



**Universidad Autónoma Chapingo**  
**Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Agroecología**



# Evaluación de la sustentabilidad en producción de plantas aromáticas de San José Tlacotitlán, México

Yaremi Flores Romero y Ibeth Quintero Medina  
Estudiantes de la Ingeniería en Agroecología

**X CONGRESO  
LATINOAMERICANO  
DE AGROECOLOGÍA  
PARAGUAY 2024**

Cultura y recreación de saberes agroecológicos:  
Vinculando las comunidades para el  
fortalecimiento de territorios resilientes

Organiza:



Apoya:



ASOCIACION  
DE DOCENTES E  
INVESTIGADORES  
DE LA FCA-UNA





**Universidad Autónoma Chapingo**  
**Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Agroecología**



# **Evaluación de la sustentabilidad en producción de plantas aromáticas de San José Tlacotitlán, México**

Yaremi Flores Romero y Ibeth Quintero Medina  
Estudiantes de la Ingeniería en Agroecología



**X CONGRESO  
LATINOAMERICANO  
DE AGROECOLOGÍA  
PARAGUAY 2024**

ORGANIZADO  
POR:



CON EL  
APOYO DE:



ASOCIACIÓN  
DE DOCENTES E  
INVESTIGADORES  
DE LA FCA-UNA

INSCRIP  
CIONES



Octubre 2024





Enseñar la explotación de la tierra,  
no la del hombre

Universidad Autónoma Chapingo  
Departamento de Enseñanza,  
Investigación y Servicio en  
Agroecología



# Evaluación de la sustentabilidad en producción de plantas aromáticas de San José Tlacotitlán, México

Yaremi Flores Romero y Ibeth Quintero Medina  
Estudiantes de la Ingeniería en Agroecología



X CONGRESO  
LATINOAMERICANO  
DE AGROECOLOGÍA  
PARAGUAY 2024

Octubre 2024





# OBJETIVOS

**Evaluar la sustentabilidad de la producción de plantas aromáticas en San José Tlacotitlán, Ozumba, Edo. de México, México**

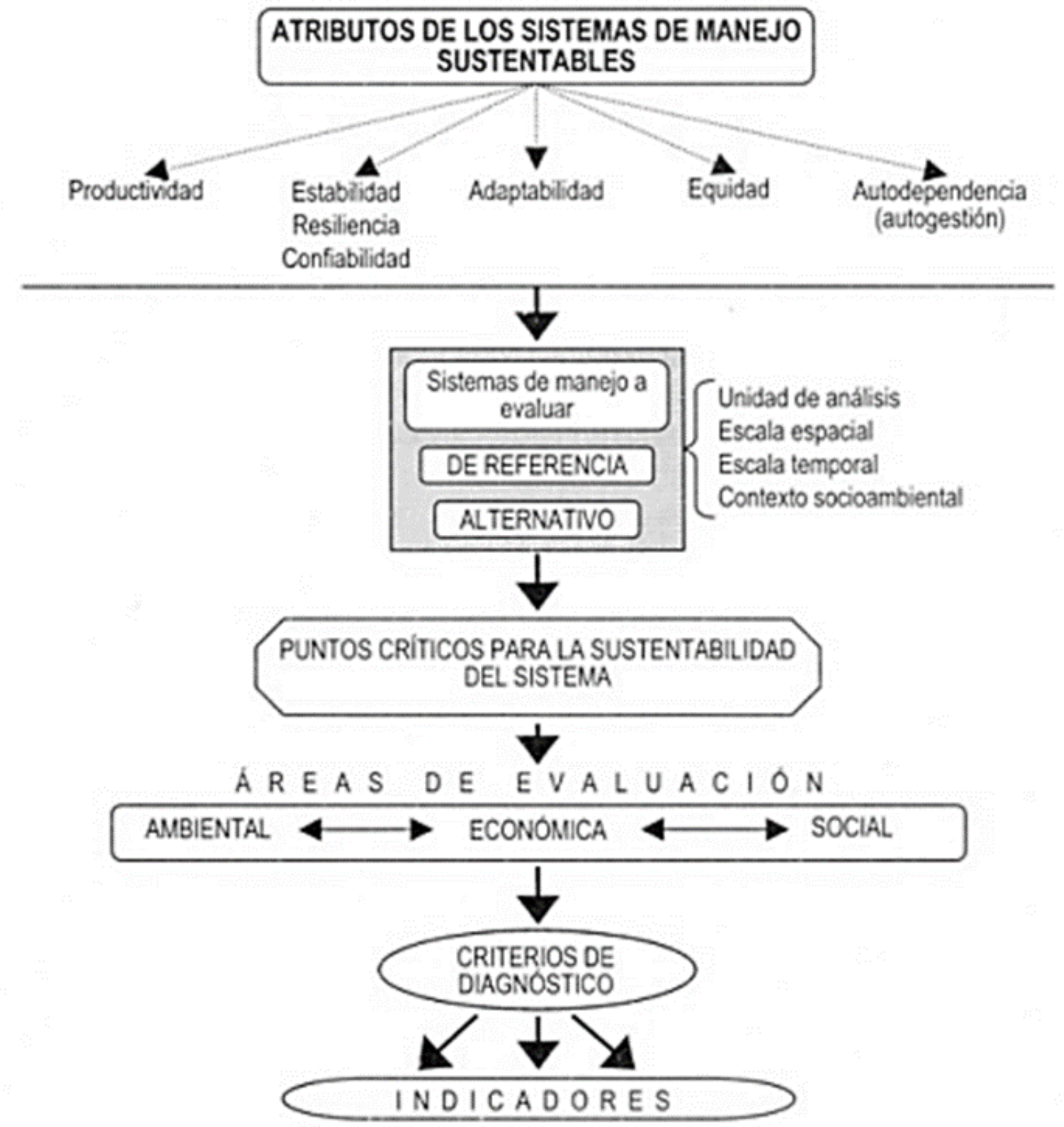
- **Caracterizar los sistemas (referencia y alternativo)**
- **Identificar puntos críticos en ambos sistemas y potenciarlos**



# MÉTODO

## Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS)

(Maserá et al., 2000)







Fuente: Elaboración propia (2023)

# RESULTADOS



# CARACTERIZACIÓN



***Sistema de referencia***



***Sistema alternativo***

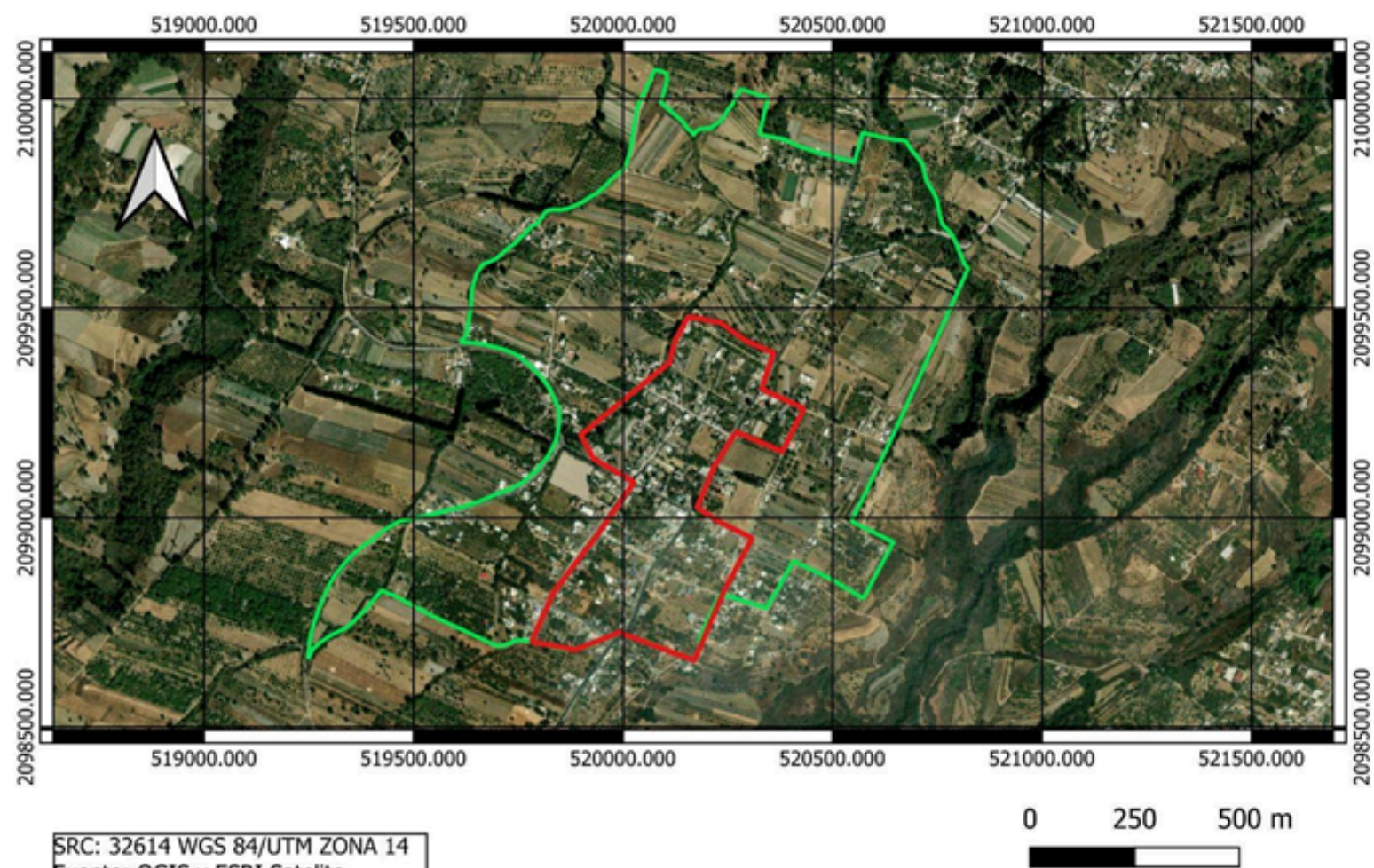


# San José Tlacotitlán

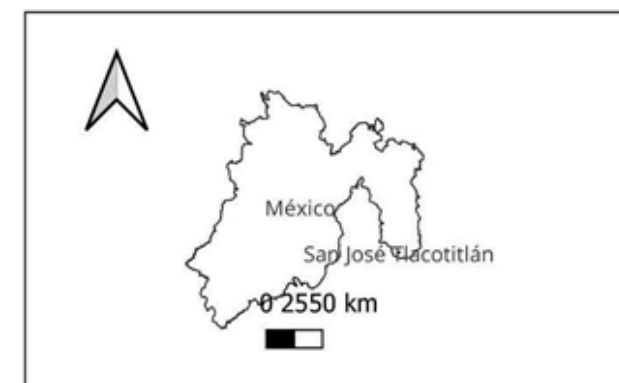
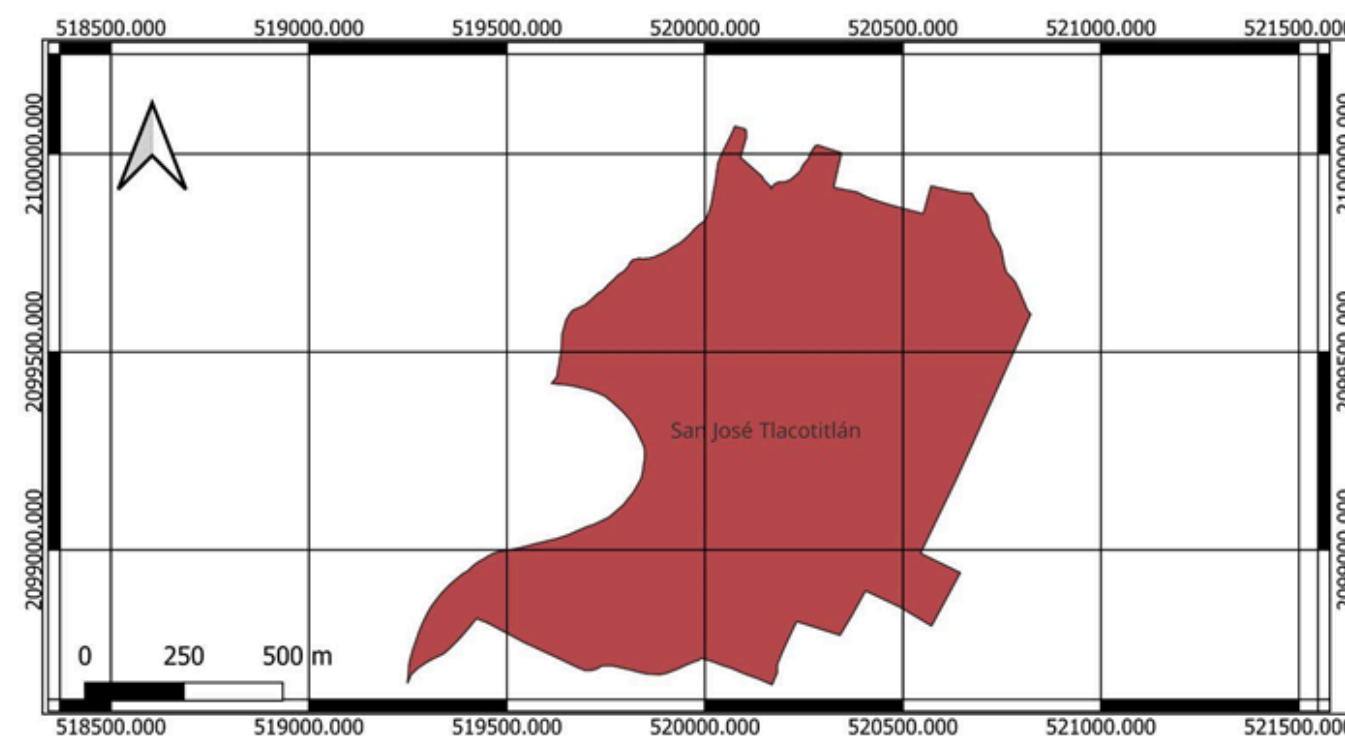
- Coordenadas: 18°59'09.12" N y 98°48'23.39" O.
- Altitud: 2073-2257 msnm.
- Clima: C(w2) (w): Clima templado subhúmedo con lluvias en verano y porcentaje de precipitación invernal menor de 5.
- Suelo: Los andosoles representan 97.66% del total, el 2.33% restante pertenece a los regosoles.
- Vegetación original: Bosque de encino con vegetación secundaria arbórea.
- Relieve: Su superficie se ubica en la provincia del eje Neovolcánico, dentro de la subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac y en un sistema de topoformas lomerío de basalto con cráteres, presenta como forma básica del relieve lomeríos con laderas tendidas.
- Geología: La formación del área se dio en la era cenozoica, en el sistema cuaternario, el tipo de roca dominante es la ígnea extrusiva en donde se diferencian dos áreas, 2.41km<sup>2</sup> de tipo roca basáltica y 0.260km<sup>2</sup> es de tipo toba básica.



# Zona habitada



SRC: 32614 WGS 84/UTM ZONA 14  
Fuente: QGIS y ESRI Satellite



SRC:32164 WGS 84/UTM ZONA 14  
Fuente: INEGI



- Población: Se concentra mayormente entre los 25-49 años para mujeres y hombres.
- Escolaridad: El promedio es de 6 años (educación básica).
- Creencias y religión: El catolicismo es lo predominante, influyendo fuertemente en la dinámica agrícola.

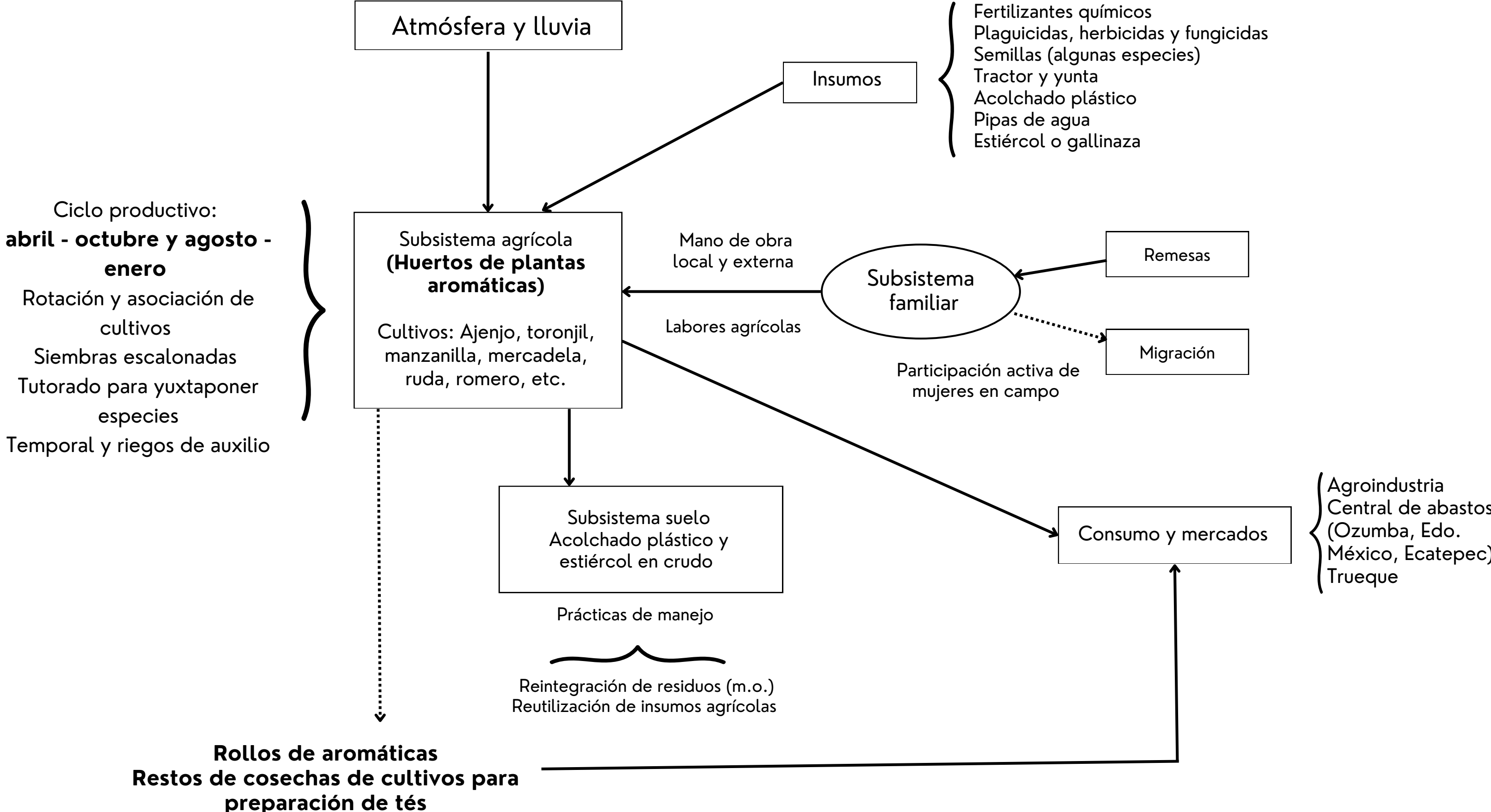
(INEGI, 2020)





# SISTEMA DE REFERENCIA

## San José Tlacotitlán







Fuente: Elaboración propia (2023)

# AGROECOSISTEMAS



Fuente: Elaboración propia (2023)









Fuente: Elaboración propia (2023)

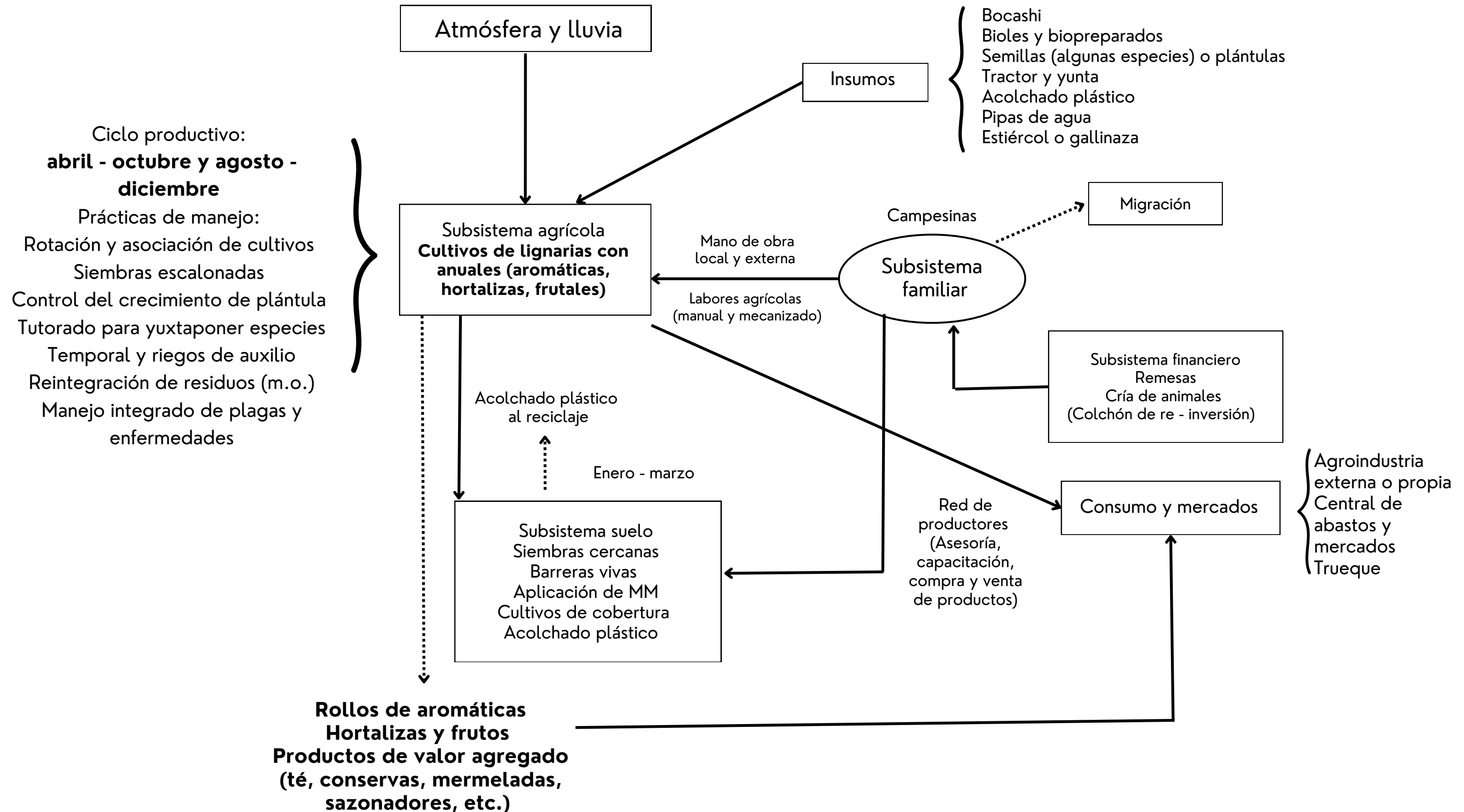


Fuente: Elaboración propia (2023)



# SISTEMA ALTERNATIVO

## San José Tlacotitlán





## SISTEMA DE PLANTACIÓN DE ÁRBOLES POR TAREA (10 m x 100 m)



**Diversidad dentro de la especie**  
**Rotación y asociación de cultivos**  
**Siembras equidistantes**  
**Yuxtaposición de cultivos**  
**Diversidad dentro del agroecosistema**



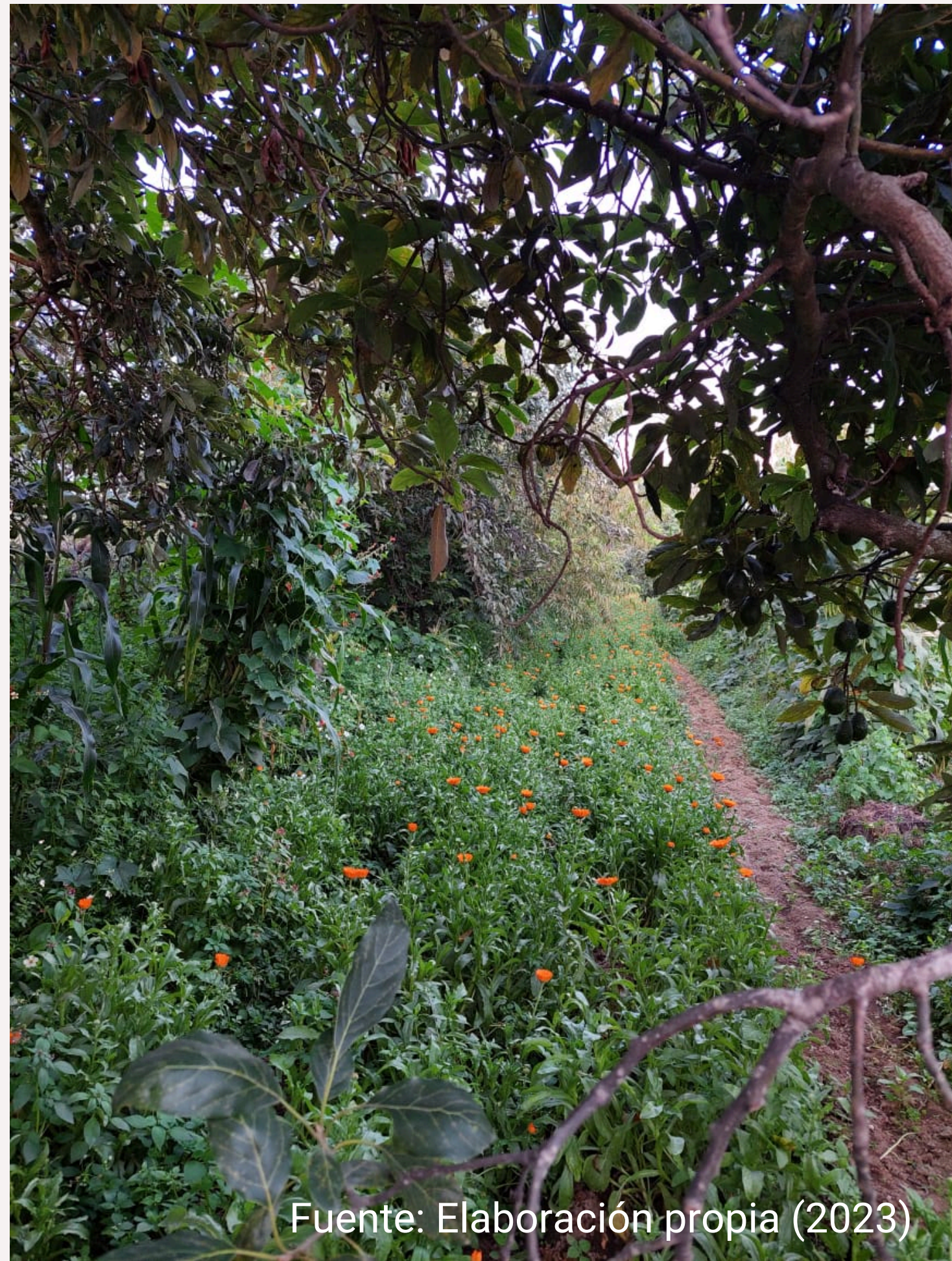


Fuente: Elaboración propia (2023)



Fuente: Elaboración propia (2023)





Fuente: Elaboración propia (2023)



Fuente: Elaboración propia (2023)





Fuente: Elaboración propia (2023)



Fuente: Elaboración propia (2023)



# MESMIS

Atributos básicos de sustentabilidad	Criterios de diagnóstico	Puntos críticos	Indicadores	Descripción
<b>Productividad</b>	Eficiencia	Eficiencia energética	Rendimientos	Rendimientos (por corte o tarea)
	Retornos promedio obtenidos	Productividad agrícola	Relación costo beneficio	Tasa costo beneficio Utilidad por tarea Costos de producción
	Disponibilidad de recursos	Principal fuente de inversión: Remesas	Ingresos	Tipo de financiamiento Cantidad de inversión y reinversión
	Calidad de productos obtenidos	Plantas aromáticas de calidad	Productos del agroecosistema	Numero de productos que brinda el agroecosistema

Atributos básicos de sustentabilidad	Criterios de diagnóstico	Puntos críticos	Indicadores	Descripción
<b>Estabilidad</b> <b>Resiliencia</b> <b>Confiabilidad</b>	Conservación y recuperación de los recursos	Deforestación Suelos contaminados	Adopción de prácticas de conservación de suelo y agua	Numero de prácticas de conservación
	Renovabilidad del uso de recursos	Erosionabilidad del suelo Perdida de la fertilidad del suelo	Descanso de tierras	Lapso (tiempo) entre ciclos de cultivo
	Relación entre los ingresos del sistema y los costos de oportunidad	Limitación del recurso hídrico	Servicios ecosistémicos	Cantidad de servicios que brinda





Atributos básicos de sustentabilidad	Criterios de diagnóstico	Puntos críticos	Indicadores	Descripción
<b>Adaptabilidad</b>	Capacidad de innovación	Siembra escalonada Uso de acolchados plásticos Rotación y asociación de cultivos Alta adopción del sistema agrícola	Adopción de tecnologías	Numero de tecnologías agrícolas adoptadas
	Diversidad biológica y económica del agroecosistema	Diversidad de especies dentro del sistema agrícola Cultivos que brindan alimento de amparo	Adaptación a cambios ambientales	Nivel de adaptación a cambios ambientales
	Opciones técnicas y económicamente disponibles	Nula asesoría técnica Manejo inapropiado de residuos Manejo inapropiado de plagas y enfermedades Retraso en el ciclo agrícola por sequía Insuficiencia de recursos económicos para capacitaciones Deficiencia en el manejo de m.o.	Cursos o talleres de capacitación	Numero de cursos o talleres de capacitación
	Dependencia de insumos y factores externos	Altos precios de insumos Alta dependencia de insumos externos Resistencia de plagas Compra de pipas de agua para riego Venta de productos en mercados externos Abasto de mano de obra externa	Uso de insumos externos Productos de venta directa	Grado de dependencia de insumos externos Porcentaje de productos de venta directa



Atributos básicos de sustentabilidad	Criterios de diagnóstico	Puntos críticos	Indicadores	Descripción
<b>Equidad</b>	Distribución de costos y beneficios entre los participantes y su entorno	Perdida de ganancias por intermediarios (coyotes) Apoyos agrícolas mal distribuidos	Programas gubernamentales	Porcentaje de aprovechamiento de programas gubernamentales
	Calidad de vida de los productores	Migración Marginación	Migración Marginación	Índice de marginación Índice de migración
	Participación de la mujer en el campo	<b>Participación de las mujeres en campo</b>	Mujeres campesinas	Numero de campesinas presentes

Atributos básicos de sustentabilidad	Criterios de diagnóstico	Puntos críticos	Indicadores	Descripción
<b>Autogestión</b>	Participación social	Nula participación social Desconfianza de productores Roces sociales dentro de la comunidad Personas de la comunidad apáticas Poco interés hacia el campo de parte de los jóvenes	Participación social	Nivel de participación social
	Organización	Falta de organización de los productores Competitividad entre productores	Organización entre productores	Grado de organización entre productores
	Control del sistema y toma de decisiones	Sistema agrícola modificado por el mercado Acciones en base a sugerencias	Adaptabilidad a la demanda y precios del mercado	Porcentaje de adaptabilidad al mercado



# EVALUACIÓN

INDICADORES	SISTEMA DE REFERENCIA (%)	SISTEMA ALTERNATIVO (%)	SISTEMA ÓPTIMO (%)
Rendimientos (Ton/ha)	65	80	100
Tasa costo-beneficio	30	80	100
Financiamiento	30	70	100
Productos obtenidos	70	80	100
Prácticas de conservación	65	75	100
Descanso entre ciclos	30	80	100
Servicios ecosistémicos	65	75	100
Tecnologías agrícolas adoptadas	70	80	100
Adaptación a cambios ambientales	30	80	100
Capacitación	30	70	100
Dependencia de insumos externos	30	70	100
Apoyo gubernamental	40	70	100
Marginación y migración	35	70	100
Presencia de mujeres campesinas	70	80	100
Participación social	30	75	100
Organización interna	30	75	100
Toma de decisiones	60	80	100

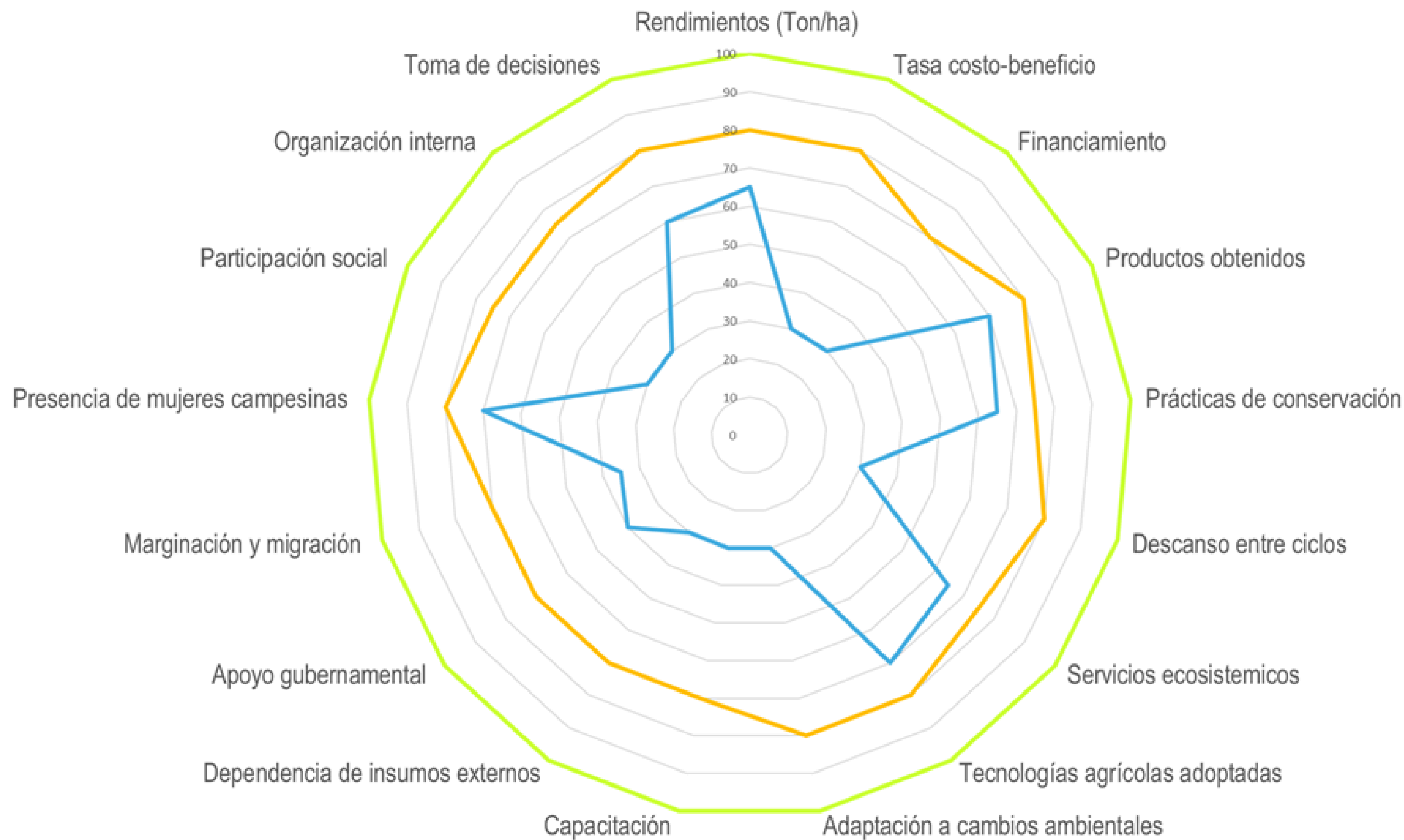


# EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD

— SISTEMA DE REFERENCIA

— SISTEMA ALTERNATIVO

— SISTEMA ÓPTIMO





# CONCLUSIONES

- La investigación agroecológica permite ampliar la mirada al desarrollar trabajos científicos, buscando siempre cumplir con el enfoque holístico y participativo.
- Metodología MESMIS: Permite la retroalimentación, adaptable, flexible.
- Investigación previa facilita la ponderación de indicadores.
- Sin duda la situación actual de la mayoría de los agroecosistemas en el mundo denota que está en juego su sostenibilidad, por ello, es importante motivar la implementación de prácticas agroecológicas que mitiguen los desbalances presentes y fomenten un futuro próspero a partir de la **concientización** y principalmente de la **sensibilización**.



# REFERENCIAS

- INEGI. (2020). Mapa digital de México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.  
<https://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF00jlzLjMyMDA4LGxvbjotMTAxLjUwMDAwLHo6MSxsOmMxMTFzZXJ2aWNpb3N8dGMxMTFzZXJ2aWNpb3M=>
- Maserá, O., Astier M. y López-Ridaura S. (2000). Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales: El marco de Evaluación MESMIS. MundiPrensa – GIRA – UNAM, México.
- Orozco Ramírez, Q., Speelman, EN , Astier, M., & Galván-Miyoshi, Y. (2009). El marco MESMIS, estudios de caso en Iberoamérica y Norteamericana. Instituto de Geografía, UNAM, México.



# CONTACTO

Yaremi Flores Romero

Estudiante de Ingeniería en Agroecología de la  
Universidad Autónoma Chapingo

Correo: [yaremifloresromero@gmail.com](mailto:yaremifloresromero@gmail.com)

Teléfono: +52 2381 3563 96

