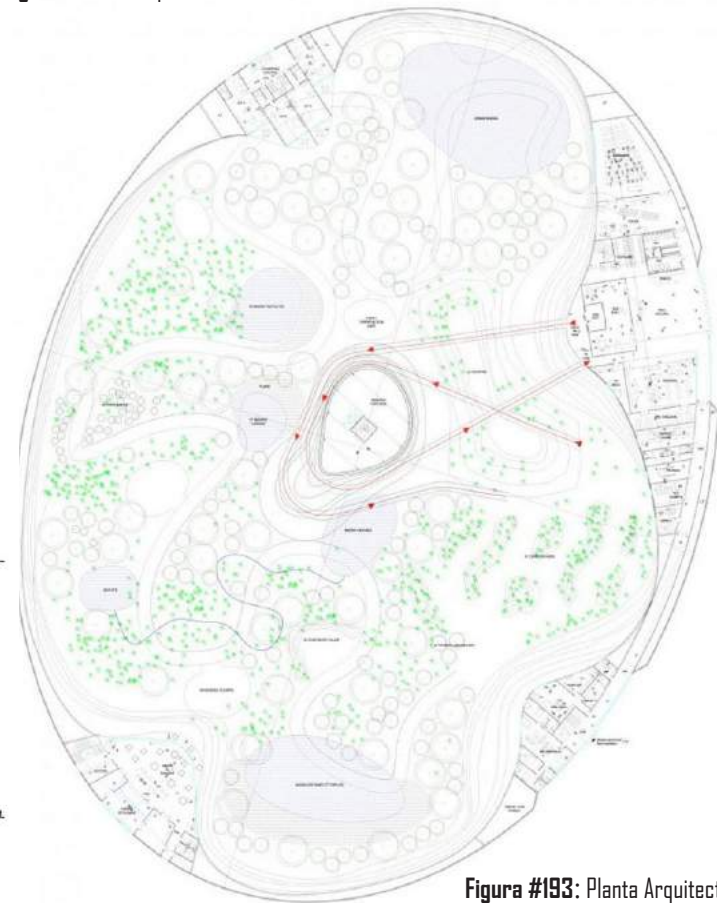


Figura #193: Planta Arquitectónica

Figura #194: Sketch de Tropicalia,
Fuente: Plataforma Arquitectura (2018). Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/>
ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN / MARCO REFERENCIAL

CONCLUSIÓN

El objetivo final de este trabajo de investigación es abordar de manera consciente el contexto de vulnerabilidad ante el cambio climático, entendiendo cómo se puede afrontar de una manera resiliente y ecológica, clave para establecer las pautas de un sistema que permita potencializar las herramientas del sector económico más afectado, el sector agrícola, partiendo del análisis comparativo entre proyectos, estudiando su eficacia e impacto contextual en base a necesidades locales, arrojando como resultado que un gran porcentaje de los agricultores no poseen una formación apta para enfrentar efectos de eventos climáticos.

Siendo el aporte final, el diseño e implementación de una estructura que disminuya el riesgo de la producción agrícola, así como establecer un plan piloto que brinde formaciones a los agricultores locales y cercanos de la zona, y por último apoyando el interés público por la concientización de dicho sector. Ahora bien, ¿Qué herramienta alternativa utilizarás para afrontar tu vulnerabilidad?

MARCO PROYECTUAL

REGISTRO DE PLANOS

Índice

A1- Ubicación y localización	A12- Estructura
A2- Planta de conjunto de techo	A13-Estructura de invernadero
A3- Planta de conjunto de acceso	A14- Recorrido
A4- Planta arquitectónica nivel 1	A15- Vegetación
A5-Planta arquitectónica Q1	A16- Secciones
A6-Planta arquitectónica Q2	A17- Secciones
A7-Planta arquitectónica Q3	A18- Secciones
A8-Planta arquitectónica Q4	A19- Climatología
A9- Planta arquitectónica nivel 2	A20- Elevaciones
A10- Planta mezzanines	A21- Elevaciones
A11- Estructura	

ANEXOS







Espacio público



Àrea de Lobby



Atrio, área educativa



Aulas



Esparcimiento



Esparcimiento



Interior de domo



Interior de domo



Interior de domo



Interior de domo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayala, P. (2015). *Cimientos para un nuevo modelo de hábitat sostenible República Dominicana*. EPSEB. Barcelona. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/41823534.pdf>
- BIRF-AIF. (2020). *Cambio climático*. Recuperado de: <https://www.bancomundial.org/es/topic/climate-change/overview>
- BIRTLH.(s.f) *Estudio de la vulnerabilidad: Factores que la determinan*. Recuperado de: https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/EME/PEDRP/PEDRP01/es_EME_PEDRP01_Contenidos/website_25_dao_demultiplicacin.html
- Blender, M. (2015). *El confort térmico. arquitectura energía solar*. recuperado de: <http://www.arquitecturayenergia.cl/home/el-confort-termico/>
- CAF. (2014). *Infraestructura y cambio climático*. Recuperado de: <https://www.who.int/globalchange/publications/en/Spanishsummary.pdf?ua=1>
- Cedar Lake Ventures, (s.f) *El clima promedio en Santa Cruz de El Seibo*. Recuperado de: <https://es.weatherspark.com/y/27169/Clima-promedio-en-Santa-Cruz-de-El-Seibo-Rep%C3%BAblica-Dominicana-durante-todo-el-a%C3%B1o#:~:text=En%20Santa%20Cruz%20de%20El%20Seibo%2C%20los%20veranos%20son%20largos,m%C3%A1s%20de%2033%20%C2%B0C>.
- CEUPEmagazine.(s. f.) *¿Qué son los recursos naturales?*. Recuperado de: <https://www.ceupe.com/blog/que-son-los-recursos-naturales.html>
- CIFRC. (s.f). *¿Qué es la vulnerabilidad?*. Recuperado de: <https://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/sobre-desastres/que-es-un-desastre/que-es-la-vulnerabilidad/>
- CNCCMDL. PNUD. FMAM. TCNCC. (2016) *Plan Nacional de adaptación para el cambio climático en la República Dominicana*. (PACC) Recuperado de: <https://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2018/03/Plan-Nacional-de-Adaptaci%C3%B3n-para-el-Cambio-Clim%C3%A1tico-en-la-Rep%C3%BAblica-Dominicana-2015-2030-PNACC.pdf>
- Colín O. L. (2003). *Deterioro ambiental vs. Desarrollo económico y social*. Recuperado de: <https://www.ineel.mx/boletin032003/art2.pdf>
- COPDES. PNUD. (2006). *Evaluación de Necesidades y Análisis de Costos para Cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. El Seibo- Pueblo del Milenio. Recuperado de: <https://www.cepal.org/MDG/noticias/paginas/1/44331/Evaluacion20Necesidades20El20Seibo202006.pdf>
- Cornejo, M. (2009). *La cultura de innovación*. Recuperado de: http://rdgroups.ciemat.es/documents/69177/122473/M_Cornejo_1169.pdf/8bd39959-686e-4c87-ab72-23eebee00aaa
- ECOPROYECTA. (2015). *Invernadero bioclimático para la Universidad de Murcia*. Recuperado de: <http://ecoprojecta.es/invernadero-bioclimatico/>
- FAO(2021). *Cambio climático y sostenibilidad ambiental en américa latina*. Recuperado de: <http://www.fao.org/americas/prioridades/cambio-climatico/es/>
- FAO. (1996). *Ecología y enseñanza rural*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/W1309S/w1309s14.htm#TopOfPage>

- FAO. PROCASUR. FIDA.(s. f.). "Introducción Básica a la Agricultura Orgánica" . Recuperado de: http://americalatina.procasur.org/images/Rutas_realizadas/Documento_Tecnico.pdf
- Gómez, N. (2009) *Análisis de riesgos de desastres y vulnerabilidades en la República Dominicana*. Recuperado de: <http://ayuntamientosde.gob.do/transparencia/wp-content/uploads/2019/02/An%C3%A1lisis-de-riesgos-de-dsastres-y-vulnerabilidades-en-Rep.-Dom.pdf>
- HYDROenv. (2021) ¿Qué es un invernadero? .Recuperado del URL: https://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=44
- ILAIIP (2016). *Recursos naturales, medio ambiente y cambio climático*. Recuperado de: <https://ilaipp.org/wp-content/uploads/2017/04/Agenda-de-investigacio%CC%81n-ILAIIP.-Eje-Recursos-naturales-medio-ambiente-y-cambio-clima%CC%81tico.pdf>
- INAPA. (2020) *Wellington Arnaud inspecciona sistemas de agua potable y alcantarillados en El Seibo*. Recuperado de: <https://inapa.gob.do/>
- INFOAGRO. (s. f). *Principales tipos de invernaderos*. Recuperado de: https://www.infoagro.com/documentos/principales_tipos_invernaderos__parte_ii_.asp
- INFOAGRO. (s. f.) *Control Climático En Invernaderos*. Recuperado de: https://www.infoagro.com/industria_auxiliar/control_climatico.htm
- INFOAGRO. (s. f.) *Control Climático En Invernaderos*. Recuperado de: https://www.infoagro.com/industria_auxiliar/control_climatico.htm
- INSST (2021)¿Qué es un invernadero?. Recuperado de: <https://www.insst.es/-/que-es-un-invernader-1>
- IPCC. (2002). *Cambio climático y biodiversidad*. Recuperado de:<https://archive.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf>
- IPCC. (2020) *El cambio climático y la tierra*. Recuperado de: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/06/SRCCCL_SPM_es.pdf
- LaMonica M. (2014). *Empresarios apuestan a la agricultura urbana*. Recuperado de: <https://www.foodnewslatam.com/colombia/60-noticias/biotecnolog%C3%ADa/bioseguridad/2966-empresarios-apuestan-a-la-agricultura-urbana.html>
- Listín Diario (29 de oct 2020). *En miches "El Seibo Resiliente"*. Recuperado de: <https://listindiario.com/lavida/2020/10/29/641533/en-miches-el-seibo-resiliente>
- MA (27 de nov del 2020). *Promueven producción rubros de alta calidad genética a través de Laboratorio BIOVEGA*. Recuperado de: <http://agricultura.gob.do/noticia/promueven-produccion-rubros-de-alta-calidad-genetica-a-traves-de-laboratorio-biovega/>
- MA. (2009). *El estado actual de la industria de la República Dominicana*. Recuperado de: http://www.cedaf.org.do/eventos/cfcs_2010/presentaciones/04_miercoles/manana/SAP_MAGISTRAL_1.pdf

- MA. (2012-2019). *Desempeño del sector agropecuario en la República Dominicana*. Recuperado de: [http://agricultura.gob.do/](http://agricultura.gob.do/%20IMPRESA%20[CC](1)-comprimido.pdf)
- MA. (2020-2030). *Plan de emergencia sector agropecuario 2020-2030*. Recuperado de: <http://agricultura.gob.do/wp-content/uploads/2020/07/PLAN-DE-EMERGENCIAS-DEL-SECTOR-AGROPECUARIO-2020-ULTIMO.pdf>
- MA. (26 de nov del 2020). *Agricultura beca tres técnicos de laboratorio Biovega para estudiar maestrías en Costa Rica*. Recuperado de: <http://agricultura.gob.do/noticia/agricultura-beca-tres-tecnicos-de-laboratorio-biovega-para-estudiar-maestrias-en-costa-rica/>
- Maiztegui, B. (2021). *Arquitectura bioclimática en Latinoamérica: Técnicas naturales para economizar energía*. Plataforma Arquitectura. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/956847/arquitectura-bioclimatica-en-latinoamerica-tecnicas-naturales-para-economizar-energia>
- Malacalza, L. (2013). *Ecología y ambiente*. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/301056391.pdf>
- Marcano, J. (2021). *El Seibo*. Recuperado de: https://mipais.jmarcano.com/geografia/geografica-nacional/provincias/prov_seibo/.
- Mealey, E. (2020) *Cambio climático*. Recuperado de: bancomundial.org
- MEPYD (2019). *Plan para el desarrollo económico local del Seibo*. Recuperado de: [https://mepyd.gob.do/wp-content/uploads/drive/DIGEDES/Planes%20para%20el%20Desarrollo%20Economico%20Local%20Provinciales%20y%20Regionales/EL%20SEIBO%20-](https://mepyd.gob.do/wp-content/uploads/drive/DIGEDES/Planes%20para%20el%20Desarrollo%20Economico%20Local%20Provinciales%20y%20Regionales/EL%20SEIBO%20-%20IMPRESA%20[CC](1)-comprimido.pdf)
- México ante el cambio climático. (2021). *Enfoques a considerar en el proceso de adaptación*. Recuperado de: <https://cambioclimatico.gob.mx/enfoques-a-considerar-en-el-proceso-de-adaptacion/>
- Montañés, B. (2019) *Arquitectura Bioclimática: Conceptos y técnicas*. Recuperado de: <https://ecohabitar.org/arquitectura-bioclimatica-conceptos-y-tecnicas/>
- MOPC. (2013) *Guía de gestión ambiental y social para obras de construcción*. Recuperado de: <http://www.mopc.gob.do/media/2978/anexo-1-guia-de-gestion-ambiental.pdf>
- OMS. (s.f) *Cambio climático y salud humana- Riesgos y respuesta*. Recuperado de: [climatechange_27_07_03 \(who.int\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-human-health)
- ONE. (2016) *Tu municipio en cifras, El Seibo*. Boletín. Recuperado de: [boletín tumunicipioencifrasymael-seibo2016 \(1\).pdf](https://www.one.gob.do/boletines/boletin-tu-municipio-en-cifras-y-maestrias-2016)
- ONU. (2011) *Guía local para la prevención-mitigación de vulnerabilidades y control de desastres hidrometeorológicos*. Recuperado de: https://www.sdgfund.org/sites/default/files/EDG_%20GUIA_Mexico_Prevenccion%20y%20mitigacion%20desastres%20hidrometeorologicos.pdf.
- ONU. (2016). *Guía de resiliencia urbana*. Recuperado de: http://70.35.196.242/onuhabitatmexico/Guia_de_Resiliencia_Urbana_2016.pdf
- ORT. (2011). *Arquitectura y Medio Ambiente: una relación que mucho importa*. Recuperado de: <https://fa.ort.edu.uy/8941/35/arquitectura-y-medio-ambiente:-una-relacion-que-mucho-importa.html>

- PA. (2018). *Conoce el invernadero tropical con el domo más grande del mundo diseñado por Coldefy & Associates*. Recuperado de: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/891386/conoce-el-invernadero-tropical-con-el-domo-mas-grande-del-mundo-disenado-por-coldefy-and-associates?ad_source=search&ad_medium=search_result_all
- PFN. (2014). *Greenhouse, invernadero tropical sostenible*. Recuperado de: <https://www.puntafinanews.com/greenhouse-invernadero-sostenible/> Plataforma arquitectura (10 de sep del 2013).
- Ecorium del Instituto Nacional de Ecología / Samoo Architects & Engineers + Grimshaw Architects*, Recuperado de: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-291499/ecorium-del-instituto-nacional-de-ecologia-samoo-architects-and-engineers-grimshaw-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_all Plataforma arquitectura (23 de dic del 2013). *Invernadero Sostenible / C.F. Møller Architects*. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-320211/invernadero-sostenible-c-f-moller-architects>
- PNUD. (2009). *Aumentando la visibilidad de género en la gestión del riesgo de desastres y el cambio climático en el Caribe*. Evaluación de República Dominicana. Recuperado de: [UNDP_RBLAC_CasoDeEstudioRepDomSP \(3\).pdf](#)
- Queliz, P. (2017) *Provincia El Seibo*. Slideshare. UNPHU. Recuperado de: <https://www.slideshare.net/pamelanin/provincia-el-seibo-pamela-nin-queliz>
- RAE (2020). *Ecología*. Recuperado de: <https://dle.rae.es/ecologia%C3%ADa>
- RAE. (2020). *Vulnerabilidad*. Recuperado de: <https://dle.rae.es/vulnerabilidad> Recuperado de: https://www.un.org/en/development/desa/policy/wess/wess_archive/2011wess_overview_sp.pdf
- Rodríguez, C. (2017) *Vulnerabilidad económica y política*. Recuperado de: <https://indicepolitico.com/vulnerabilidad-economica-politica/>
- Romero, A. (29 de jun 2012). *Trece provincias en alto grado de vulnerabilidad*. Recuperado de: <https://www.diariolibre.com/actualidad/trece-provincias-en-alto-grado-de-vulnerabilidad-PPDL341943>
- RRN. (2021). *Resiliencia ecológica*. recuperado de: <https://reefresilience.org/es/resilience/what-is-resilience/ecological-resilience/>
- SIGNIFICADOS. (2021). *Significado de ecología*. Recuperado de: <https://www.significados.com/ecologia/>
- SYSMIN. (2004). *Informe de la unidad hidrogeológica de la cordillera oriental*. Recuperado de: <https://www.yumpu.com/es/document/read/28384920/informe-de-la-unidad-hidrogeologica-mapas-del-igme>
- UNESCO. (s. f) *El cambio climático, sus consecuencias e impactos principales*. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/cap1.pdf>
- UNESCO. (s.f). *El desarrollo sostenible: conceptos básicos, alcance y criterios para su evaluación*. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Cap3.pdf>

Useros, J. (2012). *El cambio climático: sus causas y efectos medioambientales*. Real Academia de Medicina y Cirugía. Valladolid. Recuperado de: [Dialnet-El Cambio Climático-4817473.pdf](#)

Valera, Y. (2009). *Situación Socio-Económica de la Provincia de El Seibo*. Recuperado de: <http://yamelvalera.blogspot.com/2009/03/situacion-socio-economico-de-la.html>

Vergara, W. (s. f.). Haeussling, S. *El cambio climático y la República Dominicana*. Capítulo VI. Recuperado de: <https://mepyd.gob.do/mepyd/wp-content/uploads/archivos/end/capitulo-6.-cambio-climatico.pdf>

Villar, E. (2016). *Diseño e implementación de un sistema de iluminación suplementario LED en un invernadero de investigación en la grajera, logroño (La rioja)*. Universidad politécnica de Madrid. Recuperado de: http://oa.upm.es/44612/1/TFG_EMILIO_VILLAR_ALEGRIA.pdf

WFP. (2017). *Análisis integrado de contexto (ICA)*. Recuperado de: <https://docs.wfp.org/api/documents/WFP-0000039498/download/>

