

Plan de Acción para el Manejo Integral de Cuencas

Región Vallarta

2024



**PLAN DE ACCIÓN PARA EL MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS HÍDRICAS:
REGIÓN VALLARTA**

Primera edición, 2024.

DR © 2024, INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Blvd. Adolfo Ruíz Cortines 4209
Col. Jardines en la Montaña, C.P.14210
Tlalpan, CDMX, México.

Teléfono 55 54 24 64 00
<https://www.gob.mx/inecc>

DIRECTORIO

Mariana Morales Hernández

Titular del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable y encargada de despacho de la Dirección General del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

José Ernesto Carmona Gómez

Coordinador General de Adaptación al Cambio Climático y Ecología

Diana Gabriela Lope Alzina

Directora de Servicios Ambientales Hidrológicos y Adaptación al Cambio Climático con Enfoque de Cuencas

José Alfredo Galindo Sosa

Gerente de Consejos de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua

Elaboración y coordinación del Plan de Acción para el Manejo Integral de Cuencas (PAMIC): Región Vallarta

Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN)

Daniela Ávila-García- Oficial de Modelación Técnica

Diseño técnico-participativo, conceptual y metodológico
Modelación, análisis e integración de la información

Luis Enrique Hernández Salinas- Analista-Especialista Técnico

Modelación, análisis y recopilación de información temática
Elaboración del material cartográfico

Florencia Cicchini- Oficial de Género y Vulnerabilidad Social

Jannice Alvarado Velázquez- Consultora externa

Diseño del componente participativo
Recopilación y análisis de información socioeconómica

Ana Isabel Fernández Montes de Oca- Coordinadora de Manejo Integrado de Paisaje

Coordinación técnica del proyecto CONECTA

Sergio Miguel López Ramírez- Director de Manejo Sostenible

Coordinación operativa del proyecto CONECTA

Fondo Noroeste y Occidente (FONNOR)

Paola Bauche Petersen- Directora Ejecutiva

Ana Cristina Nieto Enrigue- Oficial de Producción Sustentable

Kathia Contreras Pacheco- Asistente Técnica de Monitoreo y Salvaguardas

Mauricio Ortega Flores- Especialista en Conservación

Agradecimientos a las personas y actores institucionales que participaron en los talleres y colaboraron en la elaboración o revisión del PAMIC:

Alejandro Rosas Cruz; Carolina Salcedo (CONAGUA); Consejo de Cuenca del Río Santiago; Comisión Estatal del Agua; Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP); Comisión Nacional Forestal (CONAFOR); Comisión Nacional del Agua (CONAGUA); Coordinación General Estratégica del Gestión del Territorio del Gobierno del Estado de Jalisco; Diego Gutiérrez Romero (FMCN); Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable A.C. (ENDESU); Fundación Cuenca Sana Agua Limpia A.C.; INTEGRA A.C.; Instituto Nacional de Economía Social (INAES); Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA); Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de Sierra Occidental y Costa (JISOC); Marina Romero Cazares (INECC); Paisaje Biocultural de la Costa Sierra Occidental (PBSOJ); Paisajes Manejo Integral A.C.; REGENERATIVO; Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET-Gobierno de Jalisco); Promotoría de Desarrollo Forestal del Estado de Jalisco; Secretaría de Planeación, Administración y Finanzas; Unidad de Gestión Ambiental de SEMARNAT, Jalisco; Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER); Unidad Coordinadora Técnica (facilitación de talleres: Denisse G. Morales, Iris Banda) y Operativa (Jennifer Rangel, Karín Mijangos y Jiangsu Olea) del proyecto CONECTA.

Portada: San Sebastián del Oeste, Jalisco, 2023. 📷 Cristina Nieto.

Forma de citar: INECC-FMCN, 2024 Ávila-García, D.; Hernández, E.; Fernández-Montes de Oca, A.; Cicchini, F.; Alvarado, J. y López S. Plan de Acción para el Manejo Integral de Cuencas: Región Vallarta. Proyecto CONECTA. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y Banco Mundial.

Este documento incluye figuras y material cartográfico elaborado por la Unidad Coordinadora Técnica del proyecto CONECTA (INECC-FMCN), excepto que se indique explícitamente lo contrario.

Este documento fue elaborado con financiamiento del Fondo Verde para el Clima (Green Climate Fund / GCF, por sus siglas en inglés) y del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (*Global Environment Facility* GEF, por sus siglas en inglés). Conectando la salud de las cuencas con la producción ganadera y agroforestal sostenible CONECTA (GEF Project ID: 10735). Banco Mundial, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y Fondo de Conservación El Triunfo. CONECTA es parte de la red del Programa de Impacto de Sistemas Alimentarios, Uso de la Tierra y Restauración FOLUR (*Food Systems, Land Use and Restoration*, por sus siglas en inglés).

Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresadas en este trabajo no reflejan necesariamente las opiniones del GCF, GEF, su Consejo o los gobiernos que representan. El GEF no garantiza la exactitud de los datos incluidos en este trabajo. Los límites, colores, denominaciones y otra información mostrada en cualquier mapa de este trabajo no implican ningún juicio por parte del GEF sobre el estatus legal de ningún territorio ni la aprobación o aceptación de dichos límites. Nada en este documento deberá constituir o considerarse como una limitación o renuncia a los privilegios e inmunidades del GEF, los cuales están específicamente reservados.





ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| ACRÓNIMOS | 6 |
| RESUMEN | 9 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 10 |
| 1.1. Servicios ecosistémicos y planeación territorial con enfoque de cuenca | 11 |
| 2. PLANES DE ACCIÓN PARA EL MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS (PAMIC) | 14 |
| 2.1. Objetivo general de los PAMIC | 15 |
| 2.2. Objetivos específicos | 15 |
| 2.3. Componentes metodológicos de los PAMIC | 16 |
| 2.3.1. Componente técnico-científico | 16 |
| 2.3.2. Componente participativo | 17 |
| 2.3.3. Proceso de integración | 19 |
| 3. CUENCAS DE LA REGIÓN VALLARTA (RV) | 21 |
| 3.1. Caracterización biofísica | 21 |
| 3.1.1. Localización | 21 |
| 3.1.2. Uso de suelo y vegetación | 22 |
| 3.1.3. Subcuencas | 23 |
| 3.1.4. Tipos de suelo | 26 |
| 3.1.5. Clima | 27 |
| 3.2. Caracterización socio-económica | 32 |
| 3.2.1. Población | 32 |
| 3.2.2. Tenencia de la tierra | 35 |
| 3.2.3. Delimitación municipal y unidades económicas | 37 |
| 3.2.4. Actividades ganaderas y de aprovechamiento forestal a nivel municipal | 39 |
| 3.2.5. Vulnerabilidad de la ganadería al cambio climático | 40 |
| 3.2.6. Índice de Caracterización Socioeconómica (ICSE) y de brecha de género | 41 |
| 3.3. Caracterización político institucional | 48 |
| 3.3.1. Gestión institucional del agua | 48 |
| 3.3.2. Instrumentos de planeación y áreas de importancia ambiental | 50 |
| ANÁLISIS DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LAS CUENCAS DE LA REGIÓN VALLARTA | 56 |
| 4. HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS | 56 |
| 4.1. Oferta o provisión de servicios ecosistémicos | 57 |
| 4.1.1. Provisión de agua- Rendimiento hídrico y recarga local | 59 |
| 4.2.2. Transporte de sedimentos | 61 |

| | |
|--|------------|
| 4.3.3. Transporte de nutrientes | 63 |
| 5. DEMANDA DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS | 65 |
| 5.1. Volúmenes de extracción de agua superficial y subterránea | 67 |
| 5.1.1. Demanda de agua superficial | 68 |
| 5.1.2. Demanda de agua subterránea | 69 |
| 6. Conectividad hidrográfica | 71 |
| 7. Escenarios para la evaluación de impactos futuros o alternativos | 73 |
| 7.1. Escenarios de cambio climático | 73 |
| 7.2. Escenarios de usos de suelo y vegetación | 75 |
| 8. PROCESO DE INTEGRACIÓN PARA LA PRIORIZACIÓN TERRITORIAL | 78 |
| 9. AGENDA AMBIENTAL | 83 |
| 9.1. Actividades o eventos con mayor impacto potencial en la provisión y mantenimiento de los servicios ecosistémicos | 84 |
| 9.1.1. Actividades turísticas | 84 |
| 9.1.2. Agricultura y uso de agroquímicos | 85 |
| 9.1.3. Deforestación y tala ilegal | 85 |
| 9.1.4. Ganadería | 86 |
| 9.1.5. Incendios | 86 |
| 9.1.6. Minería y bancos de material | 86 |
| 9.1.7. Caracterización de las actividades o eventos con enfoque de género | 87 |
| 9.2. Priorización territorial por enfoque | 88 |
| 9.2.1. Actividades de conservación | 88 |
| 9.2.2. Actividades de restauración | 90 |
| 9.2.3. Adecuación de prácticas productivas | 92 |
| 9.3. Focalización de acciones prioritarias en las cuencas de la RV | 95 |
| 9.3.1. Actividades prioritarias para la provisión y mantenimiento de los servicios ecosistémicos | 95 |
| 9.3.2. Programas de conservación, restauración y adecuación de prácticas productivas identificados en la RV | 99 |
| 9.3.3. Subcuencas prioritarias | 103 |
| 10. CONCLUSIONES | 107 |
| 11. RECOMENDACIONES Y PERSPECTIVAS A FUTURO | 110 |
| GLOSARIO | 112 |
| REFERENCIAS | 115 |
| ANEXO 1. Valores de indicadores del ICSE y brecha de género | 121 |

| | |
|---|------------|
| ANEXO 2. Resumen de los parámetros utilizados en InVEST | 125 |
| ANEXO 3. Catálogo de proyectos | 126 |
| ANEXO 4. Recomendaciones para la transversalización de la perspectiva de género en iniciativas de restauración, conservación y adecuación de prácticas productivas | 134 |
| ANEXO 5. Registro fotográfico | 137 |

Acrónimos

| | |
|------------------|---|
| ADVC | Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación |
| AGEB | Área Geoestadística Básica |
| AICAS | Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves |
| ANP | Área Natural Protegida |
| BM | Banco Mundial (<i>World Bank</i>) |
| CMIP | Proyecto de Inter comparación de Modelos Acoplados (<i>Coupled Model Intercomparison Projects</i>) |
| CMNUCC | Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático |
| CN | Número de curva (<i>Curve Number</i>) |
| CONABIO | Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad |
| CONAFOR | Comisión Nacional Forestal |
| CONAGUA | Comisión Nacional del Agua |
| CONAPO | Consejo Nacional de Población |
| CONANP | Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas |
| CONECTA | Proyecto “Conectando la salud de las cuencas con la producción ganadera y agroforestal sostenible” |
| FIPRODEFO | Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal del Estado de Jalisco |
| FIRCO | Fideicomiso de Riesgo Compartido |
| FMCN | Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza |
| GEF | Fondo para el Medio Ambiente Mundial (<i>Global Environment Facility</i>) |
| ICSE | Índice de Caracterización Socioeconómica |
| INAES | Instituto Nacional de la Economía Social |
| INECC | Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático |
| INECOL | Instituto Nacional de Ecología |
| INEGI | Instituto Nacional de Estadística y Geografía |
| INIFAP | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias |
| INVEST | Valoración Integrada de los Servicios Ecosistémicos y Compensaciones (<i>Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs</i>) |
| IPBES | Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (<i>Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services</i>) |
| LGCC | Ley General de Cambio Climático |

Acrónimos

| | |
|-----------------|---|
| LGEEPA | Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente |
| MIP | Manejo Integrado del Paisaje |
| MCG | Modelos de Circulación General |
| MDE | Modelo Digital de Elevación |
| NDR | Tasa de transporte de nutrientes (<i>Nutrient Delivery Ratio</i>) |
| ODS | Objetivos de Desarrollo Sostenible |
| OLLC | Organizaciones Locales Legalmente Constituidas |
| PAMIC | Plan de Acción de Manejo Integral de Cuencas |
| PCA | Análisis de componentes principales (<i>Principal Component Analysis</i>) |
| PdG | Perspectiva de Género |
| PHR | Programa Hídrico Regional |
| PNH | Programa Nacional Hídrico |
| PROCODES | Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible |
| PSA | Pago por Servicios Ambientales |
| RAN | Registro Agrario Nacional |
| REPDA | Registro Público de Derechos del Agua |
| RUSLE | Revisión de la Ecuación Universal sobre Pérdida de Suelos (<i>Revised Universal Soil Loss Equation</i>) |
| RV | Región Vallarta |
| SADER | Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural |
| SDR | Tasa de transporte de sedimentos (<i>Sediment Delivery Ratio</i>) |
| SE | Servicios ecosistémicos |
| SEMADET | Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial |
| SEMARNAT | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales |
| SIG | Sistemas de Información Geográfica |
| SSP | Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (<i>Shared Socioeconomic Pathways</i>) |
| TESSA | Kit de herramientas para la evaluación de sitio de servicios ecosistémicos a escala de sitio (<i>Toolkit for Ecosystem Service Site-based Assessment</i>) |
| UMAS | Unidades de manejo para la Conservación de la Vida Silvestre |
| UNIATMOS | Unidad de Informática para las Ciencias Atmosféricas |
| USV | Uso de suelo y vegetación |



RESUMEN

Los recursos hídricos son sensibles a los cambios del paisaje e inducen impactos tanto positivos como negativos en la provisión de varios **servicios ecosistémicos (SE)**. Además, el cambio climático está asociado con diversas alteraciones como sequías de largo plazo, eventos extremos de precipitación y desequilibrios en la disponibilidad de agua.

Estas presiones y amenazas en el mantenimiento de los SE han intensificado la necesidad de políticas de desarrollo sostenible a nivel nacional e internacional para satisfacer las demandas de una población en crecimiento. La gravedad de las actuales crisis socio-ecológicas requiere un cambio transformador en la toma de decisiones públicas y en los procesos de planificación territorial para revertir o mitigar las tendencias actuales y catalizar rutas hacia un futuro más sostenible. En respuesta, varios países, incluyendo México, se han comprometido a implementar acciones orientadas a la conservación, restauración y adecuación de prácticas productivas para la conservación de nuestro patrimonio biocultural.

Los Planes de Acción para el Manejo Integral de Cuencas (PAMIC) son herramientas de diagnóstico, planificación y priorización territorial que integran la oferta y demanda de servicios ecosistémicos hidrológicos (SEH) con escenarios de cambio climático y posibles modificaciones en el uso del suelo y vegetación.

Actualmente, los PAMIC se están desarrollando en el marco del proyecto “Conectando la salud de las cuencas con la producción ganadera y agroforestal sostenible” (CONNECTA), en 15 cuencas ubicadas en Chiapas, Chihuahua, Veracruz y Jalisco, utilizando una metodología que incluye insumos de alta resolución espacial, modelación de SEH y, análisis estadísticos y de redes, que se complementan con una construcción participativa y con perspectiva de género.

El enfoque integral y sistémico de los PAMIC promueve una visión a largo plazo que alinea diferentes iniciativas públicas y privadas para identificar sinergias y optimizar las inversiones a nivel de cuenca hidrográfica. De esta manera, los PAMIC analizan las interconexiones geográficas de las unidades de gestión y focalizan acciones orientadas a conservar, restaurar y aprovechar de manera sostenible los elementos y bienes comunes que intervienen en la provisión y mantenimiento de SE relevantes para la funcionalidad del territorio, lo que representa un avance significativo en la planificación territorial de las cuencas en México.

Palabras clave: PAMIC, servicios ecosistémicos, cambio climático, planeación territorial, cuencas hidrográficas.

1. Introducción

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) colaboran con aliados regionales (Fondo Golfo de México, FGM; Fondo de Conservación "El Triunfo", FONCET; Fondo Noroeste y Occidente, FONNOR), en la implementación del proyecto CONECTA "Conectando la salud de las cuencas con la producción ganadera y agroforestal sostenible" (2021-2026), que es financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés) a través del Banco Mundial (BM). El objetivo de CONECTA es mejorar el manejo integrado del paisaje y promover prácticas productivas climáticamente inteligentes en 15 cuencas ganaderas y agroforestales en los estados de Chiapas, Chihuahua, Jalisco, y Veracruz.

La base del manejo integrado del paisaje en CONECTA son los Planes de Acción para el Manejo Integral de Cuencas (PAMIC). La primera propuesta de los PAMIC se diseñó para varias cuencas del país en el marco del proyecto C6 "Conservación de cuencas costeras en el contexto del cambio climático" (2014-2018), también financiado por el GEF a través del BM. Considerando estos antecedentes, y con el objetivo de avanzar hacia una fase de consolidación y apropiación de este instrumento, dentro del marco del proyecto CONECTA se llevará a cabo la elaboración de los PAMIC en las cuencas ubicadas en Chiapas (Región Istmo-Costa) y en la región fronteriza de Chihuahua. Además, se actualizarán los PAMIC de las cuencas de Veracruz (La Antigua, Jamapa y Tuxpan) y Jalisco (Región Vallarta) con base en el diseño y la implementación de una metodología que contemple insumos de mayor resolución espacial, herramientas complementarias (p.ej. análisis de redes, técnicas de geoprocésamiento, índices y enfoques estadísticos), y la construcción participativa y con enfoque de género de escenarios futuros plausibles, sentando así las bases de una agenda ambiental sólida.

Las cuencas de los ríos Ameca-Mascota, el Pitillal, el Cuale, las Juntas y el Tuito en conjunto forman la **Región Vallarta (RV)**. Estas cinco cuencas localizadas en la Sierra Madre del Sur entre los estados de Jalisco y Nayarit destacan por su riqueza biocultural y socioeconómica (CONABIO-SEMADET, 2017). La RV también alberga una gran diversidad de ecosistemas, incluyendo bosques de especies endémicas como el maple (*Acer binzayedii*) y el oyamel (*Abies jaliscana*) (Vargas-Rodriguez et al., 2017). No obstante, el desarrollo de actividades económicas como la explotación forestal, la agricultura, la ganadería extensiva, la minería, el turismo (rural y religioso) y la producción de carne bovina y lácteos, aunado a los impactos potenciales del cambio climático y los cambios de uso de suelo y vegetación representan algunas de las principales amenazas para la conservación de los servicios ecosistémicos de los que depende el bienestar humano (Bessy et al., 2016; Gobierno del estado de Jalisco, 2018; IIEG, 2018).

De acuerdo con lo anterior, el propósito de la actualización del PAMIC de la Región Vallarta es fortalecer la toma de decisiones para guiar y proponer diferentes intervenciones en el territorio; identificando y optimizando los recursos, esfuerzos e inversiones que puedan estar alineados a los diferentes programas de políticas públicas que inciden en la cuenca. De esta forma, la elaboración o actualización de los PAMIC representan una herramienta de diagnóstico, planeación y gestión del territorio para proponer el desarrollo a corto y largo plazo de acciones prioritarias de conservación, restauración y adecuación de prácticas productivas, con base en un enfoque sistémico a nivel de cuenca hidrográfica.

En resumen, los PAMIC identifican y analizan las características socio-ecológicas e interconexiones entre las unidades territoriales (subcuencas) con base en la relación de oferta (provisión) y demanda (personas usuarias o beneficiarias) de servicios ecosistémicos (SE) relevantes, incorporando a su vez, escenarios de cambio climático y cambios potenciales de uso de suelo y vegetación, con el propósito de proponer acciones prioritarias.

1.1. Servicios ecosistémicos y planeación territorial con enfoque de cuenca

Los ecosistemas nos proveen de diferentes beneficios directos e indirectos, definidos como servicios ecosistémicos (SE), que son fundamentales para el bienestar humano (MEA, 2005; TEEB, 2010). Estos SE también se pueden entender como todas aquellas contribuciones, tanto positivas como negativas, derivadas de los sistemas naturales (p.ej. la diversidad de organismos, ecosistemas y sus procesos evolutivos y ecológicos asociados) que tienen efectos en la calidad de vida de las personas (IPBES; Díaz et al., 2018).

En los marcos normativos de México, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA; DOF, 1988) define a los servicios ambientales como *“los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano”*. Algunos de estos beneficios o contribuciones de la naturaleza hacia las personas incluyen la provisión y calidad del agua, el control de inundaciones, la provisión de alimentos, la captura de carbono, la retención de nutrientes y el control de la erosión (Koetse et al., 2018; Maes et al., 2013).

Actualmente, se reconocen tres grandes sistemas de clasificación internacional de SE disponibles para sistematizar, evaluar y comparar los resultados de las evaluaciones y el mapeo (Maes et al., 2013): *The Millennial Ecosystem Assessment* (MEA, 2005) proporcionó el primer marco conceptual para la evaluación de ecosistemas a gran escala, que luego fue adoptada y detallada por *The Economics of Ecosystem and Biodiversity* (TEEB, 2010) y *The Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES, (CICES, Haines-Young y Potschin, 2018). En general, todas estas clasificaciones

incluyen SE de abastecimiento, regulación y culturales, la mayoría de los cuales están conectados con el ciclo hidrológico a nivel de cuenca hidrográfica.

Las cuencas hidrográficas son unidades territoriales, definidas por la división natural de las aguas superficiales debido a la conformación del relieve y la topografía (SEMARNAT-CONAGUA, 2018). En términos territoriales las cuencas constituyen sistemas complejos, donde se reconocen los vínculos entre una variedad de componentes, niveles jerárquicos y una alta intensidad de interconexiones (Balvanera and Cotler, 2007; Mass, 2012).

Los SE derivados de procesos que ocurren dentro de los límites fisiográficos de una cuenca hidrográfica se centran cada vez más en la integración de la gestión del paisaje y los recursos hídricos (Hamel et al., 2018). Las cuencas hidrográficas como unidades funcionales de los ecosistemas permiten analizar diferentes procesos socio-ecológicos que consideran una estructura de variables sociales y biofísicas relacionadas con los recursos que inciden en el bienestar humano, en donde los cuerpos de agua, como los ríos o los lagos, juegan un papel importante en el bienestar humano y en el funcionamiento de los ecosistemas (Comín et al. al., 2018).

Por otro lado, los cambios en el uso y la distribución de los SE pueden tener impactos diferenciados entre las personas que conforman comunidades asentadas en la cuenca, debido a que el acceso y la gestión de los recursos podría estar determinado por su ubicación territorial, reglas o acuerdos locales, actividades productivas, tipos de tenencia de la tierra, etnicidad, condición social o contexto cultural (Daw et al., 2011; Peh et al., 2013). Ante esta situación, el enfoque de cuenca en el manejo y planeación territorial promueve la integración de las personas involucradas en una problemática común, en lugar de atender problemas sectoriales dispersos. Estas intervenciones varían en el tiempo y están en función del aprendizaje que se obtiene de las acciones realizadas sobre los ecosistemas, del control de las externalidades y de los diversos intereses y condiciones de las personas (Cotler, 2007).

Por ejemplo, en algunos casos, las personas beneficiarias que asumen los costos de mantener la provisión de los SE podrían necesitar ser compensadas por otras personas que también se benefician (p.ej. propietarios de terrenos destinados a la conservación bajo un esquema de Pago por Servicios Ambientales, PSA). Este enfoque de **corresponsabilidad territorial** para la protección de ecosistemas y el mantenimiento de sus SE a nivel de cuenca hidrográfica es clave para analizar las posibles compensaciones derivadas de las externalidades tanto positivas como negativas, las cuales se asocian con los flujos de agua que transcurren desde las partes más altas de la cuenca hasta su desembocadura en las partes más bajas.

De acuerdo con lo anterior, los PAMIC incorporan el concepto de SE con base en la integración, modelación y análisis de aspectos biofísicos (oferta o provisión de SE) y socio-económicos (demanda

de SE por parte de los usuarios o beneficiarios) para construir un marco conceptual cuyo objetivo es apoyar el desarrollo de intervenciones, políticas o esquemas de gestión que integren los siguientes elementos en la toma de decisiones con base en un enfoque de cuenca hidrográfica (Fig. 1):

- 1) El funcionamiento de los ecosistemas y sus SE.
- 2) Los impactos potenciales tanto positivos como negativos derivados de las dinámicas socio-económicas.
- 3) Las amenazas o presiones potenciales presentes y futuras, como el cambio climático y los cambios de uso de suelo y vegetación (USV).

Este marco conceptual permite vincular las funciones de producción con los beneficios proporcionados a las personas. La oferta o provisión de SE representa lo que potencialmente está disponible a partir de la estructura, procesos biofísicos y funciones de los ecosistemas (p.ej. la provisión de agua en cantidad y calidad). Dentro del marco de los PAMIC, los SE incorporan la demanda o uso por parte de personas usuarias o beneficiarias que se distribuyen en las cuencas, mientras que la valoración, incluye la preferencia o percepción social para el cálculo de métricas en términos de aumento o disminución de los SE (p.ej. mayor cantidad de agua, menores tasas de erosión o transporte de nutrientes), considerando la incorporación de escenarios de cambio climático y cambios de uso de suelo y vegetación.

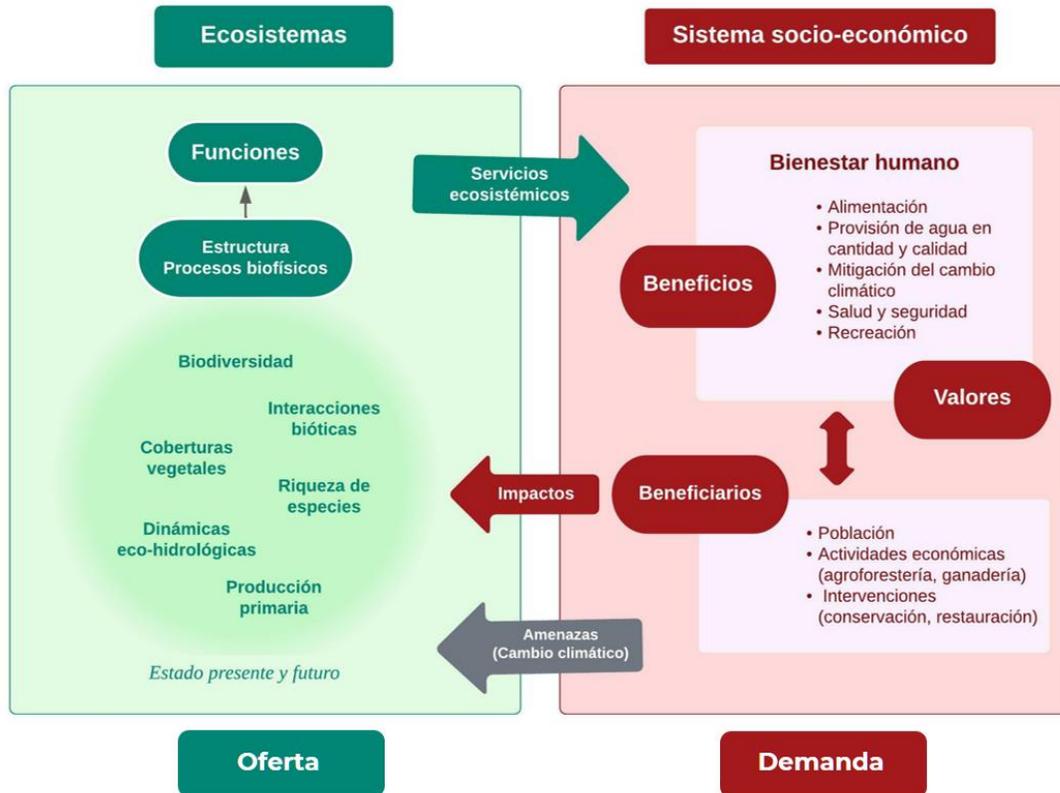


Fig. 1. Marco conceptual para el análisis y evaluación de servicios ecosistémicos de los PAMIC. Adaptado de Potschin & Haines-Young (2011); Maes et al. (2013).

2. Planes de Acción para el Manejo Integral de Cuencas (PAMIC)

Los PAMIC son un instrumento de diagnóstico, planeación y gestión del territorio con bases técnico-científicas que articula esfuerzos institucionales para proponer el desarrollo de acciones prioritarias de conservación, restauración y adecuación de prácticas; considerando un enfoque sistémico que vincula proyecciones de cambio climático y cambios potenciales de uso de suelo y vegetación a nivel de cuenca hidrográfica.

Los ordenamientos territoriales identifican unidades de gestión y analizan su dinámica interna para proponer políticas, criterios y estrategias de manejo, mientras que los PAMIC no solo consideran las relaciones al interior de cada una de las unidades de planeación, sino también su vinculación e interconexión asociada a la red de flujo superficial de las cuencas (Fig. 2).

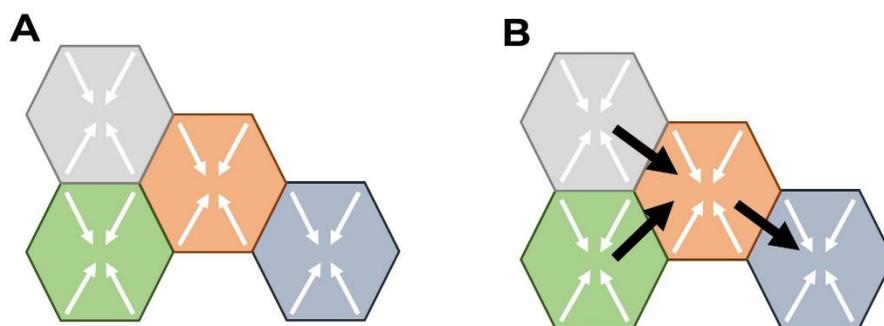


Fig. 2. Modelos conceptuales de los Ordenamientos Ecológicos Territoriales (OET) y los PAMIC. A) Modelo conceptual de la caracterización y análisis de las unidades de planeación de los OET considerando únicamente sus atributos internos (flechas blancas). B) Modelo conceptual de los PAMIC con base en el análisis de la vinculación e interconexión entre las unidades de planeación asociada a la red de flujo superficial de las cuencas (flechas negras).

Considerar a la cuenca como unidad de planeación y gestión, implica establecer canales de comunicación, coordinación y cooperación entre diversas entidades administrativas y de la sociedad civil. Este enfoque representa un reto en la transformación de los paradigmas actuales en la planeación, gestión y administración, tanto de los recursos naturales como económicos. Por consiguiente, la visión a largo plazo de los PAMIC es consolidarse como instrumentos de planeación vinculantes y complementarios a los ordenamientos territoriales. Lo que significa que, al igual que los ordenamientos, los PAMIC requieren de inversión y seguimiento continuo para su plena integración en las políticas públicas de México.

En resumen, los PAMIC son instrumentos operativos, prácticos y replicables, diseñados para fortalecer y solventar vacíos en los procesos de planeación territorial de las cuencas, en donde los recursos hídricos constituyen el eje articulador para enfocar estrategias sostenibles, salvaguardando los procesos socio-ecológicos de los que depende la funcionalidad de los ecosistemas y el bienestar de sus habitantes.

2.1. Objetivo general de los PAMIC

Fortalecer la gestión integral de las cuencas a través de la focalización de acciones orientadas a conservar, restaurar y aprovechar sustentablemente los elementos y bienes comunes que intervienen en la provisión y mantenimiento de SE relevantes para la funcionalidad del territorio.

2.2. Objetivos específicos

1. Describir y caracterizar la situación actual de la cuenca en términos biofísicos y socioeconómicos para su vinculación con instrumentos y programas de gestión.
2. Priorizar las subcuencas con base en el análisis de la oferta-demanda de SE en el contexto actual y futuro, considerando escenarios plausibles de cambio climático y cambios de uso de suelo y vegetación (USV).
3. Proponer y focalizar diferentes acciones de intervención que promuevan la conservación, la restauración o el aprovechamiento sustentable de los recursos en las subcuencas identificadas con la mayor oferta-demanda de SE.
4. Delinear las bases de una agenda ambiental encaminada a promover la corresponsabilidad territorial en el mantenimiento de SE, a través de la vinculación entre las características socio-ecológicas, los instrumentos o programas de gestión y la identificación espacial de sitios prioritarios.

2.3. Componentes metodológicos de los PAMIC

El proceso para la elaboración o actualización de los PAMIC se desarrolla con base en tres componentes o etapas: 1) componente técnico-científico (analítico-relacional); 2) componente participativo, y 3) proceso de integración para consolidar una agenda ambiental que permita plantear una estrategia continua de seguimiento, actualización y monitoreo en coordinación con los diferentes actores en el territorio (Fig. 3).



Fig. 3. Componentes de los PAMIC.

2.3.1. Componente técnico-científico

El componente técnico (analítico-relacional) para la priorización territorial de los PAMIC se resume de la siguiente manera (Fig. 4):

- 1) Identificación de subcuencas con mayor y menor **provisión de servicios ecosistémicos (SE)**. La selección, análisis y modelación de los SE asociados con actividades agropecuarias y agroforestales se llevó a cabo con base en la relevancia percibida por parte de actores locales. Este proceso se consolida considerando los objetivos, alcances, recursos, datos, capacidades técnicas y el tiempo disponible. De esta forma, los SE seleccionados que se analizaron con el uso de la herramienta InVEST - *Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs* (Sharp et al., 2018) son: la provisión de agua, la retención de nutrientes (nitrógeno-N y fósforo-P) y el control de tasas de erosión.
- 2) Identificación de subcuencas con **mayor y menor demanda de SE** con base en el volumen extraído de agua superficial y subterránea (hm^3) y la densidad poblacional ($\text{habitantes}/\text{km}^2$). Además, se lleva a cabo una caracterización socio-económica de las personas usuarias o beneficiarias de los SE para construir de manera participativa una agenda ambiental que permita vincular la problemática socio-ecológica con los programas institucionales, reglas y acuerdos que inciden en el territorio.

- 3) Incorporación de **escenarios** de cambios de uso de suelo y cambio climático para el análisis de los impactos potenciales en términos de aumentos o disminuciones significativas en los SE seleccionados.
- 4) Integración de los resultados considerando la **conectividad hidrográfica** de las cuencas (identificación de subcuencas emisoras, emisoras-receptoras y receptoras) que permitan consolidar una propuesta de priorización territorial para la implementación de acciones de restauración, conservación y adecuación de prácticas productivas.

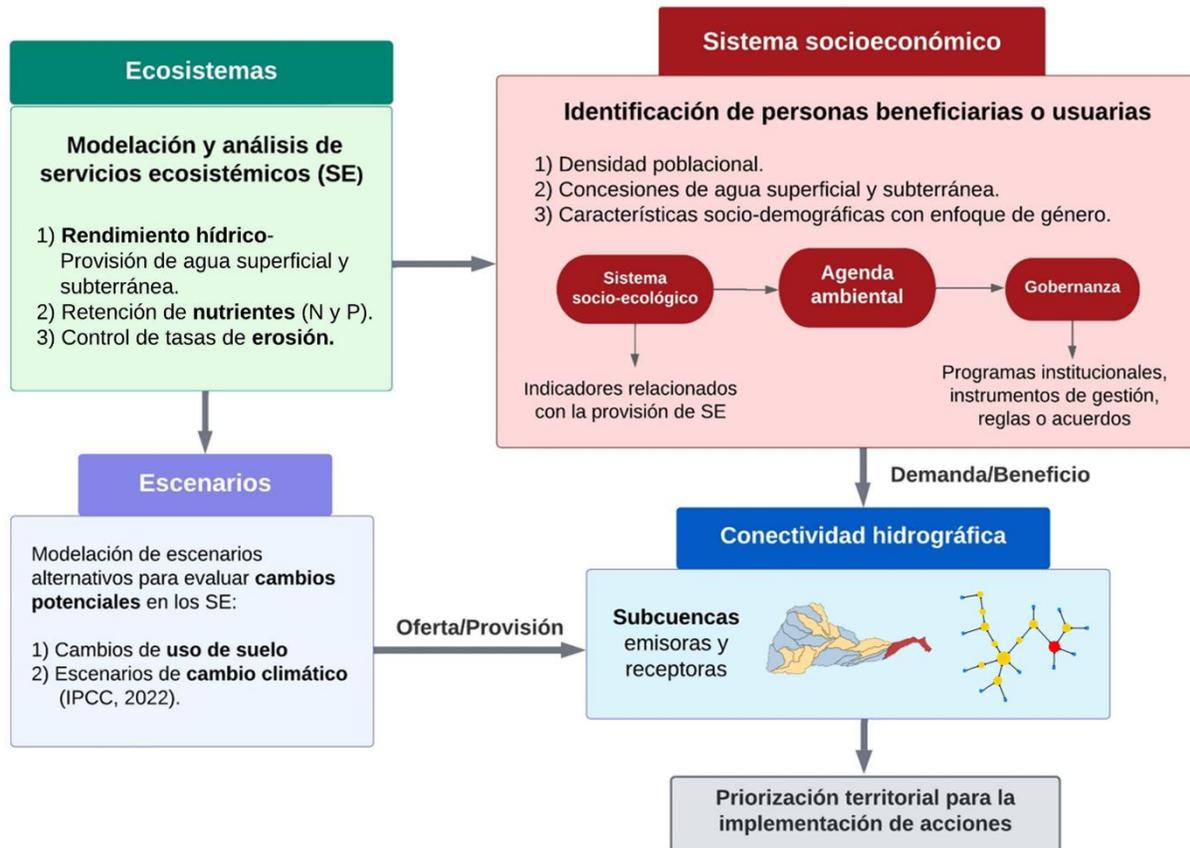


Fig. 4. Esquema conceptual del componente técnico de los PAMIC.

2.3.2. Componente participativo

El componente participativo para la elaboración de los PAMIC es el proceso mediante el cual se genera un espacio de intercambio y coproducción de conocimientos (Reed et al., 2018). Este componente representa un espacio que facilita la comunicación entre los diversos actores de la cuenca para conocer el proceso y los objetivos de la elaboración de los PAMIC. El proceso de planeación e implementación del componente participativo incorpora la visión territorial de las comunidades y propietarios del territorio, así como la perspectiva de género, intercultural e intergeneracional, fomentando la participación activa de las mujeres. También busca incorporar aspectos técnicos sobre los vínculos entre género, provisión y aprovechamiento de los SE.

Este componente se desarrolla a partir de diversas sesiones participativas que pueden variar de acuerdo con cada uno de los contextos territoriales (p. ej. visitas de campo, entrevistas y talleres dirigidos a diferentes actores y personas interesadas con incidencia en las cuencas de estudio y salidas de campo) (Fig. 5). De esta forma, se busca fortalecer la apropiación e implementación de los PAMIC desde el inicio de su diseño y hasta su aplicación territorial.

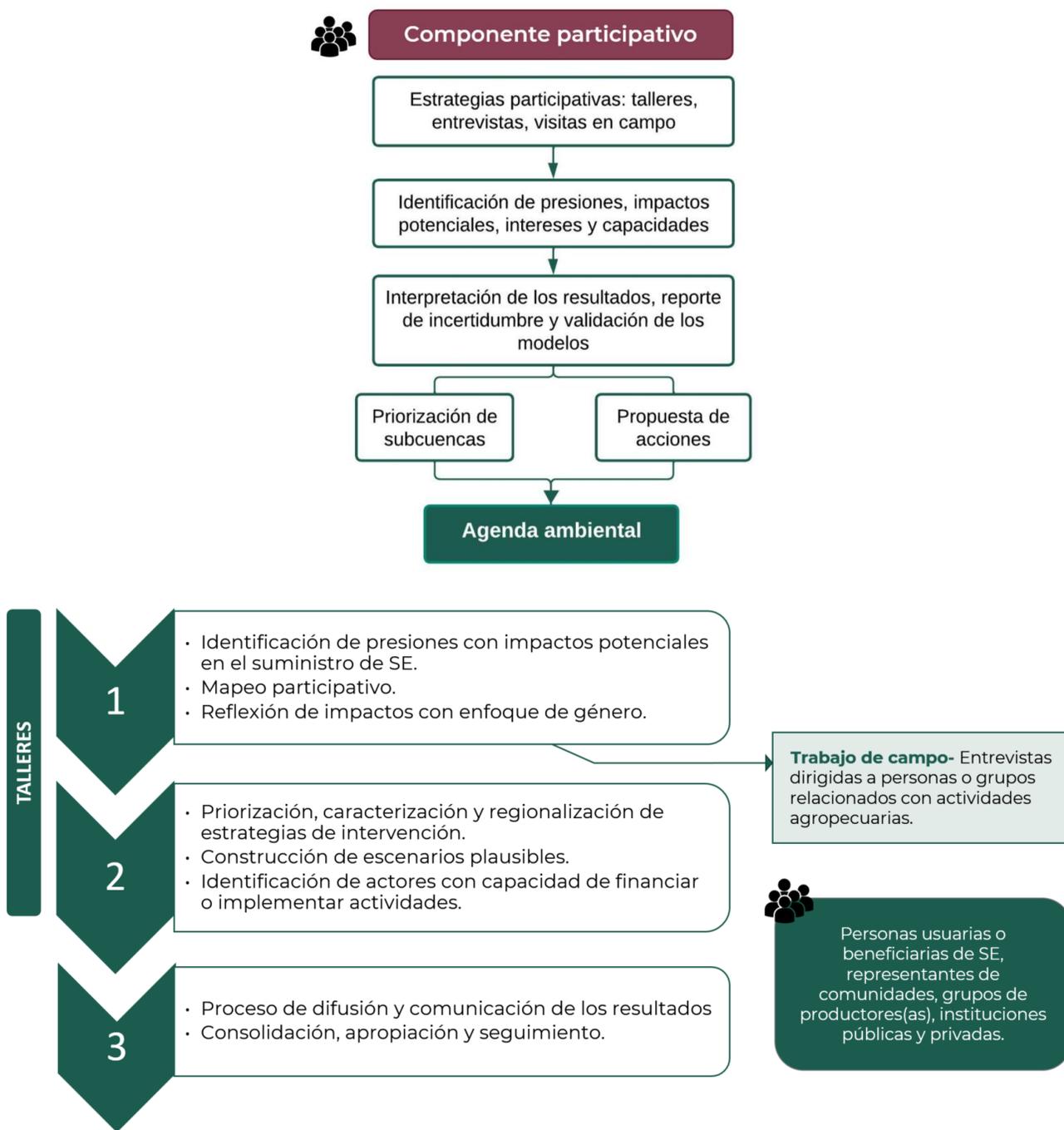


Fig. 5. Esquema conceptual del componente participativo de los PAMIC.

2.3.3. Proceso de integración

El proceso de integración, tanto del componente técnico (analítico-relacional) como del componente participativo, se organiza en 10 pasos que se describen a detalle en la guía metodológica de los PAMIC. Estos pasos se pueden clasificar en dos etapas (Fig. 6):

- **Etapa 1: Determinación de objetivos y alcances**, considerando la identificación de beneficiarios y su contexto socio-ecológico, las estrategias de intervención y los servicios ecosistémicos prioritarios, lo cual permitirá evaluar y seleccionar la herramienta de modelación y análisis más adecuada a los objetivos del PAMIC.
- **Etapa 2: Implementación, validación y análisis**, que incluye todo el proceso de interpretación y validación de los resultados para consolidar una agenda ambiental que permita plantear una estrategia de seguimiento y monitoreo en conjunto con los diferentes actores en el territorio.

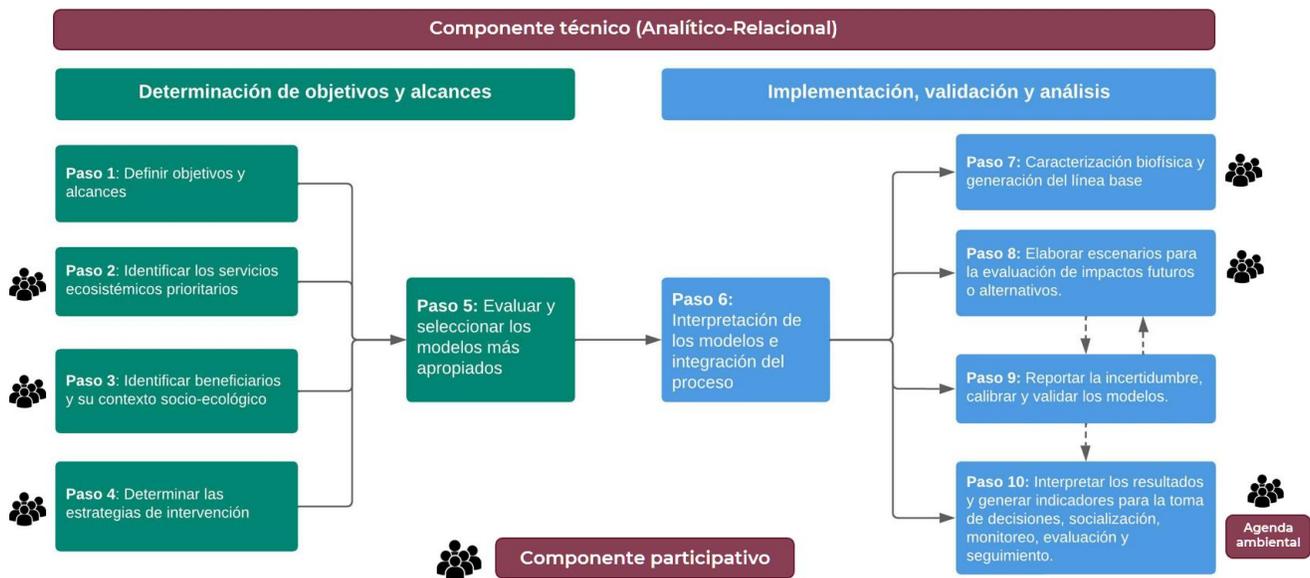


Fig. 6. Guía metodológica para la elaboración de los PAMIC. Esquema del proceso de integración de los diferentes pasos metodológicos, tanto del componente técnico como del componente participativo. Adaptado de Bullock & Ding (2018) y Ochoa-Tocachi et al. (2022).

Cuencas de la Región Vallarta

Este capítulo presenta una descripción general de los características biofísicas y socioeconómicas de las cuencas de la Región Vallarta., resaltando el papel de las personas usuarias de los servicios ecosistémicos como los y las principales agentes de transformación de los sistemas socio-ecológicos.



Cuencas de la Región Vallarta

3.1. Caracterización biofísica

3.1.1. Localización

Las cuencas que conforman la **Región Vallarta (RV)** (Ameca-Mascota, Pitillal, Cuale, las Juntas y el Tuito) ocupan una superficie de 4,230.52 km², localizada entre los estados de Jalisco (94.29%) y Nayarit (5.71%).

La RV se ubica dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur y forma parte de las regiones hidrológicas del Río Huicicila (XIII) y Río Ameca (XIV). Su gradiente altitudinal oscila de cero a 2,724 msnm, con una elevación promedio de 1,345 msnm. Los cauces principales de las cuencas de la RV emergen desde las zonas más altas de la Sierra hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

Tabla 1. Límites estatales y municipales, coordenadas y cuencas colindantes de las cuencas de la RV

| Límites estatales y municipales | | |
|---------------------------------|-------------------------------|----------------|
| Entidad | Superficie (km ²) | Porcentaje (%) |
| Jalisco | 3,989.08 | 94.29% |
| Nayarit | 241.43 | 5.70% |

| Coordenadas extremas y colindancias | | | |
|-------------------------------------|----------------|---------------|--|
| Dirección | Longitud | Latitud | Cuencas colindantes |
| Norte | 105° 13' 29" O | 20° 55' 43" N | Río Ameca, Arroyo La Peñita, Arroyo Monteón, Arroyo Lo de Marcos. |
| Sur | 104° 44' 47" O | 20° 12' 37" N | Río San Nicolás, Río Tomatlán, Río María García, Río Ipala, Río Tecolotán, Arroyo Vichichin, Arroyo Isatán |
| Este | 104° 34' 24" O | 20° 34' 30" N | Río Ameca. |
| Oeste | 105° 41' 36" O | 20° 24' 34" N | Arroyo Charco Hondo, Laguna El Quelele, Océano Pacífico. |

3.1.2. Uso de suelo y vegetación

La vegetación natural cubre alrededor del 80.44% de la cuenca y se clasifica principalmente en bosque de pino-encino, selva mediana subcaducifolia, bosque de encino, bosque de pino, bosque de encino-pino, selva baja caducifolia, sabanoide, bosque mesófilo de montaña, selva mediana caducifolia y manglares (INEGI, 2018). El 11.04% de la superficie de la cuenca está destinada a la producción agrícola. Los tipos de cultivo predominantes son: maíz, sandía, chile, agave y aguacate, aunque también están presentes otros cultivos de cucurbitáceas y hortalizas en zonas puntuales. El resto de la superficie corresponde a pastizales vinculados con las actividades pecuarias (6.70%); asentamientos humanos (1.73%) y cuerpos de agua (0.09%) (Tabla 2, Fig. 7).

Tabla 2. Tipos de coberturas presentes en las cuencas de la Región Vallarta

| Tipos de coberturas | Área (km²) | Porcentaje de la cuenca (%) |
|-------------------------------|------------|-----------------------------|
| Bosque de pino-encino | 984.70 | 23.28% |
| Selva mediana subcaducifolia | 947.72 | 22.40% |
| Bosque de encino | 543.55 | 12.85% |
| Bosque de pino | 409.30 | 9.67% |
| Bosque de encino-pino | 366.31 | 8.66% |
| Pastizal | 283.50 | 6.70% |
| Sandía - maíz - cucurbitáceas | 206.88 | 4.89% |
| Maíz | 131.72 | 3.11% |
| Maíz - chile | 86.02 | 2.03% |
| Zona urbana | 73.26 | 1.73% |
| Selva baja caducifolia | 70.24 | 1.66% |
| Sabanoide | 34.74 | 0.82% |
| Bosque mesófilo de montaña | 26.56 | 0.63% |
| Selva mediana caducifolia | 17.83 | 0.42% |
| Maíz - agave | 17.34 | 0.41% |
| Maíz - agave - cucurbitáceas | 13.03 | 0.31% |
| Maíz - sandía | 7.14 | 0.17% |
| Maíz - aguacate | 3.75 | 0.09% |
| Cuerpo de agua | 3.64 | 0.09% |
| Manglar | 1.94 | 0.05% |
| Maíz - chile - aguacate | 0.96 | 0.02% |
| Suelo desnudo | 0.37 | 0.01% |

3.1.3. Subcuencas

Considerando la heterogeneidad de las características biofísicas de la cuenca (diferencias hidrológicas, altitudinales y tipos de coberturas), se delimitaron 43 subcuencas con base en el Mapa Nacional de Microcuencas (FIRCO-UAQ, 2005). Posteriormente se corrigieron los límites considerando el análisis de la red de flujo rápido superficial del módulo de rendimiento hídrico estacional de InVEST (*Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs*, por sus siglas en inglés) (Sharp et al., 2018). Las subcuencas se clasificaron en tres zonas: alta, media y baja con base en sus diferencias altitudinales y la jerarquía de sus principales geoformas (FAO, 2009) (Tabla 3, Fig.7).

Tabla 3. Delimitación de subcuencas.

| ID | Subcuenca | Código (FIRCO-UAQ, 2005) | Superficie (km ²) |
|----|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1 | Ixtapa | 14-056-05-002 | 89.15 |
| 2 | Las Palmitas | 13-054-07-009 | 45.66 |
| 3 | San Juan De Abajo | 14-056-04-002 | 71.37 |
| 4 | El Colorado | 14-056-04-003 | 78.01 |
| 5 | Río Mascota | 14-056-05-001 | 69.04 |
| 6 | La Palapa | 14-056-06-001 | 98.07 |
| 7 | Victoria | 14-056-04-001 | 68.62 |
| 8 | Las Palmas De Arriba | 14-056-03-004 | 91.92 |
| 9 | La Mesa Del Veladero | 14-056-03-006 | 73.73 |
| 10 | Mesas De Juan Y Pablo | 14-056-06-003 | 103.87 |
| 11 | San Sebastián Del Oeste | 14-056-03-007 | 154.44 |
| 12 | Palos Blancos | 14-056-03-008 | 46.08 |
| 13 | Milpillas | 14-056-06-002 | 73.58 |
| 14 | General Francisco Villa | 14-056-06-005 | 40.01 |
| 15 | Santiago De Pinos | 14-056-03-005 | 94.01 |
| 16 | Los Reyes | 14-056-03-003 | 284.84 |
| 17 | La Morita | 14-056-06-004 | 73.05 |
| 18 | El Ranchito | 14-056-07-002 | 58.67 |
| 19 | Tecoany | 14-056-07-004 | 64.55 |
| 20 | San José Del Mosco | 14-056-08-001 | 92.38 |
| 21 | El Copal | 14-056-07-003 | 64.40 |
| 22 | Mascota | 14-056-07-005 | 100.67 |
| 23 | Cabos | 14-056-08-003 | 93.24 |

| ID | Subcuenca | Código (FIRCO-UAQ, 2005) | Superficie (km ²) |
|----|---------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 24 | La Vieja | 14-056-07-001 | 95.13 |
| 25 | Navidad | 14-056-07-006 | 98.46 |
| 26 | El Ahuilote | 14-056-07-007 | 64.71 |
| 27 | Corrinchis | 14-056-09-001 | 49.17 |
| 28 | Talpa De Allende | 14-056-08-004 | 104.69 |
| 29 | Toledo Y Yerbabuena | 14-056-08-005 | 97.06 |
| 30 | El Refugio | 14-056-08-007 | 138.54 |
| 31 | Aranjuez | 14-056-08-006 | 70.01 |
| 32 | Puerto Vallarta | 13-053-01-001 | 109.56 |
| 33 | San Andrés | 13-053-01-002 | 280.59 |
| 34 | Las Higueras | 13-053-01-004 | 45.51 |
| 35 | Cuale | 13-053-01-003 | 268.92 |
| 36 | Mismaloya | 13-053-01-005 | 74.13 |
| 37 | Boca De Tomatlán | 13-053-01-006 | 158.41 |
| 38 | Mesa Colorada | 13-053-01-012 | 54.56 |
| 39 | Provincia | 13-053-01-011 | 43.29 |
| 40 | El Columpio | 13-053-01-007 | 105.87 |
| 41 | Río Cuale | 13-053-01-008 | 200.90 |
| 42 | El Limón | 13-053-01-009 | 85.17 |
| 43 | El Malpaso | 13-053-01-010 | 56.57 |

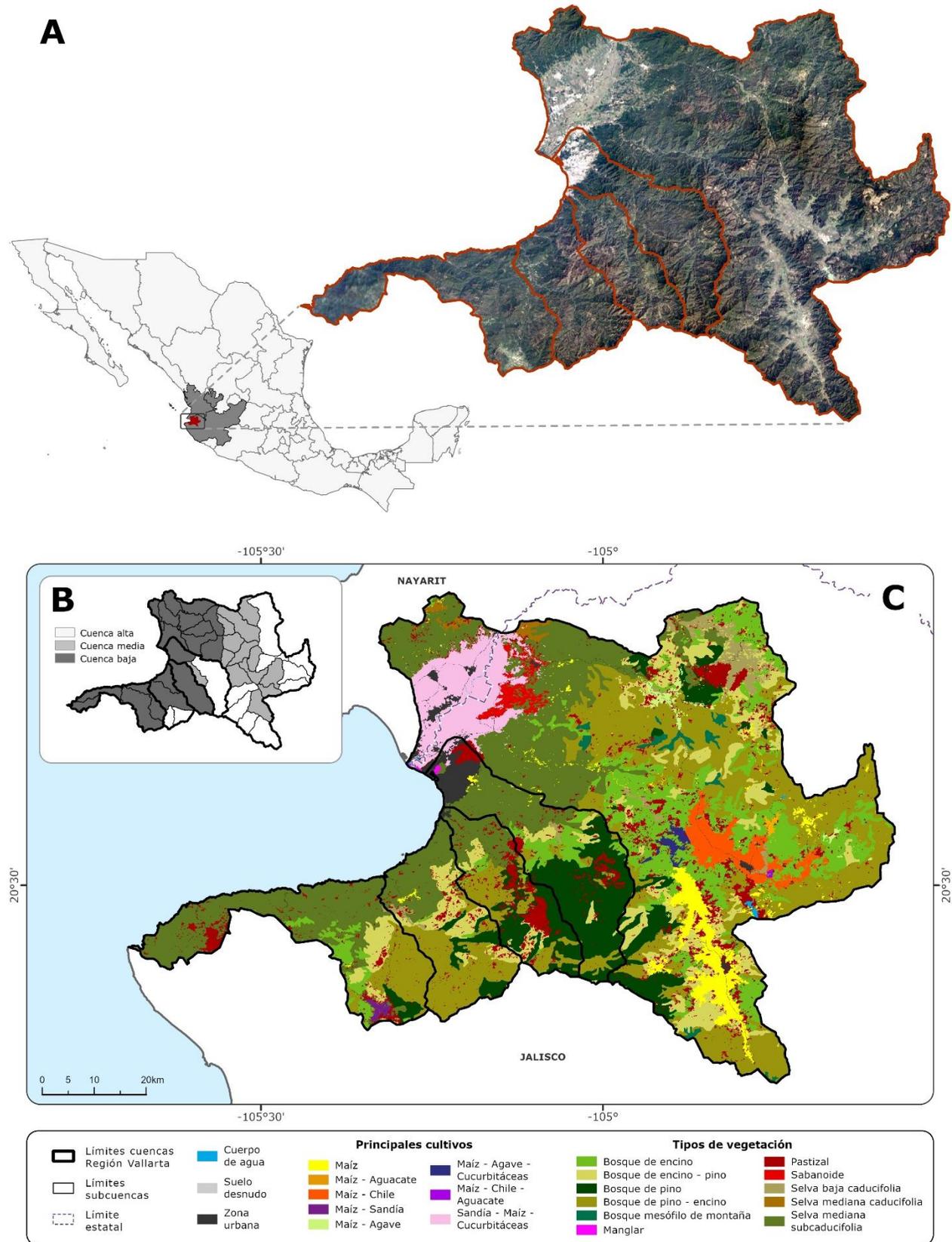


Fig. 7. Cuencas de la Región Vallarta. A) Localización e imagen satelital (Google Earth, 2022). B) Mapa de uso de suelo y vegetación. C) Delimitación y clasificación altitudinal de las subcuencas (FIRCO-UAQ, 2005; INECC, 2022).

3.1.4. Tipos de suelo

El tipo de suelo que predomina en la cuenca es el regosol (33.17%), cuya distribución está asociada a los materiales acumulados por los ríos de la Sierra Madre Sur. El resto de la superficie presenta suelos de tipo leptosol (28.9%), cambisol (21.34%), phaeozem (8.76%), luvisol (6.13%), fluvisol (1.17%), gleyson (0.29%), solonchak (0.14%), umbrisol (0.07%) y vertisol (0.006%) (INEGI, 2013) (Fig. 8).

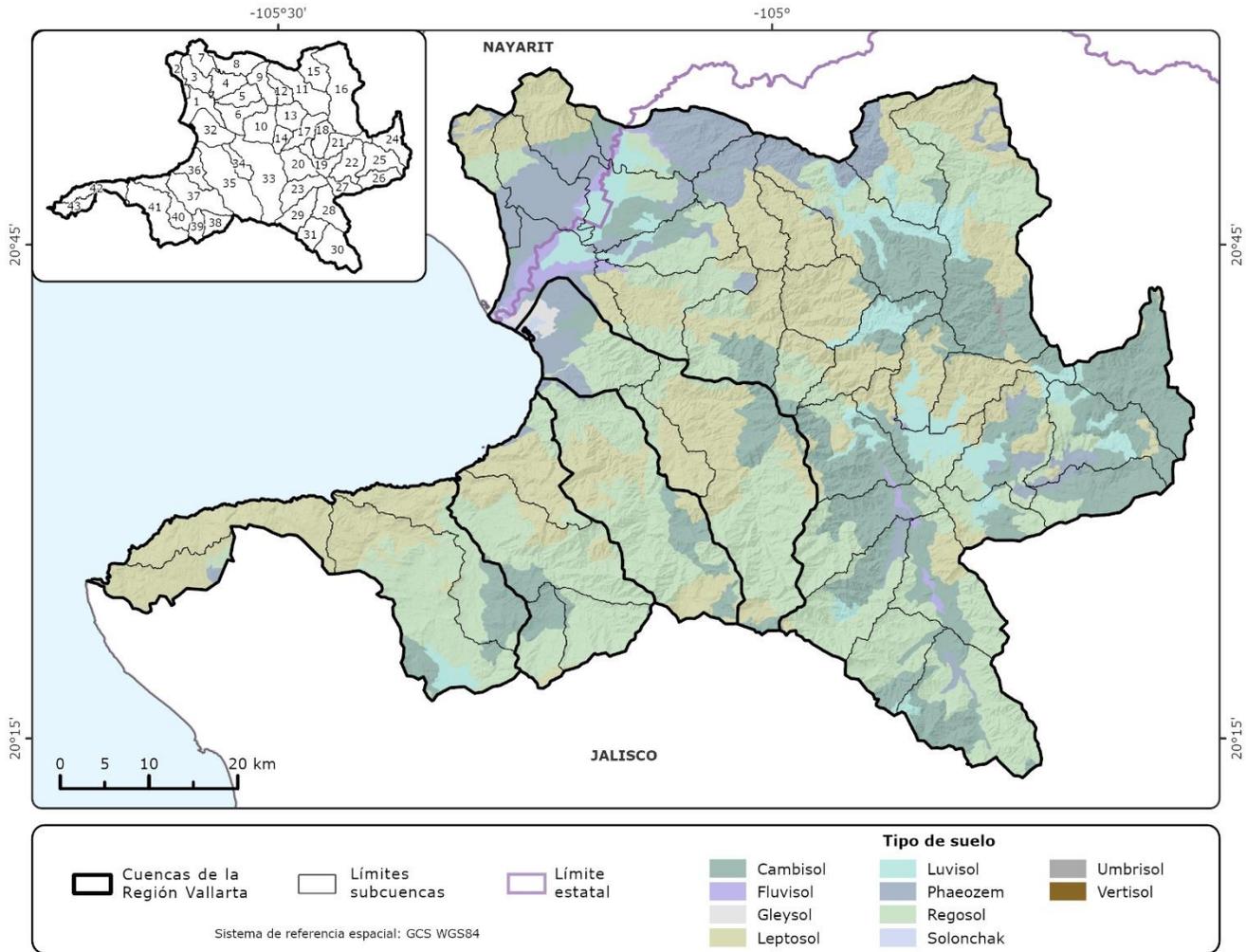


Fig. 8. Tipos de suelo en las cuencas de la Región Vallarta.

3.1.5. Clima

El clima es el término que describe en forma estadística las condiciones meteorológicas calculadas sobre un periodo de tiempo, comúnmente de 30 años (WMO, 2022). Específicamente, se define como la sucesión periódica y cíclica de estados de tiempo atmosférico que se producen en una determinada región. Este sistema climático está en constante cambio debido a las interacciones entre la atmósfera, la hidrósfera, la criósfera, la superficie de la tierra y la biósfera. El sistema climático evoluciona con el tiempo bajo la influencia de su propia dinámica interna, por forzamientos externos como las erupciones volcánicas, las variaciones solares y por los forzamientos inducidos por el ser humano, a través de cambios en la composición de la atmósfera y cambios en el uso de la tierra (IPCC, 2001).

Por otra parte, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), define el cambio climático como el: *“cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”*, así la CMNUCC diferencia, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales (IPCC, 2018).

El alcance de los efectos del cambio climático en las distintas regiones del planeta variará con el tiempo, así como la capacidad de adaptarse de los diferentes sistemas sociales y ambientales (IPCC, 2007), por lo que es necesario desarrollar medidas y acciones de adaptación, para disminuir la vulnerabilidad al cambio climático de los diferentes sistemas. Ante esta situación, se requiere que los tomadores de decisiones aumenten sus capacidades de conocimiento y comprensión de la información climática, para que la integren como una herramienta de apoyo fundamental en las decisiones (INECC, 2022).

En este contexto, el PAMIC de la RV incorpora la siguiente descripción general del clima (línea base), para posteriormente, comparar estadísticamente los resultados con **escenarios de cambio climático**. El clima de línea base se analizó considerando la información de 25 estaciones meteorológicas (14 estaciones en operación y con registros climatológicos de mínimo 30 años) ubicadas dentro y en una zona de influencia de 25 km desde de los límites de las cuencas (SMN, 2022) (Tabla 4, Fig. 9 y 10).

Tabla 4.- Estaciones climatológicas dentro de la zona de influencia de las cuencas de la Región Vallarta.

| ID | Clave | Estado | Estación meteorológica | Latitud | Longitud | Altitud (msnm) | Periodo de registros |
|----|-------|------------|-------------------------|---------|-----------|----------------|----------------------|
| 1 | 14015 | Operando | Atenguillo | 20.4161 | -104.4931 | 1300 | 1950-2000 |
| 2 | 14035 | Suspendida | Corrinchis 2 | 20.5006 | -104.7736 | 1267 | 1961-2022 |
| 3 | 14044 | Suspendida | El Bramador | 20.3100 | -105.0497 | 1704 | 1981-2010 |
| 4 | 14059 | Operando | El Tuíto | 20.3197 | -105.3261 | 600 | 1971-2000 |
| 5 | 14081 | Operando | La Desembocada | 20.7286 | -105.2067 | 19 | 1949-2021 |
| 6 | 14091 | Suspendida | Llano Grande | 20.0369 | -104.8742 | 300 | 1957-1987 |
| 7 | 14096 | Operando | Mascota | 20.5253 | -104.7864 | 1230 | 1923-2022 |
| 8 | 14116 | Operando | Puerto Vallarta | 20.6133 | -105.2311 | 10 | 1951-2010 |
| 9 | 14125 | Operando | San Gregorio | 20.6208 | -104.5681 | 1640 | 1944-2022 |
| 10 | 14133 | Suspendida | San Sebastián del Oeste | 20.7617 | -104.8500 | 840 | 1923-2022 |
| 11 | 14140 | Suspendida | Talpa de Allende | 20.3806 | -104.8222 | 1155 | 1958-2021 |
| 12 | 14178 | Operando | Mascota | 20.5333 | -104.7833 | 1230 | 1946-1992 |
| 13 | 14271 | Suspendida | La Cumbre de Guadalupe | 20.1722 | -104.7125 | 2120 | 1976-1988 |
| 14 | 14297 | Operando | Guachinango | 20.5761 | -104.3806 | 1440 | 1974-2019 |
| 15 | 14316 | Suspendida | Guachinango (DGE) | 20.5817 | -104.3778 | 1489 | 1974-1987 |
| 16 | 14317 | Operando | Mixtlán | 20.4381 | -104.4089 | 1540 | 1979-2013 |
| 17 | 14339 | Suspendida | El Cuale | 20.5964 | -105.2200 | 53 | 1981-2010 |
| 18 | 14344 | Suspendida | Aquiles Serdán | 20.3000 | -105.6219 | 20 | 1980-1988 |
| 19 | 14349 | Operando | El Rodeo | 20.2519 | -104.5914 | 1520 | 1980-2022 |
| 20 | 18021 | Suspendida | Las Gaviotas | 20.8897 | -105.1367 | 56 | 1955-2021 |
| 21 | 18030 | Operando | San José Valle | 20.7439 | -105.2294 | 20 | 1969-2021 |
| 22 | 18042 | Operando | Valle de Banderas | 20.8033 | -105.2461 | 54 | 1959-1989 |
| 23 | 18074 | Suspendida | Punta de Mita | 20.7717 | -105.2194 | 25 | 1981-1982 |
| 24 | 18077 | Operando | Cuastecomatillo | 21.0431 | -104.7539 | 720 | 1981-2021 |
| 25 | 18080 | Operando | San Marcos | 20.9569 | -105.3533 | 7 | 1981-2018 |

La temperatura media anual en las cuencas del RV varía entre 12.13 °C y 27.28 °C, con un promedio de 20.56 °C. Durante mayo, junio y julio, se registran las temperaturas más elevadas, mientras que los meses de diciembre, enero y febrero tienden a ser más fríos. La precipitación media anual es de 1,198 mm. Los niveles más altos de precipitación (>1,400 mm/año) se observan de julio a septiembre, especialmente en las áreas montañosas de las cuencas El Tuito y Las Juntas, disminuyendo hacia el noreste, particularmente en las regiones más bajas de la cuenca Ameca-Mascota (<1,000 mm/año) (Fig. 9). Respecto a la evapotranspiración, la media anual es de 1,748 mm, con un máximo de 2,099 mm y un mínimo de 1,177 mm. Los meses de abril y mayo destacan por sus niveles máximos acumulados mensuales, mientras que septiembre registra el mínimo mensual acumulado.

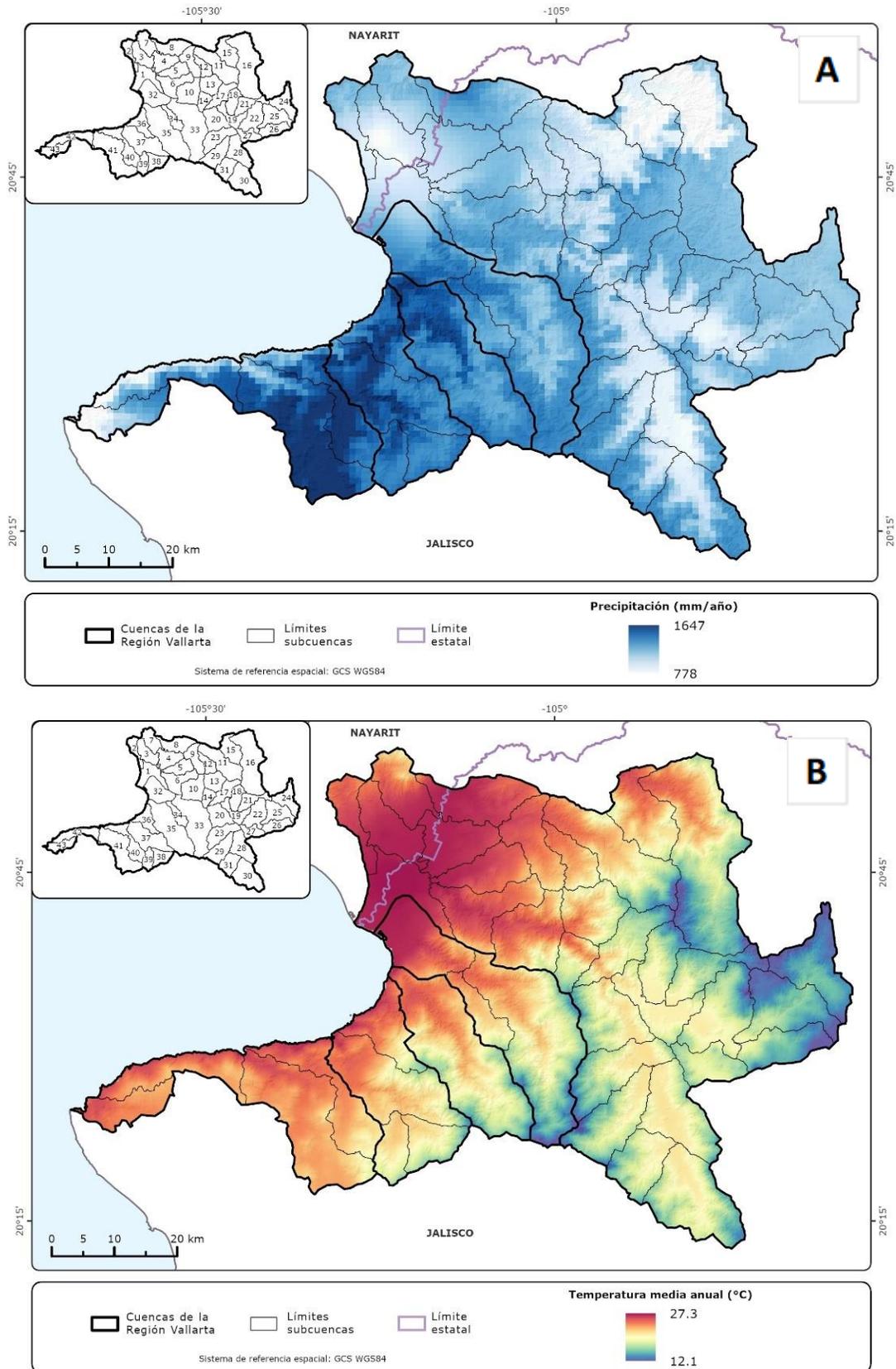


Fig. 9. Mapas de línea base. A) Precipitación y B) Temperatura media anual en las cuencas de la Región Vallarta. UNIATMOS-UNAM, (2020).

En la RV se distribuyen seis variaciones climáticas, las cuales se pueden clasificar en tres tipos de clima: cálido subhúmedo (44.79 %), semicálido subhúmedo (0.14 %), y templado subhúmedo (55.07 %), con base en la clasificación climática de Köppen modificada por García (1964) (Tabla 5, Fig. 10).

Al categorizar las variaciones climáticas presentes en la zona, se observa que el clima templado subhúmedo (55.07 %) es el más extendido en toda la región, abarcando las laderas y valles orientales del área de estudio. Le sigue el clima cálido subhúmedo (44.79 %), que predomina principalmente en las montañas y llanuras de la porción oriental del área de estudio. Por último, el clima semicálido subhúmedo representa la menor extensión (0.14 %), concentrado en las montañas del municipio de Bahía de Banderas.

Tabla 5. Variables climáticas y tipos de clima en las cuencas de la Región Vallarta.

| Tipo climático | Clave | Área (km ²) | Porcentaje (%) |
|----------------------|-------------|-------------------------|----------------|
| Templado subhúmedo | (A)C(w2)(w) | 1,523.58 | 36.02% |
| | C(w2)(w) | 478.51 | 11.31% |
| | (A)C(w1)(w) | 327.29 | 7.74% |
| Cálido subhúmedo | Aw1(w) | 1,043.11 | 24.66% |
| | Aw2(w) | 792.09 | 18.73% |
| | Aw0(w) | 59.42 | 1.40% |
| Semicálido subhúmedo | A(C)w2(w) | 6.01 | 0.14% |

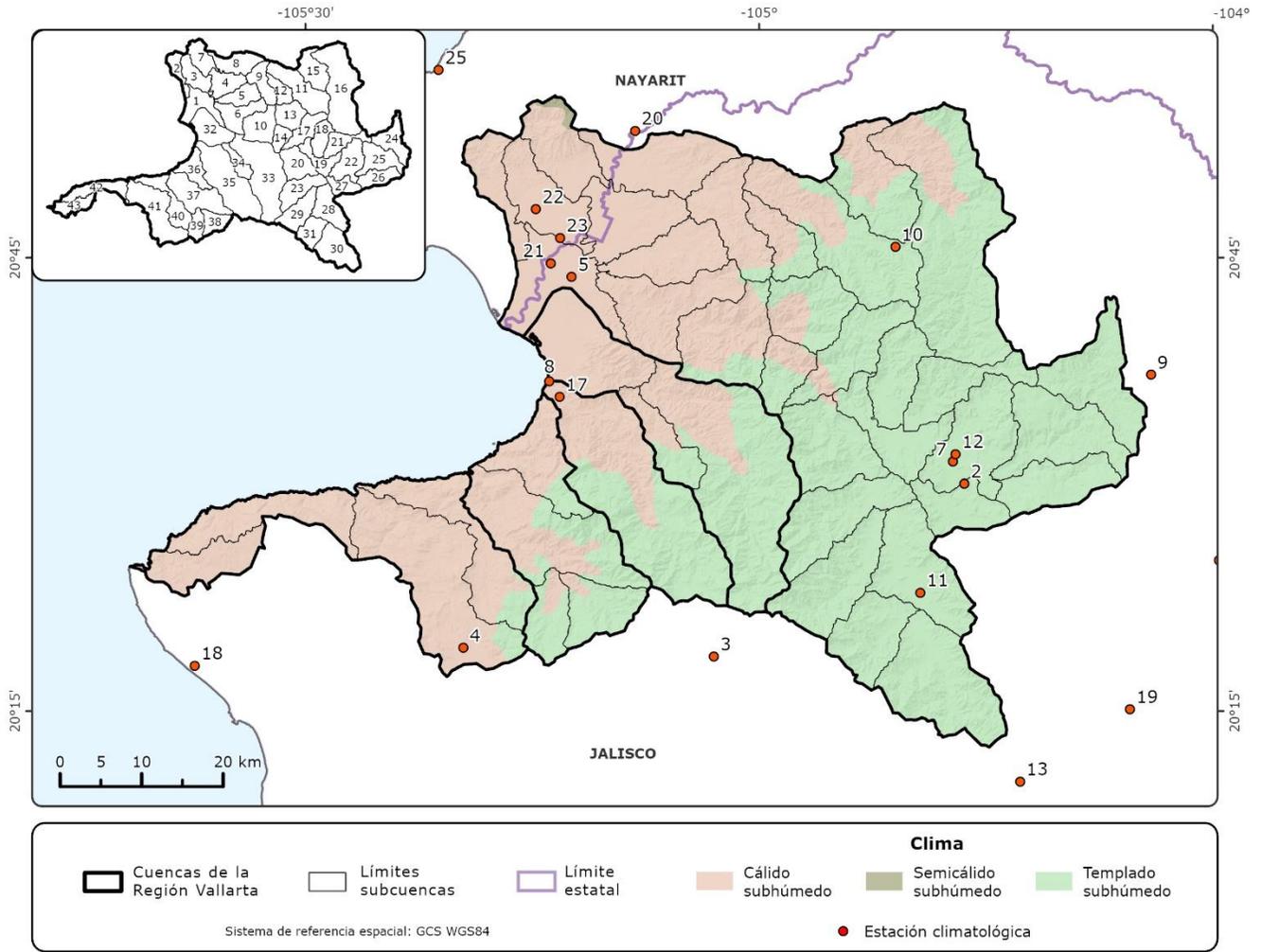


Fig. 10. Localización de las estaciones climatológicas y distribución de los tipos de climas presentes en las cuencas de la Región Vallarta (SMN, 2022)

3.2. Caracterización socio-económica

Los SE se identifican por los diferentes beneficios directos e indirectos que tienen efectos en la calidad de vida de las personas. Por lo tanto, un SE solo existe si estos beneficios son percibidos o utilizados por las personas. Esta percepción o uso de los diferentes SE dependerá de una diversidad de factores como las características socio-económicas, reglas y acuerdos políticos, actividades productivas, preferencias y contexto socio-cultural (Peh et al., 2013).

Los cambios en el uso y la distribución de los SE suelen tener diferentes impactos en las personas usuarias o beneficiarias dependiendo de su ubicación en la cuenca y la manera en la que utilizan o se benefician de estos SE. Estas diferencias son uno de los aspectos más importantes en cualquier evaluación de SE para poder promover la distribución equitativa de los mismos, tomando en consideración que cualquier intervención en el territorio o en el manejo de los recursos naturales, podría impactar de forma positiva o negativa en el bienestar de las personas usuarias o beneficiarias que se distribuyen en la cuenca.

Considerando lo anterior, en esta sección se presenta una caracterización general de la población asentada en las cuencas de la RV, Jalisco. Además, se describen los resultados de un Índice de Caracterización Socioeconómica (ICSE) y de brecha de género que integra diversas variables demográficas, sociales y económicas a partir de análisis estadísticos. La información se describe a nivel de subcuenca o municipio, de acuerdo con el grado de agregación de los datos disponibles.

3.2.1. Población

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020), la población total en la RV es de aproximadamente 445,354 personas distribuidas en un total de 495 localidades, en las cuales, el 93.6% de la población se concentra en 16 localidades urbanas. El resto de las personas (6.4%) reside en 554 localidades rurales. A nivel de subcuenca, veintiséis de ellas registran el total de su población en localidades rurales: Río Mascota, La Palapa, La Mesa del Veladero, Mesas de Juan y Pablo, Palos Blancos, Santiago de Pinos, Los Reyes, El Ranchito, Tecoany, San José del Mosco, El Copal, Cabos, La Vieja, Navidad, Corrinchis, Toledo y Yerbabuena, El Refugio, Aranjuez, San Andrés, La Higueras, Boca de Tomatlán, Mesa Colorada, Provincia, El Columpio, El Limón, El Malpaso (INEGI, 2020) (Figura 11).

La densidad poblacional promedio es de 105.27 habitantes/km². Las tres subcuencas con mayor densidad poblacional son: Puerto Vallarta (2,064.72 habitantes/km²), Ixtapa (1,120.33 habitantes/km²) y San Juan de Abajo (479.59 habitantes/km²). Respecto a la distribución de la población por sexo y etnicidad, el 49.46% son mujeres, 1.3% es afromexicana o afrodescendiente y 0.62% es población que habla alguna lengua indígena (Fig. 11, Tabla 6).

Tabla 6. Población total, sexo y etnicidad de la población por subcuenca (INEGI, 2020).

| ID | Cuenca | Subcuencas | Población total | Población femenina (%) | Población masculina (%) | Población afro ¹ (%) | Población que habla lengua indígena ² (%) |
|----|---------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-------------------------|---------------------------------|--|
| 1 | Ameca-Mascota | Ixtapa | 99872 | 49.11 | 49.61 | 0.79 | 0.45 |
| 2 | Ameca-Mascota | Las Palmitas | 13141 | 49.65 | 49.74 | 0.95 | 0.22 |
| 3 | Ameca-Mascota | San Juan de Abajo | 34230 | 49.73 | 49.48 | 1.15 | 0.26 |
| 4 | Ameca-Mascota | El Colorado | 7195 | 50.22 | 49.13 | 0.78 | 1.47 |
| 5 | Ameca-Mascota | Río Mascota | 4979 | 49.45 | 50.25 | 2.61 | 1.72 |
| 6 | Ameca-Mascota | La Palapa | 1063 | 49.76 | 49.20 | 0.47 | 0.10 |
| 7 | Ameca-Mascota | Victoria | 1821 | 46.95 | 50.41 | 0.27 | 0.48 |
| 8 | Ameca-Mascota | Las Palmas de Arriba | 4556 | 48.88 | 49.25 | 3.07 | 0.12 |
| 9 | Ameca-Mascota | La Mesa del Veladero | 7 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | Ameca-Mascota | Mesas de Juan y Pablo | 13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | Ameca-Mascota | San Sebastián del Oeste | 1368 | 44.08 | 46.56 | 0.29 | 0.00 |
| 12 | Ameca-Mascota | Palos Blancos | 11 | 9.09 | 63.64 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | Ameca-Mascota | Milpillas | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | Ameca-Mascota | General Francisco Villa | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | Ameca-Mascota | Santiago de Pinos | 704 | 49.29 | 49.72 | 0.14 | 0.00 |
| 16 | Ameca-Mascota | Los Reyes | 235 | 39.57 | 45.53 | 0.00 | 2.09 |
| 17 | Ameca-Mascota | La Morita | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | Ameca-Mascota | El Ranchito | 153 | 37.91 | 38.56 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | Ameca-Mascota | Tecoany | 679 | 48.90 | 44.77 | 0.15 | 0.00 |
| 20 | Ameca-Mascota | San José del Mosco | 105 | 45.71 | 44.76 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | Ameca-Mascota | El Copal | 196 | 50.00 | 45.92 | 2.04 | 0.00 |
| 22 | Ameca-Mascota | Mascota | 10127 | 51.28 | 47.51 | 0.08 | 0.40 |
| 23 | Ameca-Mascota | Cabos | 840 | 46.19 | 53.81 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | Ameca-Mascota | La Vieja | 32 | 40.63 | 25.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | Ameca-Mascota | Navidad | 680 | 50.44 | 48.68 | 0.44 | 0.00 |
| 26 | Ameca-Mascota | El Ahuilote | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | Ameca-Mascota | Corrinchis | 42 | 47.62 | 35.71 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | Ameca-Mascota | Talpa de Allende | 11012 | 50.19 | 47.56 | 0.19 | 0.08 |
| 29 | Ameca-Mascota | Toledo y Yerbabuena | 264 | 44.70 | 52.65 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | Ameca-Mascota | El Refugio | 120 | 33.33 | 43.33 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | Ameca-Mascota | Aranjuez | 38 | 18.42 | 21.05 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | Pitillal | Puerto Vallarta | 226204 | 49.66 | 49.56 | 1.48 | 0.80 |
| 33 | Pitillal | San Andrés | 156 | 39.74 | 50.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | Pitillal | Las Higueras | 138 | 32.61 | 38.41 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | Cuale | Cuale | 15939 | 49.00 | 49.84 | 3.71 | 0.46 |
| 36 | Las Juntas | Mismaloya | 1086 | 44.57 | 52.39 | 11.79 | 0.79 |
| 37 | Las Juntas | Boca de Tomatlán | 1170 | 50.60 | 48.97 | 0.77 | 0.27 |
| 38 | Las Juntas | Mesa Colorada | 7 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| ID | Cuenca | Subcuencas | Población total | Población femenina (%) | Población masculina (%) | Población afro ¹ (%) | Población que habla lengua indígena ² (%) |
|---------------------------|------------|-------------|-----------------|------------------------|-------------------------|---------------------------------|--|
| 39 | Las Juntas | Provincia | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | El Tuito | El Columpio | 711 | 45.43 | 51.34 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | El Tuito | Río Cuale | 5785 | 48.44 | 48.99 | 0.62 | 0.02 |
| 42 | El Tuito | El Limón | 291 | 47.77 | 49.83 | 0.00 | 0.37 |
| 43 | El Tuito | El Malpaso | 383 | 46.48 | 53.52 | 0.00 | 0.27 |
| Total de la cuenca | | | 487,974 | 51.71 | 47.89 | 2.81 | 1.57 |

¹ Población que se considera afromexicana o afrodescendiente.

² Población >3 años que habla alguna lengua indígena.

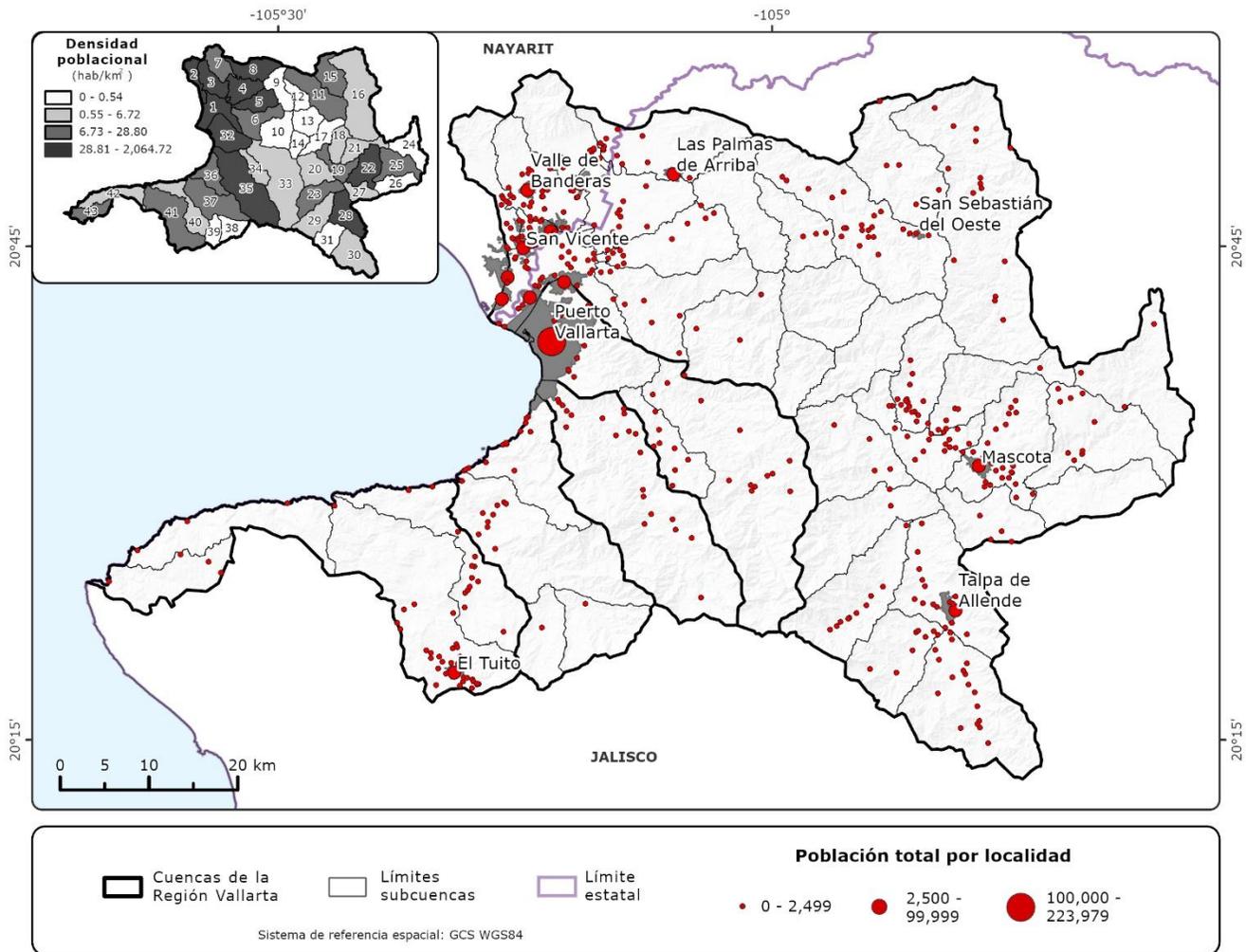


Fig. 11. Mapa de densidad poblacional y localidades ubicadas en las cuencas de la Región Vallarta (INEGI 2020).

3.2.2. Tenencia de la tierra

En las cuencas de la RV se localizan 58 núcleos agrarios (55 ejidos y tres comunidades): Pueblito de San Pablo, en el municipio de San Sebastián del Oeste en la cuenca Ameca-Mascota; Las Cuásimas y El Refugio de Suchitán en el municipio de Cabo Corrientes en la cuenca El Tuito. Estos núcleos agrarios abarcan 2,155.5 km² de todas las cuencas, lo que representa el 32% de la superficie total. Las dos cuencas con mayor porcentaje de su superficie representada por núcleos agrarios son: Pitillal (71.1%) y Ameca-Mascota (43.7%) (RAN, 2023) (Fig. 12, Tabla 7).

El IX Censo Ejidal (INEGI, 2007) registró un total de 13,269 personas ejidatarias en los núcleos agrarios de los municipios seleccionados. Las estadísticas con perspectiva de género reportadas en el Registro Agrario Nacional (RAN, 2023) para el estado de Jalisco, indican que solo el 21%, de las personas integrantes de los órganos de representación de los núcleos agrarios son mujeres, de las cuales solo el 1.2% ocupa la comisaría ejidal.

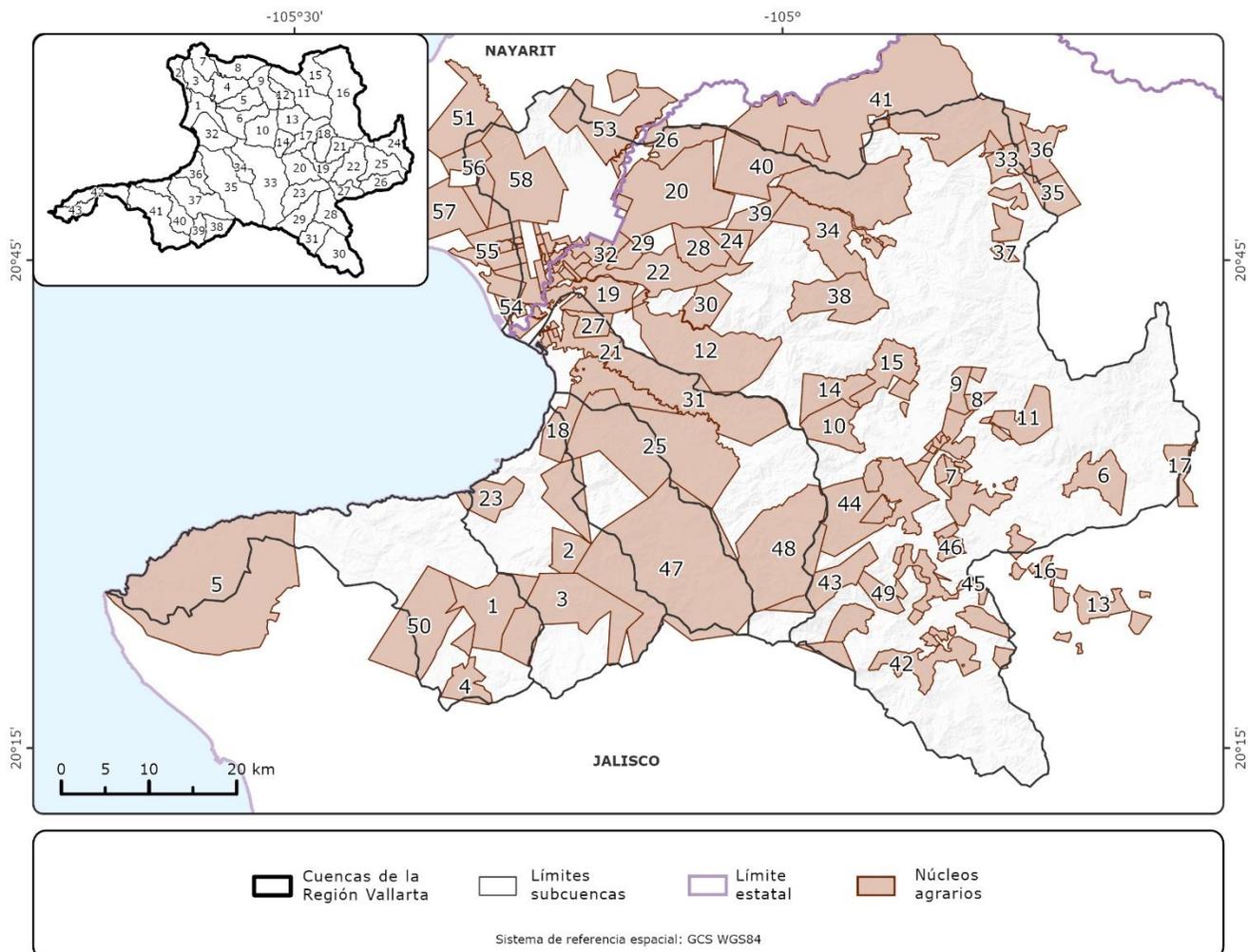


Fig. 12. Localización de ejidos y comunidades en las cuencas de la Región Vallarta (RAN, 2022).

Tabla 7. Listado de núcleos agrarios ubicados en las cuencas de la Región Vallarta.

| ID | Núcleo agrario | ID | Núcleo agrario |
|----|------------------------------|----|---|
| 1 | Pedro Moreno n.c.p. | 30 | El Ranchito |
| 2 | Emiliano Zapata n c p | 31 | Playa Grande |
| 3 | n.c.p.a. Provincia | 32 | El Guayabo |
| 4 | El Tuito | 33 | Copalitos |
| 5 | El Refugio de Suchitlán | 34 | La Estancia de Landeros |
| 6 | Navidad | 35 | Los Reyes |
| 7 | Yerbabuena | 36 | Estanzuela o Carrizo |
| 8 | La Plata y Tlalpuyec | 37 | Santa Ana |
| 9 | San Ignacio | 38 | n.c.p.e. Benemérito de Las Américas |
| 10 | Potrerosillos | 39 | n.c.p.a. Gobernador Sebastián Allende |
| 11 | Mascota | 40 | Soyatán |
| 12 | Palapa | 41 | C.I. Pueblito de San Pablo |
| 13 | Rincón de Mirandilla | 42 | Talpa |
| 14 | General Francisco Villa | 43 | Toledo Yerbabuena y anexos |
| 15 | La Mora | 44 | Cabos y Cañada |
| 16 | San Rafael y San Fernando | 45 | Los Ocotes |
| 17 | Cuyutlán | 46 | Los Zapotes |
| 18 | Puerto Vallarta | 47 | El Cuale |
| 19 | Ixtapa | 48 | San Andrés |
| 20 | Las Palmas | 49 | Texcalama |
| 21 | El Coapinole | 50 | C.I. Las Guásimas |
| 22 | El Colesio | 51 | Úrsulo Galván |
| 23 | Boca de Tomatlán y Mismaloya | 52 | Bucerías |
| 24 | Palmita del Cacao | 53 | El Colomo y anexos |
| 25 | El Jorullo y anexos | 54 | La Jarretadera |
| 26 | Tebelchia | 55 | El Porvenir |
| 27 | Las Juntas | 56 | San José del Valle |
| 28 | Sta. Cruz de Quelitán | 57 | San Vicente |
| 29 | El Colorado | 58 | Valle de Banderas y sus anexos San José y Corral Solo |

3.2.3. Delimitación municipal y unidades económicas

La RV está conformada por siete municipios, que se ubican de manera parcial o total dentro de los límites de las cinco cuencas. Los municipios que representan el mayor porcentaje de las cuencas son: Mascota (29.93%), Talpa de Allende (21.14%) y Puerto Vallarta (15.66%). En contraste, únicamente el 5.64% de la superficie municipal de Bahía de Banderas, y el 1.1% de Mixtlán forman parte de la superficie total de esta región. (Fig. 13, Tabla 8).

Tabla 8. Municipios ordenados con base en el porcentaje que ocupan dentro de los límites de las cuencas de la Región Vallarta.

| No. | Estado | Clave | Municipio | Superficie de la cuenca (km ²) | Porcentaje municipal dentro de la cuenca (%) | Porcentaje de la cuenca (%) |
|-----|---------|-------|-------------------------|--|--|-----------------------------|
| 1 | Jalisco | 14 | Mascota | 1266.11 | 69.26 | 29.93 |
| 2 | Jalisco | 14 | Talpa de Allende | 894.21 | 45.14 | 21.14 |
| 3 | Jalisco | 14 | Puerto Vallarta | 662.32 | 98.10 | 15.66 |
| 4 | Jalisco | 14 | Cabo Corrientes | 593.52 | 38.76 | 14.03 |
| 5 | Jalisco | 14 | San Sebastián del Oeste | 521.48 | 47.11 | 12.33 |
| 6 | Nayarit | 18 | Bahía de Banderas | 238.53 | 31.19 | 5.64 |
| 7 | Jalisco | 14 | Mixtlán | 47.47 | 7.58 | 1.12 |

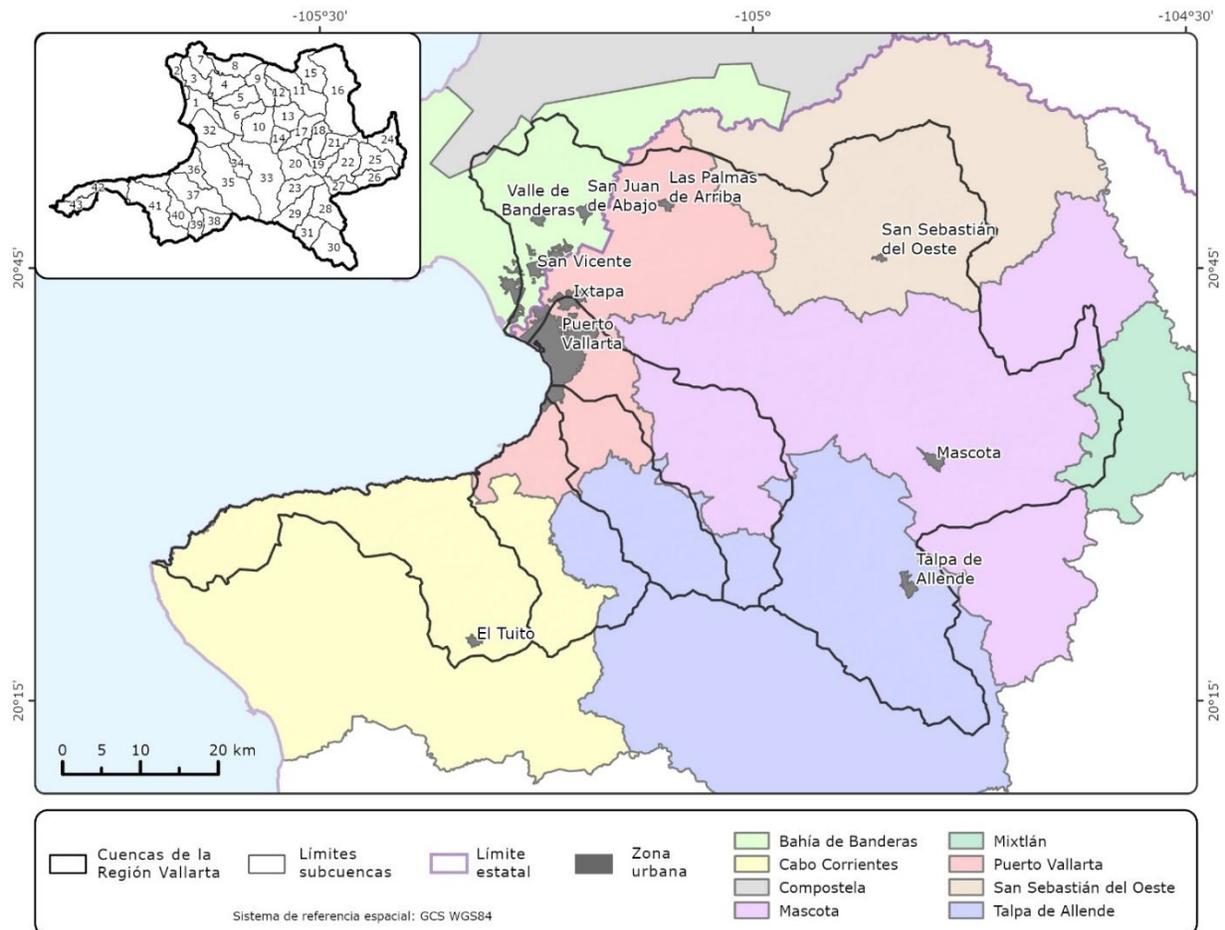


Fig. 13. Mapa de municipios con incidencia en las cuencas de la Región Vallarta.

De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI, 2022), el sector económico con mayor presencia en la RV, considerando el número de unidades económicas, es el del comercio al por menor, seguido por servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (Tabla 9).

Tabla 9. Número de unidades económicas por sector y cantidad de personas empleadas en las cuencas de la Región Vallarta (INEGI, 2022). Los sectores se presentan ordenados de mayor a menor de acuerdo con el total.

| Actividades económicas | Cantidad de personas empleadas | | | | | | | Total |
|--|--------------------------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------|-----------|---------------|
| | 0 a 5 | 6 a 10 | 11 a 30 | 31 a 50 | 51 a 100 | 101 a 250 | > 251 | |
| Comercio al por menor (sector 46) | 7579 | 592 | 199 | 22 | 15 | 15 | 4 | 8,426 |
| Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (sector 72) | 3245 | 500 | 252 | 42 | 25 | 18 | 20 | 4,102 |
| Otros servicios excepto actividades gubernamentales (sector 81) | 3344 | 189 | 83 | 12 | 4 | 1 | 0 | 3,633 |
| Industrias manufactureras (sector 31-33) | 1592 | 118 | 41 | 9 | 4 | 1 | 0 | 1,765 |
| Servicios de salud y de asistencia social | 732 | 95 | 68 | 10 | 8 | 5 | 3 | 921 |
| Servicios educativos (sector 61) | 224 | 171 | 174 | 34 | 26 | 4 | 2 | 635 |
| Comercio al por mayor (sector 43) | 403 | 79 | 55 | 10 | 12 | 8 | 2 | 569 |
| Servicios financieros y de seguros (sector 52) | 429 | 54 | 44 | 6 | 1 | 0 | 0 | 534 |
| Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (sector 53) | 360 | 71 | 60 | 12 | 4 | 0 | 0 | 507 |
| Servicios profesionales, científicos y técnicos (sector 54) | 355 | 48 | 31 | 5 | 3 | 0 | 2 | 444 |
| Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación (sector 56) | 261 | 25 | 35 | 9 | 10 | 14 | 6 | 360 |
| (71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos (sector 71) | 284 | 28 | 28 | 3 | 5 | 2 | 0 | 350 |
| Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales (sector 93) | 113 | 52 | 48 | 4 | 11 | 13 | 7 | 248 |
| Transportes, correos y almacenamiento (sector 48-49) | 144 | 25 | 33 | 16 | 3 | 6 | 1 | 228 |
| Información en medios masivos (sector 51) | 53 | 10 | 19 | 6 | 2 | 1 | 0 | 91 |
| Construcción (sector 23) | 29 | 15 | 29 | 7 | 5 | 4 | 0 | 89 |
| Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final (sector 22) | 33 | 6 | 7 | 1 | 0 | 1 | 1 | 49 |
| Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza (sector 11) | 7 | 2 | 7 | 3 | 1 | 0 | 0 | 20 |
| Minería (sector 21) | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 |
| Corporativos (sector 55) | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Total | 19,190 | 2,082 | 1,214 | 211 | 140 | 94 | 48 | 22,979 |

3.2.4. Actividades ganaderas y de aprovechamiento forestal a nivel municipal

De acuerdo con el Marco Censal Agropecuario (INEGI, 2016), Talpa de Allende encabeza la lista con una superficie total de 631.53 km² (717 terrenos), lo que representa el 31.88% del área municipal. Le sigue Mixtlán con 280 terrenos que se distribuyen en una superficie de 176.57 km² (28.21% del municipio). Puerto Vallarta y Bahía de Banderas son los municipios con mayor número de terrenos: 1015 y 1077, los cuales representan el 18.46% y 17.31% del área municipal, respectivamente. En el resto de los municipios (San Sebastián, Mascota y Cabo Corrientes) la superficie total con actividades ganaderas representa menos del 16% (Tabla 10). En todos los municipios predomina la ganadería de bovinos en posesión de pequeños y medianos productores (INEGI, 2016).

Tabla 10 Número de terrenos y superficie total con actividad ganadera predominante por municipio, sin diferenciar el tipo de ganadería (INEGI, 2016). El orden de los municipios se presenta de mayor a menor de acuerdo con el porcentaje.

| Estado | Municipio | Número de terrenos | Superficie total (km ²) | Porcentaje de la superficie total del municipio (%) |
|--------------|-------------------------|--------------------|-------------------------------------|---|
| Jalisco | Talpa de Allende | 717 | 631.53 | 31.88 |
| Jalisco | Mixtlán | 280 | 176.57 | 28.21 |
| Jalisco | Puerto Vallarta | 1015 | 124.60 | 18.46 |
| Nayarit | Bahía de Banderas | 1077 | 132.40 | 17.31 |
| Jalisco | San Sebastián del Oeste | 297 | 176.64 | 15.96 |
| Jalisco | Mascota | 321 | 228.01 | 12.47 |
| Jalisco | Cabo Corrientes | 361 | 185.25 | 12.10 |
| TOTAL | | 4,068 | 1,655 | |

La Tabla 11 presenta datos sobre el número de terrenos y la superficie total destinada principalmente a la actividad forestal por municipio sin diferenciar entre los tipos de especies forestales aprovechadas. Los municipios se muestran ordenados de mayor a menor de acuerdo con el porcentaje de su superficie total dedicada a esta actividad.

El municipio de Mixtlán, con nueve terrenos y una superficie total de 37.85 km² (6.05% del área municipal), es el que tiene el mayor porcentaje de superficie municipal destinada al aprovechamiento forestal de pino, seguido de Talpa de Allende con 32 terrenos y una superficie de 96.76 km², equivalente al 4.88% del municipio. En contraste, se estima que solo el 0.13% de la superficie del municipio de Puerto Vallarta está destinada a la actividad forestal.

Tabla 11 Número de terrenos y superficie total destinada principalmente a la actividad forestal por municipio (INEGI, 2016).

| Estado | Municipio | No. de terrenos | Superficie total (km ²) | Porcentaje de la superficie total del municipio (%) |
|--------------|-------------------------|-----------------|-------------------------------------|---|
| Jalisco | Mixtlán | 9 | 37.85 | 6.05 |
| Jalisco | Talpa de Allende | 32 | 96.76 | 4.88 |
| Jalisco | Mascota | 17 | 59.92 | 3.28 |
| Jalisco | Cabo Corrientes | 10 | 26.00 | 1.70 |
| Jalisco | San Sebastián del Oeste | 12 | 18.29 | 1.65 |
| Jalisco | Puerto Vallarta | 12 | 0.87 | 0.13 |
| TOTAL | | 92 | 239.70 | |

3.2.5. Vulnerabilidad de la ganadería al cambio climático

La Ley General de Cambio Climático define a la vulnerabilidad como “el grado en que los sistemas pueden verse afectados adversamente por el cambio climático, dependiendo de si éstos son capaces o incapaces de afrontar los impactos negativos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los eventos extremos”. La vulnerabilidad no sólo depende de las condiciones climáticas adversas, sino también de la capacidad de la sociedad de anticiparse, enfrentar, resistir y recuperarse de un determinado impacto (DOF, 2012a).

A partir de los resultados reportados en el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC, INECC, 2019), los municipios de Bahía de Banderas, Compostela, Mixtlán y Puerto Vallarta son los que presentan un alto grado de vulnerabilidad de la producción ganadera ante estrés hídrico o inundaciones (Tabla 12, Fig. 14).

Tabla 12. Vulnerabilidad general de la producción ganadera extensiva ante estrés hídrico e inundaciones con base en los resultados del ANVCC (INECC, 2019).

| Municipio | Vulnerabilidad de la producción de forrajes ante estrés hídrico | Vulnerabilidad de la ganadería ante estrés hídrico | Vulnerabilidad de la ganadería a inundaciones | Vulnerabilidad general de la producción ganadera ante estrés hídrico o inundaciones |
|-------------------------|---|--|---|---|
| Bahía de Banderas | Media | Baja | Alta | Alta |
| Compostela | Alta | Media | Alta | Alta |
| Mixtlán | Alta | Baja | Media | Alta |
| Puerto Vallarta | Muy alta | Media | Media | Alta |
| Cabo Corrientes | Media | Baja | Baja | Media |
| Mascota | Media | Baja | Baja | Media |
| Talpa de Allende | Media | Media | Media | Media |
| San Sebastián del Oeste | Baja | Baja | Baja | Baja |

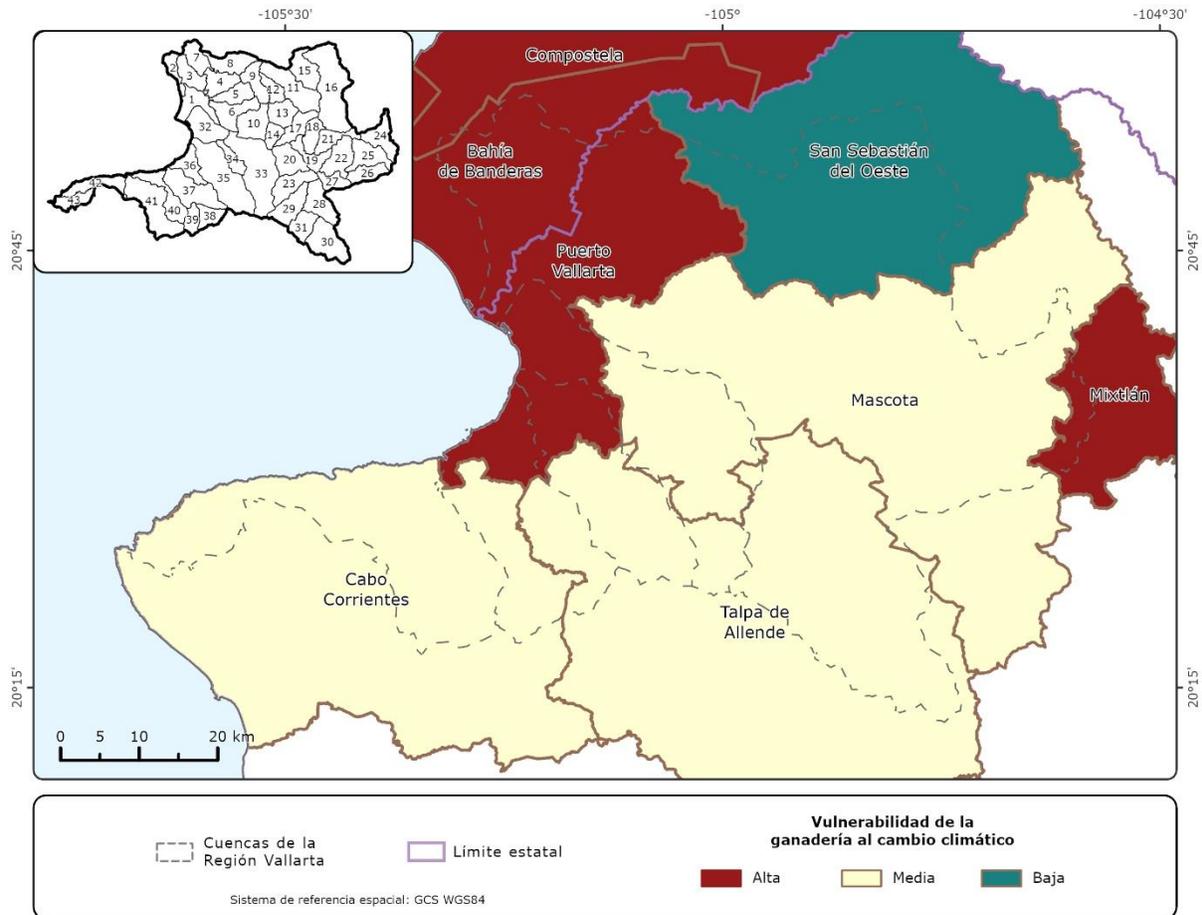


Fig. 14. Mapa de vulnerabilidad al cambio climático de la actividad ganadera en los municipios de las cuencas del Región Vallarta (INECC, 2019).

3.2.6. Índice de Caracterización Socioeconómica (ICSE) y de brecha de género

El ICSE se adaptó al enfoque de los PAMIC con base en las metodologías de Chakraborty et al., (2019); Estrada et al. (2020) y Haro et al. (2021). Los resultados del ICSE se complementan con la construcción de un índice de brecha de género calculado, el cual es una adaptación del índice de género del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC, INECC, 2019).

Para la construcción del ICSE en la RV, se seleccionaron indicadores de etnicidad, educación, características económicas, servicios de salud y vivienda derivados del censo poblacional y el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) (INEGI, 2022, 2020).

El índice de brecha de género analiza de manera general la magnitud de la desigualdad entre las mujeres y los hombres. Para ello, integra indicadores relacionados con el contexto sociodemográfico y económico publicados en el Censo de Población y Vivienda, la Encuesta Intercensal y el Censo Ejidal (INEGI, 2020, 2015, 2007). Ambos índices se relacionan con la problemática del cambio climático, ya que caracterizan las condiciones en las que se desarrollan las personas y que influyen

en la construcción de la vulnerabilidad climática (INECC-IMTA-INMUJERES, 2019). Las descripciones de los indicadores incluidos para la construcción de cada uno de los índices se describen en la Tabla 13.

El ICSE y el índice de brecha de género simplifican la dimensión y las relaciones entre variables socioeconómicas determinadas a nivel municipal, a partir de pruebas estadísticas como el Análisis de Componentes Principales (PCA, por sus siglas en inglés). El PCA permite la identificación y selección de las variables socioeconómicas con mayor significancia estadística para posteriormente, asignar valores de 0 a 1 a través de una técnica de suma ponderada. Esta técnica asigna pesos proporcionales a cada municipio en función de su superficie dentro de la cuenca, lo que permite obtener una interpretación más precisa considerando la distribución territorial y la influencia de cada municipio en el conjunto de las cuencas de la RV. Por lo tanto, **mayores valores en el ICSE y en el Índice de Brecha de Género (cerca de uno) representan condiciones socioeconómicas más desfavorables y mayor desigualdad de género, respectivamente, lo cual exacerba las condiciones de vulnerabilidad climática.**

La Figura 15 resume el proceso metodológico y geoespacial para el análisis e interpretación del ICSE con el uso de las herramientas ArcGIS Pro (ESRI, 2022) y el software R (R Core Team, 2022). Una descripción más detallada de las pruebas estadísticas, valores de interpretación, ecuaciones, recomendaciones y la justificación de las variables socioeconómicas seleccionadas en el ICSE se presenta en la guía metodológica de los PAMIC (INECC-FMCN, 2023).

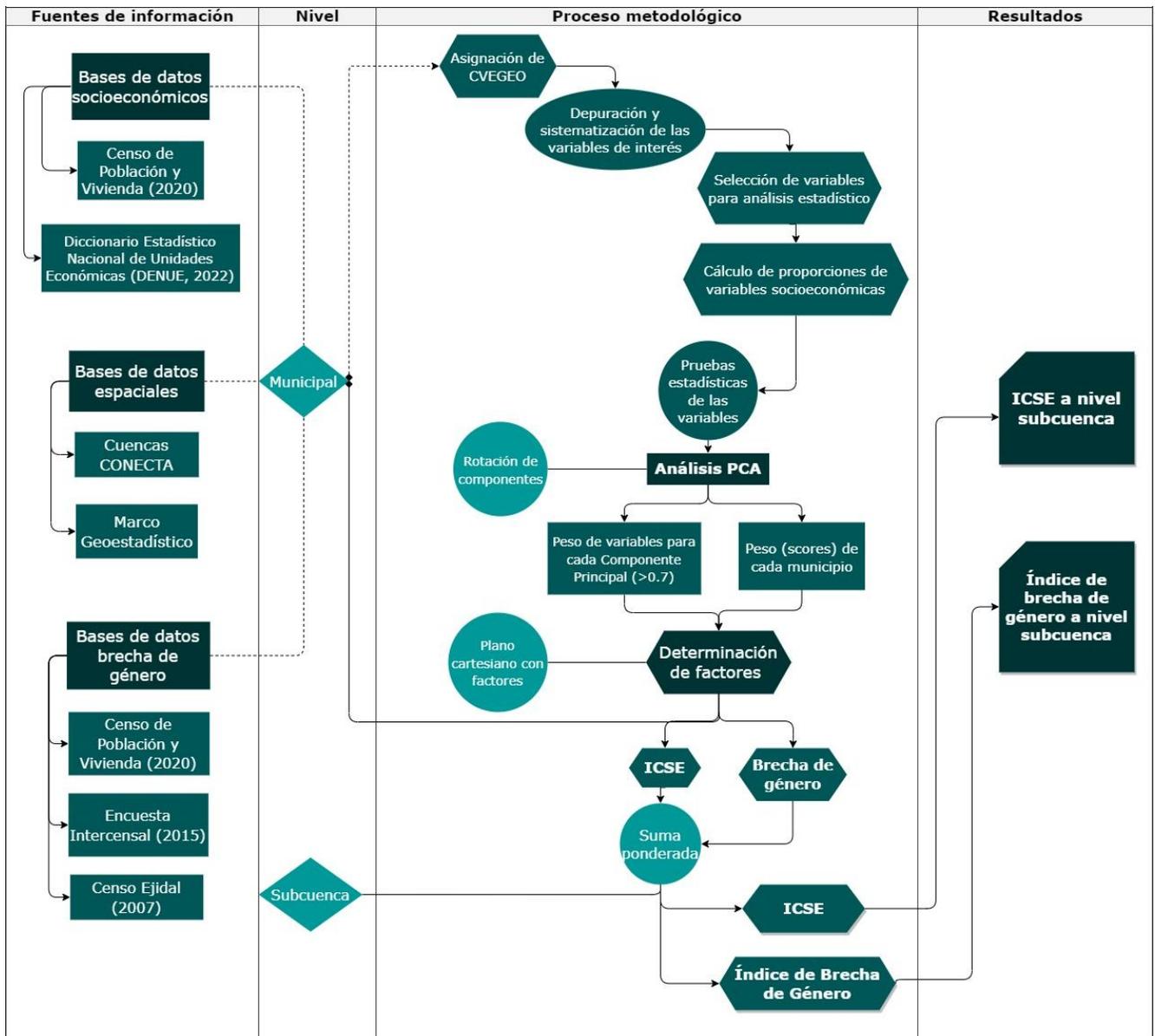


Fig. 15. Proceso metodológico para el análisis e interpretación del ICSE y brecha de género a nivel de subcuenca.

Tabla 13. Descripción de indicadores de mayor significancia estadística para las cuencas de la Región Vallarta, Jalisco.

| Indicador | Descripción | ICSE | Brecha de género |
|--|---|------|------------------|
| Etnicidad | | | |
| Población que habla alguna lengua indígena | Porcentaje de personas de 5 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena y además no hablan español. En el caso del índice de brecha de género se utilizó la base de datos desagregada por sexo (porcentaje de personas de 3 a 130 años de edad) (INEGI, 2020). | ◆ | ◆ |
| Educación | | | |
| Población sin escolaridad | Porcentaje de personas de 15 a 130 años que no aprobaron ningún grado escolar o que sólo tienen nivel preescolar (INEGI, 2020). | ◆ | ◆ |
| Características económicas | | | |
| Población económicamente inactiva | Porcentaje de personas de 12 a 130 años de edad pensionadas o jubiladas; estudiantes; dedicadas a los quehaceres del hogar; que están incapacitadas permanentemente para trabajar; o no trabajan. (INEGI, 2020). | ◆ | ◆ |
| Trabajo no remunerado | Porcentaje de la población de 12 años y más que realizan trabajo no remunerado (INECC, 2015; INEGI, 2015) | | ◆ |
| Unidades económicas (UE) con más de 250 personas empleadas | Las Unidades Económicas (UE) son unidades estadísticas que recopilan datos referentes a un tipo de actividad principal y producen bienes o servicios con o sin fines mercantiles, con acciones y recursos bajo control de una sola entidad propietaria o controladora (INEGI, 2014). De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI, 2022) se considera al personal contratado directamente por la razón social y al personal ajeno suministrado por otra razón social, que trabajó para la UE con más de 250 personas empleadas, puede ser personal de planta, eventual remunerado o no remunerado. | ◆ | |
| Servicios de salud | | | |
| Población sin afiliaciones a servicios de salud | Porcentaje de personas que no están afiliadas a servicios médicos en ninguna institución pública o privada (INECC, 2015; INEGI, 2020, 2015). | ◆ | ◆ |
| Vivienda | | | |
| Ocupación de viviendas particulares | Número de personas que residen en viviendas particulares (p.ej. casa única en el terreno; casa que comparte terreno con otra(s); casa dúplex; departamento en edificio; vivienda en vecindad o cuartería; vivienda en cuarto de azotea de un edificio y viviendas sin información de ocupantes) divididas en el número de cuartos registrados (INEGI, 2020). | ◆ | |
| Viviendas con letrina (pozo u hoyo) | Porcentaje de viviendas particulares habitadas que disponen de letrina (pozo u hoyo) (INEGI, 2020). | ◆ | |
| Viviendas sin drenaje | Porcentaje de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje (INEGI, 2020). | ◆ | |
| Viviendas sin bienes materiales | Porcentaje de viviendas particulares habitadas que no cuentan con refrigerador; lavadora; horno de microondas automóvil o camioneta; motocicleta o motoneta; bicicleta que se utilice como medio de transporte; algún aparato o dispositivo para oír radio; televisor; computadora, laptop o tablet; Internet; línea telefónica fija; teléfono celular; servicio de televisión de paga (cable o satelital); servicio de películas, música o videos de paga por Internet ni consola de videojuegos (INEGI, 2020). | ◆ | |
| Tenencia de la tierra | | | |
| Personas con tenencia de la tierra | Porcentaje de personas ejidatarias desagregadas por sexo (INEGI, 2007) | | ◆ |

De acuerdo con los resultados, las cuencas de la RV tienen valores promedio de ICSE y brecha de género de 0.28. Las subcuencas de San Sebastián del Oeste, Santiago de Pinos, Los Reyes, Palos Blancos, La Vieja, Milpillas, La Mesa del Veladero, El Ahuilote, Navidad y Las Palmas de Arriba presentan valores del ICSE y brecha de género mayores a 0.27, es decir, que en estas subcuencas la población posee condiciones socioeconómicas y de género más desfavorables. El resto de las subcuencas presentan condiciones socioeconómicas más favorables (valores de ICSE y brecha de género menores a 0.26) (Tabla 14, Figs. 16 y 17).

Las ponderaciones y valores específicos de los indicadores por subcuenca se pueden consultar en el ANEXO 1. Además, en el ANEXO 4 se incluyen recomendaciones para la transversalización de la perspectiva de género en iniciativas de restauración, conservación y adecuación de prácticas productivas que podrían ser consideradas para la implementación de las acciones para el manejo integral de las cuencas.

Tabla 14. Valores ordenados de mayor (condiciones socioeconómicas y de género menos favorables) a menor (condiciones más favorables) con base en el ICSE y la brecha de género para las subcuencas de la Región Vallarta.

| ID | Cuenca | Subcuenca | ICSE | Brecha de género |
|----|---------------|-------------------------|------|------------------|
| 11 | Ameca-Mascota | San Sebastián del Oeste | 0.50 | 0.50 |
| 15 | Ameca-Mascota | Santiago de Pinos | 0.50 | 0.50 |
| 16 | Ameca-Mascota | Los Reyes | 0.43 | 0.43 |
| 12 | Ameca-Mascota | Palos Blancos | 0.43 | 0.42 |
| 24 | Ameca-Mascota | La Vieja | 0.32 | 0.39 |
| 13 | Ameca-Mascota | Milpillas | 0.31 | 0.31 |
| 9 | Ameca-Mascota | La Mesa Del Veladero | 0.29 | 0.29 |
| 26 | Ameca-Mascota | El Ahuilote | 0.29 | 0.33 |
| 25 | Ameca-Mascota | Navidad | 0.28 | 0.30 |
| 8 | Ameca-Mascota | Las Palmas de Arriba | 0.27 | 0.26 |
| 2 | Ameca-Mascota | Las Palmitas | 0.26 | 0.25 |
| 37 | Las Juntas | Boca de Tomatlán | 0.26 | 0.25 |
| 6 | Ameca-Mascota | La Palapa | 0.26 | 0.25 |
| 19 | Ameca-Mascota | Tecoany | 0.26 | 0.25 |
| 20 | Ameca-Mascota | San José del Mosco | 0.26 | 0.25 |
| 32 | Pitillal | Puerto Vallarta | 0.26 | 0.25 |
| 28 | Ameca-Mascota | Talpa de Allende | 0.25 | 0.25 |
| 34 | Pitillal | Las Higueras | 0.25 | 0.25 |
| 35 | Cuale | Cuale | 0.25 | 0.25 |
| 3 | Ameca-Mascota | San Juan de Abajo | 0.25 | 0.25 |
| 4 | Ameca-Mascota | El colorado | 0.25 | 0.25 |
| 5 | Ameca-Mascota | Río Mascota | 0.25 | 0.25 |
| 7 | Ameca-Mascota | Victoria | 0.25 | 0.25 |

| ID | Cuenca | Subcuenca | ICSE | Brecha de género |
|----|---------------|-------------------------|------|------------------|
| 10 | Ameca-Mascota | Mesas de Juan y Pablo | 0.25 | 0.25 |
| 14 | Ameca-Mascota | General Francisco Villa | 0.25 | 0.25 |
| 17 | Ameca-Mascota | La Morita | 0.25 | 0.25 |
| 18 | Ameca-Mascota | El Ranchito | 0.25 | 0.25 |
| 21 | Ameca-Mascota | EL Copal | 0.25 | 0.25 |
| 22 | Ameca-Mascota | Mascota | 0.25 | 0.25 |
| 23 | Ameca-Mascota | Cabos | 0.25 | 0.25 |
| 29 | Ameca-Mascota | Toledo y Yerbabuena | 0.25 | 0.25 |
| 30 | Ameca-Mascota | El Refugio | 0.25 | 0.25 |
| 31 | Ameca-Mascota | Aranjuez | 0.25 | 0.25 |
| 36 | Las Juntas | Mismaloya | 0.25 | 0.25 |
| 38 | Las Juntas | Mesa Colorada | 0.25 | 0.25 |
| 39 | Las Juntas | Provincia | 0.25 | 0.25 |
| 40 | El Tuito | El Columpio | 0.25 | 0.25 |
| 41 | El Tuito | Río Cuale | 0.25 | 0.25 |
| 42 | El Tuito | El Limón | 0.25 | 0.25 |
| 43 | El Tuito | El Malpaso | 0.25 | 0.25 |
| 1 | Ameca-Mascota | Ixtapa | 0.25 | 0.25 |
| 27 | Ameca-Mascota | Corrinchis | 0.25 | 0.25 |
| 33 | Pitillal | San Andrés | 0.25 | 0.25 |

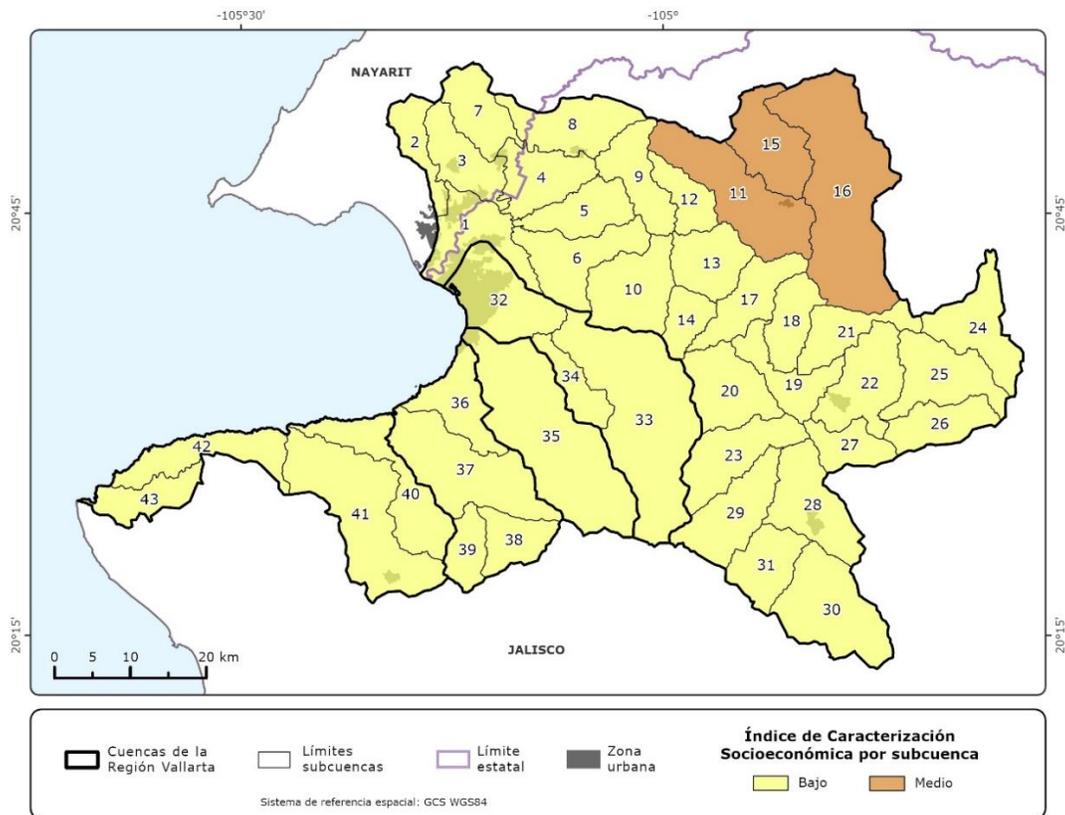


Fig. 16. Índice de Caracterización Socioeconómica de las subcuencas de la Región Vallarta. (INEGI, 2022, 2020).

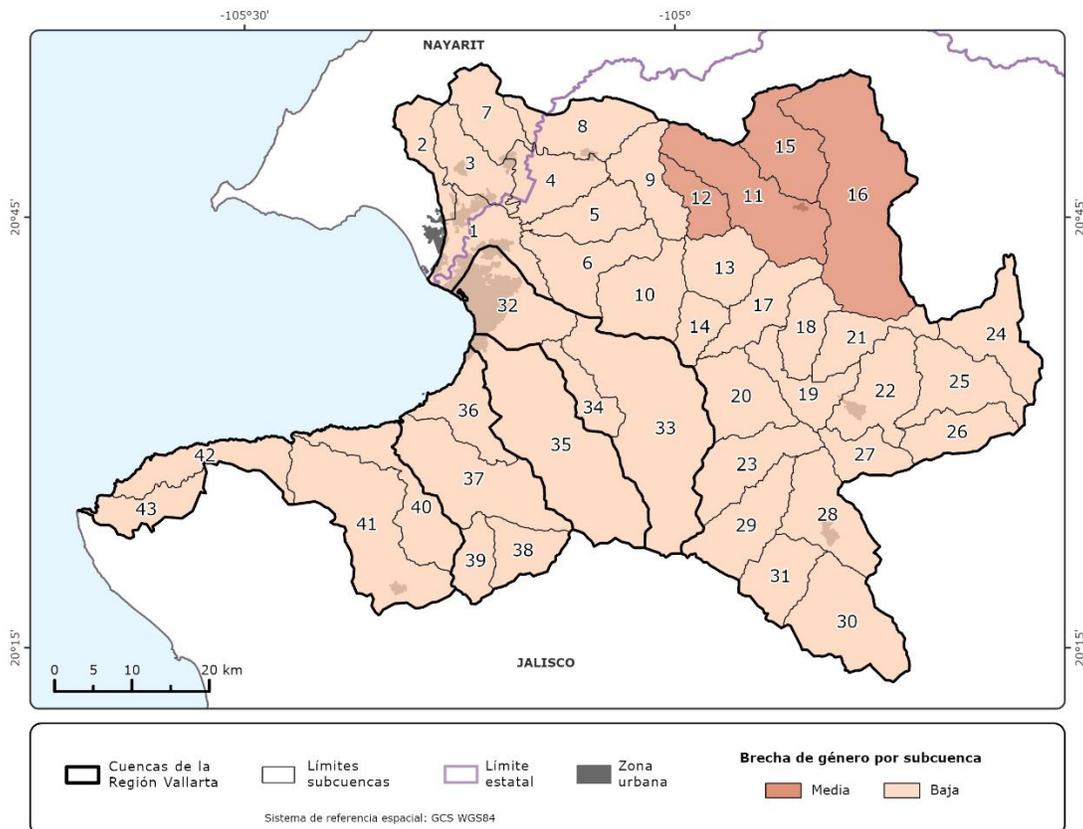


Fig. 17. Índice de brecha de género de las subcuencas de la RV (INECC, 2015; INEGI, 2020, 2015, 2007).

3.3. Caracterización político institucional

3.3.1 Gestión institucional del agua

La solución de los desafíos vinculados con el abastecimiento de agua, tanto en cantidad como en calidad, requiere de la participación activa de las personas usuarias, las comunidades locales y la sociedad en general. En México, la participación y el compromiso de diversos sectores en la gestión del agua se ha ido fortaleciendo gradualmente, tanto en ámbitos formales como informales. No obstante, aún es fundamental establecer espacios inclusivos para el diálogo, la difusión de información y la concertación de soluciones entre los diferentes sectores de la población.

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) estipula que los **Consejos de Cuenca (CCu)** son órganos colegiados de integración mixta para la planeación, realización y administración de las acciones de gestión de los recursos hídricos por cuenca o región hidrológica. De acuerdo con la ley, estos Consejos representan instancias de apoyo, concertación, consulta y asesoría entre la CONAGUA y las diferentes personas usuarias en el país. En ellos convergen los tres órdenes de gobierno, representantes particulares y de organizaciones de la sociedad civil (CONAGUA, 2021a).

Los CCu se apoyan en órganos auxiliares para avanzar en sus objetivos, como las Comisiones de Cuenca para las subcuencas, los Comités de Cuenca para las microcuencas, los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (Cotas) y los Comités de playas limpias en las zonas costeras del país.

En relación con la participación social en la gestión del agua en las cuencas de la RV, el Organismo de Cuenca de la Región Hidrológica-Administrativa VIII Lerma Santiago Pacífico, a través del Consejo de Cuenca Costa Pacífico Centro y la Comisión de Cuenca del Río Ameca, suman esfuerzos en el territorio para fortalecer la gestión integral del agua. (Fig. 18).

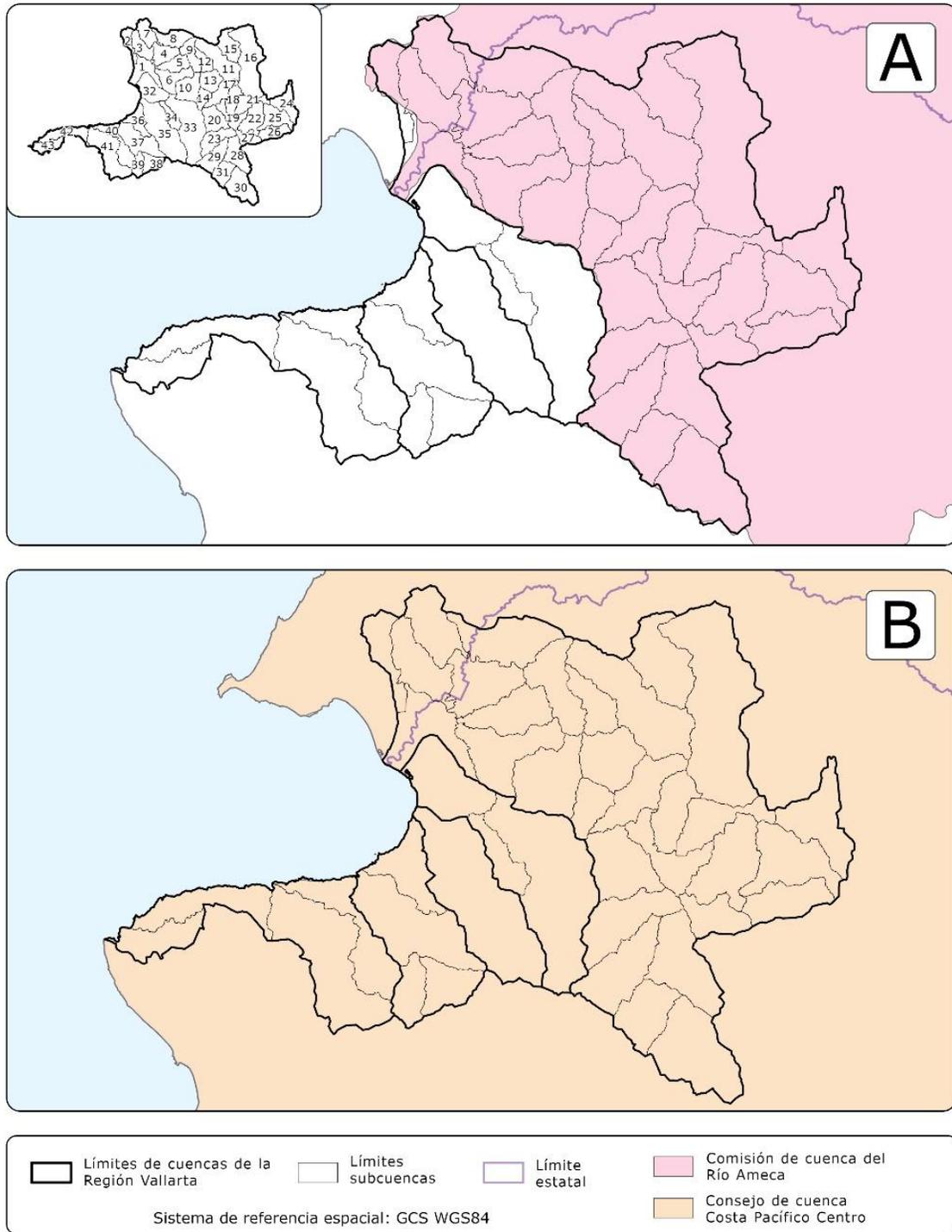


Fig. 18. Mapa de localización de: A) Comisión de Cuenca del Río Ameca; B) Consejo de Cuenca Costa Pacifico Centro. (CONAGUA, 2024).

3.3.2. Instrumentos de planeación y áreas de importancia ambiental

En la Región Vallarta (RV) se encuentran diversas áreas de importancia biocultural, así como instrumentos de planificación territorial a diferentes niveles de gestión. Estos incluyen siete programas de Ordenamiento Ecológico, tres Áreas Naturales Protegidas (ANP) a nivel federal y estatal, cuatro Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC), tres Regiones Prioritarias, 31 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), y aproximadamente 905.32 km² de la superficie de las cuencas registran la implementación de esquemas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA, 2018-2022). (Tabla 15, Fig. 19).

Tabla 15. Instrumentos de planeación territorial y áreas de importancia ambiental en las cuencas de la Región Vallarta (RV) (SIGEIA-SEMARNAT, 2022).

| Tipo de instrumento o área | Categoría o nivel | Nombre | Superficie total (km ²) | Área dentro de la cuenca (km ²) | Porcentaje del área dentro de la RV (%) | Descripción |
|----------------------------|---|---|-------------------------------------|---|---|---|
| Ordenamiento Ecológico | Ordenamiento Ecológico General del Territorio | Unidad Ambiental Biofísica (UAB) Sierras de La Costa de Jalisco y Colima | 16,653.85 | 3,835.98 | 23.03 | Política ambiental de Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable. Nivel de atención prioritaria Media. Rectores del desarrollo: Preservación de Flora y Fauna (DOF, 2012b). |
| | Ordenamiento Ecológico General del Territorio | UAB Lomeríos de La Costa de Jalisco y Colima | 6,831.22 | 394.1 | 5.77 | Política ambiental de Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable. Nivel de atención prioritaria Media. Rectores del desarrollo: Preservación de Flora y Fauna (DOF, 2012b). |
| | Ordenamiento Ecológico Local | Programa de Ordenamiento Ecológico Local participativo de Puerto Vallarta | 680.88 | 662.85 | 97.35 | Instrumento de política ambiental que regula o induce el uso del suelo y las actividades productivas (concluida la primera etapa de construcción social y caracterización, 2023) |
| | Ordenamiento Ecológico Local | Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cabo Corrientes | 621.09 | 189.05 | 30.44 | Regular o inducir las modalidades de ocupación del territorio y manejo de recursos naturales mediante un análisis de la aptitud sectorial del 40% del municipio de Cabo Corrientes (aprobado en cabildo municipal en 2011). |
| | Ordenamiento Ecológico y Territorial Regional (Fig. 19-A) | Programa de Ordenamiento Ecológico Regional. Región Sierra Occidental | 6,478.93 | 2,274.83 | 35.11 | Marco regulatorio regional promovido por el estado. Propone un modelo de ordenación territorial que se basa en la disponibilidad de agua en el sistema socioecológico (en proceso de elaboración, SEMADET, 2024). |

| Tipo de instrumento o área | Categoría o nivel | Nombre | Superficie total (km ²) | Área dentro de la cuenca (km ²) | Porcentaje del área dentro de la RV (%) | Descripción |
|--|---|---|--|---|---|---|
| | Ordenamiento Ecológico y Territorial Regional (Fig. 19-A) | Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial "Costa Alegre" | 7,358.26 | 590.97 | 8.03 | Regular los usos del suelo fuera de los centros de población y establecer los criterios de regulación ecológica dentro de los centros de población para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el municipio de Costa Alegre (Periódico Oficial del Estado de Jalisco, 1999, SEMADET, 2011). |
| | Ordenamiento Territorial Interestatal | Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Metropolitana Interestatal Puerto Vallarta-Bahía de Banderas (POTZMI PV-BB) | 1452.23 | 901.57 | 62.08 | Instrumento técnico que permite armonizar, regular, gestionar e inducir los usos de suelo para un aprovechamiento justo, eficiente y sustentable del territorio, así como el desarrollo urbano de Puerto Vallarta y Bahía Banderas (publicado en el Periódico Oficial de los estados de Jalisco y Nayarit, SEDATU, 2022). |
| | | Paisaje Biocultural Sierra Occidental de Jalisco | 2106.53 | 1509.22 | 71.64 | Instrumento que nace bajo el esquema marco de los Parques Naturales Regionales Franceses buscando expandir la superficie de los territorios bajo esquemas de conservación (proyecto activo desde 2014). |
| Área Natural Protegida - Federal (Fig. 19-B) | Área de Protección de los Recursos Naturales | C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit | 21,926.56 | 475.70 | 2.17 | Fecha de decreto: 03/08/1949 Última publicación en DOF: 07/11/2002 |
| | Reserva de la Biósfera | Sierra de Vallejo-Río Ameca | 2,255.76 | 280.33 | 12.43 | Fecha de decreto: 08/01/2024 Última publicación en DOF: 11/01/2024 |
| Área Natural Protegida - Estatal (Fig. 19-B) | Zona de Conservación Ecológica | Esteros El Salado | 1.69 | 1.69 | 100 | Fecha de decreto: 20/07/2000 |
| | Reserva de la Biósfera Estatal | Sierra de Vallejo | 635.98 | 115.42 | 18.16 | Fecha de decreto: 01/12/2004 |
| | Parque Estatal | Bosque de Arce | 1.5 | 1.1 | 73.33 | Fecha de decreto: 30/01/2016 |
| Área Natural Protegida | Área Destinada Voluntariamente a la | Zona de Conservación Cañada Larga (CL) | 2.35 | 2.35 | 100 | Certificado CONANP - 448/2019 |
| | | Conservación (ADVC) (Fig. 19-B) | Zona de Conservación Arroyo Texas (AT) | 0.64 | 0.64 | 100 |
| | | Área de Conservación Vallejo (CV) | 1.04 | 0.63 | 60.6 | Certificado CONANP - 462/2019 |
| | | Peñas Blancas (PB) | 0.29 | 0.29 | 100 | Certificado CONANP - 460/2019 |
| | | Majada del Catrín (MC) | 0.1 | 0.1 | 100 | Certificado CONANP - 546/2023 |

| Tipo de instrumento o área | Categoría o nivel | Nombre | Superficie total (km²) | Área dentro de la cuenca (km²) | Porcentaje del área dentro de la RV (%) | Descripción |
|----------------------------|--|---|------------------------|--------------------------------|---|----------------------------------|
| | Área Estatal Destinada Voluntariamente a la Conservación (AEDVC) | Jardín Botánico de Vallarta | 31.97 | 31.97 | 100 | Certificado AEDVC-002-2023 |
| Región prioritaria | Región Terrestre Prioritaria (RTP) (Fig. 19-D) | Chamela-Cabo Corrientes | 6631.1 | 417.49 | 6.3 | Clave de RTP: 63 (CONABIO, 2000) |
| | | Sierra Vallejo-Río Ameca | 2829.87 | 883.77 | 31.23 | Clave de RTP: 62 (CONABIO, 2000) |
| | Región Marina Prioritaria (RMP) (Fig. 19-D) | Bahía de Banderas | 4323.53 | 101.67 | 2.35 | Clave de RMP: 22 (CONABIO, 1998) |
| | Región Hidrológica Prioritaria (RHP) | Cajón de Peñas - Chamela | 7597.59 | 24.37 | 0.32 | Clave de RHP: 24 (CONABIO, 2002) |
| Otros | Esquema de Pagos por Servicios Ambientales (Fig. 19-E) | PSA- Pagos por Servicios Ambientales | 296.57 | 296.57 | 100 | CONAFOR, CONANP (2018-2023) |
| | Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) (Fig. 19-E) | Ampliación del Ejido Santiago de los Pinos | 12.25 | 12.25 | 100 | SEMARNAT-UMA-EX-205-JAL |
| | | Aprovechamiento Cinegético el Paraíso | 3.95 | 3.95 | 100 | SEMARNAT-UMA-EX-202-JAL |
| | | Boca de Tomatlán y Mismaloya | 29.26 | 28.10 | 96 | SEMARNAT-UMA-EX-277-JAL |
| | | Comunidad Indígena el Pueblito de San Pablo | 50.81 | 39.18 | 77.10 | SEMARNAT-UMA-EX-167-JAL |
| | | Ejido Benemérito de las Américas | 29.22 | 29.22 | 100 | SEMARNAT-UMA-EX-299-JAL |
| | | Ejido La Cumbre | 38.67 | 2.56 | 6.6 | SEMARNAT-UMA-EX-182-JAL |
| | | Ejido Potrerillos | 23.57 | 23.56 | 100 | SEMARNAT-UMA-EX-207-JAL |
| | | Ejido San Andrés | 91.83 | 91.82 | 100 | SEMARNAT-UMA -EX-247-JAL |
| | | Ejido San Sebastián del Oeste | 7.56 | 7.56 | 100 | SEMARNAT-UMA -EX-229-JAL |
| | | Ejido Soyatán | 44.80 | 44.21 | 98.7 | SEMARNAT-UMA -EX-253-JAL |
| | | Ejido Tecomatlán | 28.27 | 28.27 | 100 | SEMARNAT-UMA-EX-224-JAL |
| | | El Atajo Fracción 7 y 8 | 8.56 | 8.56 | 100 | SEMARNAT-UMA-EX-171-JAL |
| | | El Encino | 2.23 | 2.23 | 100 | SEMARNAT-UMA-EX-0103-JAL |
| | | El Tajo Fracción I, II, III, IV, V | 10.93 | 1.07 | 9.8 | SEMARNAT-UMA-EX-196-JAL |
| | | El Texcalame | 34.87 | 34.87 | 100 | DGVS-CR-EX-3388-JAL |
| | UMA | Embocadero | 7.01 | 7.01 | 100 | SEMARNAT-UMA-EX-0106-JAL |

| Tipo de instrumento o área | Categoría o nivel | Nombre | Superficie total (km ²) | Área dentro de la cuenca (km ²) | Porcentaje del área dentro de la RV (%) | Descripción |
|----------------------------|-------------------|---|-------------------------------------|---|---|--------------------------|
| | | Fracción de Potrero de Mulas | 2.04 | 2.04 | 100 | SEMARNAT-UMA -EX-237-JAL |
| | | La Isla de los Pájaros | 0.41 | 0.41 | 100 | DGVS-UMA-3535-NAY |
| | | Las Juntas y los Veranos | 85.92 | 85.92 | 100 | SEMARNAT-UMA-EX-0091-JAL |
| | | Los Corrales y San Jerónimo | 16.08 | 16.08 | 100 | SEMARNAT-UMA-EX-0116-JAL |
| | | Los Venados | 21.81 | 21.81 | 100 | SEMARNAT-UMA-EX-0133-JAL |
| | | Los Zapotes | 6.20 | 6.20 | 100 | DGVS-CR-EX-3186-JAL |
| | | Ocho Fracciones del Atajo | 41.94 | 41.94 | 100 | SEMARNAT-UMA-EX-218-JAL |
| | | Ojo de Agua del Cuervo | 26.87 | 22.42 | 83.4 | DGVS-CR-EX-3143-JAL |
| | | P.E. Ejido La Mora | 22.59 | 22.59 | 100 | SEMARNAT-UMA-EX-244-JAL |
| | | Playa Grande | 9.95 | 9.95 | 100 | SEMARNAT-UMA-EX-307-JAL |
| | | Potrero de Mulas | 12.80 | 12.80 | 100 | SEMARNAT-UMA-EX-0034-JAL |
| | | P.P. Las Tasajeras | 4.96 | 4.51 | 90.9 | SEMARNAT-UMA-EX-273-JAL |
| | | Tebelchia | 23.68 | 18.60 | 78.10 | SEMARNAT-UMA-EX-308-JAL |
| | | Tetilla del Cuale | 10.85 | 10.85 | 100 | SEMARNAT-UMA -EX-245-JAL |
| | | Zarparrilla | 5.30 | 5.23 | 98.8 | DGVS-CR-EX-3381-JAL |
| | Jardín Botánico | Jardín Botánico Haravéri de San Sebastián del Oeste | 9 | 9 | 100 | Febrero, 2019. |

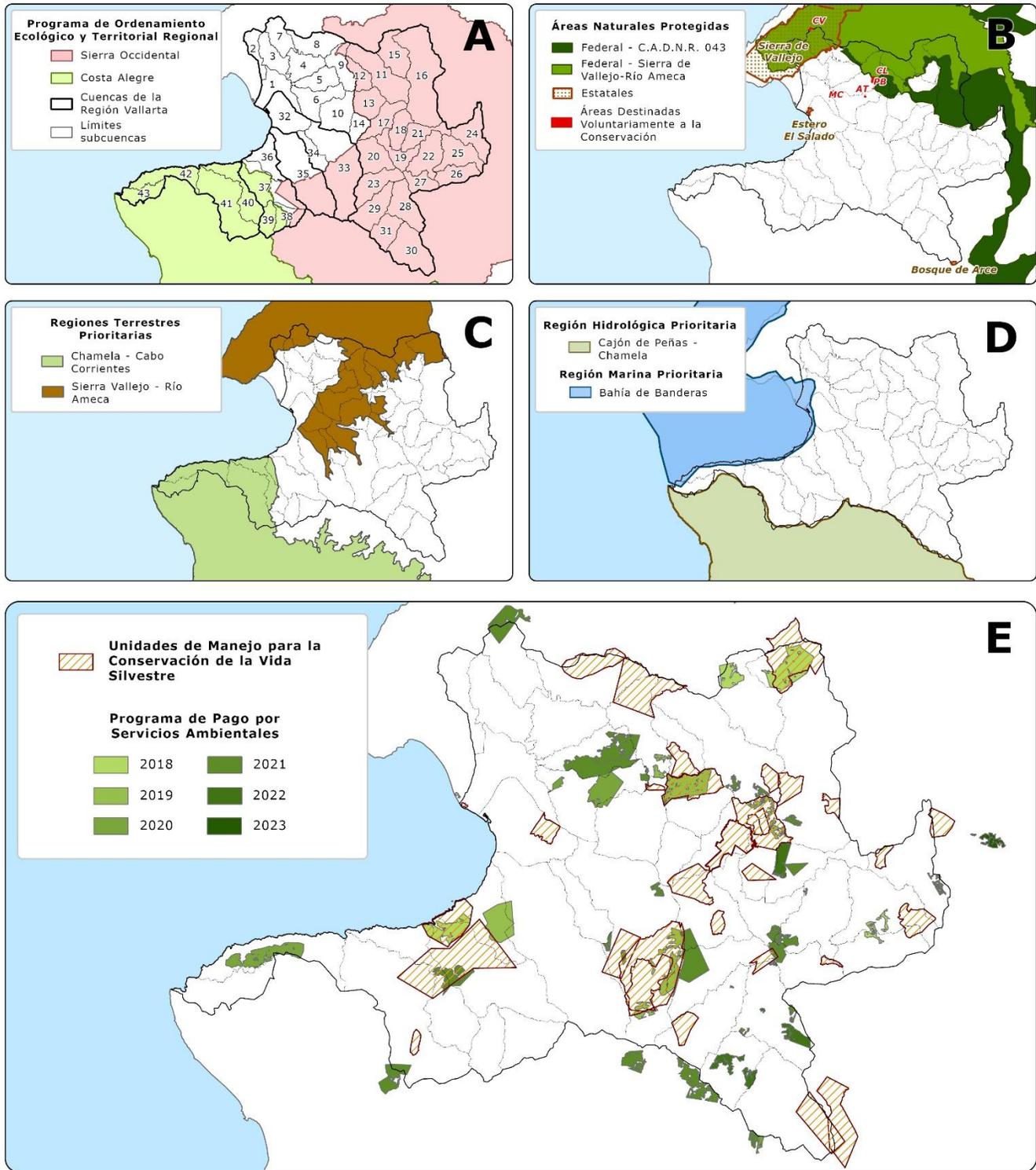


Fig. 19. Mapas de localización de las áreas de importancia ambiental y los instrumentos de planeación territorial en las cuencas de la Región Vallarta (ESDIG-SEMARNAT, 2023; SEMARNAT-CONAFOR, 2023; SIGEIA-SEMARNAT, 2022).

Análisis de los servicios ecosistémicos (SE)

En este capítulo se identifican y analizan las relaciones de oferta y demanda de los SE en las cuencas de la Región Vallarta: cantidad de agua en términos de rendimiento hídrico y recarga local y la retención de nutrientes y el control de tasas de erosión relacionados con la calidad de agua. La integración de resultados se establece considerando la conectividad hidrográfica y los escenarios de cambio climático y cambios potenciales de uso de suelo y vegetación.

Análisis de los servicios ecosistémicos de las cuencas de la Región Vallarta

4. Herramientas de evaluación de servicios ecosistémicos (SE)

En las últimas décadas se han desarrollado una gran variedad de herramientas y métodos para evaluar y cuantificar SE cuyo objetivo está enfocado en apoyar la toma de decisiones (IPBES, 2016). Algunas de estas herramientas se han diseñado para su aplicación en cualquier localización a nivel global, mientras que otras se caracterizan por ser más específicas (Birch et al., 2014). Sin embargo, a pesar de los avances significativos en el desarrollo del concepto, métodos y modelos para la evaluación de los diferentes SE, su aplicación para guiar el desarrollo de actividades sostenibles sigue siendo un reto debido a la disponibilidad de recursos e información (Pandeya et al., 2016).

En términos de la evaluación de SE, las herramientas de modelación espacial y representación geográfica representan una excelente opción para el análisis a escala regional o a nivel de cuenca hidrográfica (Ávila-García et al., 2020). No obstante, dependiendo de la escala, algunas evaluaciones podrían requerir mayores esfuerzos multi y transdisciplinarios, en conjunto con la aplicación de diferentes métodos y herramientas (Pandeya et al., 2016), particularmente en áreas de estudio donde la información socio-ecológica es escasa o poco accesible (Jujnovsky et al., 2017; Peh et al., 2013).

En general, todos los modelos o herramientas para la evaluación de SE poseen ventajas y desventajas por lo que sus alcances, limitaciones y diferentes enfoques (p.ej. evaluación económica, representación espacial y temporal e incorporación de modelos biofísicos existentes) deben considerar los objetivos, así como la temporalidad, los diferentes insumos, la recolección in situ de datos específicos, la flexibilidad, la escalabilidad, la accesibilidad, los recursos (p.ej. staff, programas y capacidad computacional) y el nivel de experiencia requerido para cada herramienta (Grêt-Regamey et al., 2017).

Con base en lo anterior, se seleccionó la herramienta de *INVEST-Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-offs* (Sharp et al., 2018) como el modelo más apropiado para alcanzar los objetivos planteados en el PAMIC, así como su adaptación al contexto socio-ecológico, la disponibilidad de datos, recursos y capacidades técnicas. Una comparación más detallada de algunas de las herramientas más utilizadas se puede consultar la guía metodológica de los PAMIC.

INVEST ha sido una herramienta ampliamente utilizada en evaluaciones socio-ecológicas y de planeación territorial basadas en escenarios alternativos (Bagstad et al., 2013; Grêt-Regamey et al., 2017). INVEST es un conjunto de modelos de software libre y de código abierto desarrollados por el *Natural Capital Project* (Stanford University; Sharp et al., 2018). El sistema está compuesto por 18 módulos de SE diseñados tanto en paisajes terrestres como marinos y costeros (p.ej. polinización, calidad del hábitat, transporte de nutrientes, rendimiento hídrico, captura de carbono), así como un

par de herramientas complementarias (p.ej. generador de escenarios basados en la proximidad y delimitación de cuencas).

Los siguientes apartados presentan un resumen del proceso metodológico y los principales resultados de los elementos descritos en el esquema conceptual del componente técnico de los PAMIC (Fig. 4) para la priorización territorial de la RV. Este proceso se lleva a cabo mediante el uso de sistemas de información geográfica, la herramienta de modelación InVEST, análisis estadísticos y de redes.

4.1. Oferta o provisión de servicios ecosistémicos (SE)

Los SE que dependen de la cantidad y calidad del agua, como la provisión de agua superficial y subterránea, el transporte de nutrientes, la regulación de flujos y el control de la erosión hídrica, son fundamentales para el bienestar humano y el manejo integral de los recursos hídricos (Seifert-Dähnn et al., 2015). Estos servicios ecosistémicos hidrológicos (SEH) están relacionados con los ecosistemas acuáticos y sus zonas de transición con otros ecosistemas terrestres (p.ej. bosques, pastizales, cultivos agrícolas, vegetación riparia y humedales), por lo que suelen sustentar otros SE relevantes como la provisión de bienes cultivados, los servicios recreativos o culturales y la captura de carbono (Grizzetti et al., 2016).

Los procesos eco-hidrológicos a nivel de cuenca hidrográfica suelen ser difíciles o costosos de analizar debido a que se requieren largos periodos de validación. Incluso, las evaluaciones a escala de sitio o parcela requieren equipo especializado, cuyas observaciones son difíciles de replicar a una mayor escala, particularmente, cuando se requiere capturar la variabilidad climática o estimar el impacto potencial de la alteración de estos procesos (p.ej. cambios en las tasas de evapotranspiración) sobre los diferentes SE en regiones poco accesibles (Redhead et al., 2016). Ante esta situación, los modelos (definidos como representaciones simplificadas que utilizan conceptos y aproximaciones de procesos reales de los sistemas), representan una herramienta muy útil para entender y analizar dinámicas complejas con base en estimaciones cuantitativas que fortalecen la toma de decisiones (Pandeya et al., 2016).

La identificación, selección y modelación de **SE prioritarios** asociados con actividades agropecuarias y agroforestales se llevó a cabo mediante revisiones bibliográficas, considerando los objetivos, alcances, recursos, datos, capacidades técnicas y el tiempo disponible. Este proceso se complementó con la identificación de SE por parte de actores locales en territorio a través de talleres participativos.

En los siguientes apartados se describen los principales resultados del análisis y la integración de la provisión de los SE de cantidad (rendimiento hídrico y recarga local) y calidad de agua (control de

sedimentos y retención de nutrientes) con el uso de la herramienta InVEST (Fig. 20). Una descripción más detallada del geoprocesamiento se incluye en la guía metodológica.

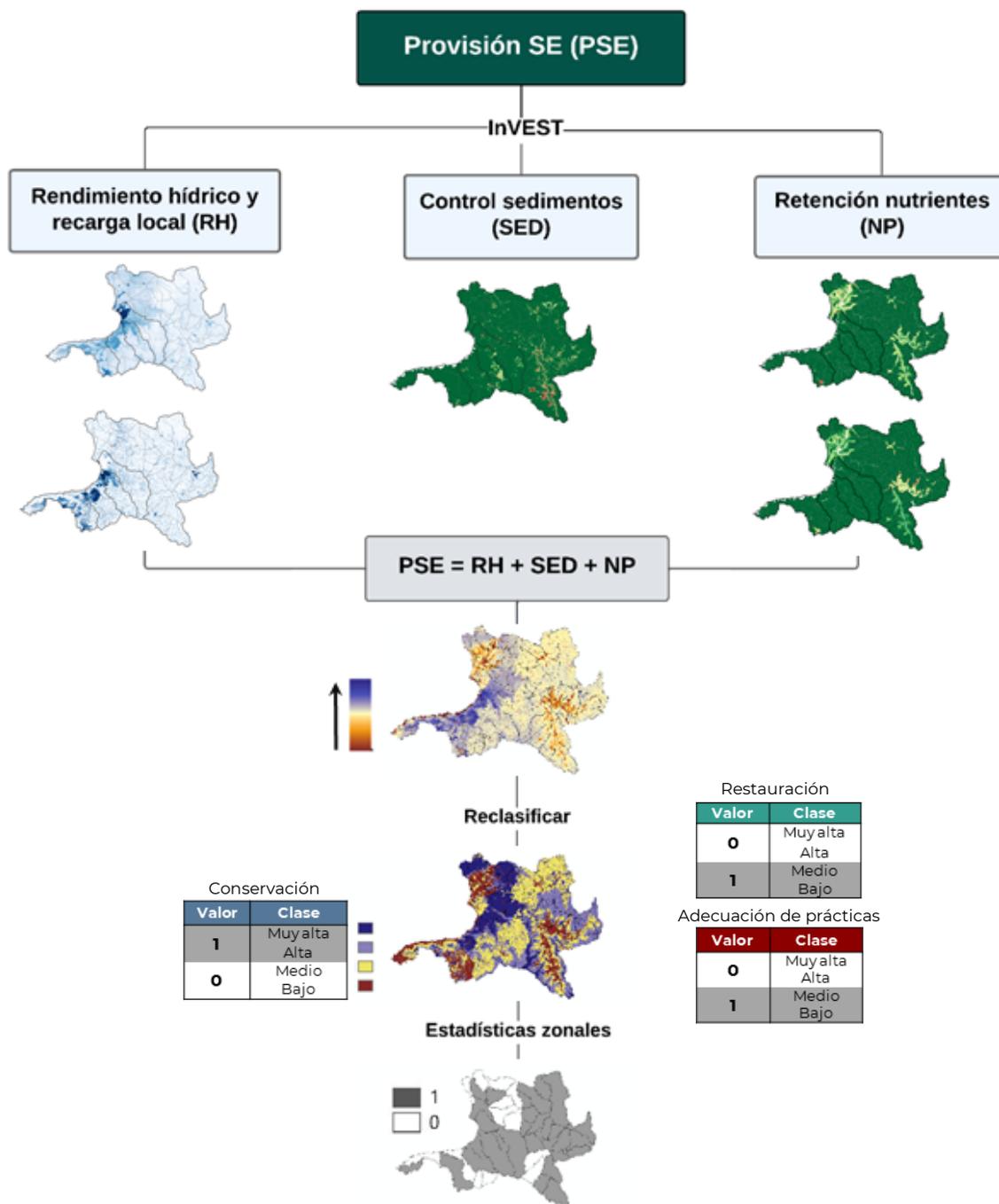


Fig. 20. Esquema de integración y análisis para la identificación de las subcuencas con mayor y menor provisión de SE. Las subcuencas prioritarias resultado del geoprocesamiento se resaltan en color sombreado.

4.1.1. Provisión de agua- Rendimiento hídrico y recarga local

La provisión de agua dentro de las cuencas involucra procesos de filtración, retención y almacenamiento; por lo que el tipo de relieve, la topografía, el tamaño de las cuencas, la ubicación geográfica, los tipos de suelo, la litología, las coberturas forestales y el clima, juegan un papel fundamental en la regulación de estas dinámicas eco-hidrológicas (De Groot et al., 2002).

El rendimiento hídrico anual derivado del modelo InVEST (*Annual Water Yield*) se utilizó como una aproximación para estimar la cantidad promedio de agua que se produce en la cuenca y que está disponible para diferentes usos.

El modelo de InVEST estima las contribuciones relativas de agua o el rendimiento hídrico (Y) (mm/año) para cada píxel (x) de acuerdo con la expresión de la curva de Budyko (1974), adaptada por Fu, (1981) y Zhang et al., (2004) (ecuación 1):

$$(1) \quad Y(x) = \left(1 - \frac{AET(x)}{P(x)}\right) \cdot P(x)$$

P = Precipitación anual
 AET = Evapotranspiración real (cantidad de agua evaporada efectivamente en función de la superficie del suelo y el tipo de cobertura vegetal)

El modelo requiere cinco parámetros biofísicos como rásters georreferenciados de entrada: 1) profundidad de restricción para el crecimiento de las raíces; 2) fracción de agua contenida en el suelo disponible para las plantas; 3) precipitación promedio anual; 4) promedio anual de evapotranspiración de referencia y ; 5) mapa de uso de suelo y vegetación (USV). El modelo también requiere de coeficientes específicos (tabla biofísica con valores separados por comas) asociados a cada una de las clases del mapa de USV (Anexo 2).

Los resultados del rendimiento hídrico anual modelan la contribución potencial de agua desde cada zona del paisaje, ofreciendo información sobre cómo los diferentes usos del suelo pueden afectar el escurrimiento superficial. Mientras que el análisis de los flujos estacionales: flujos rápidos (que ocurren durante o poco después de un evento de lluvia) y flujos base (que ocurren durante las épocas de sequía), son fundamentales para estimar espacial y temporalmente la producción de agua en una cuenca.

Por tal motivo, también se utilizó el modelo del rendimiento hídrico estacional de InVEST (*Seasonal Water Yield*) para cuantificar la esorrentía superficial mensual (flujo rápido o *quickflow*) y la recarga local (L) por píxel. El índice de recarga local se calcula en una escala de tiempo anual, pero utiliza valores derivados de la disponibilidad de agua mensual por lo que representa la contribución potencial al flujo base. En este sentido, el modelo asume que las precipitaciones que no escurren como flujos rápidos, y no son evapotranspiradas por la vegetación en un píxel, pueden infiltrarse en el suelo para convertirse en recargas de agua locales.

En la cuenca de RV, se ha calculado un rendimiento hídrico anual promedio de 136 mm/año, con una estimación de aproximadamente 21.4 mm/año de recarga local. Las subcuencas con una mayor cobertura de selvas exhiben los niveles más altos de rendimiento hídrico y recarga local, a diferencia de las subcuencas hacia el este, donde la cobertura de suelo está mayoritariamente compuesta por tierras agrícolas y bosques templados, lo que resulta en valores más bajos de rendimiento hídrico y recarga local, asociados con mayores tasas de evapotranspiración, pero menor precipitación (Fig. 21).

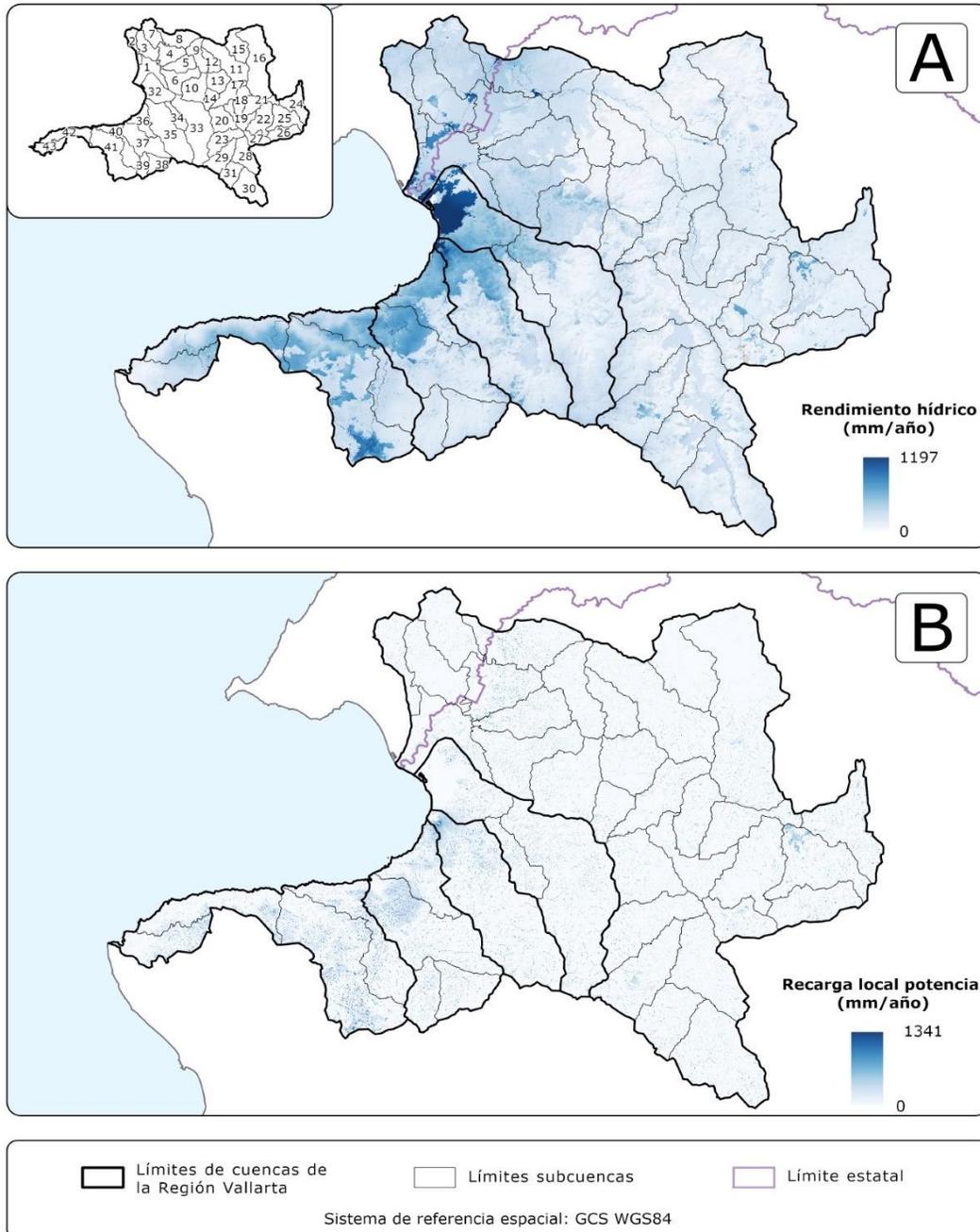


Fig. 21. Mapa de línea base del A) rendimiento hídrico anual y B) la recarga local en las cuencas de la Región Vallarta.

4.2.2. Transporte de sedimentos

La pérdida del suelo, relacionada con un incremento significativo en el transporte de sedimentos, se ha observado en muchas regiones alrededor del mundo (Hamel et al., 2015) . Particularmente, la erosión acelerada del suelo relacionada con las dinámicas hidrológicas, ha afectado de manera drástica en la calidad del agua, la productividad del suelo y la pérdida de nutrientes (Benavidez et al., 2018).

La erosión hídrica es el tipo predominante de degradación del suelo en México, afectando aproximadamente al 76% del territorio, con un 39% clasificado entre moderada y extrema (Bolaños et al., 2016; Montes-León et al., 2011). Además, la erosión se intensifica debido a prácticas que promueven la pérdida de coberturas vegetales como el sobrepastoreo, las quemas para la preparación de tierras agrícolas, la minería, la deforestación y la expansión urbana no planificada (Castro Mendoza, 2013; Hamel et al., 2015). Esto, a su vez, ha impactado en la degradación de las coberturas vegetales, la pérdida de la biodiversidad, la desestabilización de laderas y los bajos rendimientos en la producción agrícola y pecuaria, así como en la disminución de la vida útil de las obras hidráulicas por la cantidad de sedimentos que transporta el agua (Montes-León et al., 2011).

Los cambios en el transporte de sedimentos se derivan de las complejas interacciones entre la topografía, el clima y los cambios de uso de suelo y vegetación. Por lo tanto, analizar la capacidad de retención de sedimentos por parte de las coberturas vegetales es fundamental para fortalecer los planes de manejo territorial (Martin-Ortega et al., 2013). Específicamente, dentro del marco de los PAMIC, la identificación de zonas con mayor producción o retención de sedimentos es la base para poder diseñar mejores estrategias para reducir las cargas de sedimentos o promover la conservación de áreas con alta capacidad de retención.

El modelo de producción y transporte de sedimentos de InVEST (*SDR-Sediment Delivery Ratio*) estima la capacidad que tiene una parcela del terreno para retener sus partículas. Una vez liberadas estas partículas sólidas se convierten en sedimentos que están sujetos a la acción de agentes externos que los transportan a otras áreas. De esta forma, las áreas que presentan altas tasas de pérdida del suelo son potencialmente exportadoras de sedimentos. Por lo tanto, los resultados del modelo representan el promedio anual de producción de sedimentos por subcuenca, con base en algoritmos que, primero calculan la cantidad de pérdida de suelo a nivel de píxel y, posteriormente, la tasa de retención de sedimentos del valor de ese píxel en su tránsito hacia la red fluvial (Borselli et al., 2008).

La cantidad de pérdida de suelo anual (*usle*) (ton/ha/año) por píxel (*x*) se calcula con base en la Revisión de la Ecuación Universal sobre Pérdida de Suelos (RUSLE) (Renard et al., 1997) (ecuación 2):

$$(2) \quad usle_x = (R * K * LS * C * P)_x$$

R = Erosividad pluvial
 K = Erodabilidad del suelo
 LS = Factor de longitud de la pendiente
 C = Factor de vegetación y usos de suelo
 P = Prácticas de conservación de suelo

Dado que el transporte de sedimentos se calcula en función de la conectividad hidrológica, que está asociada a las pendientes y a las redes de flujo superficial (Vigiak et al., 2012), el modelo requiere de un Modelo Digital de Elevaciones (MDE) y valores específicos de los factores R y K (RUSLE) relacionados con las características de la vegetación y usos de suelo (**Anexo 2**).

En las cuencas de la RV se ha estimado un valor promedio anual en el transporte de sedimentos de 41.12 ton/ha que pueden potencialmente llegar a los cuerpos de agua. Las tasas más altas de transporte de sedimentos se concentran en las subcuencas de Aranjuez, Toledo y Yerbabuena, Talpa de Allende y Tecoaany (ID: 31, 29, 28 y 19, respectivamente) superando un aproximado de 90 ton/ha al año (Fig. 22). Estas subcuencas, ubicadas en la región sureste de la cuenca Ameca-Mascota, se caracterizan por tener pendientes pronunciadas y suelos destinados principalmente a la agricultura, en donde predominan los cultivos de agave, maíz y chile.

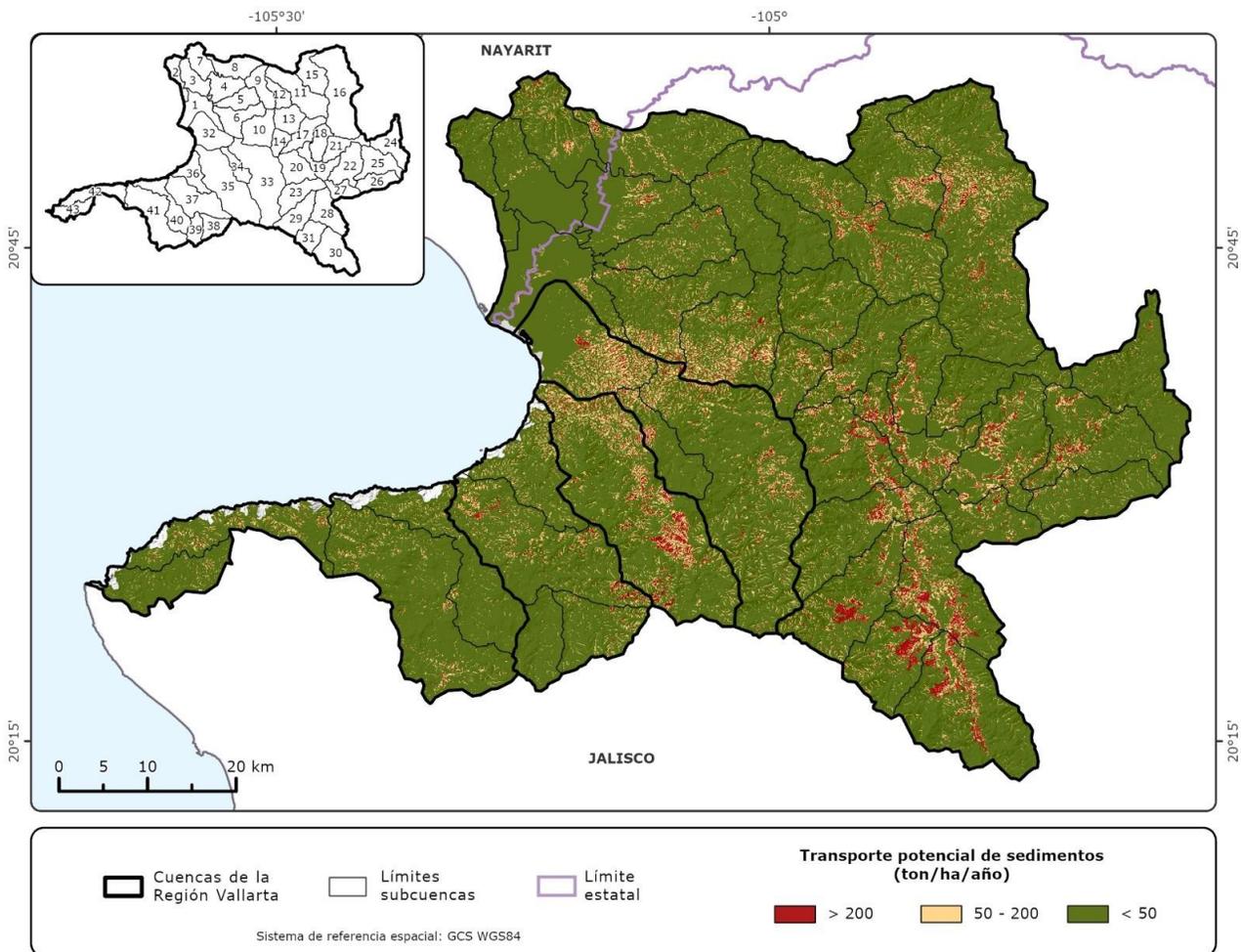


Fig. 22. Mapa de línea base del transporte de sedimentos (ton/ha/año) en las cuencas de la Región Vallarta.

4.3.3. Transporte de nutrientes

Los cambios de uso de suelo y, en particular, el aumento de la frontera agrícola, modifican el ciclo de los nutrientes en los ecosistemas. Las cargas de nutrientes se refieren a la cantidad de elementos como nitrógeno (N) y fósforo (P), que ingresan a los ecosistemas presentes en una cuenca desde numerosas fuentes puntuales (p. ej. descargas de efluentes industriales o plantas de tratamiento) o difusas (p. ej. aplicación de fertilizantes utilizados en los cultivos agrícolas o pastizales) (Hou et al., 2020).

Identificar y analizar las cargas potenciales de nutrientes que llegan a los diferentes cuerpos de agua es importante para promover mejores prácticas de conservación que eviten procesos de eutrofización (el incremento de sedimentos y nutrientes inorgánicos procedentes de prácticas antropogénicas que producen la proliferación de algas) u otros impactos negativos en la calidad del agua (Han et al., 2021), los cuales tienen consecuencias para la salud o bienestar las personas y para los ecosistemas acuáticos que tienen una capacidad limitada para adaptarse a estas cargas de nutrientes (Keeler et al., 2012).

El modelo de producción y transporte de nutrientes de InVEST (NDR-*Nutrient Delivery Ratio*) se utilizó para simular las cargas de N y P que transcurren y descargan potencialmente en los diferentes cuerpos de agua presentes en las cuencas. Este modelo simula el flujo de nutrientes a largo plazo con base en ecuaciones simplificadas de balances de masa, que describen el movimiento empírico de la cantidad de nutrientes a través del espacio.

El modelo requiere, además del mapa de USV y el DEM, el mapa ráster de flujo rápido superficial derivado del modelo de rendimiento hídrico estacional (**Anexo 2**). Otro insumo clave para el modelo es la tabla biofísica, la cual contiene la información correspondiente a las cargas de nutrientes estimadas para cada una de las clases de USV. Los valores asignados en esta tabla (cargas de N y P) se calcularon con base en la información recopilada a través de 11 entrevistas dirigidas a grupos focales de productores agropecuarios asentados en la RV del 23 al 26 de febrero de 2023. De esta forma, y con base en la información específica de las dosis y productos utilizados para la fertilización de los cultivos, se calcularon las cargas de N (load_n) y P (load_p) (ecuación 3):

$$(3) \quad \text{load}_n(\text{load}_p) = \frac{\text{Export from Land}}{1 - \text{Eff}_n(\text{Eff}_p)} \quad \begin{array}{l} \text{Export from Land} = \text{valor de exportación medido (o derivado empíricamente)} \\ \text{Eff}_n/\text{Eff}_p = \text{eficiencia de retención máxima para cada clase de USV.} \end{array}$$

Las cargas de nutrientes que no se pudieron calcular con la información derivada de las entrevistas, se obtuvieron a partir de los valores sugeridos en la guía de InVEST (Sharp et al., 2018), las agendas tecnológicas agrícolas a nivel estatal para México (INIFAP, 2018) y revisiones de literatura (Benez-Secanho and Dwivedi, 2019; Han et al., 2021; Hou et al., 2020; Wu et al., 2021).

Los resultados promedio obtenidos para las cuencas de la RV muestran tasas de transporte de nitrógeno (N) y fósforo (P) de 0.52 y 0.26 kg/año, respectivamente. Las subcuencas de Ixtapa, San Juan de Abajo, El Ranchito y Tecoaany (ID: 1, 3, 18 y 19) exhiben las tasas más altas en el transporte de estos nutrientes, coincidiendo con la distribución predominante de las zonas agrícolas, donde se cultivan principalmente maíz, sandía, chile y cucurbitáceas. En los mapas de la Figura 23, también se destacan algunas áreas con altas concentraciones de fertilizantes, aplicados principalmente en cultivos de maíz y sandía en la cuenca El Tuito.

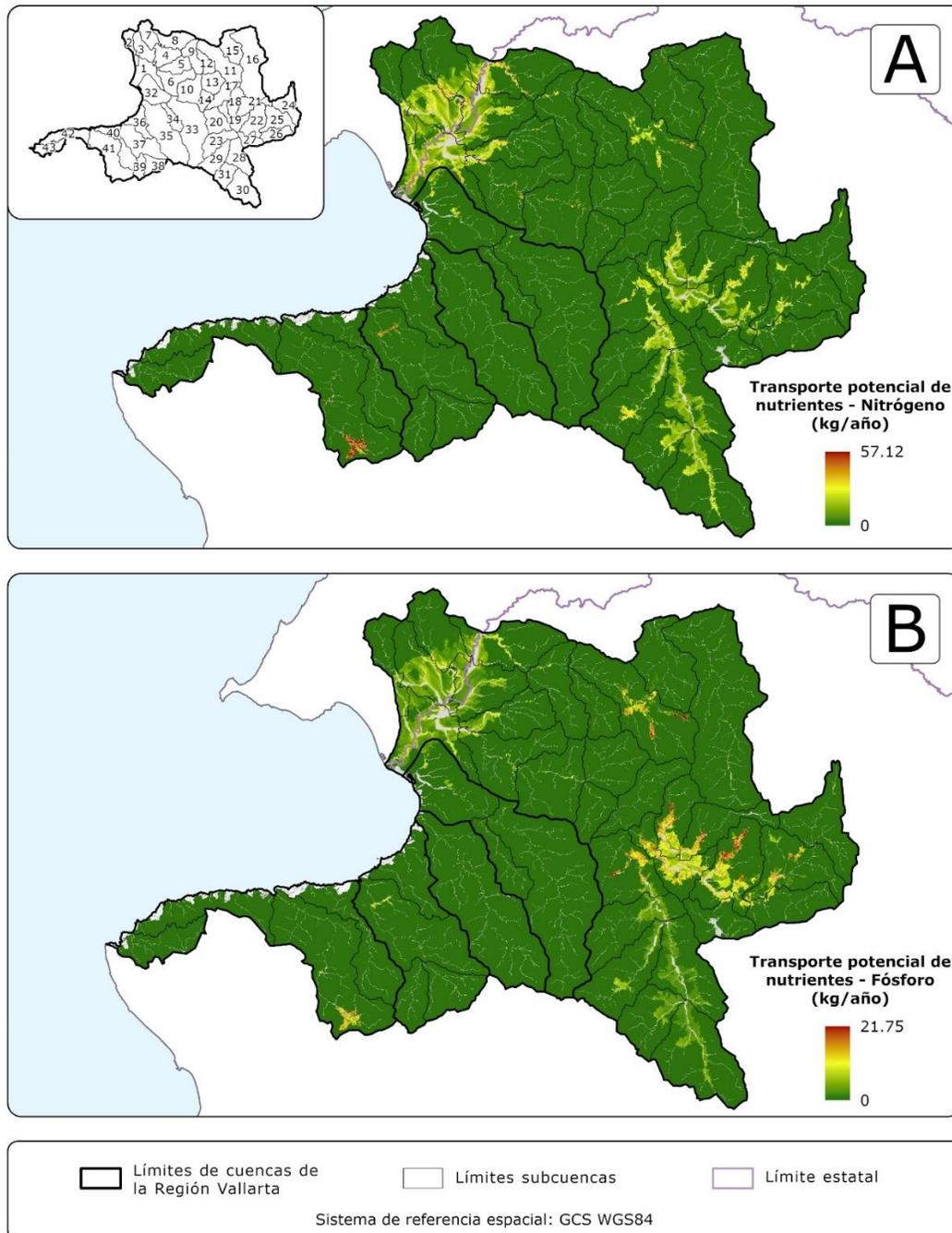


Fig. 23. Mapa de línea base del transporte de nutrientes de nitrógeno (A) y fósforo (B) (kg/año) en las cuencas de la Región Vallarta.

5. Demanda de servicios ecosistémicos (SE)

El concepto de SE ofrece un marco útil para la evaluación sistémica de los múltiples beneficios que brindan los ecosistemas. No obstante, este enfoque requiere de la identificación de los actores que se benefician o se ven afectados por la manera en la que se distribuyen esos SE, debido a una determinada estrategia de manejo, o por los cambios asociados al clima. Por lo tanto, vincular los SE con los actores clave, incluyendo sus intereses y problemáticas es esencial para una gestión eficaz, equitativa y sostenible (Raum, 2018).

En este sentido, la demanda o uso de SE por parte de las diferentes personas usuarias o beneficiarias distribuidas en las subcuencas se analizó considerando dos indicadores y, técnicas de geoprocresamiento que se describen en la Figura 24:

- 1) Volumen de agua superficial y subterránea extraída por subcuenca (hm^3) con base en la información las concesiones y asignaciones inscritas en el Registro Público de Derechos del Agua (REPGA) (CONAGUA, 2021b).
- 2) Densidad poblacional por subcuenca ($\text{habitantes}/\text{km}^2$). La delimitación de la población en cada una de las cuencas y subcuencas se llevó a cabo con base en el Marco Geoestadístico y el último censo de población y vivienda (INEGI, 2020). Este análisis incluyó las bases de datos a nivel de comunidad, áreas geoestadísticas básicas (AGEB) y manzanas urbanas para poder desagregar los asentamientos urbanos y rurales compartidos entre subcuencas (SCITEL-INEGI, 2020). Las subcuencas con densidad poblacional de más de 131 habitantes/ km^2 tuvieron una mayor ponderación.

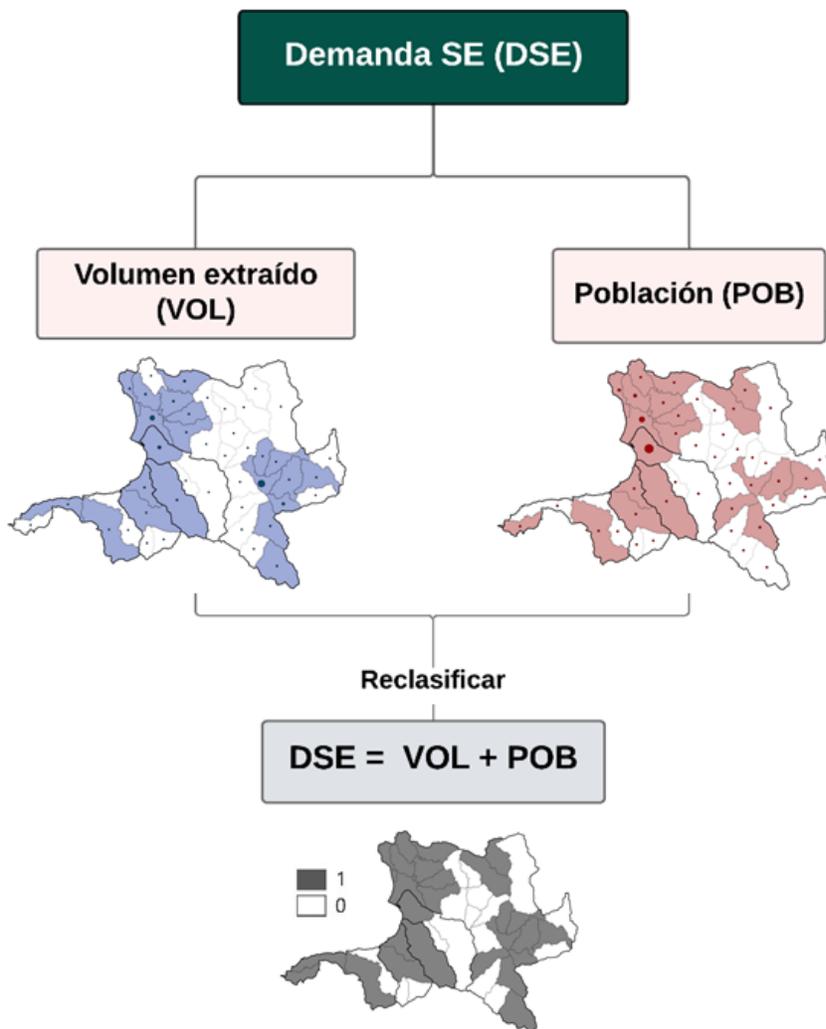


Fig. 24. Esquema de integración y análisis para la identificación de las subcuencas (resaltadas en color oscuro) con mayores volúmenes de extracción de agua y densidad poblacional.

5.1. Volúmenes de extracción de agua superficial y subterránea

De acuerdo con el Registro Público de Derechos del Agua (CONAGUA, 2021b) se registró un total de 233.27 hm³ de agua concesionada anualmente dentro de la RV, de los cuales el 56.18 % corresponde a agua superficial. Las concesiones destinadas a usos agrícolas poseen el mayor número de registros (534 títulos), los cuales concentran un volumen de aproximadamente 62.57 hm³, mientras que, alrededor de 67.64 hm³ (260 títulos) se destinan a usos públicos-urbanos (Tabla 16, Fig. 25).

En la RV también destaca el volumen destinado a la generación de energía hidroeléctrica. El Consorcio Hidroeléctrico Arco Iris S.A de C.V., constituido en 2014, se ubica en la localidad del Agostadero (Mascota, Jalisco) y, actualmente cuenta con una concesión de 78.84 hm³, lo que representa el 60.15% del aprovechamiento del agua superficial para uso no consuntivo (CONAGUA, 2021b; IMTA, 2017) (Fig. 25).

Tabla 16. Clasificación en los PAMIC de los usos y volúmenes descritos en el REPDA.

| Tipo de uso | Clasificación (REPDA) | | | |
|----------------------------|---|--|--|--|
| Uso agropecuario | Agrícola, acuícola, pecuario, múltiples, otros | | | |
| Uso público y de servicios | Doméstico, uso público-urbano, industrial, servicios, comercio. | | | |
| Uso no consuntivo | Energía hidroeléctrica | | | |

| Uso que ampara la concesión o asignación | Volumen concesionado o asignado (hm ³) | | Número de concesiones o asignaciones | |
|--|--|---------------|--------------------------------------|-------------|
| | Superficial | Subterráneo | Superficial | Subterránea |
| Agrícola | 40.50 | 22.07 | 263 | 307 |
| Diferentes usos | 1.30 | 3.69 | 24 | 62 |
| Doméstico | 0.002 | 0.01 | 3 | 4 |
| Industrial | 0 | 0.94 | 0 | 9 |
| Pecuario | 0.03 | 0.09 | 16 | 13 |
| Público-urbano | 9.75 | 57.89 | 172 | 88 |
| Servicios | 0.65 | 17.51 | 13 | 68 |
| No consuntivo | 78.84 | 0 | 1 | 0 |
| Total | 131.07 | 102.20 | 492 | 551 |

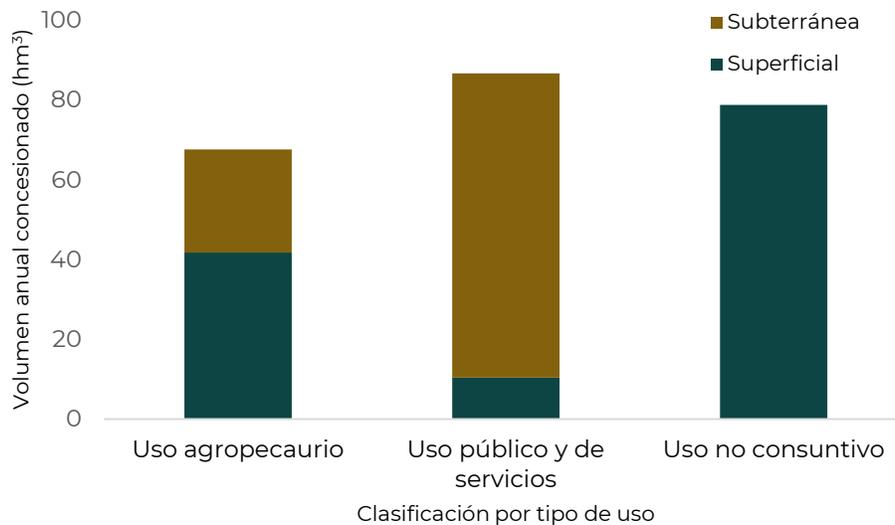


Fig. 25. Volúmenes anuales de agua concesionada o asignada en las cuencas de la RV.

5.1.1. Demanda de agua superficial

Las fuentes de abastecimiento de concesiones y asignaciones de agua superficial provienen principalmente de arroyos (161), manantiales (155) y ríos (150). El río con el mayor número de títulos registrados corresponde al Ameca, el cual se ubica en la proximidad de los asentamientos urbanos de Puerto Vallarta y Bahía de Banderas. Sin embargo, el río con el mayor volumen asignado es Mascota, seguido de Ameca, cuya principal asignación (4.0 hm³) pertenece al ejido El Colesio. La mayoría de los títulos registrados se distribuyen en las partes bajas de las cuencas y se destinan principalmente a usos agropecuarios, aunque el recurso destinado a usos públicos y de servicios también es considerable (Tabla 17). Por ejemplo, el Sistema de los Servicios de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado de Puerto Vallarta registra un volumen concesionado de 8.26 hm³ provenientes de los ríos Las Palmas, Mismaloya y Cuale (Fig. 26).

Tabla 17. Volúmenes de extracción y porcentaje del número concesiones y asignaciones por tipo de uso del agua superficial en las cuencas de la RV.

| Clasificación | Número de concesiones | Volumen (hm ³) | Porcentaje (%) |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------|
| Uso agropecuario | 303 | 41.83 | 31.91 |
| Uso público y de servicios | 188 | 10.40 | 7.94 |
| Uso no consuntivo | 1 | 78.84 | 60.15 |
| Total | 492 | 131.07 | 100% |

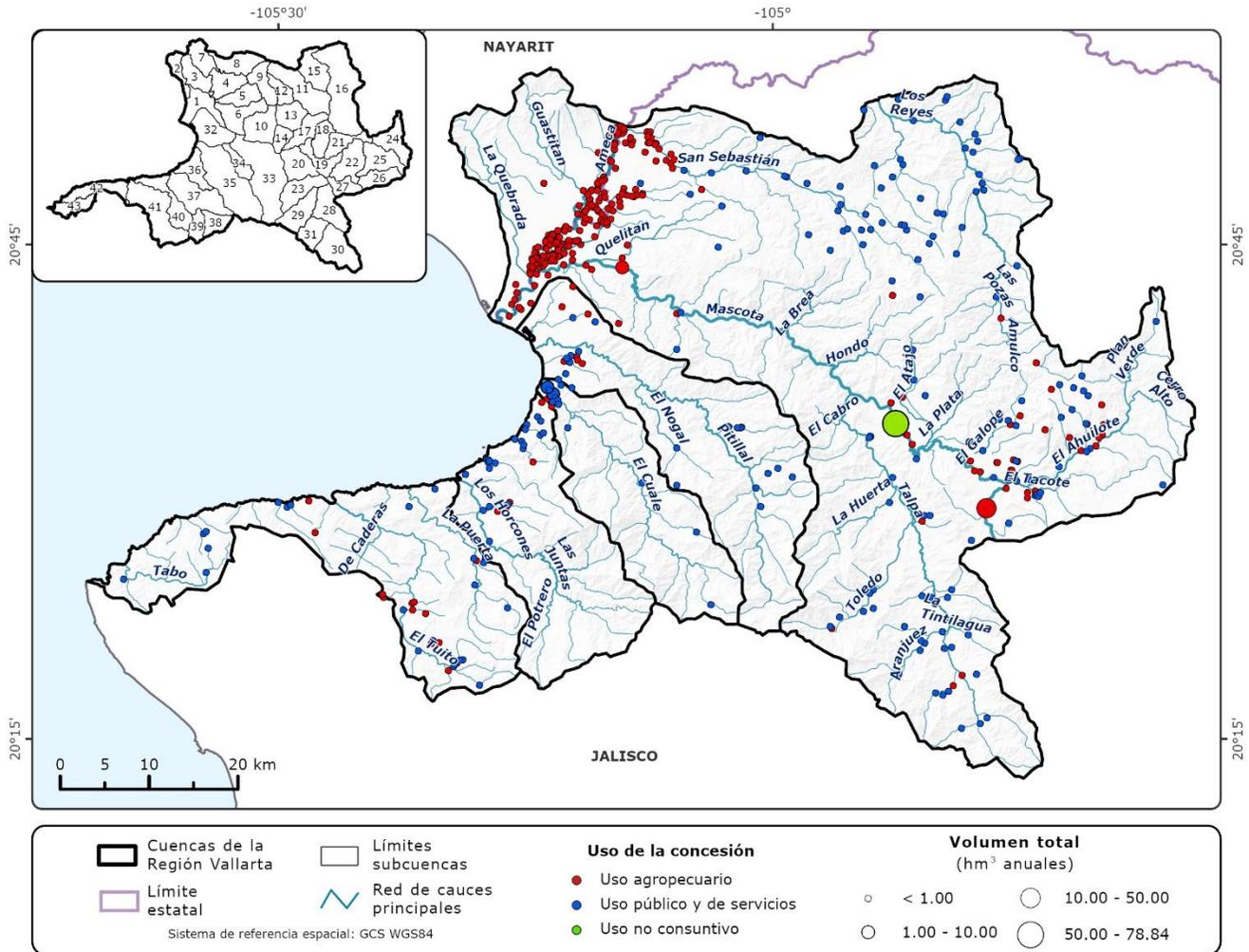


Fig. 26. Mapa de localización y volumen (hm³/año) de las concesiones y asignaciones de agua superficial en las cuencas de la Región Vallarta.

5.1.2. Demanda de agua subterránea

Las cuencas de la RV comprenden nueve acuíferos que forman parte de la Región Hidrológica-Administrativa Lerma-Santiago-Pacífico, los cuales en su mayoría reportan disponibilidad de agua. Sin embargo, el acuífero de Puerto Vallarta, que abarca aproximadamente el 41.07% de la cuenca, refleja un alto grado de presión debido a la extracción anual de agua subterránea (CONAGUA, 2021b) (Tabla 18).

La Figura 27 muestra la distribución de las concesiones y asignaciones de agua subterránea dentro de la cuenca. Las concesiones destinadas a usos agropecuarios (382 concesiones, 25.86 hm³) se concentran tanto en la parte baja de la región como en la parte alta, cerca de los poblados de Mascota y Talpa de Allende, mientras que las asignaciones de abastecimiento público-urbano se localizan principalmente en los límites de las zonas urbanas de Puerto Vallarta y Bahía de Banderas (60 títulos, 57.89 hm³).

Tabla 18. Descripción de los acuíferos ubicados dentro de los límites de las cuencas de la RV (CONAGUA, 2024).

| Clave | Acuífero | Estado | Área (km ²) | Porcentaje de la cuenca (%) | Recarga total / disponibilidad (hm ³ /año) | Disponibilidad ¹ |
|-------|-----------------------|---------|-------------------------|-----------------------------|---|-----------------------------|
| 1427 | Puerto Vallarta | Jalisco | 1,735.91 | 41.07 | 86.50 / -5.10 | Negativa |
| 1442 | Mascota | Jalisco | 1,166.44 | 27.60 | 78.90 / 10.77 | Positiva |
| 1425 | Vista del Mar | Jalisco | 711.41 | 16.83 | 6.80 / 0.37 | Positiva |
| 1458 | Mixtlán | Jalisco | 364.55 | 8.62 | 150.70 / 1.42 | Positiva |
| 1807 | Valle de Banderas | Nayarit | 226.29 | 5.35 | 86.50 / 7.64 | Positiva |
| 1426 | Santa María | Jalisco | 9.05 | 0.21 | 24.20 / 2.58 | Positiva |
| 1424 | Tomatlán | Jalisco | 6.91 | 0.16 | 124 / 1.94 | Positiva |
| 1443 | Maravilla | Jalisco | 3.46 | 0.08 | 25.10 / 1.75 | Positiva |
| 1806 | Zacualpan - Las Varas | Nayarit | 2.80 | 0.07 | 73 / 8.06 | Positiva |

¹ Condición de los acuíferos con base en la disponibilidad media anual (hm³/año). Disponibilidad negativa= sobreexplotado. Disponibilidad positiva: subexplotado. Fecha de publicación en DOF: 09-11-2023.

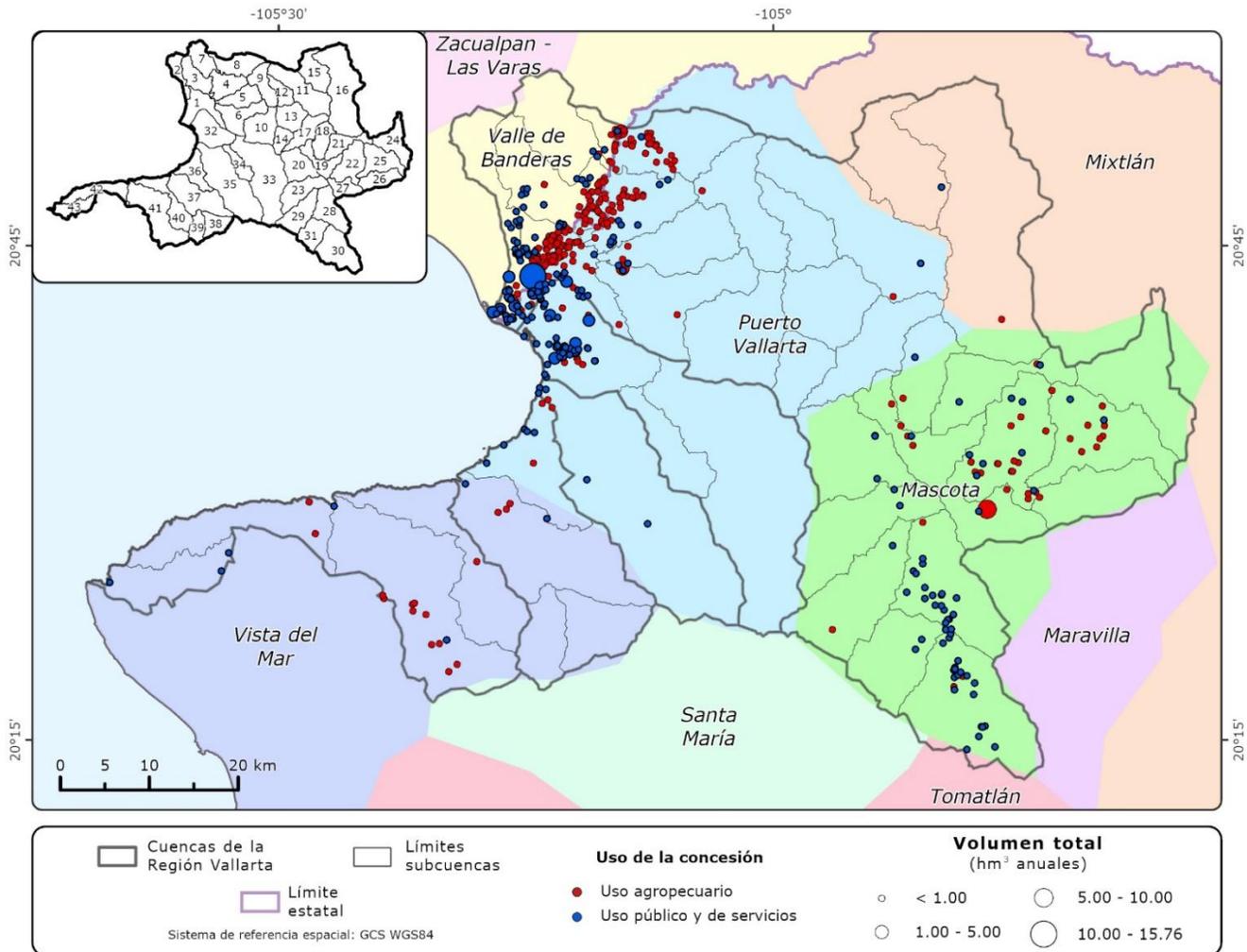


Fig. 27. Mapa de localización de acuíferos y volumen (hm³/año) de las concesiones y asignaciones de agua subterránea en las cuencas de la Región Vallarta (CONAGUA, 2024, 2021b).

6. Conectividad hidrográfica

La conectividad hidrográfica se refiere a la vinculación entre las subcuencas en función de la red de drenaje superficial. Con base en el Modelo de Elevación Digital y el análisis de la escorrentía superficial (flujo rápido) derivado del módulo de rendimiento hídrico estacional (InVEST), las subcuencas se clasificaron en tres categorías (Figs. 28 y 29):

- 1) **Emisoras:** subcuencas de captación, frecuentemente ubicadas en las partes altas, donde emergen los ríos o se forman los cauces por el deshielo de la nieve en las montañas; y cuyos flujos de agua continúan hacia la parte media y baja de la cuenca.
- 2) **Receptoras-Emisoras:** subcuencas que reciben el agua superficial a través de los cauces originados en las subcuencas emisoras, y mantienen los flujos hasta su desembocadura en la parte más baja de la cuenca.
- 3) **Receptoras:** subcuencas ubicadas en la parte más baja de la cuenca donde desembocan todos los cauces de la red de drenaje superficial.

Una vez clasificadas, se identificaron las subcuencas con mayor conectividad (grado-GR + intermediación -IN) con base en un análisis de redes que se llevó a cabo con el programa de cómputo UCINET 6 (Borgatti et al., 2002).

- 1) Grado (GR): número de vínculos directos que tiene cada uno de los nodos.
- 2) Intermediación (IN): número de veces que un nodo se interpone entre otros en su distancia geodésica.

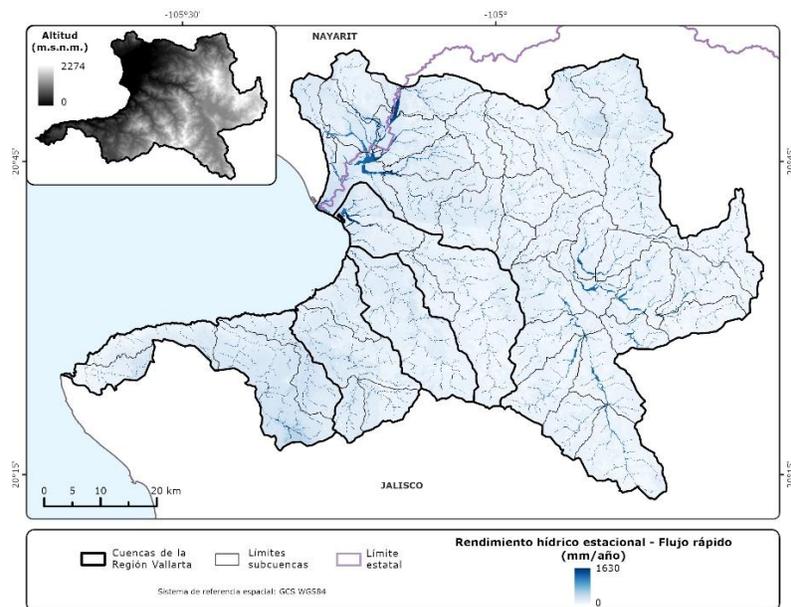


Fig. 28. Modelo de Elevación Digital (30 m, CEM 3.0. INEGI, 2013) y mapa de escorrentía superficial de flujo rápido (InVEST, 2022) en la Región Vallarta.

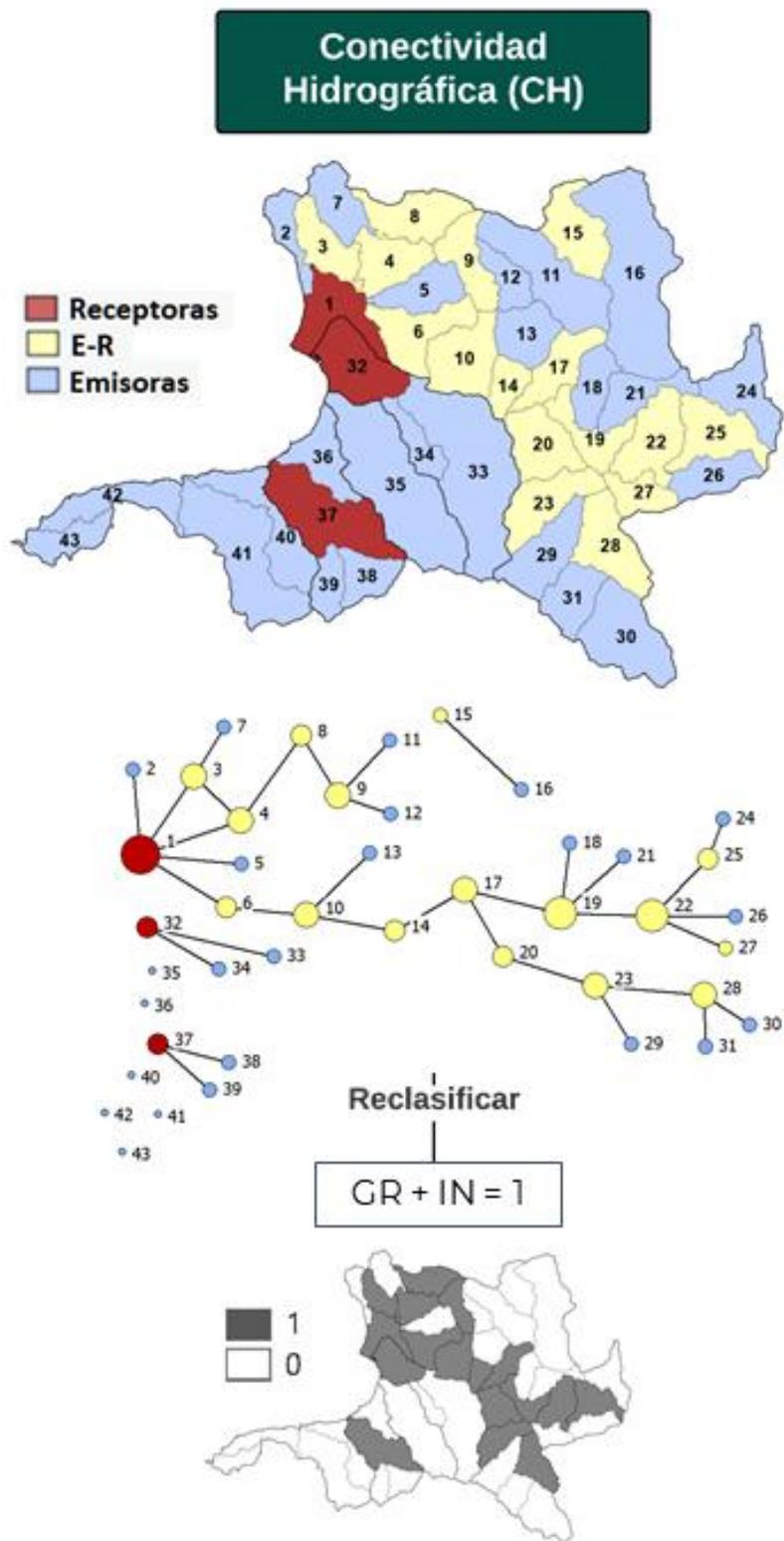


Fig. 29. Esquema de integración y análisis para la identificación de subcuencas (resaltadas en color oscuro) con mayor conectividad. Los colores del gráfico de la red de nodos corresponden a la clasificación de subcuencas, mientras que el tamaño del nodo está en función de su grado (GR) e intermediación (IN).

7. Escenarios para la evaluación de impactos futuros o alternativos

Considerando las crecientes presiones humanas relacionadas con los cambios de uso de suelo y vegetación, así como el cambio climático a nivel global, el uso de escenarios alternativos representa un proceso de evaluación relevante para analizar los impactos potenciales de las diferentes actividades humanas, incluyendo estrategias de conservación o restauración (Gao et al., 2017).

Por ejemplo, se ha demostrado que la presencia de los bosques tiene un efecto positivo en el funcionamiento hidrológico (Laino-Guanes et al., 2016), sin embargo, todas las características biofísicas de un ecosistema (p.ej. clima, suelo, pendiente, tipo de vegetación, altitud) pueden afectar la provisión de los SE (Brauman et al., 2007). Ante esta situación, la modelación de escenarios es una herramienta útil para identificar pérdidas y ganancias de SE debido a los efectos acumulativos de los cambios de uso de suelo, así como para analizar los impactos potenciales del cambio climático o las posibles intervenciones de reforestación o restauración, incluyendo sus limitaciones y beneficios a diferentes escalas (Gao et al., 2017).

El objetivo de la definición de escenarios es conceptualizar experimentos de modelación para la evaluación de resultados. Para lograrlo es necesario definir un diferencial que cuantifique el valor adicional de los beneficios o posibles consecuencias de las intervenciones simuladas a través de la comparación de escenarios futuros plausibles. La variable temporal y los supuestos del estado futuro son determinantes en esta conceptualización.

7.1. Escenarios de cambio climático

Los escenarios de cambio climático son representaciones plausibles del clima futuro ante diferentes tasas de emisiones de gases de efecto invernadero, que brindan información sobre la evolución de las condiciones climatológicas, pero que están sujetas a esquemas de probabilidad condicional ante diversas posibilidades de desarrollo y las modificaciones humanas de la naturaleza (INECC, 2022; IPCC, 2022a).

En los PAMIC, estos escenarios son un elemento clave para el desarrollo de planes y estrategias de adaptación y mitigación ante el cambio climático. Por lo tanto, los escenarios de cambio climático incorporan las proyecciones del Proyecto de Intercomparación de Modelos de Acoplados (CMIP6-*Coupled Model Intercomparison Project*) derivadas del Sexto Informe de Evaluación (AR6) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2021).

Las proyecciones desarrolladas en el CMIP6 incluyen un mayor número de grupos de modelación, de escenarios futuros, de experimentos realizados y de diferencias en la sensibilidad climática

(calentamiento esperado a largo plazo después de duplicar las concentraciones de CO₂ atmosférico) en comparación con el proyecto antecesor (CMIP5) (INECC, 2022).

Los escenarios actualizados en el CMIP6 se denominan “Trayectorias Socioeconómicas Compartidas” (*Shared Socioeconomic Pathways-SSPs*), las cuales representan diferentes niveles de forzamiento radiativo y ofrecen una selección más amplia de futuros socioeconómicos posibles (Fig. 30).

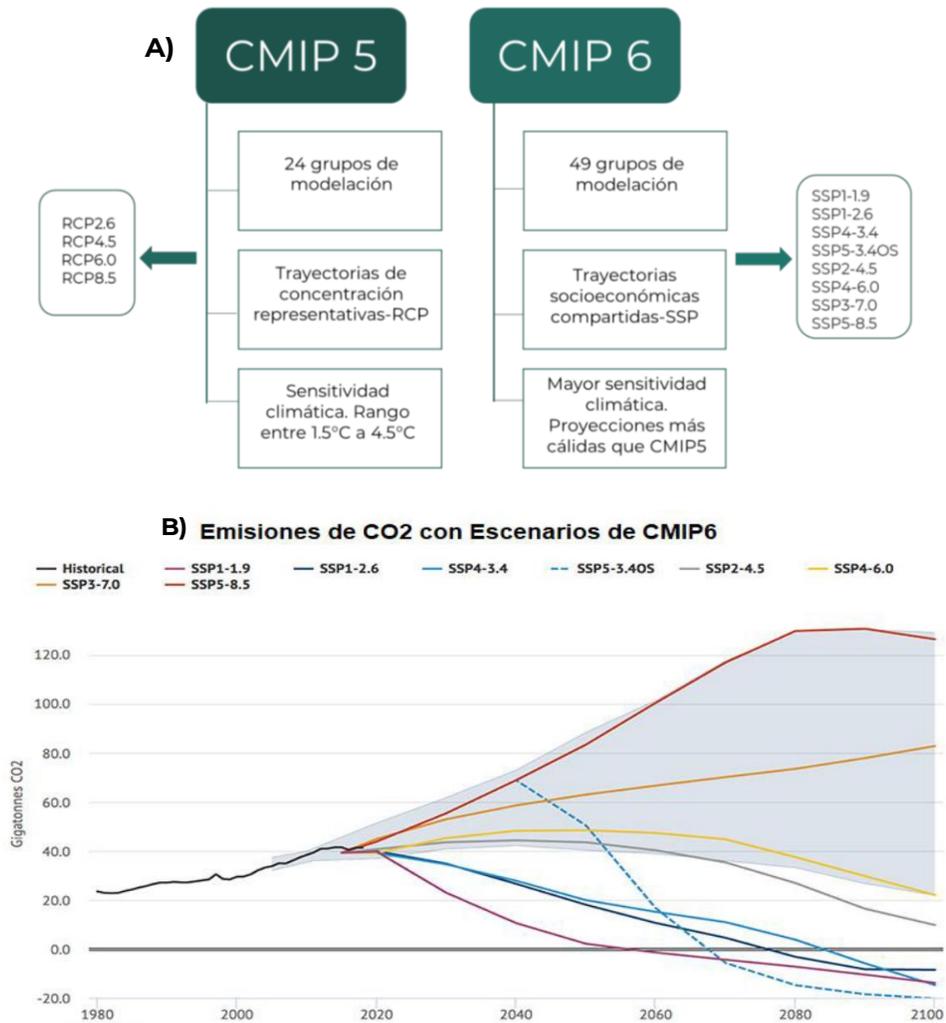


Fig. 30. Principales diferencias entre CMIP5 y CMIP6 (INECC, 2022). B) Escenarios futuros de emisiones de CO₂ descritos en CMIP6, incluyendo emisiones históricas de CO₂ (en color oscuro). El área sombreada representa el intervalo de escenarios de referencia sin políticas (Hausfather, 2019).

De acuerdo con lo anterior, los PAMIC incorporan las proyecciones del escenario SSP5-8.5 a un horizonte medio (2041-2060) considerando anomalías climáticas (desviación de una variable a partir de su valor promediado en un periodo de referencia). La información geoespacial se descargó y procesó a partir del Atlas Interactivo del IPCC, (2022b) y las bases de datos de UNIATMOS-UNAM, (2022) (Tabla 19).

Tabla 19. Comparación de los valores promedio de precipitación y temperatura media anual de la línea base y las proyecciones del escenario SSP5-8.5

| Variable | Proyecciones | Mínimo | Máximo | Promedio |
|---------------------------|--------------|--------|---------|----------|
| Precipitación (mm) | Línea base | 778 | 1661 | 1199.34 |
| | SSP5-8.5 | 748.36 | 1553.21 | 1130.81 |
| Temperatura (°C) | Línea base | 12.86 | 28.09 | 20.47 |
| | SSP5-8.5 | 14.64 | 29.98 | 22.51 |

7.2. Escenarios de usos de suelo y vegetación

Además de la incorporación de las proyecciones de cambio climático, la construcción de escenarios se llevó a cabo de manera participativa con base en la información expresada por las personas participantes en los talleres, considerando los tres enfoques de los PAMIC:

- 1) **Conservación:** se realizó una comparación entre el escenario de línea base, que incluye las zonas actuales con vegetación natural (bosques, selvas) y áreas naturales protegidas (ANP) versus un escenario de degradación. Este análisis se llevó a cabo para analizar los impactos potenciales en los SE asociados con pérdida o disminución de zonas que actualmente se encuentran en buen estado de conservación.

El escenario de conservación para las cuencas de la RV simuló:

- a) Aumento de las zonas urbanas con base en las tendencias históricas (comparación de los mapas de USV de las series III y VII, INEGI, 2018, 2002).
 - b) Expansión de la frontera agrícola y pecuaria, utilizando como referencia la pérdida forestal registrada durante el periodo 2000-2021 (Hansen et al., 2013), así como la conversión de la vegetación a pastizales en áreas identificadas con impacto por incendios forestales (IDEFOR, 2021).
 - c) Disminución de la superficie del manglar al norte de Puerto Iguanas y conversión a suelo desnudo en zonas identificadas con problemas de asolvamiento en los ríos Los Horcones, El Nogalito y El Aguas (POELP, 2023).
- 2) **Restauración:** Se realizó una comparación entre el escenario de línea base y un escenario de restauración, con el objetivo de analizar los posibles impactos sobre los SE relacionados con el aumento de la vegetación.

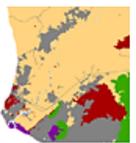
El escenario de restauración en la RV simuló:

- a) Aumento de las zonas urbanas a una menor tasa de crecimiento asociado a la implementación de instrumentos de planeación territorial (INEGI, 2018, 2002).
- b) Disminución de la frontera agrícola y pecuaria con base en las tendencias de ganancias forestales registradas en el periodo 2000-2012 (Hansen et al., 2013).

- c) Aumento de la zona de manglar y establecimiento de franjas de vegetación (30 m) en zonas identificadas de los ríos Ameca y Pitillal (POELP, 2023).
- 3) **Adecuación de prácticas productivas:** Se comparó el escenario de línea base y un escenario con implementación de prácticas destinadas a fortalecer la producción sostenible para evaluar sus posibles efectos sobre los SE. De esta forma, el escenario de adecuación de prácticas para la RV simuló:
- a) Aumento de las zonas urbanas a una menor tasa de crecimiento asociado a la implementación de instrumentos de planeación territorial (INEGI, 2018, 2002).
 - b) Disminución de la frontera agrícola y pecuaria con base en las tendencias de ganancias forestales registradas en el periodo 2000-2012 (Hansen et al., 2013)
 - c) Modificación manual del factor P (tabla biofísica) para el módulo de pérdida potencial de suelos (InVEST). Este factor hace referencia a la aplicación de prácticas de conservación de suelos como terrazas, cultivos de ladera y surcado (Loredo-Osti et al., 2007).
 - d) Simulación de prácticas agroecológicas a través de la disminución de las cargas de nutrientes (N y P) (tabla biofísica asociada a la información de las entrevistas con productores) para el módulo de producción y transporte de sedimentos (InVEST).
 - e) Establecimiento de franjas de vegetación (30 m) en las zonas identificadas de los ríos Ameca y Pitillal (POELP, 2023).

La Tabla 20 resume las simulaciones consideradas para cada uno de los enfoques de los PAMIC. La construcción de escenarios y el geoprocesamiento se llevó a cabo con el uso de la herramienta de InVEST (generador de escenarios basados en proximidad al límite de un uso de suelo determinado) y ArcGIS Pro (ESRI, 2022).

Tabla 20. Escenarios de uso de suelo y vegetación (USV) para cada uno de los enfoques de conservación, restauración y adecuación de prácticas en las cuencas de la Región Vallarta.

| Línea base | Conservación | Restauración | Adecuación de prácticas |
|---|--|---|---|
| <p>Zona urbana</p>   | <p>Aumento con base en las tendencias históricas (INEGI 2002, 2018).</p>  | <p>Aumento a menor tasa de crecimiento simulando la implementación de instrumentos de planeación territorial (INEGI, 2002, 2018).</p>  | <p>Aumento a menor de crecimiento simulando la implementación de instrumentos de planeación territorial (INEGI, 2002, 2018).</p>  |
| <p>Pastizales</p>   | <p>Conversión de uso de suelo y vegetación en polígonos identificados con impacto por incendios forestales (IDEFOR, 2021) y aumento con base en la pérdida forestal (Hansen, 2013).</p>  | <p>Disminución con base en las tendencias de ganancias forestales (Hansen, 2013).</p>  | <p>Disminución con base en las tendencias de ganancias forestales (Hansen, 2013) y simulación de prácticas de conservación del suelo (modificación del factor P).</p>  |
| <p>Cultivos agrícolas</p>   | <p>Expansión de la frontera agrícola (INEGI, 2002, 2018).</p>  | <p>Disminución con base en las tendencias de ganancias forestales (Hansen, 2013).</p>  | <p>Disminución con base en las tendencias de ganancias forestales (Hansen, 2013) y simulación de prácticas agroecológicas (disminución en la cantidad de nutrientes asociados a fertilizantes).</p>  |
| <p>Manglares y otros tipos de vegetación</p>   | <p>Disminución de la zona de manglar al norte de Puerto Iguanas y conversión a suelo desnudo en zonas de asolvamiento (ríos: "Los Horcones", "El Nogalito" y "El aguas" (POELP, 2023).</p>  | <p>Restauración del manglar y establecimiento de franjas de vegetación (30 m) en zonas identificadas de los ríos Amecca y Pitillal (POELP, 2023).</p>  | <p>Establecimiento de franjas de vegetación (30 m) en zonas identificadas de los ríos Amecca y Pitillal (POELP, 2023).</p>  |

8. Proceso de integración para la priorización territorial

La incertidumbre se refiere a la aleatoriedad o el error proveniente de información desconocida o de diferentes variables aproximadas. Esta incertidumbre también está asociada a los errores de aproximación o errores numéricos en el cálculo de las ecuaciones del modelo, en comparación con los valores reales o teóricos esperados (Ochoa-Tocachi et al., 2022).

Algunos análisis de incertidumbre permiten reportar el efecto de los posibles errores de aproximación inherentes a cualquier modelo, en función de la probabilidad. De esta forma, se puede estimar cuál es el resultado más probable y cuál es el intervalo de variabilidad determinado con cierto nivel de confianza (generalmente del 90 % o del 95%).

En el caso de los PAMIC, las diferencias significativas entre los resultados de línea base y cada uno de los escenarios a nivel de cuenca y subcuenca se determinaron con base en análisis estadísticos (nivel de significancia= 5%) aplicados a 50,000 puntos distribuidos en toda la cuenca de manera aleatoria, para finalmente ponderar las subcuencas con diferencias significativas. Todo el proceso estadístico y geoespacial se llevó a cabo con el uso de ArcGIS Pro (ESRI, 2022) y el software R (R Core Team, 2022) ([código](#) ). La descripción detallada del análisis estadístico se puede consultar en la guía metodológica.

La integración de los resultados descritos en los pasos anteriores permite la identificación de subcuencas prioritarias para promover acciones de conservación (Fig. 31), restauración (Fig. 32) y adecuación de prácticas productivas (Fig. 33). Esta información es la base para la construcción de una agenda ambiental, la cual tiene como objetivo fortalecer los procesos de gobernanza y la toma de decisiones en la planeación territorial para cada uno de los enfoques.

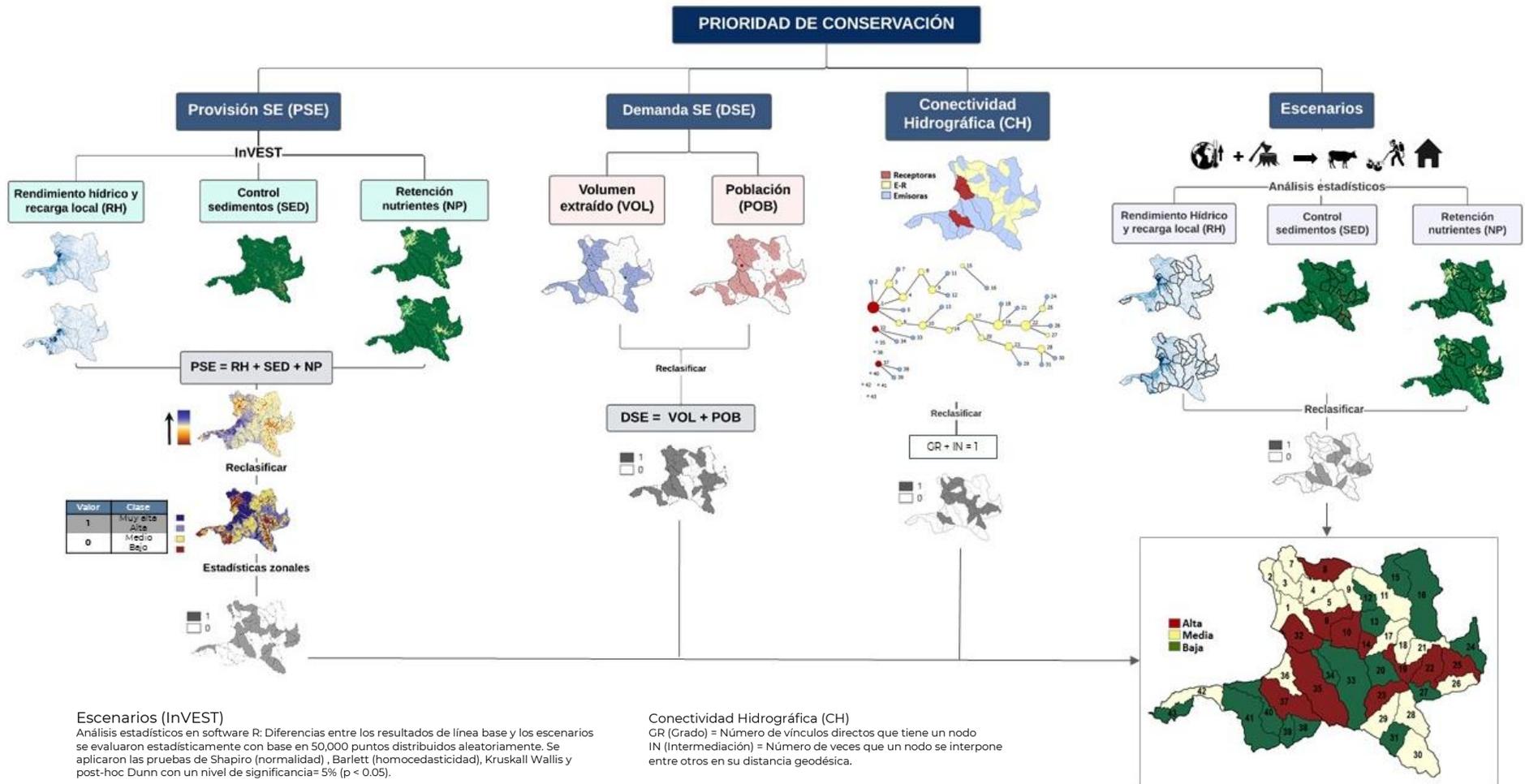


Fig. 31. Esquema de integración y análisis para la priorización territorial: identificación de subcuencas prioritarias para la implementación de acciones de conservación en las cuencas de la RV.

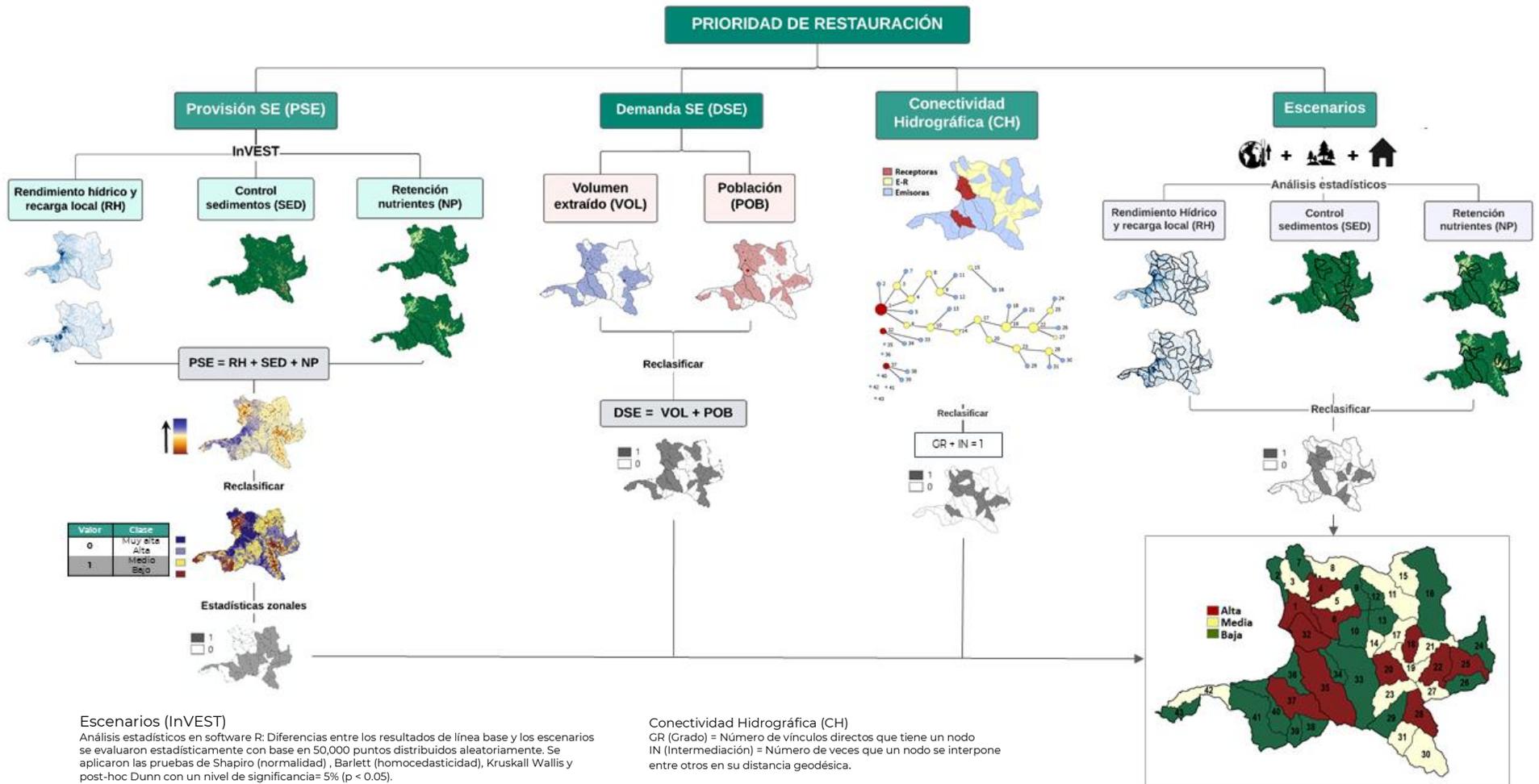


Fig. 32. Esquema de integración y análisis para la priorización territorial: identificación de subcuencas prioritarias para la implementación de acciones de restauración o rehabilitación en las cuencas de la RV.

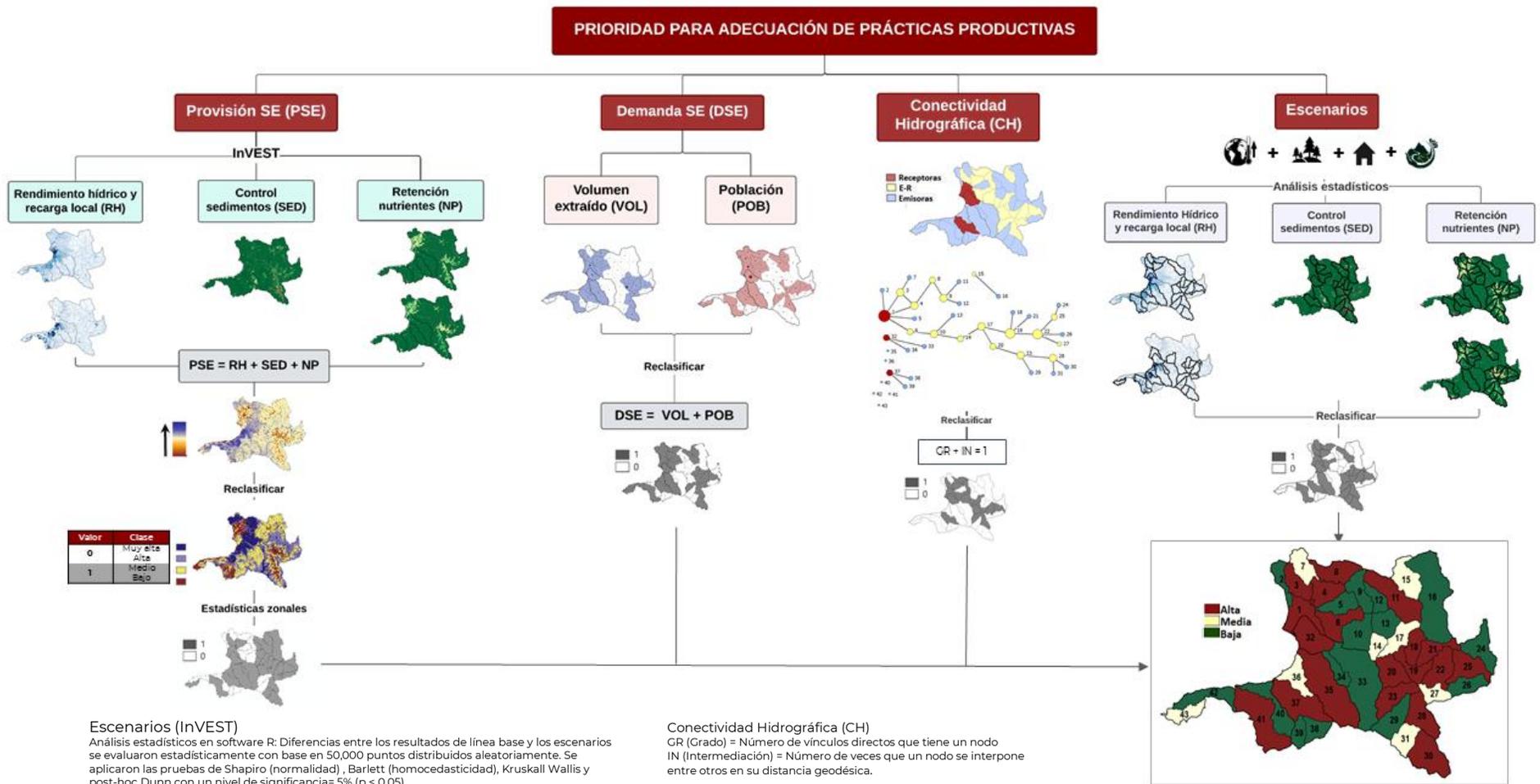


Fig. 33. Esquema de integración y análisis para la priorización territorial: identificación de subcuencas prioritarias para la implementación de acciones para la adecuación de prácticas productivas en las cuencas de la RV.

Agenda ambiental

La agenda ambiental de los PAMIC está encaminada a promover la corresponsabilidad territorial en el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, a través de la vinculación entre las características socio-ecológicas, los instrumentos o programas de gestión y la identificación espacial de sitios prioritarios. La construcción de este marco estratégico es fundamental para coordinar acciones entre diferentes actores y sectores involucrados en la gestión de la Región Vallarta.



9. Agenda ambiental

Los PAMIC son instrumentos que identifican y analizan las características socio-ecológicas e interconexiones entre las subcuencas, con base en la relación de la oferta-demanda de SE que son fundamentales para el bienestar humano y el manejo integral de los recursos hídricos, como la cantidad y calidad de agua relacionada con la disponibilidad superficial y subterránea, el transporte de nutrientes, la regulación de flujos y el control de la erosión hídrica (FAO, 2016).

Un enfoque de **corresponsabilidad social y territorial** para la protección de ecosistemas y el mantenimiento de sus SE a nivel de cuenca hidrográfica es fundamental para analizar las posibles compensaciones derivadas de las externalidades tanto positivas como negativas, las cuales se asocian con los flujos de agua que transcurren desde las partes más altas de la cuenca hasta su desembocadura en las partes más bajas. Asimismo, los cambios en la provisión de SE pueden tener impactos diferenciados entre los individuos que conforman una comunidad, debido a que el acceso y la gestión de los recursos podría estar determinado por acuerdos locales, tipos de tenencia de la tierra, género, etnicidad, condición social o contexto cultural (Daw et al., 2011).

Con base en lo anterior, en este último apartado se generan las bases para la construcción de una agenda ambiental, la cual tiene como objetivo fortalecer los procesos de gobernanza y la toma de decisiones en la planeación territorial para la provisión y mantenimiento de los SE, considerando una participación corresponsable o de responsabilidad compartida a partir de los siguientes pasos (Fig. 34):

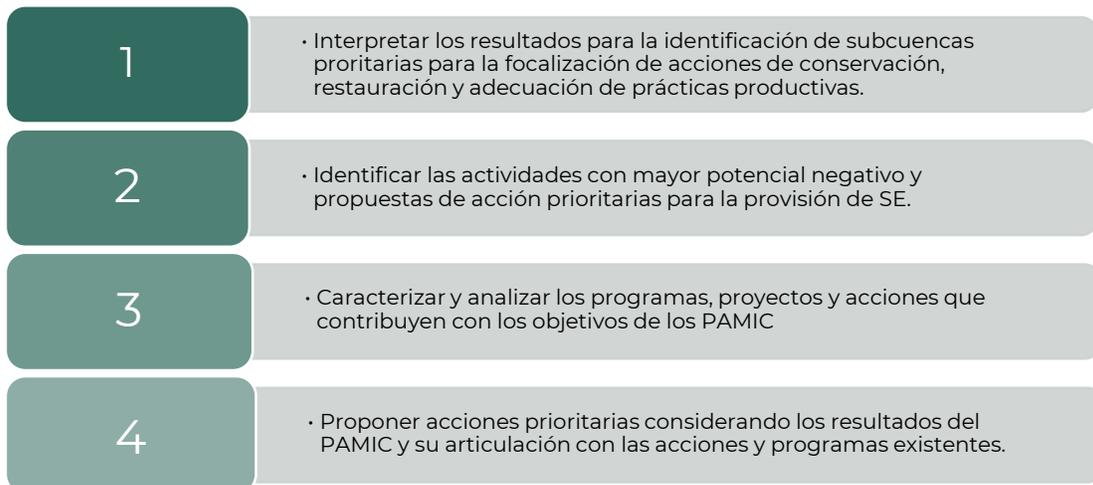


Fig. 34. Esquema metodológico para la construcción de la agenda ambiental de los PAMIC.

9.1. Actividades o eventos con mayor impacto potencial en la provisión y mantenimiento de los servicios ecosistémicos (SE)

El proceso de planeación e implementación del componente participativo en la elaboración del PAMIC de la RV tiene como objetivo integrar la visión territorial de las personas que residen en las cuencas, incorporando una perspectiva de género. Este componente representa un espacio que facilita la comunicación entre actores clave para conocer sus perspectivas relacionadas con los objetivos y el proceso de elaboración de los PAMIC, con la finalidad de promover la apropiación, seguimiento e implementación de esta herramienta, desde el inicio de su diseño y hasta su implementación. En este sentido, la elaboración del PAMIC de la RV incorpora los resultados de dos talleres participativos (ANEXO 5) y entrevistas en territorio con personas productoras agrícolas y pecuarios.

El primer taller se llevó a cabo el 24 de noviembre de 2022 en Zapopan, Jalisco. El taller contó con la participación de 26 personas (trece mujeres y trece hombres) representantes de Organizaciones Locales Legalmente Constituidas (OLLC) o personal técnico involucrado en proyectos de incidencia en las cuencas de la RV (CONAFOR; Fundación Cuenca Sana Agua Limpia, A.C; ENDESU A.C; FONNOR A.C; INAES; INTEGRA A.C.; JISOC; Paisajes Manejo Integral A.C; REGENERATIVO; Secretaría de Planeación, Administración y Finanzas y SEMADET).

El objetivo del taller fue identificar las presiones (actividades o eventos) con potenciales impactos en el suministro de SE, considerando su temporalidad y alcance en la RV. En este contexto, a continuación, se describen de manera general las principales actividades o eventos identificadas por las personas participantes.

9.1.1. Actividades turísticas

La dinámica de Puerto Vallarta ha influenciado el desarrollo de la actividad turística en municipios aledaños, como Cabo Corrientes, San Sebastián del Oeste y Mascota (CONAFOR-JISOC, 2016). Esto ha impulsado la rápida construcción de desarrollos turísticos e inmobiliarios, que a menudo invaden terrenos ejidales y exacerbaban diversos conflictos socioecológicos.

En la RV también destacó el impacto del turismo religioso y el crecimiento del turismo rural, a partir de la incorporación de los municipios de Talpa y Mascota en el programa de desarrollo turístico de Pueblos Mágicos (SECTUR, 2020). En este contexto, se estima que aproximadamente tres millones de personas que visitan anualmente el municipio de Talpa motivadas por razones religiosas (Fernández, 2012; Martínez and Carvajal, 2021). Esta cifra aumenta con numerosos vehículos *todoterreno* que cada año recorren diversas rutas desde Guadalajara hasta Puerto Vallarta. Esta afluencia de personas intensifica las actividades de cacería, aumenta la demanda de agua, y genera

contaminación acústica y de residuos sólidos. Asimismo, la apertura de nuevos senderos y brechas contribuye a la fragmentación del paisaje y al riesgo de incendios.

9.1.2. Agricultura y uso de agroquímicos

Históricamente, la agricultura ha sido un factor importante en la conversión de los bosques y selvas de la RV. En diversas zonas se ha observado una transformación de los sistemas tradicionales de agricultura hacia prácticas de cultivo más extensivas con el incremento en el uso de agroquímicos, lo cual puede atribuirse a los bajos rendimientos de la agricultura de temporal y a la degradación de los suelos. También se ha observado que, actualmente, la mayor parte de la conversión de terrenos a la agricultura de temporal ha ocurrido sobre la vegetación secundaria y algunos pastizales, más que sobre los bosques o selvas.

Actualmente, se observan cambios en los patrones de cultivo que podrían agravar el problema de la deforestación. Un ejemplo notable es el creciente desarrollo de plantaciones de agave, que se han expandido en la región para abastecer de materia prima a las industrias productoras de tequila y, en menor medida, de mezcal y raicilla. Esta tendencia ha provocado la conversión de cultivos de maíz de temporal y de selva baja caducifolia en plantaciones de agave (Gerritsen et al., 2010).

También destacó la reconversión agrícola de maíz de temporal a cultivos de aguacate con alta demanda agua y en zonas de menor rendimiento hídrico. Esto es importante, si se considera que este tipo de árboles registran una mayor evapotranspiración potencial (1,100-1,200 mm) en comparación con otro tipo de vegetación (FAO, 2006; Tapia and Bravo, 2009). Sus hojas interceptan la precipitación y sus raíces más profundas reducen la cantidad de agua que escurre hacia los ríos o se infiltra en el suelo.

9.1.3. Deforestación y tala ilegal

Estas actividades se asociaron principalmente con el aumento de la ganadería extensiva y los cultivos de aguacate y agave. El crecimiento de las zonas urbanas y hoteleras también ha contribuido con la disminución de la vegetación de manglar. El uso de motosierras requiere de insumos como aceites y gasolina que se manejan o desechan de manera inadecuada, contaminando el agua y el suelo.

La tala ilegal se considera no solo una causa de degradación forestal, sino también un factor que contribuye a la descomposición y conflictos sociales, representando un obstáculo para la implementación de proyectos de uso sostenible de los recursos forestales y la conservación de áreas silvestres. Se mencionó una creciente demanda de maderas tropicales que ha impulsado el crecimiento del sector de la construcción en los centros turísticos de Costa Alegre y Puerto Vallarta. Además, los bajos precios de la madera de pino fomentan la compra de madera ilegal para que la industria local pueda mantener su competitividad.

9.1.4. Ganadería

La ganadería se identificó como una de las principales causas del cambio de uso de suelo y la degradación de la vegetación natural. En la mayor parte de RV, la producción bovina es extensiva. Durante la temporada de lluvias, una parte significativa de los recursos forrajeros se obtiene mediante el libre pastoreo, mientras que, durante la temporada de sequía, se recurre a pastizales y suplementos alimenticios para mantener la alimentación del ganado.

El manejo inadecuado de los pastizales, aunado al déficit hídrico relacionado con los eventos extremos, provoca su rápida degradación y disminución de la productividad, lo que a su vez impulsa la apertura de nuevas áreas de selvas o bosques. Además, se mencionó que, en algunas localidades, los potreros se rentan para la siembra de cultivos como la sandía o el agave, lo que ocasiona que el ganado en estos pastizales enfrente altos costos energéticos al desplazarse por terrenos con pendientes pronunciadas y sin sombra en condiciones de clima cálido.

9.1.5. Incendios

En la RV, se mencionó que los incendios inducidos afectan principalmente a la vegetación forestal (bosques de coníferas y encinares). Al igual que en otras regiones, las causas de estos incendios son de origen antropogénico, como la quema del sotobosque para estimular el crecimiento de pastos destinados a la ganadería, quemas agrícolas, fogatas y colillas de cigarrillos.

De acuerdo con datos de IDEFOR (Infraestructura de Datos Espaciales Forestales, SEMARNAT-CONAFOR, 2023), en 2021 se registraron 41 incendios en las cuencas de la RV, siendo Talpa de Allende el municipio con mayor número de incidentes (17). La mayoría de estos incendios (31) no tiene registro de la causa, pero afectaron alrededor de 2,027.6 ha, coincidiendo con las épocas de preparación de tierras para cultivos y la temporada de estiaje durante el primer semestre del año. El resto de los incendios registraron su origen por fogatas (46.2 ha afectadas), quemas agrícolas, actividades ilícitas y colillas de cigarro que, en conjunto, impactaron aproximadamente en 39.4 ha.

9.1.6. Minería y bancos de material

La minería genera diferentes impactos que pueden ser causados por diversas características o infraestructuras asociadas a la explotación, como la maquinaria utilizada para la extracción, las vías de acceso, los vehículos de transporte, las instalaciones para el tratamiento del mineral y las áreas para depositar los desechos. En la RV se identificaron bancos de material, arena y grava en el Valle de Ameca y, yacimientos de oro y plata, cuya explotación ha provocado una significativa deforestación o degradación progresiva ciertas zonas de la sierra.

9.1.7. Caracterización de las actividades o eventos con enfoque de género

En la caracterización de actividades y eventos con enfoque de género, surgieron reflexiones que evidencian la complejidad y dinamismo de las relaciones entre los hombres y las mujeres, la variación en la división del trabajo dentro de cada tarea, y los diversos actores involucrados en el territorio. Por ejemplo, en la ganadería extensiva, los hombres predominan en las actividades de pastoreo, mientras que las mujeres lideran las actividades de ordeña y la elaboración de quesos. Los impactos de la escasez de agua también son diferenciados: los hombres se ven más afectados por el aumento del trabajo relacionado con el acarreo de agua para el ganado, mientras que las mujeres asumen la carga de garantizar la disponibilidad de agua en los hogares, un trabajo doméstico no remunerado.

En otras actividades, como los incendios inducidos, los hombres están más involucrados debido a su mayor participación en actividades productivas extractivas, lo cual también se observa en la deforestación o tala ilegal. Además, los hombres participan más en la prevención y combate del fuego como brigadistas, lo que provoca una mayor exposición a posibles afectaciones físicas. Las mujeres, por su parte, se ven más impactadas por el aumento en las tareas de cuidado derivadas de los problemas de salud causados por los incendios.

En general, se observó que los hombres tienen mayor poder en la toma de decisiones relacionadas con estas actividades, debido a normas y estereotipos de género que los asocian con la toma de decisiones, su mayor tenencia de la tierra o actividades productivas, y su ocupación de cargos político-institucionales. Estas reflexiones resaltan la importancia de considerar el enfoque de género en el manejo de los recursos naturales, reconociendo las diferentes experiencias, necesidades y roles de hombres y mujeres en la toma de decisiones y, en la forma en que se ven afectados por estas decisiones. Integrar este enfoque contribuye al fortalecimiento de la equidad de género y a garantizar que las políticas y acciones relacionadas con los recursos naturales sean más inclusivas y efectivas para todos los grupos de la sociedad.

9.2. Priorización territorial por enfoque

9.2.1. Actividades de conservación

La priorización territorial para focalizar actividades de conservación en las cuencas se refiere a la identificación y evaluación de subcuencas que requieren atención a corto plazo para garantizar la protección y mantenimiento de la estructura, procesos biofísicos y funciones de los ecosistemas.

Las subcuencas con mayor prioridad para focalizar actividades de **conservación** en la RV son: La Palapa, Las Palmas de Arriba, Mesas de Juan y Pablo, 14-056-06-005, Tecoaany, Mascota, Cabos, Puerto Vallarta, Cuale y Boca de Tomatlán. La priorización de estas subcuencas es el resultado del análisis e integración de los siguientes elementos (Tabla 21, Fig. 35):

- Alta provisión de SE: subcuencas con mayor rendimiento hídrico, recarga local, control de sedimentos y retención de nutrientes.
- Alta demanda: subcuencas con alta densidad poblacional y altos volúmenes de extracción de agua superficial y subterránea.
- Alta conectividad hidrográfica: subcuencas con mayor vinculación en función de la red de drenaje superficial.
- Alta probabilidad de impactos ante **escenarios de cambio climático y cambios de uso de suelo y vegetación**: subcuencas con diferencias estadísticamente significativas en comparación con los resultados de línea base.

Tabla 21. Descripción de las subcuencas con alta prioridad para llevar a cabo actividades de conservación en las cuencas de la Región Vallarta. Valores de interpretación del ICSE y brecha de género: 1 (condiciones menos favorables) a cero (condiciones más favorables).

| ID | Subcuenca | ICSE | Brecha de género | Municipios de incidencia | Porcentaje (%) del municipio dentro de la subcuenca | Porcentaje (%) de la subcuenca |
|----|-------------------------|------|------------------|--------------------------|---|--------------------------------|
| 6 | La Palapa | 0.26 | 0.25 | Mascota | 2.89 | 53.78 |
| | | | | Puerto Vallarta | 6.70 | 46.13 |
| 8 | Las Palmas de Arriba | 0.27 | 0.26 | Puerto Vallarta | 10.93 | 80.28 |
| | | | | Bahía de Banderas | 1.66 | 13.82 |
| | | | | San Sebastián del Oeste | 1.66 | 5.82 |
| 10 | Mesas de Juan y Pablo | 0.25 | 0.25 | Mascota | 5.68 | 100 |
| 14 | General Francisco Villa | 0.25 | 0.25 | Mascota | 2.19 | 100 |
| 19 | Tecoany | 0.26 | 0.25 | Mascota | 3.45 | 97.72 |
| | | | | Talpa de Allende | 0.07 | 2.20 |
| 22 | Mascota | 0.25 | 0.25 | Mascota | 5.50 | 100% |
| 23 | Cabos | 0.25 | 0.25 | Talpa de Allende | 4.69 | 99.62 |
| | | | | Mascota | 0.01 | 0.22 |
| 25 | Navidad | 0.28 | 0.30 | Mascota | 4.84 | 89.87 |
| | | | | Mixtlán | 1.58 | 10.06 |
| 32 | Puerto Vallarta | 0.26 | 0.25 | Puerto Vallarta | 15.18 | 93.56 |
| | | | | Mascota | 0.37 | 6.14 |

| ID | Subcuenca | ICSE | Brecha de género | Municipios de incidencia | Porcentaje (%) del municipio dentro de la subcuenca | Porcentaje (%) de la subcuenca |
|----|------------------|------|------------------|--------------------------|---|--------------------------------|
| 35 | Cuale | 0.25 | 0.25 | Talpa de Allende | 8.97 | 66.06 |
| | | | | Puerto Vallarta | 13.11 | 32.91 |
| | | | | Mascota | 0.14 | 0.95 |
| 37 | Boca de Tomatlán | 0.26 | 0.25 | Cabo Corrientes | 4.98 | 48.16 |
| | | | | Talpa de Allende | 2.25 | 42.15 |
| | | | | Puerto Vallarta | 3.37 | 9.60 |

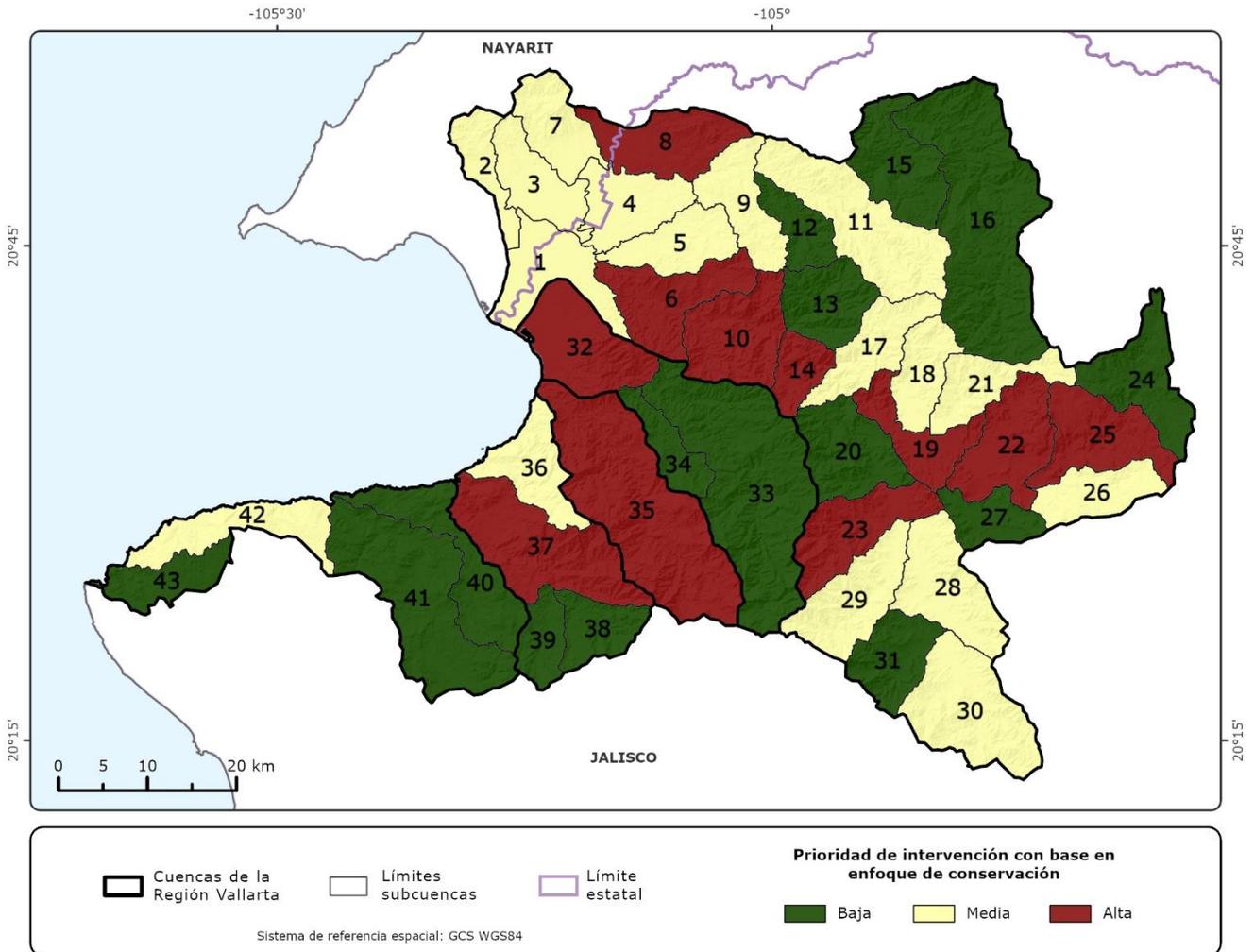


Fig. 35. Mapa de priorización territorial a nivel de subcuenca para la focalización de acciones de conservación en las cuencas de la Región Vallarta.

9.2.2. Actividades de restauración

Las acciones de restauración o rehabilitación enfocadas a maximizar los servicios ecosistémicos requieren de una planificación a nivel regional para lograr impactos significativos en el funcionamiento de los ecosistemas (Comín et al., 2018). Dado que los recursos financieros para llevar a cabo proyectos de restauración o rehabilitación ecológica a gran escala suelen ser limitados, es fundamental priorizar las áreas críticas para mejorar el suministro de múltiples SE.

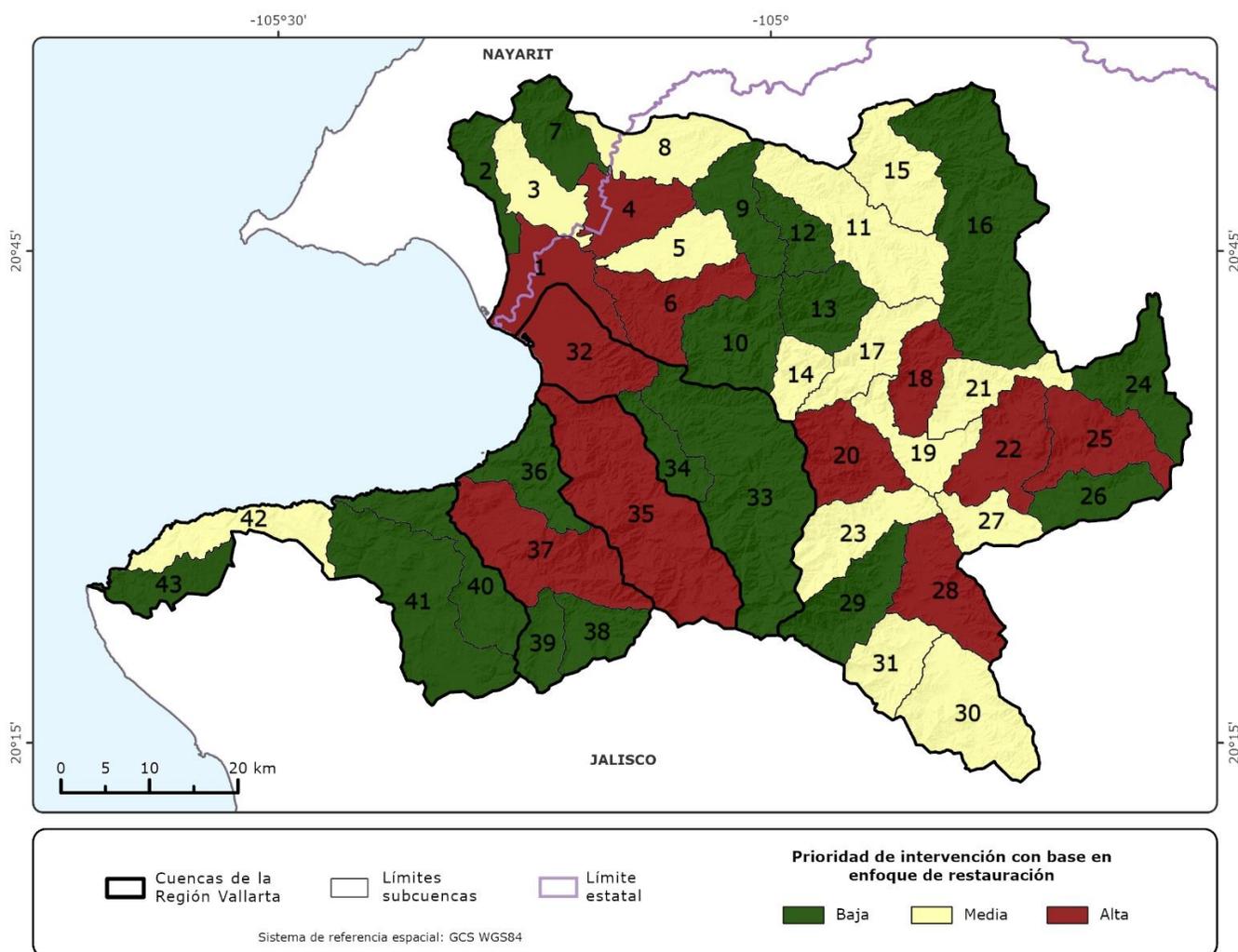
Las subcuencas con mayor prioridad para focalizar actividades de **restauración** en la Región Vallarta son: Ixtapa, El Colorado, La Palapa, El Ranchito, San José del Mosco, Mascota, Navidad, Talpa de Allende, Pitillal, Cuale y Boca de Tomatlán. Estas subcuencas priorizadas cuentan con las siguientes características (Tabla 22, Fig. 36):

- Baja provisión de SE: subcuencas con menores tasas de rendimiento hídrico, recarga local y mayor susceptibilidad al transporte de sedimentos y nutrientes.
- Alta demanda de SE: subcuencas con alta densidad poblacional y altos volúmenes de extracción de agua superficial y subterránea.
- Alta conectividad hidrográfica: subcuencas con mayor vinculación en función de la red de drenaje superficial.
- Alta probabilidad de impactos ante **escenarios de cambio climático y cambios de uso de suelo y vegetación**: subcuencas con diferencias estadísticamente significativas en comparación con los resultados de línea base.

Tabla 22. Descripción de las subcuencas con alta prioridad para llevar a cabo actividades de restauración en las cuencas de la Región Vallarta. Valores de interpretación del ICSE y brecha de género: 1 (condiciones menos favorables) a cero (condiciones más favorables).

| ID | Subcuenca | ICSE | Brecha de género | Municipios de incidencia | Porcentaje (%) del municipio dentro de la subcuenca | Porcentaje (%) de la subcuenca |
|----|--------------------|------|------------------|--------------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Ixtapa | 0.26 | 0.25 | Puerto Vallarta | 8.10 | 61.35 |
| | | | | Bahía de Banderas | 4.10 | 35.20 |
| | | | | Mascota | 0.16 | 3.25 |
| 4 | El Colorado | 0.25 | 0.25 | Puerto Vallarta | 9.33 | 80.71 |
| | | | | Bahía de Banderas | 1.96 | 19.21 |
| 6 | La Palapa | 0.26 | 0.25 | Mascota | 2.89 | 53.78 |
| | | | | Puerto Vallarta | 6.70 | 46.13 |
| | | | | Mascota | 0.00 | 0.01 |
| 18 | El Ranchito | 0.25 | 0.25 | Mascota | 3.21 | 100 |
| 20 | San José del Mosco | 0.26 | 0.25 | Mascota | 2.91 | 57.66 |
| | | | | Talpa de Allende | 1.97 | 42.22 |
| 22 | Mascota | 0.25 | 0.25 | Mascota | 5.50 | 100 |
| 25 | Navidad | 0.28 | 0.30 | Mascota | 4.84 | 89.87 |
| | | | | Mixtlán | 1.58 | 10.06 |

| ID | Subcuenca | ICSE | Brecha de género | Municipios de incidencia | Porcentaje (%) del municipio dentro de la subcuenca | Porcentaje (%) de la subcuenca |
|----|------------------|------|------------------|--------------------------|---|--------------------------------|
| 28 | Talpa de Allende | 0.25 | 0.25 | Talpa de Allende | 5.03 | 95.26 |
| | | | | Mascota | 0.27 | 4.67 |
| 32 | Pitillal | 0.26 | 0.25 | Puerto Vallarta | 15.18 | 93.56 |
| | | | | Mascota | 0.37 | 6.14 |
| 35 | Cuale | 0.25 | 0.25 | Talpa de Allende | 8.97 | 66.06 |
| | | | | Puerto Vallarta | 13.11 | 32.91 |
| | | | | Mascota | 0.14 | 0.95 |
| 37 | Boca de Tomatlán | 0.26 | 0.25 | Cabo Corrientes | 4.98 | 48.16 |
| | | | | Talpa de Allende | 3.37 | 42.15 |
| | | | | Puerto Vallarta | 2.25 | 9.60 |



9.2.3. Adecuación de prácticas productivas

La identificación y evaluación de áreas prioritarias para la adecuación de prácticas productivas requiere de un enfoque integral y participativo que considere los impactos potenciales socio-ecológicos, la importancia de la actividad productiva y las posibles alternativas de manejo sostenible en la región.

Las zonas prioritarias para focalizar acciones de **adecuación de prácticas productivas** se concentran principalmente en el sector agropecuario. En la Región Vallarta, resultaron prioritarias las subcuencas de Ixtapa, San Juan de Abajo, El Colorado, La Palapa, Las Palmas de Arriba, San Sebastián del Oeste, El Ranchito, Tecoany, San José del Mosco, El Copal, Mascota, Cabos, Navidad, Talpa de Allende, El Refugio, Puerto Vallarta, Cuale, Boca de Tomatlán y Río Cuale; considerando las siguientes características (Tabla 23, Fig. 37):

- Baja provisión de SE: subcuencas con menores tasas de rendimiento hídrico y mayor susceptibilidad al transporte de sedimentos y nutrientes.
- Alta demanda de SE: subcuencas con alta densidad poblacional y altos volúmenes de extracción de agua superficial y subterránea.
- Alta conectividad hidrográfica: subcuencas con mayor vinculación en función de la red de drenaje superficial.
- Alta probabilidad de impactos ante **escenarios de cambio climático y cambios de uso de suelo y vegetación**: subcuencas con diferencias estadísticamente significativas en comparación con los resultados de línea base.

Tabla 23. Descripción de las subcuencas con alta prioridad para focalizar actividades de adecuación de prácticas productivas en las cuencas de la Región Vallarta. Valores de interpretación del ICSE y brecha de género: 1 (condiciones menos favorables) a cero (condiciones más favorables). Los municipios de Talpa de Allende, Mascota y Puerto Vallarta presentan los valores más altos de vulnerabilidad al cambio climático (INECC, 2019).

| ID | Subcuenca | ICSE | Brecha de género | Municipios de incidencia | Porcentaje (%) del municipio dentro de la subcuenca | Porcentaje (%) de la subcuenca |
|----|----------------------|------|------------------|--------------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Ixtapa | 0.26 | 0.25 | Puerto Vallarta | 8.10 | 61.35 |
| | | | | Bahía de Banderas | 4.10 | 35.20 |
| | | | | Mascota | 0.16 | 3.25 |
| 3 | San Juan de Abajo | 0.25 | 0.25 | Bahía de Banderas | 8.92 | 95.54 |
| | | | | Puerto Vallarta | 0.46 | 4.38 |
| 4 | El Colorado | 0.25 | 0.25 | Puerto Vallarta | 9.33 | 80.71 |
| | | | | Bahía de Banderas | 1.96 | 19.21 |
| 6 | La Palapa | 0.26 | 0.25 | Mascota | 2.89 | 53.78 |
| | | | | Puerto Vallarta | 6.70 | 46.13 |
| 8 | Las Palmas de Arriba | 0.27 | 0.26 | Puerto Vallarta | 10.93 | 80.28 |
| | | | | Bahía de Banderas | 1.66 | 13.82 |
| | | | | San Sebastián del Oeste | 1.66 | 5.82 |

| ID | Subcuenca | ICSE | Brecha de género | Municipios de incidencia | Porcentaje (%) del municipio dentro de la subcuenca | Porcentaje (%) de la subcuenca |
|----|-------------------------|------|------------------|--------------------------|---|--------------------------------|
| 11 | San Sebastián del Oeste | 0.50 | 0.50 | San Sebastián del Oeste | 13.88 | 99.50 |
| | | | | Mascota | 0.04 | 0.42 |
| 18 | El Ranchito | 0.25 | 0.25 | Mascota | 3.21 | 100 |
| 19 | Tecoany | 0.26 | 0.25 | Mascota | 3.45 | 97.72 |
| | | | | Talpa de Allende | 0.07 | 2.20 |
| 20 | San José del Mosco | 0.26 | 0.25 | Mascota | 2.91 | 57.66 |
| | | | | Talpa de Allende | 1.97 | 42.22 |
| 21 | El Copal | 0.25 | 0.25 | Mascota | 3.52 | 100 |
| 22 | Mascota | 0.25 | 0.25 | Mascota | 5.50 | 100 |
| 23 | Cabos | 0.25 | 0.25 | Talpa de Allende | 4.69 | 99.62 |
| | | | | Mascota | 0.01 | 0.22 |
| 25 | Navidad | 0.28 | 0.23 | Mascota | 4.84 | 89.87 |
| | | | | Mixtlán | 1.58 | 10.06 |
| 28 | Talpa de Allende | 0.25 | 0.25 | Talpa de Allende | 5.03 | 95.26 |
| | | | | Mascota | 0.27 | 4.67 |
| 30 | El Refugio | 0.25 | 0.25 | Talpa de Allende | 6.99 | 100 |
| 32 | Puerto Vallarta | 0.26 | 0.25 | Puerto Vallarta | 15.18 | 93.56 |
| | | | | Mascota | 0.37 | 6.14 |
| 35 | Cuale | 0.25 | 0.25 | Talpa de Allende | 8.97 | 66.06 |
| | | | | Puerto Vallarta | 13.11 | 32.91 |
| | | | | Mascota | 0.14 | 0.95 |
| 37 | Boca de Tomatlán | 0.26 | 0.25 | Cabo Corrientes | 4.98 | 48.16 |
| | | | | Talpa de Allende | 3.37 | 42.15 |
| | | | | Puerto Vallarta | 2.25 | 9.60 |
| 41 | Río Cuale | 0.25 | 0.25 | Cabo Corrientes | 13.11 | 100 |

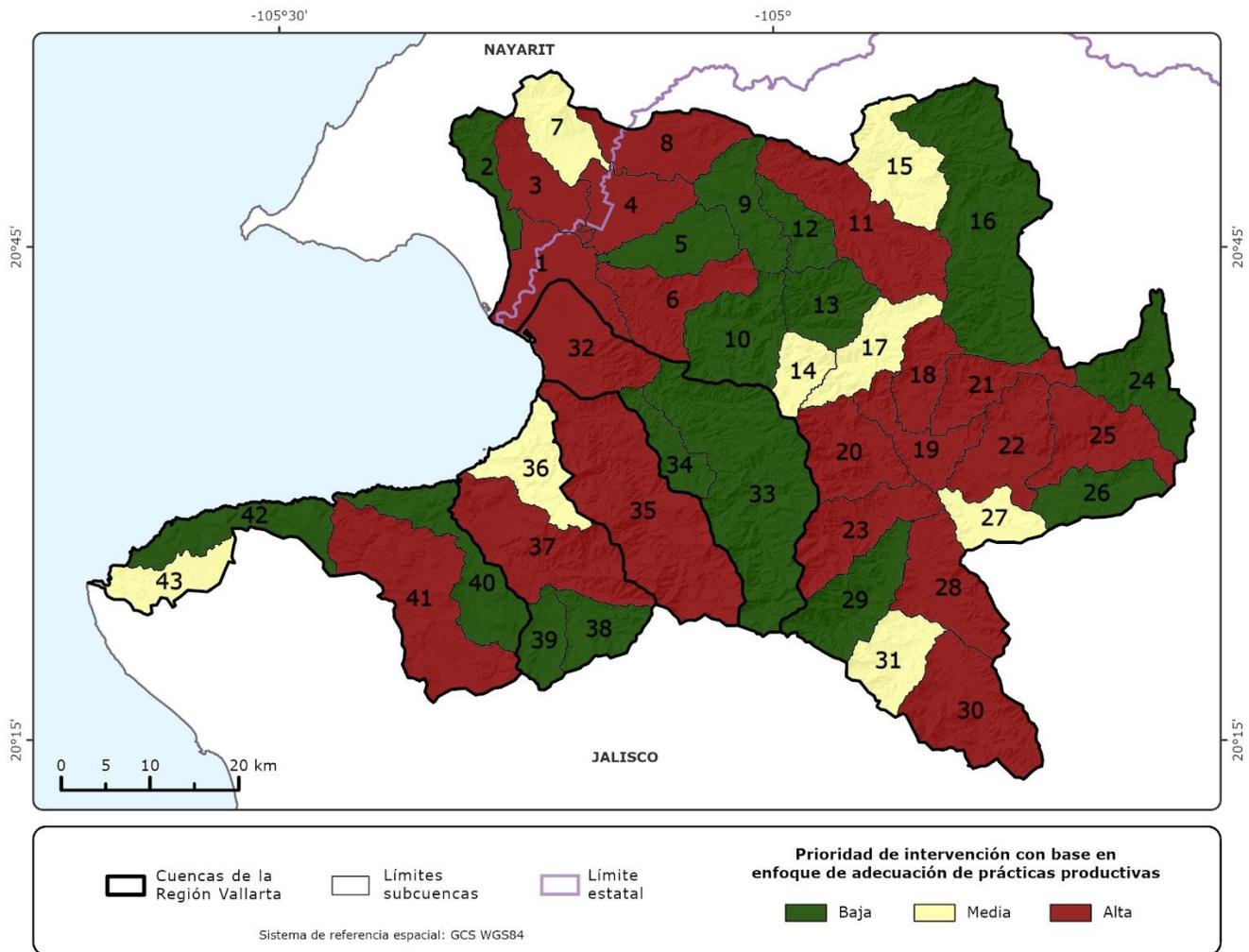


Fig. 37. Mapa de priorización territorial a nivel de subcuenca para la focalización de acciones de adecuación de prácticas productivas en las cuencas de la Región Vallarta.

9.3. Focalización de acciones prioritarias en las cuencas de la Región Vallarta.

La agenda ambiental para las cuencas de la RV se elaboró a partir de la integración de los resultados del componente participativo y el componente técnico-científico (analítico-relacional). Este proceso permite la identificación de subcuencas prioritarias para focalizar acciones de conservación, restauración o adecuación de prácticas productivas de acuerdo con la oferta-demanda de SE, la conectividad hidrográfica y la probabilidad de impactos ante escenarios de cambio climático y de uso de suelo y vegetación.

9.3.1. Actividades prioritarias para la provisión y mantenimiento de los servicios ecosistémicos (SE)

El segundo taller participativo se llevó a cabo el 14 de junio de 2023 en el auditorio de la CONAFOR en Zapopan, Jalisco. Este taller contó con la participación de 36 personas (24 hombres y 12 mujeres) representantes de instituciones públicas a nivel estatal y federal (Comisión Estatal del Agua, CONAFOR, CONANP, Consejo de Cuenca del Río Santiago, IMTA, Coordinación General Estratégica del Gestión del Territorio del Gobierno del Estado de Jalisco, FONNOR, JISOC, Unidad de Gestión Ambiental de SEMARNAT-Jalisco, Promotoría de Desarrollo Forestal del Estado de Jalisco, SADER y SEMADET).

El objetivo principal del segundo taller consistió en identificar y priorizar las actividades de conservación, restauración y adecuación de prácticas que se podrían promover o fortalecer para mejorar la provisión y mantenimiento de los SE de la RV.

La tabla 24 describe los retos, oportunidades y principales actores clave identificados por los y las participantes al taller para cada una de las actividades prioritarias. De estas acciones, destaca el esquema de PSA como una de las estrategias clave para la conservación de los ecosistemas y sus SE. El programa de PSA fue creado en 2003 y, actualmente es operado por la CONAFOR con el objetivo principal de mejorar la calidad y el suministro de agua mediante la prevención de la deforestación, además de brindar otros servicios sinérgicos como la prevención y el control de la erosión del suelo (Mokondoko et al., 2018). Esto resalta la importancia de complementar los criterios de elegibilidad de las áreas de PSA, que generalmente consideran factores sociales como la marginación y la pobreza, con evaluaciones espacialmente explícitas sobre la provisión de SE. De esta forma, los resultados del PAMIC pueden servir como insumo base en los criterios de prelación para determinar áreas elegibles para desarrollar estrategias de conservación como el PSA y otros programas gubernamentales de conservación de suelos, cuerpos de agua y biodiversidad (Cotler y Cuevas, 2019).

Además de las actividades prioritarias señaladas en el segundo taller (Tabla 24) y considerando las presiones detectadas en la RV, se proponen las siguientes acciones para mantener los SE:

- Validar y complementar los resultados del PAMIC con evaluaciones de caudal ecológico y vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación para implementar medidas específicas que mejoren el régimen hidrológico de las subcuencas.
- Verificar los volúmenes de agua tanto superficial como subterránea destinados a usos consuntivos y no consuntivos.
- Implementar monitoreos de la calidad y cantidad de agua, del estado del suelo y de la biodiversidad.
- Impulsar y operar programas de fortalecimiento del tejido social para el desarrollo de proyectos productivos con apoyos especiales para mujeres y jóvenes que no son propietarias de tierra.
- Fortalecer inversiones e instrumentos regulatorios con enfoque de cuenca.

Tabla 24. Descripción de actividades prioritarias para la conservación, restauración y adecuación de prácticas productivas (agroforestería y ganadería) identificadas por las personas participantes durante el segundo taller PAMIC de la Región Vallarta. **F**-Financiamiento, **I**- Implementación.

| Actividad prioritaria de conservación y restauración | | | | |
|--|---|---|--|--|
| Establecer o fortalecer el esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA) | | | | |
| Actores clave | F | I | Principales retos | Oportunidades |
| CONAFOR | ◆ | ◆ | - Capacidad operativa y de financiamiento. | - Diversificación de objetivos del programa. |
| CONAGUA | ◆ | ◆ | - Formalización en la tenencia de la tierra. | - Aumento en el financiamiento y la capacitación local. |
| CONANP | | ◆ | | |
| Ejidos y personas propietarias | | ◆ | - Monitoreo y seguimiento a largo plazo. | - Incorporar parámetros para el monitoreo de la biodiversidad y la perspectiva social. |
| Prestadores de servicios | | ◆ | - Problemas de inseguridad. | |
| Organizaciones de la sociedad civil | | ◆ | | |
| Organizaciones internacionales | ◆ | ◆ | | |

| Actividad prioritaria de conservación y restauración | | | | |
|--|---|---|--|--|
| Realizar actividades para la prevención, combate y manejo del fuego | | | | |
| Actores clave | F | I | Principales retos | Oportunidades |
| CONAFOR | ◆ | ◆ | - Quema de residuos y falta de recursos humanos. | - Educación ambiental y difusión de los Planes de Manejo (CONAFOR). |
| CONANP | ◆ | ◆ | - Falta de capacitación a los técnicos y productores. | - Aplicar calendarios de quemas. |
| Brigadistas locales | | ◆ | - Dificultad en el acceso e inseguridad en zonas para mitigar incendios. | - Respetar el reglamento, ley y denuncias efectivas. |
| JISOC (Junta Intermunicipal de Medio Ambiente Sierra Occidental y Costa) | ◆ | ◆ | - Comunicación y coordinación interinstitucional. | - Contar con infraestructura y equipo adecuado para la acción interinstitucional. |
| Municipios, ejidos y comunidades. | ◆ | ◆ | - Cambios de uso de suelo. | - Fortalecimiento de capacidades de forma permanente e intercambio de conocimientos. |
| SEMADET (Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial) | | ◆ | - Atención y seguimiento oportuno a denuncias. | - Realizar actividades preventivas. |
| Organizaciones privadas | | ◆ | - Cumplimiento de la ley y vigilancia. | - Contar con brigadistas. |
| | | | - Tala ilegal. | - Regulación del cambio de uso de suelo y vegetación. |

| Actividad prioritaria de agroforestería | | | | |
|--|---|---|---|---|
| Establecer o fortalecer el manejo forestal comunitario maderable y no maderable | | | | |
| Actores clave | F | I | Principales retos | Oportunidades |
| Asesores técnicos locales | | ◆ | - Capacidad de financiamiento a mediano y largo plazo | - Aumentar la capacidad técnica y financiera. |
| CONAFOR | ◆ | ◆ | - Permanencia y cambio generacional. | - Fortalecimiento de cooperativas o empresas sociales comunitarias. |
| CONANP | | ◆ | - Tala ilegal. | - Promoción de PSA. |
| Municipios, ejidos y comunidades | | ◆ | - Mercado y regulación. | - Incrementar la rentabilidad de los cultivos. |
| FIPRODEFO (Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal del Estado de Jalisco) | ◆ | ◆ | - Falta de oportunidades laborales y cohesión social. | - Educación ambiental. |
| PBSOJ (Paisaje Biocultural de Sierra Occidental de Jalisco) | | ◆ | | - Reglas y acuerdos locales y regionales. |

| Actividad prioritaria de agroforestería | | | | |
|--|---|---|--|--|
| Reducir el uso de fertilizantes, plaguicidas y herbicidas inorgánicos o químicos | | | | |
| Actores clave | F | I | Principales retos | Oportunidades |
| CONAFOR | ◆ | ◆ | - Capacidad operativa y técnica. | - Generación de incentivos, desarrollo de biofábricas y procedimientos para la producción de bioinsumos. |
| INIFAP | ◆ | ◆ | - Resistencia al cambio y renuencia al riesgo. | - Jornadas de promoción y capacitación. |
| Institutos tecnológicos, sector académico y privado | ◆ | ◆ | - Falta de interés. | - Facilidades de acceso e involucramiento de las personas productoras. |
| JISOC | | ◆ | - Alineación de políticas públicas. | - Acompañamiento técnico. |
| Municipios, ejidos y comunidades (fábricas de bioinsumos) | | ◆ | - Producción de bioinsumos, regulación y seguimiento de su aplicación. | - Aplicación de biofertilizantes para diversos cultivos, además del café en la zonas serranas. |
| PBSOJ | | ◆ | | |
| SADER | ◆ | ◆ | - Monitoreo de contaminantes y análisis de suelo. | |
| SEMARNAT | ◆ | ◆ | | |

| Actividad prioritaria de ganadería | | | | |
|---|---|---|--|---|
| Implementar o fortalecer el manejo sanitario y reproductivo de forma integral y planificada | | | | |
| Actores clave | F | I | Principales retos | Oportunidades |
| Asociaciones / Uniones ganaderas locales y regionales | | ◆ | - Ganadería ilegal o asociada al crimen organizado. | - Acompañamiento técnico para elaborar bitácoras de fácil acceso e implementación. |
| Agencia de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (ASICA-SADER, Jalisco) | ◆ | ◆ | - Capacidad técnica y operativa (p.ej. certificación y análisis veterinarios). | - Alianzas con asociaciones ganaderas y escuelas de campo. |
| Escuelas de campo | | ◆ | - Falta de interés y rentabilidad. | - Promover una visión socio-ecológica e intercambio de conocimientos. |
| SADER | ◆ | ◆ | - Recursos económicos para vacunación. | - Promoción de sellos de certificación para sanidad (p.ej. certificación TIPO Inspección Federal, TIF). |
| SINIIGA | ◆ | ◆ | | |
| SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). | ◆ | ◆ | | |

| Actividad prioritaria de ganadería | | | | |
|---|---|---|---|--|
| Establecer sistemas multipropósito de producción ganadera | | | | |
| Actores clave | F | I | Principales retos | Oportunidades |
| Alianza Montaña-Bahía | ◆ | | - Cambio en el modelo de producción asociado a usos y costumbres. | - Promoción de sellos de certificación (p.ej. carne libre de deforestación). |
| Asociaciones / Uniones ganaderas locales y regionales | | ◆ | - Capacidad técnica y operativa. | - Acompañamiento técnico y promoción de escuelas de campo. |
| CONANP | | ◆ | - Financiamiento inicial para promover la transición productiva. | - Modelos de producción con valor agregado para los grupos de productores. |
| FIPRODEFO | ◆ | | - Rendimiento económico competitivo con otro tipo de productos (agave, aguacate). | - Análisis de mercado y comercialización. |
| FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura) | ◆ | | - Cambios de usos de suelo. | - Identificación de redes comunitarias para promover acciones colectivas. |
| FONNOR, FMCN-INECC. | ◆ | | - Organización de grupos comunitarios locales. | |
| FOJAL (Fondo Jalisco de Fomento Empresarial) | ◆ | | | |
| INIFAP, FAO y sectores académicos | | ◆ | | |
| Municipios, empresas hoteleras, ejidos y comunidades. | ◆ | ◆ | - Ganadería ilegal o asociada al crimen organizado. | |
| JISOC | ◆ | ◆ | | |
| PBSOJ | | ◆ | | |
| SADER | ◆ | ◆ | | |
| SEMADET | ◆ | ◆ | | |
| SEMARNAT | ◆ | | | |
| SINIIGA (Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado) | ◆ | ◆ | | |

9.3.2. Programas de conservación, restauración y adecuación de prácticas productivas identificados en las cuencas de la Región Vallarta

El objetivo de este apartado es complementar los resultados de los talleres participativos con base en la identificación y la articulación de acciones prioritarias relacionadas con los alcances del PAMIC, que han sido propuestas o implementadas por diferentes instituciones públicas o privadas.

La Tabla 25 proporciona un listado de 24 programas que promueven actividades de conservación, restauración o adecuación de prácticas productivas en los municipios dentro de las cuencas de la RV. Algunos programas o proyectos también podrían estar presentes en otros municipios fuera el límite de las cuencas o registrados en otras fuentes de información. La descripción general de cada uno de estos programas se recopiló a través de diferentes fuentes de información pública (2022-2023) y se puede consultar en el ANEXO 3. La búsqueda de programas se enfocó, principalmente, en los municipios del estado de Jalisco, por lo que se recomienda verificar, actualizar y complementar este compendio con información de otras iniciativas o estrategias locales en curso (p.ej. en el municipio de Bahía de Banderas, Nayarit).

De acuerdo con el sociograma derivado del análisis de redes (Fig. 38), los municipios de Cabo Corrientes, Mascota, Puerto Vallarta, Talpa de Allende y San Sebastián del Oeste cuentan con un número similar de proyectos (20 a 22 proyectos registrados). Por su parte, Bahía de Banderas y Mixtlán son los municipios con menos de ocho programas o proyectos registrados. Estos resultados pueden estar asociados con el acceso o la ausencia de información pública, por lo que es recomendable mantener actualizada la información para verificar el detalle de cada uno de los proyectos que se describen.

Las instituciones estatales y federales como FIRA, FIPRODEFO, SADER, SEMARNAT, CONAFOR y CONANP son algunos de los actores clave que también se identificaron en los talleres para impulsar o articular acciones que contribuyen con los objetivos y alcances del PAMIC.

Las inversiones públicas también deben alinearse para promover la producción sostenible de la RV, con visiones y metas en común. Actualmente, muchas inversiones favorecen actividades productivas, apoyos o incentivos en detrimento de la conservación de los ecosistemas y sus servicios. Por lo tanto, resulta necesario unificar la visión de las dependencias públicas y privadas e incrementar la supervisión institucional en campo para evitar la impunidad y asegurar un seguimiento y vigilancia efectivos. Esto también incide en el fortalecimiento y la continuidad en las políticas públicas y la aplicación eficiente de los marcos regulatorios.

En el caso de la RV, además de los programas que se describen en la tabla 24 y Anexo 3, los resultados del PAMIC se podrían complementar y alinear con los Programas de Inversión para la Iniciativa de Reducción de Emisiones que se implementa en el estado de Jalisco, a través de acciones tempranas

REDD+ (ATREDD+) (CONAFOR-JISOC, 2016). Estas acciones representan esfuerzos articulados institucionalmente a nivel subnacional (regional y local). Específicamente, ATREDD+ fomenta la competitividad en diversas actividades productivas, incluyendo las agropecuarias asociadas al bosque; fortalece el manejo comunitario de los bosques y sus empresas forestales; promueve la diversificación productiva; y apoya la conservación y protección de los bosques, sus servicios y su biodiversidad a largo plazo (CONAFOR, 2017).

La ATREDD+ de Gestión Integrada en Cuencas Costeras de Jalisco destaca por su modelo de gobernanza local replicable, basado en la asociación de municipios que comparten una misma cuenca para abordar desafíos de manejo sustentable a nivel local. Actualmente, el modelo de gobernanza de juntas intermunicipales, como la JISOC (Junta Intermunicipal Sierra Occidental-Costa), involucra a los tres niveles de gobierno y fortalece las capacidades locales para la gestión integral del territorio. Esto permite atender de manera más coordinada las agendas de mitigación y adaptación al cambio climático, promoviendo actividades para detener la deforestación y degradación, con co-beneficios en la conservación de la biodiversidad y la mejora del abastecimiento y calidad del agua en la RV (CONAFOR, 2017).

Otro ejemplo local que destaca en la RV es la Alianza Montaña Bahía (AMB) (Gobierno del Estado de Jalisco, 2023), fundada en 2018 con el objetivo de articular iniciativas sostenibles que fomenten la corresponsabilidad de actores diversos para la conservación, desarrollo rural y costero-turístico, en el contexto del cambio climático. Esta iniciativa representa un esquema de financiamiento innovador que permite visibilizar y fortalecer los proyectos existentes asegurar su permanencia a mediano y largo plazo. Actualmente, la AMB está integrada por entidades públicas, privadas y académicas, que incluye organizaciones como FONNOR A.C., CONAFOR, SEMADET, SECTUR, JISOC, la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Nayarit (SDS), Secretaría de Turismo de Nayarit, Paisaje Biocultural de la Sierra Occidental de Jalisco (PBSOJ), Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ), World Wildlife Fund (WWF), la Asociación de Empresarios de Puerto Vallarta y Bahía de Banderas (AEBBA), el Observatorio de Aves de San Pancho, el Centro Transdisciplinario Universitario para la Sustentabilidad (Centrus) y el Centro Universitario de la Costa (CUC).

Tabla 25. Listado de programas y proyectos (2022-2023) que contribuyen con los objetivos y alcances del PAMIC en los municipios de incidencia de las cuencas de la Región Vallarta.

| Institución | Programas o proyectos ¹ | Municipios CONECTA |
|--|--|--|
| CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) | 1. PROCOCODES. Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible. 2. PROREST. Programa para la Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies Prioritarias. | Bahía de Banderas Cabo Corrientes Mascota Mixtlán Puerto Vallarta San Sebastián del Oeste Talpa de Allende |
| CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) | 3. PADFS. Programa apoyos para el desarrollo forestal sustentable con cinco componentes. 4. PCA. Programa de compensación ambiental con un componente. 5. MIJO. Proyecto "Manejo integrado del hábitat del jaguar a través de la participación comunitaria en el occidente de México" (Implementado desde 2017 en coordinación con FONNOR con apoyo del Servicio de Pesca y Vida Silvestre, EUA). 6. MDE. Mecanismo Dedicado Específico para pueblos indígenas y comunidades locales (Programa de Inversión Forestal con apoyo de Rainforest y Banco Mundial) | Cabo Corrientes Mascota Mixtlán Puerto Vallarta San Sebastián del Oeste Talpa de Allende |
| FIPRODEFO (Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal del Estado de Jalisco) | 7. PRODEFO. Programa para el Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Jalisco, con 6 componentes. | Cabo Corrientes Mascota Puerto Vallarta San Sebastián del Oeste Talpa de Allende |
| FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura) | 8. PROSOS. Programa de Apoyo a Proyectos Sostenibles. 9. FONAGA. Fondo Nacional de Garantías de los Sectores Agropecuario, Forestal, Pesquero y Rural, y sus variantes. 10. FONAFOR. Fondo Nacional Forestal. 11. FONAGUA. Fondo de Garantías para el Uso Eficiente del Agua. | Cabo Corriente Mascota Mixtlán Puerto Vallarta San Sebastián del Oeste Talpa de Allende |
| FOJAL (Fondo Jalisco de Fomento Empresarial) | 12. FOJAL Fondo Jalisco de Fomento Empresarial | Cabo Corriente Mascota Mixtlán Puerto Vallarta San Sebastián del Oeste Talpa de Allende |
| FONNOR con apoyo de la Fundación Gonzalo Río Arronte. | 13. PSAH. Proyecto "Provisión de servicios ambientales hidrológicos a Puerto Vallarta a través de un manejo integrado de cuencas y acuíferos" | Bahía de Banderas Cabo Corrientes Mascota Mixtlán Puerto Vallarta San Sebastián del Oeste Talpa de Allende |
| Gobierno de Jalisco, Secretaría del Sistema de Asistencia Social | 14. PIPP. Programa Impulso a Proyectos Productivos. | Cabo Corrientes Mascota Puerto Vallarta San Sebastián del Oeste Talpa de Allende |
| INECC-FMCN-FONNOR con apoyo de GEF-Banco Mundial | 15. CONECTA "Conectando la Salud de las Cuencas con la Producción Ganadera y Agroforestal Sostenible" (cinco subproyectos y tres Proveedores Locales de Asistencia Técnica-PLAT) | Bahía de Banderas Cabo Corrientes Mascota Puerto Vallarta San Sebastián del Oeste Talpa de Allende |
| INECC-FMCN-FONNOR con apoyo del Fondo Verde para el Clima (GCF por sus siglas en inglés). | 16. RÍOS "Restauración de Ríos para la Adaptación al Cambio Climático" (tres subproyectos) | Bahía de Banderas Mascota San Sebastián del Oeste Talpa de Allende |
| Gobierno del Estado de Jalisco, SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural) | 17. PFPTC. Programa para el fomento a la producción y tecnificación del campo de Jalisco. 18. PACCC. Programa de Acción del Campo para el Cambio Climático. 19. PICER. Programa Integral de Capacitación y Extensionismo Rural. 20. PMVSM. Medio de Vida Sostenibles para Mujeres (en conjunto con la Secretaría de Igualdad Sustantiva para Hombres y Mujeres (SISEMH Jalisco) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) con apoyo del Gobierno de Irlanda). | Cabo Corrientes Mascota San Sebastián del Oeste Puerto Vallarta Talpa de Allende |

| Institución | Programas o proyectos ¹ | Municipios CONECTA |
|---|--|---|
| | 21. PMBOC . Programa de Apoyo para el Mejoramiento Genético de Bovinos, Ovinos y Caprinos | |
| SEMADET-PNUD-FONNOR con apoyo del Grupo de Trabajo de Gobernadores sobre Clima y Bosques (GCFTF). | 22. PCLD . Proyecto Carne Libre de Deforestación | Cabo Corrientes Mascota Mixtlán Puerto Vallarta San Sebastián del Oeste Talpa de Allende |
| SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) | 23. TPS . Proyecto Territorios Productivos Sostenibles (con apoyo de GEF y Banco Mundial). 24. UMAS . Programa para otorgar subsidios de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre nativa | Cabo Corrientes Mascota Puerto Vallarta San Sebastián del Oeste Talpa de Allende |

¹ Acrónimos (resaltados en negritas) de los proyectos y programas incluidos en el análisis de redes (Fig. 39)

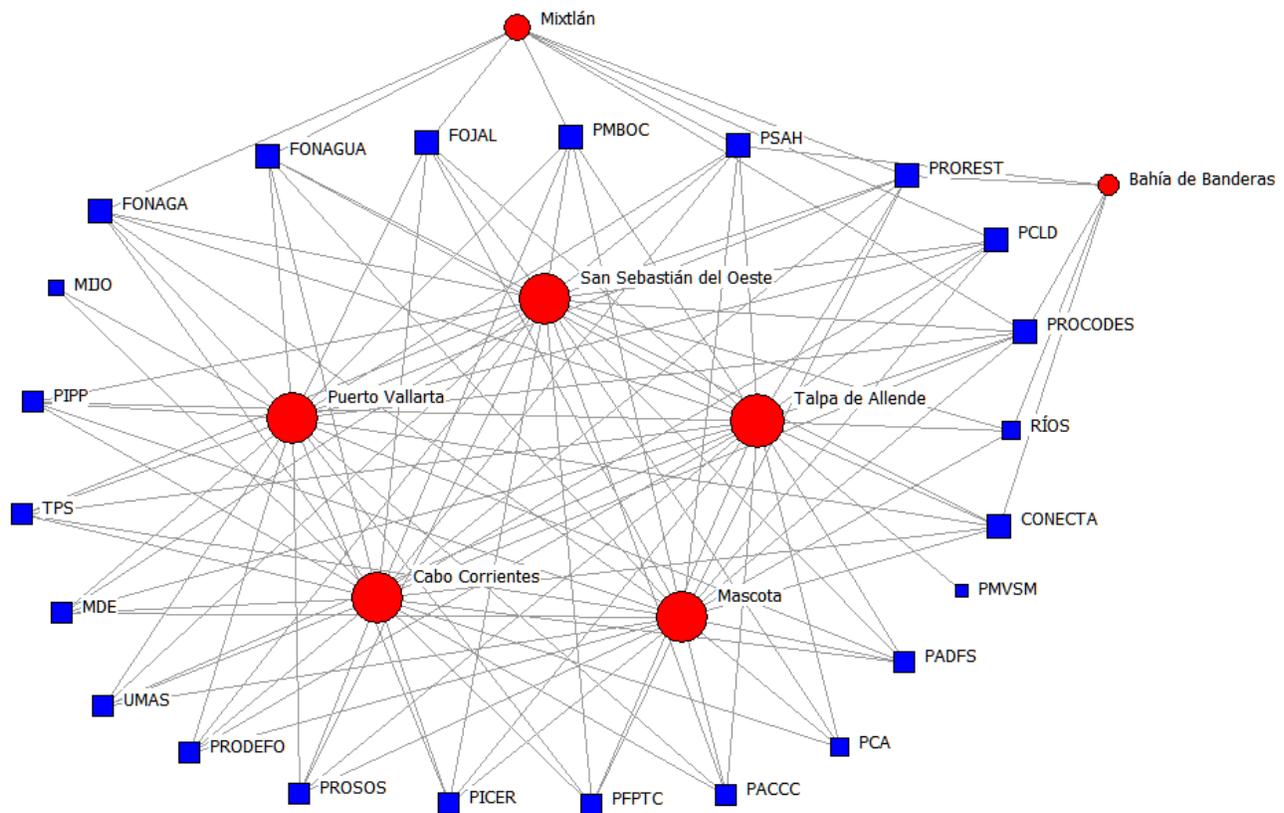


Fig. 38. Sociograma de instituciones con programas o proyectos (cuadrados en color azul) en los municipios de incidencia (círculos en color rojo) de las cuencas de la Región Vallarta. El tamaño de los nodos corresponde al índice de centralidad (número de vínculos directos).

9.3.3. Subcuencas prioritarias

En la Tabla 26 y Figura 39, se describen las subcuencas con mayor o menor prioridad de intervención con base en la integración de enfoques para focalizar actividades de conservación, restauración o adecuación de prácticas productivas. La tabla descriptiva incluye el listado y tipo de subcuenca, así como el cálculo de superficies (km²) de ANP, ADVC (SIGEIA-SEMARNAT, 2022) y áreas con esquemas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) registradas durante el periodo de 2018-2022 (SEMARNAT-CONAFOR, 2023). Además, se sistematiza la información de los subproyectos de CONECTA y RÍOS que se llevan a cabo en las cuencas de la RV (ANEXO 3).

RÍOS (2021-2026) es el primer proyecto de México presentado ante el Fondo Verde para el Clima (GCF, por sus siglas en inglés) que cuenta con financiamiento complementario del proyecto CONECTA. RÍOS es ejecutado por FMCN con el liderazgo técnico del INECC y dos fondos regionales: FGM en Veracruz y FONNOR en Jalisco. El proyecto tiene como objetivo incrementar la capacidad adaptativa de las personas y los ecosistemas en cuencas vulnerables al cambio climático, a través de la restauración de ríos. Actualmente, este objetivo se alcanza a través de 13 subproyectos que promueven actividades de restauración, conservación, agroforestería y manejo ganadero sostenible, en conjunto con la alineación de inversiones públicas y privadas para escalar mejores prácticas, y el diseño de una Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR).

Las subcuencas de La Palapa, Mascota, Navidad, Puerto Vallarta, Cuale y Boca de Tomatlán (ID: 6, 22, 25, 32, 35 y 37) resultaron con la mayor prioridad para los tres enfoques. De estas seis subcuencas, La Palapa es la única que registra áreas con PSA, ANP y ADVC. En contraste, la subcuenca de Mascota solo registra la implementación de un subproyecto en el marco de RÍOS. Esto resultaría relevante considerando que estas seis subcuencas también presentan los valores más elevados de demanda, en términos de volúmenes de extracción de agua y densidad poblacional, y se destacan por su alta conectividad.

De acuerdo con los resultados, en las subcuencas de Ixtapa, El Colorado, El Ranchito, San José del Mosco y Talpa de Allende (ID: 1,4,18, 20, 28) resulta prioritario llevar a cabo actividades de restauración y adecuación de prácticas productivas. Las subcuencas de Ixtapa, El Colorado y Talpa de Allende tienen el mayor porcentaje de su superficie con cultivos agrícolas y pastizales (69%, 79% y 48%, respectivamente), mientras que en las subcuencas de El Ranchito y San José del Mosco se identifica una distribución importante de cultivos de maíz, agave, cucurbitáceas y chile. En estas subcuencas, la conversión de cultivos a aquellos con mayor demanda de agua o agroquímicos en zonas con baja disponibilidad hídrica, combinada con intensa actividad de turismo religioso, como en Talpa de Allende, puede aumentar significativamente la demanda de agua, la degradación del suelo, el transporte de sedimentos y nutrientes, el riesgo de incendios y la tala excesiva ante

escenarios de cambio climático (García et al., 2019). Evaluar el estado actual de estas áreas para fortalecer esfuerzos, establecer sinergias y mantener un seguimiento a largo plazo, podría contribuir a conservar o mejorar la provisión de SE.

Ante este escenario, es altamente recomendable llevar a cabo un análisis detallado de los procesos productivos, las dinámicas socioeconómicas, los intereses y los retos específicos relacionados con la implementación o adaptación de estrategias específicas para la conservación, restauración y el manejo sostenible. Esto debe llevarse a cabo tomando en cuenta el contexto socioecológico, los recursos disponibles, la disposición de las partes interesadas y la viabilidad de las acciones a un nivel más local.

Tabla 26. Descripción de las subcuencas ordenadas de acuerdo con su prioridad de intervención para focalizar actividades de conservación (**CON**), restauración (**RES**) o adecuación de prácticas productivas (**APP**). Tipo de subcuenca: Emisora (**E**), Receptora (**R**).

| ID | Subcuenca | Tipo de subcuenca | CON | RES | APP | PSA (km ²) | ANP (km ²) | ADVC (km ²) | Subproyectos CONECTA (C) y RÍOS (R) |
|----|-------------------------|-------------------|-------|-------|-------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 6 | La Palapa | E-R | Alta | Alta | Alta | 41.58 | 0.57 | 0.66 | 0 |
| 22 | Mascota | E-R | Alta | Alta | Alta | 0 | 0 | 0 | 1 (R) |
| 25 | Navidad | E-R | Alta | Alta | Alta | 2.52 | 0.38 | 0 | 0 |
| 32 | Puerto Vallarta | R | Alta | Alta | Alta | 32.58 | 1.67 | 0 | 0 |
| 35 | Cuale | E | Alta | Alta | Alta | 30.58 | 0 | 0 | 0 |
| 37 | Boca De Tomatlán | R | Alta | Alta | Alta | 56.28 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Ixtapa | R | Media | Alta | Alta | 3.54 | 0.45 | 0 | 0 |
| 4 | El Colorado | E-R | Media | Alta | Alta | 0.70 | 0.54 | 0 | 0 |
| 18 | El Rancho | E | Media | Alta | Alta | 61.49 | 0.43 | 0 | 1 (R) |
| 28 | Talpa de Allende | E-R | Media | Alta | Alta | 104.69 | 0 | 0 | 1 (C) |
| 20 | San José Del Mosco | E-R | Baja | Alta | Alta | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Las Palmas de Arriba | E-R | Alta | Media | Alta | 6.18 | 58.02 | 0 | 1 (C) |
| 19 | Tecoany | E-R | Alta | Media | Alta | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | Cabos | E-R | Alta | Media | Alta | 4.74 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | San Juan de Abajo | E-R | Media | Media | Alta | 0 | 24.37 | 0 | 0 |
| 11 | San Sebastián del Oeste | E | Media | Media | Alta | 0.01 | 110.24 | 0 | 1 (C), 1 (R) |
| 21 | El Copal | E | Media | Media | Alta | 64.40 | 1.27 | 0 | 0 |
| 30 | El Refugio | E | Media | Media | Alta | 138.63 | 0 | 0 | 1 (R) |
| 41 | Río Cuale | E | Baja | Baja | Alta | 20.54 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 14-056-06-005 | E-R | Alta | Media | Media | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | La Morita | E-R | Media | Media | Media | 3.11 | 1.07 | 0 | 1 (R) |
| 15 | Santiago De Pinos | E-R | Baja | Media | Media | 7.73 | 56.92 | 0 | 1 (C), 1 (R) |
| 27 | Corrinchis | E-R | Baja | Media | Media | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | Aranjuez | E | Baja | Media | Media | 70.01 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 14-056-04-001 | E | Media | Baja | Media | 5.83 | 50.64 | 0.63 | 1 (C), 1 (R) |
| 36 | Mismaloya | E | Media | Baja | Media | 33.33 | 0 | 0 | 0 |
| 43 | El Malpaso | E | Baja | Baja | Media | 14.79 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Río Mascota | E | Media | Media | Baja | 36.27 | 0.12 | 0.84 | 0 |
| 42 | El Limón | E | Media | Media | Baja | 25.67 | 0 | 0 | 2 (C) |
| 10 | Mesas De Juan y Pablo | E-R | Alta | Baja | Baja | 6.89 | 0.36 | 0 | 0 |
| 2 | Las Palmitas | E | Media | Baja | Baja | 2.91 | 34.08 | 0 | 0 |
| 9 | La Mesa del Veladero | E-R | Media | Baja | Baja | 7.30 | 68.35 | 1.78 | 0 |
| 26 | El Ahuilote | E | Media | Baja | Baja | 1.64 | 0 | 0 | 1 (C) |
| 29 | Toledo y Yerbabuena | E | Media | Baja | Baja | 0 | 0 | 0 | 1 (C) |
| 12 | Palos Blancos | E | Baja | Baja | Baja | 0.45 | 43.43 | 0 | 0 |
| 13 | Milpillas | E | Baja | Baja | Baja | 21.19 | 3.08 | 0 | 0 |
| 16 | Los Reyes | E | Baja | Baja | Baja | 25.37 | 274.67 | 0 | 0 |
| 24 | La Vieja | E | Baja | Baja | Baja | 0 | 6.10 | 0 | 0 |
| 33 | San Andrés | E | Baja | Baja | Baja | 52.09 | 0 | 0 | 0 |
| 34 | Las Higueras | E | Baja | Baja | Baja | 6.31 | 0 | 0 | 1 (C) |
| 38 | 13-053-01-012 | E | Baja | Baja | Baja | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 39 | Provincia | E | Baja | Baja | Baja | 0.68 | 0 | 0 | 0 |
| 40 | El Columpio | E | Baja | Baja | Baja | 15.29 | 0 | 0 | 0 |

* Subcuencas con mayor conectividad (grado e intermediación) de acuerdo con el análisis de redes.

PSA- Superficie de las cuencas de la RV con esquemas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) registrados del 2018-2022 (SEMARNAT-CONAFOR, 2023)

ANP y ADVC- Áreas Naturales Protegidas y Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (SIGEIA-SEMARNAT, 2022)

Iniciativas del proyecto CONECTA impulsadas por el INECC-FMNC-FGM con apoyo de GEF-Banco Mundial (2022-2025) (Anexo 3).

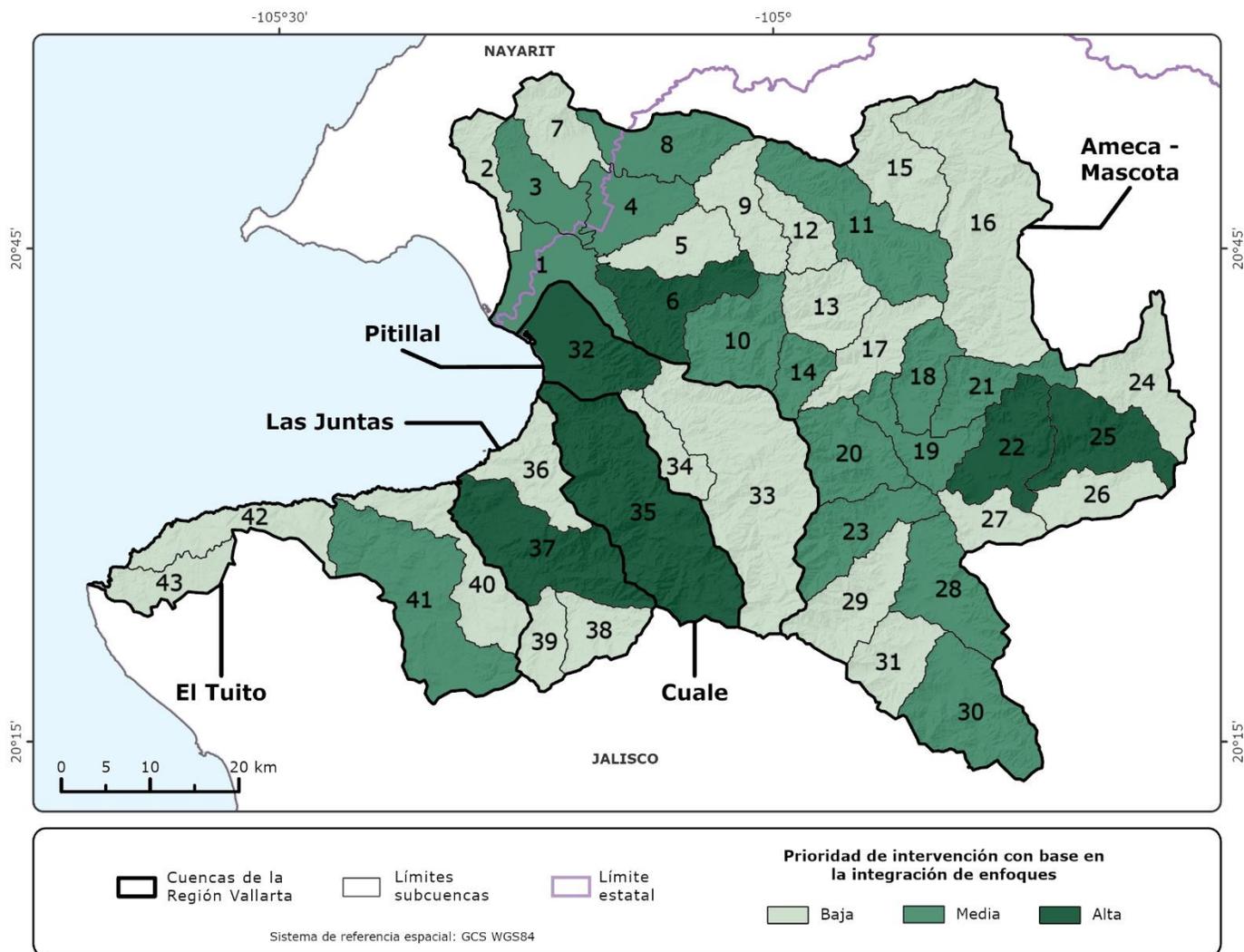


Fig. 39. Mapa de priorización de subcuencas con base en la integración de enfoques para focalizar actividades de conservación, restauración o adecuación de prácticas productivas en las cuencas de la Región Vallarta.

10. Conclusiones

Los resultados del PAMIC de la RV muestran que los SE de provisión de agua, control del transporte de sedimentos y retención de nutrientes es mayor en las áreas cubiertas por vegetación y menor intervención humana. Sin embargo, las características biofísicas de las cuencas y la interacción entre la oferta y la demanda de SE establecieron patrones espaciales específicos. Las tendencias actuales de cambio de uso de suelo, en combinación con efectos del cambio climático como el aumento en la intensidad de las precipitaciones y la temperatura, apuntan a una agudización de los impactos y presiones que determinan el mantenimiento y provisión de los SE, lo que generará efectos potencialmente adversos en el suministro y purificación de agua, control de inundaciones, provisión de alimentos, y secuestro de carbono, entre otros (IPBES, 2019).

En la zona costera de la RV, los principales problemas de la expansión urbana desordenada, la sobreexplotación y contaminación del agua se vincularon con las actividades turísticas, mientras que la degradación de los ecosistemas en la sierra se asocia con la deforestación, las actividades ganaderas, el uso excesivo de agroquímicos, la tala ilegal, los incendios, la minería y la contaminación de los cuerpos de agua. Los cambios observados en las actividades económicas, patrones de cultivo y dinámicas del turismo podrían agravar los riesgos ambientales y sociales sino se fortalecen o implementan incentivos, apoyos, programas e instrumentos regulatorios tanto a nivel local como regional.

Los modelos utilizados en el PAMIC son una representación simplificada de sistemas reales complejos a partir de escenarios construidos para proyecciones futuras. En la guía metodológica también se puede consultar con mayor detalle del proceso de elaboración, modelación y análisis de los PAMIC, considerando sus alcances y limitaciones para una mejor interpretación en un contexto específico de toma de decisiones. (INECC-FMCN, 2023).

Los resultados del PAMIC indican que el mayor rendimiento hídrico y recarga local, asociados con el SE de provisión de agua en la RV, coincide principalmente con las subcuencas que presentan mayor cobertura de selvas. También se identificaron valores altos de rendimiento hídrico en zonas urbanas como en la subcuenca de Puerto Vallarta (ID: 32). Estas tendencias, reportadas en estudios previos (Canales, 2020; Lovera et al., 2018) deben interpretarse en el contexto de su interacción con otros servicios ecosistémicos como el control de la erosión, la retención de nutrientes, el almacenamiento de carbono, la prevención de inundaciones y los beneficios culturales (Brauman et al., 2014).

Por ejemplo, una mayor producción de agua o escorrentía en áreas sin vegetación puede aumentar la probabilidad de erosión del suelo, arrastre de sedimentos y comprometer la calidad del agua, incrementando el riesgo de azolvamiento o inundación, la pérdida de hábitats acuáticos y la disminución de servicios culturales (Carter Berry et al., 2020; Felipe-Lucia et al., 2018; Teixeira et al.,

2019). Además, las interpretaciones de estos resultados deben considerar la potencial subestimación de los consumos de agua y tasas de evapotranspiración de los diferentes cultivos agrícolas, los cuales se asignaron considerando valores promedio reportados en FAO (2006).

Las principales cargas de sedimentos, asociadas con los procesos de erosión hídrica del suelo, predominan en las subcuencas ubicadas al sureste de la cuenca Ameca-Mascota y El Tuito, en donde se presentan pendientes pronunciadas y un uso de suelo principalmente agrícola, con cultivos de maíz, agave y chile. Estos resultados enfatizan la importancia de implementar medidas de conservación de suelos en las regiones montañosas de las subcuencas que se localizan en los municipios de Talpa de Allende y Mascota, así como en las zonas agrícolas localizadas sobre suelos frágiles y con pendientes pronunciadas en los municipios de San Sebastián del Oeste y Puerto Vallarta. Es importante mencionar que la interpretación de los valores obtenidos mediante la ecuación RUSLE se deben hacer con fines comparativos, ya que el modelo empírico solo contempla la erosión laminar y en surcos, lo que podría sobreestimar los valores reales en pendientes pronunciadas y subestimarlos en pendientes bajas (Benavidez et al., 2018; Lianes et al., 2009).

Las mayores cargas de nutrientes con potenciales impactos negativos en la calidad de los cuerpos de agua, coinciden con las zonas asociadas con altas concentraciones de fertilizantes aplicados a los cultivos predominantes. De acuerdo con los resultados de las entrevistas en territorio y la agenda técnica agrícola del estado de Jalisco (INIFAP, 2018), los cultivos de agave, aguacate, maíz y chile registran las mayores aplicaciones de fertilizantes, con un intervalo de 96 a 219 kg/ha al año de compuestos de N y P. La implementación de sistemas agroforestales que permitan la conservación y restauración del suelo, así como la producción diversificada, es una estrategia fundamental para reducir el uso de fertilizantes, plaguicidas y herbicidas inorgánicos o químicos.

Ante esta situación, los PAMIC identifican y analizan las características socio-ecológicas e interconexiones entre las unidades territoriales (subcuencas) con base en la relación de oferta (provisión) y demanda (personas usuarias o beneficiarias) de SE relevantes, incorporando a su vez, escenarios de cambio climático y cambios potenciales de uso de suelo y vegetación. El proceso metodológico con enfoque de cuenca se describe con mayor detalle en la guía de los PAMIC (INECC-FMCN, 2023) con la finalidad de que se pueda replicar, adaptar o complementar con otros enfoques o herramientas de análisis (p.ej. valoración económica de SE o estudios de agua subterránea en cuencas áridas o semiáridas).

El esquema de integración y análisis para la priorización territorial del PAMIC permite fortalecer la gestión integral de las cuencas de la RV a través de la focalización de acciones para la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los elementos y bienes comunes que intervienen en la provisión y mantenimiento de SE relevantes para la funcionalidad del territorio. Estos resultados a

nivel de subcuenca se complementaron con una caracterización socioeconómica que permitieron identificar la presencia de ciertos contextos marcados por desigualdades socioeconómicas y de género (p.ej. brechas de género en la distribución del trabajo no remunerado y en el acceso o control de recursos naturales, materiales, financieros e institucionales).

Con base en el esquema de los PAMIC, se identificaron seis subcuencas que serían prioritarias para llevar a cabo acciones de conservación, restauración o adecuación de prácticas productivas, como parte de la agenda ambiental de la RV. Algunas de estas actividades se enfocan en realizar actividades de prevención, combate y manejo del fuego, establecer esquemas de PSA, fortalecer el manejo forestal comunitario, reducir el uso de agroquímicos, implementar un mejor manejo sanitario y reproductivo del ganado y establecer sistemas multipropósito de producción ganadera. Sin embargo, dadas las presiones identificadas en la RV, también resulta relevante identificar e implementar acciones alineadas con otras iniciativas o programas que ya se han puesto en marcha a nivel local o regional, como las que se describen en el ANEXO 3 y otros esquemas de financiamiento como la Alianza Bahía Montaña o los programas de inversión de la REDD+.

Los resultados generados a partir de la metodología, el conocimiento científico y la participación las personas en los talleres realizados en la elaboración del PAMIC, requieren ser compartidos y apropiados por las personas, instituciones y organizaciones locales en un proceso de participación. Este proceso de comunicación y difusión de los resultados permitirá determinar sus acciones, visiones y capacidades dentro de las subcuencas prioritarias, identificando su coincidencia con aquellas que se definan desde lo territorial y donde existan las capacidades para la promoción de acciones, partiendo de la comprensión con una mayor corresponsabilidad territorial.

En resumen, los PAMIC brindan información relevante para la formulación de nuevos proyectos que se diseñen con base en las necesidades y prioridades del contexto territorial. El enfoque multidisciplinario espacialmente explícito ofrece información más completa e integral, lo que puede contribuir significativamente a mejorar los planes de desarrollo y ordenamiento territorial de la RV. No obstante, también es necesario promover o fortalecer mecanismos participativos con mayor representatividad de pueblos originarios, afroamericanos, mujeres y jóvenes, como en las Juntas Intermunicipales, en los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares, con el propósito de revisar el progreso y los resultados de los proyectos, clasificarlos en función de sus enfoques y objetivos, y priorizarlos conforme a planes estratégicos locales con una visión a largo plazo.

Finalmente, la promoción e implementación de prácticas sostenibles en el sector agrícola y ganadero, dependerá en gran medida de que, como sociedad, reconozcamos, valoremos y promovamos la conservación de los SE.

II. Recomendaciones y perspectivas a futuro

- Actualmente, la legislación federal relevante en materia ambiental y de desarrollo rural sustentable (DOF, 2018a, 2018b, 2012a, 1988) reconoce la importancia de la perspectiva de género (PdG), la participación de las mujeres y la igualdad sustantiva para la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. La PdG es una metodología para reconocer las diferentes necesidades y capacidades las personas con la finalidad de catalizar condiciones de igualdad entre hombres y mujeres; lo cual permite fortalecer los procesos de gobernanza para alcanzar mejores resultados ambientales y sociales a largo plazo. Considerando lo anterior y de manera complementaria a los resultados del PAMIC, en el ANEXO 4 se pueden consultar algunas recomendaciones específicas para la transversalización de la perspectiva de género en iniciativas de restauración, conservación y adecuación de prácticas productivas.
- La construcción de la agenda ambiental para las cuencas de la RV también incorpora la identificación de programas y proyectos que contribuyen con los objetivos y alcances del PAMIC para promover la articulación de acciones en las subcuencas prioritarias. Esto permitirá orientar y planificar siguientes etapas dentro del marco de acción de los programas y proyectos locales para vincular a los actores e instituciones con inversiones que tomen en cuenta la necesidad de generar un balance entre las necesidades de la sociedad y el mantenimiento de los SE en el presente y futuro. En etapas subsecuentes, también será fundamental mantener actualizada la información y complementarla con la integración de nuevos programas y acciones que consideren la visión sistémica de los PAMIC y diferentes SE (p.ej. polinización, recreación, almacenamiento y captura de carbono), incluyendo otras fuentes de contaminación, actividades o eventos (p. ej. minería, turismo, tratamiento de aguas residuales, residuos sólidos) con impactos potenciales sobre los ecosistemas.
- El proceso de apropiación, comunicación y difusión de los resultados del PAMIC también permitirá fortalecer procesos de democratización, inclusión, vinculación, empoderamiento y transparencia en la toma de decisiones y la implementación de las acciones que actualmente se impulsan territorialmente dentro de sus consejos de cuenca y órganos auxiliares. En los siguientes pasos, será fundamental continuar involucrando a grupos en situación de mayor vulnerabilidad (pueblos originarios, afromexicanos, mujeres, jóvenes y organizaciones en zonas de muy alta marginación) y a mayor cantidad de representantes de sectores públicos, privados, académicos y empresariales.
- La interrelación existente entre los ecosistemas, sus SE y los sistemas sociales, productivos y económicos, debe reflejarse en instrumentos de planeación, en la selección de áreas prioritarias para la implementación de acciones y en la toma de decisiones para la distribución de los recursos

con una clara estrategia de seguimiento, monitoreo y evaluación. Por lo que, a futuro, resulta fundamental establecer de manera conjunta con otras instituciones públicas o privadas, el diseño de una estrategia de seguimiento y monitoreo que evalúe la respuesta de las acciones propuestas para el mantenimiento o mejoramiento de los SE relacionados con las actividades agropecuarias y agroforestales a nivel de cuenca hidrográfica, con agendas ambientales que favorezcan el manejo sostenible de los recursos hídricos inherentes a los sistemas socio-ecológicos.

- Los PAMIC representan una herramienta de diagnóstico, planeación y gestión del territorio que promueve un modelo dinámico e integral que analiza un sistema territorial complejo con base en sus dimensiones geográficas, biológicas, económicas y sociales; lo que permite identificar las posibles externalidades (tanto positivas como negativas) en el bienestar humano y de nuestros ecosistemas. Sin embargo, las personas encargadas de tomar decisiones deben definir de manera clara los objetivos y alcances, evaluar las características específicas de cada modelo en el contexto dado, y realizar una autoevaluación de sus recursos y habilidades técnicas para comprender y priorizar las necesidades particulares que se deben atender en cada una de las cuencas.
- La implementación de las acciones propuestas en la Agenda Ambiental de los PAMIC debe estar en completa concordancia con el marco legal y normativo, tanto a nivel federal como local. En particular, las acciones sugeridas dentro de los límites de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), tanto a nivel federal como estatal, deben tener en cuenta los programas de manejo vigentes y contar con la debida autorización de la autoridad correspondiente, de acuerdo con los objetivos y enfoque de cada actividad.
- Por último, es imperativo evitar cualquier actividad que conlleve el reasentamiento de las comunidades locales o poblaciones indígenas, así como aquellas que puedan perjudicar o restringir el acceso a sus territorios y recursos naturales. Además, se deben prevenir actividades que puedan tener impactos negativos sobre el patrimonio cultural, así como aquellas que sean relevantes para la identidad, los aspectos culturales, ceremoniales o espirituales de la vida de estos pueblos.

GLOSARIO

Adaptación al cambio climático. Medidas y ajustes para enfrentar los efectos potenciales del cambio climático y disminuir los daños que ocasiona. El IPCC también lo define como las iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático.

Anomalía climática. Desviación de una variable climática a partir de su valor promediado durante un período de referencia.

Asignación. Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para realizar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, a los municipios, a los estados o al Distrito Federal, destinadas a los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico.

Brechas de género. Son una medida estadística que muestra la diferencia respecto al valor de un mismo indicador para hombres y mujeres. Las brechas de género permiten describir la magnitud de la desigualdad entre hombres y mujeres respecto a acceso y control de recursos económicos, sociales, económicos, políticos, entre otros. Un ejemplo de brecha de género es la diferencia entre el porcentaje de población económicamente inactiva de mujeres y hombres.

Cambio climático. El cambio climático hace referencia a una variación del estado del clima identificable (p. ej., mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante períodos prolongados, generalmente décadas o períodos más largos. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) lo define como "cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables".

Concesión de agua. Título que otorga el Ejecutivo Federal para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado.

Conectividad ecológica. Se refiere a la conexión física y funcional entre diferentes hábitats y paisajes que permite el movimiento de especies y la transferencia de energía y nutrientes. La conectividad ecológica es esencial para el mantenimiento de la biodiversidad y la resiliencia de los ecosistemas frente a las perturbaciones naturales y antropogénicas.

Consejos de Cuenca. La Ley de Aguas nacionales (LAN) establece que los Consejos de Cuenca son órganos colegiados de integración mixta para la planeación, realización y administración de las acciones de gestión de los recursos hídricos por cuenca o región hidrológica. Representan instancias de apoyo, concertación, consulta y asesoría entre la CONAGUA y los diferentes usuarios del agua en el país. En ellos convergen los tres órdenes de gobierno, los usuarios particulares y las organizaciones de la sociedad.

Cuenca hidrográfica. Es la unidad del territorio delimitada por un parteaguas o divisoria del agua superficial —línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad—, en donde transcurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna y otros recursos naturales.

Enfoque sistémico. Es un modelo conceptual que opera sobre los criterios de selección de elementos relevantes, ampliando el campo de significación, a fin de delimitar el objeto de estudio en función del conjunto de interrelaciones que mantiene con la totalidad de lo real y abordando intencionalmente, toda su complejidad.

Externalidades. Una externalidad ambiental se refiere a los efectos indirectos o impactos positivos o negativos que una actividad o proceso económico genera en los ecosistemas.

Gestión integral del agua. Proceso que promueve el desarrollo de políticas públicas en materia de recursos hídricos, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

Ley de Aguas Nacionales (LAN). Ley reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación, de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Manejo Adaptativo. Proceso de experimentación, aprendizaje y mejora continua que incorpora la incertidumbre como componente fundamental. Se basa en la comprensión de los sistemas socio-ecológicos como complejos y dinámicos: en su administración y gestión siempre contamos con certezas e incertidumbre de diversa naturaleza.

Manejo Integrado del paisaje (MIP). Estrategia de gestión que busca optimizar la utilización de los recursos bioculturales de un territorio. El MIP se basa en la colaboración entre los diferentes actores que intervienen en el territorio (p. ej. los propietarios de tierras, las comunidades locales, las autoridades gubernamentales, las organizaciones de la sociedad civil) y en la gestión sostenible del paisaje, considerando principios de integración, participación, adaptabilidad y sostenibilidad.

Mitigación del cambio climático. Acciones para reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero a la atmósfera y aumentar su captura y almacenamiento.

Modelo hidrológico. Representación simplificada de un sistema real complejo, bajo principios físicos o matemáticos, el cual simula la evolución del almacenamiento y los flujos de agua, así como las propiedades químicas y físicas potencialmente asociadas en la superficie y el subsuelo.

Ordenamiento ecológico territorial (OET). Instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del ambiente, así como la preservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

Ordenamiento territorial. Política pública que tiene como objeto la ocupación y utilización racional del territorio como base espacial de las estrategias de desarrollo socioeconómico y la preservación ambiental.

Organismo de Cuenca. Unidad técnica, administrativa y jurídica especializada, con carácter autónomo, adscrita directamente al titular de la CONAGUA, cuyas atribuciones se establecen en la LAN y sus reglamentos, y cuyos recursos y presupuesto específicos son determinados por la CONAGUA.

Órganos auxiliares de Consejos de Cuenca. Comisiones y comités subordinados de los consejos de cuenca que se constituyen con carácter temporal o permanente, a nivel de subcuenca y unidades hidrológicas de menor orden. Se forman para la atención de problemas que por su gravedad o complejidad requieren de acciones específicas o especializadas. Estas son: comisiones de cuenca, que trabajan a nivel de subcuenca; comités de cuenca, cuyo ámbito es la microcuenca; comités técnicos de aguas subterráneas (COTAS), que desarrollan sus actividades en el ámbito de los acuíferos, y comités de playas limpias, que promueven la gestión

del agua en las zonas costeras. Asimismo, se conforman al interior de los consejos, los Grupos Especializados de Trabajo (GET) para la atención prioritaria de temas específicos.

Prácticas productivas climáticamente inteligentes: Soluciones propuestas para reorientar los sistemas productivos que soportan la seguridad alimentaria considerando los impactos del cambio climático. Estas actividades deben considerar tres aspectos: 1) incrementar la sustentabilidad de estas actividades promoviendo equitativamente los ingresos, la seguridad alimentaria, el desarrollo económico y el desarrollo social de la población más vulnerable, 2) promover e incrementar la resiliencia ante el cambio climático desde lo local a lo nacional, y 3) reducir y/o evitar las emisiones de gases de efecto invernadero.

Principio precautorio. Criterio enunciado en diversos tratados y declaraciones internacionales con el objetivo de exigir la adopción de medidas para evitar o reducir un riesgo sobre el cual prevalece incertidumbre científica.

Región hidrológica. Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos.

Sensitividad climática. Se refiere al calentamiento esperado a largo plazo después de duplicar las concentraciones de CO₂ atmosférico. Es uno de los indicadores más importantes de qué tan severos serán los impactos del calentamiento futuro. Este indicador es algo que surge de las simulaciones físicas y biogeoquímicas dentro de los modelos climáticos; no es algo que se establezca explícitamente por los grupos de modelación.

Servicios ecosistémicos. Son todas aquellas contribuciones, tanto positivas como negativas, derivadas de los sistemas naturales (p.ej. la diversidad de organismos, ecosistemas y sus procesos evolutivos y ecológicos asociados) que tienen efectos en la calidad de vida de las personas. En los marcos normativos de México, la LGEEPA define a los servicios ambientales como “los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano”.

Unidades ambientales biofísicas. Unidad espacial que ofrece oportunidades para la identificación, la aplicación de opciones de manejo de los recursos naturales y son una herramienta base para la toma de decisiones durante el proceso de planeación. Estas unidades se derivan de la información biofísica y socioeconómica disponible y su dinámica está dada por las intervenciones humanas en el paisaje.

Unidades económicas. Establecimientos (desde una pequeña tienda hasta una gran fábrica) asentados en un lugar de manera permanente y delimitado por construcciones e instalaciones fijas, además se realiza la producción o comercialización de bienes y servicios.

Uso consuntivo. Es aquel en el que el agua, una vez usada, no se devuelve al medio donde se ha captado, ni de la misma manera que se ha extraído.

Uso no consuntivo. Corresponden a los usos que ocurren directamente de las fuentes de agua sin extracción o consumo del recurso (p.ej. el agua utilizada para generar energía eléctrica).

NOTA: El glosario es una compilación de diversas fuentes con el fin de ilustrar los conceptos empleados en este documento, no constituye por tanto definiciones con fuerza legal.

Referencias

- Ávila-García, D., Morató, J., Pérez-Maussán, A.I., Santillán-Carvantes, P., Alvarado, J., Comín, F.A., 2020. Impacts of alternative land-use policies on water ecosystem services in the Río Grande de Comitán-Lagos de Montebello watershed, Mexico. *Ecosyst. Serv.* 45. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101179>
- Bagstad, K.J., Semmens, D.J., Waage, S., Winthrop, R., 2013. A comparative assessment of decision-support tools for ecosystem services quantification and valuation. *Ecosyst. Serv.* 5, 27–39. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.07.004>
- Balvanera, P., Cotler, H., 2007. Los servicios ecosistémicos y la toma de decisiones: retos y perspectivas. *Gac. ecológica número Espec.* 84–85, 117–123.
- Benavidez, R., Jackson, B., Maxwell, D., Norton, K., 2018. A review of the (Revised) Universal Soil Loss Equation ((R)USLE): with a view to increasing its global applicability and improving soil loss estimates. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 6059–6086.
- Benez-Secanho, F.J., Dwivedi, P., 2019. Does quantification of ecosystem services depend upon scale (Resolution and extent)? A case study using the invest nutrient delivery ratio model in Georgia, United States. *Environ. - MDPI* 6. <https://doi.org/10.3390/environments6050052>
- Bessy, A., Leparquier, F., Bourbousson, C., Mercier, D., Bahuchet, S., 2016. 3ro informe del proyecto de investigación Mi Sierra 213.
- Birch, J.C., Thapa, I., Balmford, A., Bradbury, R.B., Brown, C., Butchart, S.H.M., Gurung, H., Hughes, F.M.R., Mulligan, M., Pandeya, B., Peh, K.S.H., Stattersfield, A.J., Walpole, M., Thomas, D.H.L., 2014. What benefits do community forests provide, and to whom? A rapid assessment of ecosystem services from a Himalayan forest, Nepal. *Ecosyst. Serv.* 8, 118–127. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.03.005>
- Bolaños, M., Paz, F., Cruz, C., Argumendo, J., Romero, V., De la Cruz, J., 2016. Mapa de erosión de los suelos de México y posibles implicaciones en el almacenamiento de carbono orgánico del suelo. *Terra Latinoam.* 34.
- Borgatti, S., Everett, M., Freeman, L., 2002. Ucinet 6 for Windows Software for Social Network Analysis. Harvard, MA Anal. Technol. - Sci. Res. Publ. URL <http://www.analytictech.com/archive/ucinet.html>.
- Borselli, L., Cassi, P., Torri, D., 2008. Prolegomena to sediment and flow connectivity in the landscape: A GIS and field numerical assessment. *Catena* 75, 268–277. <https://doi.org/10.1016/J.CATENA.2008.07.006>
- Brauman, K.A., Daily, G.C., Ka'eo Duarte, T., Mooney, H.A., 2007. The Nature and Value of Ecosystem Services: An Overview Highlighting Hydrologic Services. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.32.031306.102758>
- Brauman, K.A., Van Der Meulen, S., Brils, J., 2014. Ecosystem Services and River Basin Management, *Handbook of Environmental Chemistry*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-38598-8-10>
- Budyko, M.I., 1974. *Climate and Life*, Volume 18 - 1st Edition 507 pp.
- Canales, E., 2020. Evaluación de servicios ecosistémicos hidrológicos en la subcuenca del río Mascota. Tesis Dr. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485691e.2016.17.58150>
- Carter Berry, Z., Jones, K.W., Gomez Aguilar, L.R., Congalton, R.G., Holwerda, F., Kolka, R., Looker, N., Lopez Ramirez, S.M., Manson, R., Mayer, A., Muñoz-Villers, L., Ortiz Colin, P., Romero-Urbe, H., Saenz, L., Von Thaden, J.J., Vizcaíno Bravo, M.Q., Williams-Linera, G., Asbjornsen, H., 2020. Evaluating ecosystem service trade-offs along a land-use intensification gradient in central Veracruz, Mexico. *Ecosyst. Serv.* 45, 101181. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101181>
- Castro Mendoza, I., 2013. Estimación de pérdida de suelo por erosión hídrica en microcuenca de presa Madín, México. *Ing. Hidráulica y Ambient.* 34, 3–16.
- Chakraborty, T., Hsu, A., Manya, D., Sheriff, G., 2019. Disproportionately higher exposure to urban heat in lower-income neighborhoods: a multi-city perspective. *Environ. Res. Lett.* 14, 105003. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab3b99>
- Comín, F.A., Miranda, B., Sorando, R., Felipe-Lucia, M.R., Jiménez, J.J., Navarro, E., 2018. Prioritizing sites for ecological restoration based on ecosystem services. *J. Appl. Ecol.* 55, 1155–1163. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13061>
- CONABIO-SEMADET, 2017. La biodiversidad en Jalisco. Estudio de estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO): Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), México.
- CONAFOR-JISOC, 2016. Programa de Inversión Región Sierra Occidental y Costa. Iniciativa de Reducción de Emisiones de México (IRE).
- CONAFOR, 2017. Acciones tempranas REDD+. Documentos. URL <https://www.gob.mx/conafor/documentos/acciones-tempranas-redd>
- CONAGUA, 2024. Sistema Nacional de Información del Agua | SINA. URL <https://sina.conagua.gob.mx/sina/>.
- CONAGUA, 2021a. Programa Nacional Hídrico 2020-2024. Comisión Nacional del Agua. URL <https://www.gob.mx/conagua/articulos/consulta-para-el-del-programa-nacional-hidrico-2019-2024-190499>.

- CONAGUA, 2021b. Registro Público de Derechos de Agua (REPGA). URL <https://app.conagua.gob.mx/Repda.aspx> (accessed 12.1.21).
- CONEVAL, 2020. Estadísticas de pobreza en Veracruz. Mapas y cifras Pobr. por Entid. Fed. URL <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Veracruz/Paginas/principal.aspx>.
- Cotler, H., Cuevas, M., 2019. Adoption of soil conservation practices through knowledge governance: the Mexican experience. *J. Soil Sci. Environ. Manag.* 10.
- Daw, T., Brown, K., Rosendo, S., Pomeroy, R., 2011. Applying the ecosystem services concept to poverty alleviation: the need to disaggregate human well-being. *Environ. Conserv.* 38, 370–379. <https://doi.org/10.1017/S0376892911000506>
- De Groot, R.S., Wilson, M.A., Boumans, R.M.J., 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecol. Econ.* 41, 393–408. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)
- Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R.T., Molnár, Z., Hill, R., Chan, K.M.A., Baste, I.A., Brauman, K.A., Polasky, S., Church, A., Lonsdale, M., Larigauderie, A., Leadley, P.W., Van Oudenhoven, A.P.E., Van Der Plaats, F., Schröter, M., Lavorel, S., Aumeeruddy-Thomas, Y., Bukvareva, E., Davies, K., Demissew, S., Erpul, G., Failler, P., Guerra, C.A., Hewitt, C.L., Keune, H., Lindley, S., Shirayama, Y., 2018. Assessing nature's contributions to people: Recognizing culture, and diverse sources of knowledge, can improve assessments. *Science* (80-.). 359, 270–272. https://doi.org/10.1126/SCIENCE.AAP8826/SUPPL_FILE/AAP8826-DIAZ-SM.PDF
- DOF, 2018a. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), Diario Oficial De La Federación.
- DOF, 2018b. Ley Agraria, Diario Oficial de la Federación (DOF). H. Congreso de la Unión, México.
- DOF, 2012a. Ley General de Cambio Climático (LGCC), Cámara De Diputados Del H. Congreso De La Unión.
- DOF, 2012b. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. D. Of. la Fed. SEMARNAT. URL https://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos_bitacora_oegt/dof_2012_09_07_poegt.pdf
- DOF, 2006. Ley General para La Igualdad entre Mujeres y Hombres (LGIMH). Cámara De Diputados Del H. Congreso De La Unión, México.
- DOF, 1988. Ley General de Equilibrio Ecológico (LGEEPA). Cámara De Diputados Del H. Congreso De La Unión, México.
- Droogers, P., Allen, R.G., 2002. Estimating reference evapotranspiration under inaccurate data conditions. *Irrig. Drain. Syst.* 16, 33–45.
- ESDIG-SEMARNAT, 2023. Espacio Digital Geográfico (ESDIG). URL <https://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador2Beta/index.html>
- Espinoza-Guzmán, M.A., Sánchez Velásquez, L.R., Pineda López, M. del R., Sahagún Sánchez, F.J., Aragones Borrego, D., Reyes García, Z.F., Espinoza-Guzmán, M.A., Sánchez Velásquez, L.R., Pineda López, M. del R., Sahagún Sánchez, F.J., Aragones Borrego, D., Reyes García, Z.F., 2020. Dinámica de cambios en el agroecosistema de cafetal bajo sombra en la cuenca alta de La Antigua, Veracruz. *Madera y bosques* 26. <https://doi.org/10.21829/MYB.2020.2621974>
- ESRI, 2022. ArcGIS Pro 3.0.2.
- Estrada, F., Velasco, J.A., Martínez-Arroyo, A., Calderón-Bustamante, O., 2020. An Analysis of Current Sustainability of Mexican Cities and Their Exposure to Climate Change. *Front. Environ. Sci.* 8. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00025>
- FAO, 2016. Policy Analysis Paper: Mainstreaming of biodiversity and ecosystems services with a focus on pollination.
- FAO, 2009. Guía para la descripción de suelos. Organ. las Nac. Unidas para la Agric. y la Aliment. 111.
- FAO, 2006. Evapotranspiración del cultivo, Estudio FAO Riego y Drenaje. - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, Italia.
- Felipe-Lucia, M.R., Soliveres, S., Penone, C., Manning, P., van der Plas, F., Boch, S., Prati, D., Ammer, C., Schall, P., Gossner, M.M., Bauhus, J., Buscot, F., Blaser, S., Blüthgen, N., de Frutos, A., Ehbrecht, M., Frank, K., Goldmann, K., Hänsel, F., Jung, K., Kahl, T., Nauss, T., Oelmann, Y., Pena, R., Polle, A., Renner, S., Schloter, M., Schöning, I., Schrumpf, M., Schulze, E.D., Solly, E., Sorkau, E., Stempfhuber, B., Tschapka, M., Weisser, W.W., Wubet, T., Fischer, M., Allan, E., 2018. Multiple forest attributes underpin the supply of multiple ecosystem services. *Nat. Commun.* 9. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-07082-4>
- Fernández, A., 2012. La Virgen de Talpa: religiosidad, turismo y sociedad. *Política y Cult.* 38, 29–48.
- FIRCO-UAQ, 2005. Programa Nacional de Microcuencas. Fideicomiso de Riesgo Compartido.
- Fu, B., 1981. On the Calculation of the Evaporation from Land Surface. [WWW Document]. *Chinese J. Atmos. Sci.* 5, 23–31. (In Chinese) .
- Gao, J., Li, F., Gao, H., Zhou, C., Zhang, X., 2017. The impact of land-use change on water-related ecosystem services: a study of the Guishui River Basin, Beijing, China. *J. Clean. Prod.* 163, S148–S155. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.049>
- García, C., Vargas-Rodríguez, Y., Quiroz-Caro, B., 2019. Conflictos ambientales y sus efectos en la calidad de vida

- en una región occidental de México. *Econ. Soc. y Territ.* 19.
- García, E., 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. *Inst. Geogr. UNAM.* URL <http://www.igg.unam.mx/geoigg/biblioteca/archivos/memoria/20190917100949.pdf>.
- Gerritsen, P., Rosales, J., Moreno, A., Martínez, L., 2010. Agave azul y el desarrollo sustentable en la cuenca baja del río Ayuquila, Costa Sur de Jalisco (1994-2004). *Región y Soc.* 23.
- Gobierno del Estado de Jalisco, 2023. Alianza Montaña Bahía. *Comun. Soc. Nota prensa.* URL <https://www.jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/155267>
- Gobierno del estado de Jalisco, S., 2018. Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Jalisco [WWW Document]. *Secr. Medio Ambient. y Desarro. Territ.* URL <https://sigat.semadet.jalisco.gob.mx/ordenamiento/POET.html>
- Grêt-Regamey, A., Sirén, E., Brunner, S.H., Weibel, B., 2017. Review of decision support tools to operationalize the ecosystem services concept. *Ecosyst. Serv.* 26, 306–315. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.10.012>
- Grizzetti, B., Lanzanova, D., Liqueste, C., Reynaud, A., Cardoso, A.C., 2016. Assessing water ecosystem services for water resource management. *Environ. Sci. Policy* 61, 194–203. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.04.008>
- Hamel, P., Chaplin-Kramer, R., Sim, S., Mueller, C., 2015. A new approach to modeling the sediment retention service (InVEST 3.0): Case study of the Cape Fear catchment, North Carolina, USA. *Sci. Total Environ.* 524–525, 166–177. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.04.027>
- Hamel, P., Guswa, A.J., 2015. Uncertainty analysis of a spatially explicit annual water-balance model: Case study of the Cape Fear basin, North Carolina. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 19, 839–853. <https://doi.org/10.5194/HESS-19-839-2015>
- Hamel, P., Riveros-Iregui, D., Ballari, D., Browning, T., Céleri, R., Chandler, D., Chun, K.P., Destouni, G., Jacobs, S., Jasechko, S., Johnson, M., Krishnaswamy, J., Poca, M., Pompeu, P.V., Rocha, H., 2018. Watershed services in the humid tropics: Opportunities from recent advances in ecohydrology. *Ecohydrology* 11, 1–16. <https://doi.org/10.1002/eco.1921>
- Hamel, P., Valencia, J., Schmitt, R., Shrestha, M., Piman, T., Sharp, R.P., Francesconi, W., Guswa, A.J., 2020. Modeling seasonal water yield for landscape management: Applications in Peru and Myanmar. *J. Environ. Manage.* 270, 110792. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110792>
- Han, B., Reidy, A., Li, A., 2021. Modeling nutrient release with compiled data in a typical Midwest watershed. *Ecol. Indic.* 121, 107213. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107213>
- Hansen, M.C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S.A., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S. V., Goetz, S.J., Loveland, T.R., Kommareddy, A., Egorov, A., Chini, L., Justice, C.O., Townshend, J.R.G., 2013. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science.* American Association for the Advancement of Science. <https://doi.org/10.1126/science.1244693>
- Haro, A., Mendoza-Ponce, A., Calderón-Bustamante, Ó., Velasco, J.A., Estrada, F., 2021. Evaluating Risk and Possible Adaptations to Climate Change Under a Socio-Ecological System Approach. *Front. Clim.* 3. <https://doi.org/10.3389/fclim.2021.674693>
- Hausfather, Z., 2019. CMIP6: the next generation of climate models explained - Carbon Brief. *Clim. Model.* URL <https://www.carbonbrief.org/cmip6-the-next-generation-of-climate-models-explained/> (accessed 10.23.22).
- Hou, Y., Ding, S., Chen, W., Li, B., Burkhard, B., Bicking, S., Müller, F., 2020. Ecosystem service potential, flow, demand and their spatial associations: a comparison of the nutrient retention service between a human- and a nature-dominated watershed. *Sci. Total Environ.* 748. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141341>
- IIEG, 2018. Costa-Sierra Occidental. Diagnóstico de la Región. Jalisco, México.
- IMTA, 2017. Bases para un Centro Mexicano en Innovación de Energía Hidroeléctrica, CEMIE-Hidro 1era Parte: Infraestructura Hidroeléctrica Actual / Ana Palacios, Nestor Peña, Eduardo Cervantes, Alberto Güitrón y Mario López.
- INECC-FMCN, 2023. Ávila-García, D.; Hernández, E.; Fernández-Montes de Oca, A.; Cicchini, F.; Alvarado, J. y López S. Guía metodológica para los Planes de Acción para el Manejo Integral de Cuencas. Proyecto CONECTA. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y Banco Mundial, México.
- INECC-IMTA-INMUJERES, 2019. Incorporación de brechas de género en el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático. ANVCC. URL https://mapas.inecc.gob.mx/apps/VulnerabilidadBG/fichatecnicagenero_ANVCC.pdf.
- INECC, 2022. López-Díaz F., Nava Assad Y.S., Rojas Barajas M, González Terrazas D.I. Guía de Escenarios de Cambio Climático para Tomadores de Decisiones.
- INECC, 2019. Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México, 1º. ed. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, México.
- INECC, 2015. Brechas de género por municipio. Atlas Nac. Vulnerabilidad al Cambio Climático. URL https://mapas.inecc.gob.mx/apps/VulnerabilidadBG/index.html?no_mun=30087.
- INEGI-CONAFOR-CONABIO-SEMARNAT, 2018. Mapa Nacional de referencia, cobertura de suelo. Landsat, 30 m. Sist. MAD-Mex. URL https://monitoreo.conabio.gob.mx/snmb_charts/descarga_datos_madmex.html.

- INEGI-INE-CONAGUA, 2007. Cuencas Hidrográficas de México (1:250,000). URL https://idegeo.centrogeo.org.mx/layers/geonode%3Acue250k_07gw_rt/layer_info_metadata.
- INEGI, 2022. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. DENUE. URL <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>.
- INEGI, 2020. Censo de Población y Vivienda 2020, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI.
- INEGI, 2018. Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación. Escala 1:250000. Serie VI. <https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/>.
- INEGI, 2016. Actualización del Marco Censal Agropecuario [WWW Document]. Programas Inf. Agropecu. y Ejidales. URL <https://www.inegi.org.mx/programas/amca/2016/>.
- INEGI, 2015. Encuesta Intercensal. Encuesta intercensal. URL <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>
- INEGI, 2010. Cuencas hidrográficas. Edición 2.0. [WWW Document]. SIATL v4 | Simulador Flujos Agua Cuencas Hidrográficas. URL https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/
- INEGI, 2007. Censo Ejidal. URL <https://www.inegi.org.mx/programas/cae/2007/#Documentacion>.
- INEGI, 2002. Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación. Escala 1:250000. Serie III. <https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/>. URL <https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/>.
- INIFAP, 2018. Agendas Tecnológicas | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias | Gobierno | gob.mx. URL <https://www.gob.mx/inifap/acciones-y-programas/agendas-tecnologicas>.
- IPBES, 2019. Summary for policy makers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Bonn, Germany.
- IPBES, 2016. Summary for policymakers of the methodological assessment of scenarios and models of biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany.
- IPCC, 2022a. AR6 Synthesis Report: Climate Change. Intergov. Panel Clim. Chang. URL <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>.
- IPCC, 2022b. IPCC WGI Interactive Atlas. IPCC Work. Gr. I AR6. URL <https://interactive-atlas.ipcc.ch/>
- IPCC, 2021. AR6 Synthesis Report: Climate Change. Phys. Sci. Basis. URL <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>.
- IPCC, 2018. Anexo 1: Glosario [WWW Document]. Lent. Glob. 1,5 °C, Inf. Espec. del IPCC sobre los impactos del calentamiento Glob. 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias Corresp. que deberían seguir las emisiones mundiales GEI. URL https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf.
- IPCC, 2007. PF 1.1 - CIE WGI Preguntas Frecuentes. IPCC Fourth Assess. Rep. Clim. Chang. URL https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/es/faq-1-1.html.
- IPCC, 2001. Cambio climático 2001: Informe de síntesis Resúmenes de los Grupos de trabajo Resúmenes de los Grupos de trabajo para responsables de políticas y resúmenes técnicos.
- Jujnovsky, J., Ramos, A., Caro-Borrero, Á., Mazari-Hiriart, M., Maass, M., Almeida-Leñero, L., 2017. Water assessment in a peri-urban watershed in Mexico City: A focus on an ecosystem services approach. *Ecosyst. Serv.* 24, 91–100. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.02.005>
- Keeler, B.L., Polasky, S., Brauman, K.A., Johnson, K.A., Finlay, J.C., O'Neill, A., Kovacs, K., Dalzell, B., 2012. Linking water quality and well-being for improved assessment and valuation of ecosystem services. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 109, 18619–18624. <https://doi.org/10.1073/pnas.1215991109>
- Koetse, M.J., Renes, G., Ruijs, A., de Zeeuw, A.J., 2018. Relative price increase for nature and ecosystem services in cost-benefit analysis. *PBL Netherlands Environ. Assess. Agency. PBL Publ.*
- Laino-Guanes, R., González-Espinosa, M., Ramírez-Marcial, N., Bello-Mendoza, R., Jiménez, F., Casanoves, F., Musálem-Castillejos, K., 2016. Human pressure on water quality and water yield in the upper Grijalva river basin in the Mexico-Guatemala border. *Ecohydrol. Hydrobiol.* 16, 149–159. <https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2015.12.002>
- Lianes, E., Marchamalo, M., Roldán, M., 2009. Evaluación Del Factor C De La Rusle Para El Manejo De Coberturas Vegetales En El Control De La Erosión En. *Agron. Costarric.* <https://doi.org/https://doi.org/10.15517/rac.v33i2>
- Loredo-Osti, C., Beltrán, S., Moreno, S., Casiano, M., 2007. Predicción de riesgo a la erosión hídrica a nivel de microcuenca. *Foll. Técnico. INIFAP-CIRNE.* 29, 66.
- Lovera, V., Roldán, I.E., Sanchez, J., Torres, P., 2018. Evaluación del servicio ecosistémico de rendimiento hídrico entre los años de 1994 y 2016 en el municipio de Valle de Bravo, estado de México. *Papeles Geogr.* 0, 93–113.
- Maes, J., Teller, A., Erhard, M., Liqueste, C., Braat, L., Berry, P., Egoh, B., Puydarrieux, P., Fiorina, C., Santos, F., Paracchini, M., Keune, H., Wittmer, H., Hauck, J., Fiala, I., Verburg, P., Condé, S., Schägner, J., Miguel San, J., Estreguil, C., Ostermann, O., Barredo, J., Pereira, H., Stott, A., Laporte, V., Meiner, A., Olah, B., Royo Gelabert,

- E., Spyropoulou, R., Petersen, J., Maguire, C., Zal, N., Achilleos, E., Rubin, A., Ledoux, L., Brown, C., Raes, C., Jacobs, S., Vandewalle, M., Connor, D., Bidoglio, G., 2013. Mapping and assessment of ecosystems and ecosystem assessments under Action 5 of the Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services An analytical framework for. Publications office of the European Union, Luxembourg. <https://doi.org/10.2779/12398>
- Martin-Ortega, J., Ojea, E., Roux, C., 2013. Payments for water ecosystem services in Latin America: A literature review and conceptual model. *Ecosyst. Serv.* 6, 122–132. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.09.008>
- Martínez, R., Carvajal, Z., 2021. El impacto de la pandemia de la Covid-19 en el turismo religioso de Jalisco, México. *Sémata Ciencias Sociales E Humanidades* 33, 1–14.
- Mass, J., 2012. El manejo sustentable de socioecosistemas, in: Juan Pablos Editor (Ed.), *Cambio Climático y Políticas de Desarrollo Sustentable*. México, pp. 267–290.
- MEA, 2005. *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC.
- Mokondoko, P., Manson, R.H., Ricketts, T.H., Geissert, D., 2018. Spatial analysis of ecosystem service relationships to improve targeting of payments for hydrological services. *PLoS One* 13, 1–27. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192560>
- Montes-León, M.A.L., Uribe-Alcántara, E.M., García-Celis, E., 2011. Mapa nacional de erosión potencial. *Tecnol. y Ciencias del Agua* 2, 5–17.
- NALCMS, 2015. *Land Cover 30m, 2015 (Landsat and RapidEye). Edition 2*. North Am. L. Chang. Monit. Syst. . URL <http://www.cec.org/north-american-environmental-atlas/land-cover-30m-2015-landsat-and-rapideye/>.
- Ochoa-Tocachi, B.F., Cuadros-Adriazola, J., Arapa Guzman, E., Aste Cannock, N., Ochoa-Tocachi, E., Bonnesoeur, V., 2022. Guía de modelación hidrológica para la infraestructura natural. Lima Perú.
- Pandeya, B., Buytaert, W., Zulkafli, Z., Karpouzoglou, T., Mao, F., Hannah, D.M., 2016. A comparative analysis of ecosystem services valuation approaches for application at the local scale and in data scarce regions. *Ecosyst. Serv.* 22, 250–259. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.10.015>
- Peh, K., Balmford, A., Bradbury, R.B., Brown, C., Butchart, S.H.M., Hughes, F.M.R., Stattersfield, A.J., H.L.Thomas, D., Walpole, M., Bayliss, J., Gowing, D., Bayliss, J., Jones, J.P.G., Lewis, S., Mulligan, M., Pandeya, B., Stratford, C., Thompson, J.R., Turner, R.K., Vira, B., Willcock, S., Merrimen, J.C., 2013. TESSA: A toolkit for rapid assessment of ecosystem services. *Ecosyst. Serv.* 5, 51–55. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.06.003>
- R Core Team, 2022. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Found. Stat. Comput. Vienna, Austria.
- RAN, 2023. Registro Agrario Nacional. Gob. México. URL <https://phina.ran.gob.mx/index.php>.
- RAN, 2021. Estadística con perspectiva de género [WWW Document]. Result. del Regist. Agrar. Nac. URL <http://www.ran.gob.mx/ran/index.php/sistemas-de-consulta/estadistica-agraria/estadistica-con-perspectiva-de-genero>.
- Raum, S., 2018. A framework for integrating systematic stakeholder analysis in ecosystem services research: Stakeholder mapping for forest ecosystem services in the UK. *Ecosyst. Serv.* 29, 170–184. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.01.001>
- Redhead, J.W., Stratford, C., Sharps, K., Jones, L., Ziv, G., Clarke, D., Oliver, T.H., Bullock, J.M., 2016. Empirical validation of the INVEST water yield ecosystem service model at a national scale. *Sci. Total Environ.* 569–570, 1418–1426. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.06.227>
- Reed, M.S., Vella, S., Challies, E., de Vente, J., Frewer, L., Hohenwallner-Ries, D., Huber, T., Neumann, R.K., Oughton, E.A., Sidoli del Ceno, J., van Delden, H., 2018. A theory of participation: what makes stakeholder and public engagement in environmental management work? *Restor. Ecol.* 26, S7–S17. <https://doi.org/10.1111/REC.12541>
- Renard, K.G., Agricultural Research Service, W., Foster, G.R., Weesies, G.A., McCool, D.K., Yoder, D.C., 1997. Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). <https://doi.org/10.3/JQUERY-UI.JS>
- Reyes-Retana, G., Pons, G., Siegmann, K., Afif, Z., Gomez-Garcia, M., Soto-Mota, P., Farill, C.E.C., 2023. Using Behavioral Science to Increase Women's Participation in Natural Resource Management in Mexico. Policy Research Working Papers. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-10419>
- Rojas, A., 2021. Recomendaciones de las Ciencias del Comportamiento para el Diseño de programas de género transformadores.
- Ross, C., Prihodko, L., Anchang, J.Y., Kumar, S., Ji, W., Hanan, N.P., 2018. Global Hydrologic Soil Groups (HYSOGs250m) for Curve Number-Based Runoff Modeling. ORNL DAAC. <https://doi.org/10.3334/ORNLDAAC/1566>
- SCITEL-INEGI, 2020. Sistema de Consulta de Integración Territorial, Entorno Urbano y Localidad. [WWW Document]. URL <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/default?ev=7>.
- SECTUR, 2020. Pueblos Mágicos de México [WWW Document]. Secr. Tur. URL <https://www.gob.mx/sectur/articulos/pueblos-magicos-206528>
- SEDATU, 2022. Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Metropolitana Interestatal Puerto Vallarta-

Bahía de Banderas.

- Seifert-Dähnn, I., Barkved, L.J., Interwies, E., 2015. Implementation of the ecosystem service concept in water management - Challenges and ways forward. *Sustain. Water Qual. Ecol.* <https://doi.org/10.1016/j.swaqe.2015.01.007>
- SEMADET, 2024. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional. Región Sierra Occidental. Medio Ambient. y Desarrollo. Territ. URL <https://siga.jalisco.gob.mx/ordenamiento/visorSierraOccidental.html#bitacoraoccidental>
- SEMADET, 2011. Programa de Ordenamiento Ecológico Local "Costa Alegre". Periódico Of. del Estado Jalisco. URL <https://sigat.semadet.jalisco.gob.mx/ordenamiento/regional.html>
- SEMARNAT-CONAFOR, 2023. Infraestructura de Datos Espaciales Forestales- IDEFOR. Com. Nac. For. URL <https://idefor.cnf.gob.mx/>
- SEMARNAT-CONAGUA, 2018. Atlas del Agua en México.
- SEMARNAT-CONANP, 2023. Acciones afirmativas con Perspectiva de Género. Programa para la Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies Prioritarias (PROREST). URL <https://www.conanp.gob.mx/prorest/prorestCS/TripticoPROREST2023Genero.pdf>
- SEMARNAT-CONANP, 2022. Acciones afirmativas con Perspectiva de Género. URL <https://www.conanp.gob.mx/procodes2022/TripticoPROCOCODES2022AccionesConPerspectivaDeGenero.pdf>
- Sharp, R., Tallis, H.T., Ricketts, T., Guerry, A.D., Wood, S.A., Chaplin-Kramer, R., Nelson, E., Ennaanay, D., Wolny, S., Olwero, N., Vigerstol, K., Pennington, D., Mendoza, G., Aukema, J., Foster, J., Forrest, J., Cameron, D., Arkema, K., Lonsdorf, E., Kennedy, C., 2018. InVEST 3.6.0 User's Guide.
- SIGEIA-SEMARNAT, 2022. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales | Gobierno | gob.mx. URL <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-de-informacion-geografica-para-la-evaluacion-del-impacto-ambiental-sigeia>.
- SMN, 2022. Normales Climatológicas por Estado. Serv. Meteorológico Nac. URL <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado>.
- Tapia, L., Bravo, M., 2009. Consumo de agua. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, SAGARPA, in: Vidales, I., Venegas, E. (Eds.), *Impactos Ambientales y Socioeconómicos Del Cambio de Uso de Suelo Forestal a Huertos de Aguacate En Michoacán*.
- TEEB, 2010. TEEB Foundations. *Econ. Ecosyst. Biodivers. Ecol. Econ. Found.* 1–422. <https://doi.org/10.1017/s1355770x11000088>
- Teixeira, H., Lillebo, A., Culhane, F., Robinson, L., Trauner, D., Borgwardt, F., 2019. Linking biodiversity to ecosystem services supply: Patterns across aquatic ecosystems. *Sci. Total Environ.* 657. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.440>
- Terrado, M., Acuña, V., Ennaanay, D., Tallis, H., Sabater, S., 2014. Impact of climate extremes on hydrological ecosystem services in a heavily humanized Mediterranean basin. *Ecol. Indic.* 37, 199–209. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.01.016>
- UNIATMOS-UNAM, 2022. Cambios de temperatura y precipitación, horizonte medio 2041-2060. Repositorio. URL <https://ri.atmosfera.unam.mx/AR6/srv/eng/catalog.search#/metadata/0fdc6463-abdc-4608-8cd5-767bca0d1fed>.
- UNIATMOS-UNAM, 2020. Climatologías mensuales promedio de precipitación y temperatura con datos del Servicio Meteorológico Nacional. Repos. Inst. Ciencias la Atmósfera y Cambio Climático. UNAM. URL <https://ri.atmosfera.unam.mx/AR6/srv/eng/catalog.search#/home>.
- Vargas-Rodríguez, Y.L., Urbatsch, L.E., Karaman-Castro, V., Figueroa-Rangel, B.L., 2017. *Acer binzayedii* (Sapindaceae), a new maple species from Mexico. *Brittonia* 69, 246–252. <https://doi.org/10.1007/S12228-017-9465-5/METRICS>
- Vigiak, O., Borselli, L., Newham, L.T.H., McInnes, J., Roberts, A.M., 2012. Comparison of conceptual landscape metrics to define hillslope-scale sediment delivery ratio. *Geomorphology* 138, 74–88. <https://doi.org/10.1016/J.GEOMORPH.2011.08.026>
- WMO, 2022. World Meteorological Organization. Climate. URL <https://public.wmo.int/es/preguntas-frecuentes-clima>.
- Wu, Y., Zhang, X., Li, C., Xu, Y., Hao, F., Yin, G., 2021. Ecosystem service trade-offs and synergies under influence of climate and land cover change in an afforested semiarid basin, China. *Ecol. Eng.* 159, 106083. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2020.106083>
- Zhang, L., Hickel, K., Dawes, W.R., Chiew, F.H.S., Western, A.W., Briggs, P.R., 2004. A rational function approach for estimating mean annual evapotranspiration. *Water Resour. Res.* 40, 2502. <https://doi.org/10.1029/2003WR002710>

ANEXO 1

Valores de los indicadores utilizados para la construcción y análisis del ICSE y brecha de género para las cuencas de la Región Vallarta

Tabla A1. Valores de indicadores utilizados para el cálculo de brecha de género, desagregados por sexo.

| Clave | Municipio | Habla lengua indígena | | Sin escolaridad | | Inactividad económica | | Trabajo no remunerado | | Sin servicio de salud | | Tenencia de la tierra | |
|-------|-------------------------|-----------------------|------------|-----------------|------------|-----------------------|-----------|-----------------------|--------|-----------------------|-----------|-----------------------|-------|
| | | P3HLINHE_F | P3HLINHE_M | P15YM_SE_F | P15YM_SE_M | PE_INAC_F | PE_INAC_M | PTNR_M | PTNR_H | PSINDER_M | PSINDER_H | PPT_F | PPT_M |
| 18020 | Bahía de Banderas | 0.05 | 0.03 | 6.54 | 7.67 | 46.43 | 19.23 | 46.53 | 29.57 | 7.29 | 9.84 | 16.51 | 83.49 |
| 14020 | Cabo Corrientes | 0.01 | 0.01 | 3.45 | 3.70 | 38.42 | 17.89 | 45.41 | 34.00 | 8.78 | 10.43 | 23.52 | 76.48 |
| 14058 | Mascota | 0.00 | 0.04 | 5.35 | 5.97 | 50.33 | 21.37 | 44.01 | 25.14 | 4.68 | 7.43 | 27.24 | 72.76 |
| 14062 | Mixtlán | 0.02 | 0.01 | 2.91 | 2.82 | 39.57 | 20.35 | 45.55 | 34.24 | 8.53 | 10.00 | 15.52 | 84.48 |
| 14067 | Puerto Vallarta | 0.14 | 0.10 | 3.35 | 4.09 | 55.01 | 22.19 | 45.37 | 28.10 | 4.57 | 6.40 | 16.55 | 83.45 |
| 14080 | San Sebastián del Oeste | 0.00 | 0.00 | 6.70 | 9.30 | 68.86 | 21.40 | 42.94 | 28.43 | 1.81 | 4.13 | 12.68 | 87.32 |
| 14084 | Talpa de Allende | 0.00 | 0.00 | 6.65 | 5.21 | 69.30 | 27.28 | 45.75 | 16.70 | 3.29 | 5.50 | 13.67 | 86.33 |

Definición de los indicadores: Todos los indicadores están expresados en porcentaje (%). La terminación **_F** indica que el indicador es de población femenina, la terminación **_M** indica que es de población masculina. **P5_HLI_NHE**-Población de 5 años o más que habla alguna lengua indígena y no habla español (INEGI, 2020). **P15YM_SE**-Población mayor de 15 años que no aprobó ningún grado escolar o solo tiene nivel preescolar (INEGI, 2020). **PE_INAC**- Población de más de 12 años de edad pensionadas o jubiladas; estudiantes; dedicadas a los quehaceres del hogar; incapacitadas permanentemente para trabajar; o que no trabajan (INEGI, 2020). **PTNR**- Población de 12 años y más que realiza trabajo no remunerado (INECC, 2015; INEGI, 2015). **PSINDER**- Población que no está afiliada a servicios médicos en ninguna institución pública o privada (INECC, 2015; INEGI, 2020, 2015). **PPT**: Porcentaje de personas ejidatarias desagregadas por sexo (INEGI, 2007).

Tabla A2. Valores de indicadores de etnicidad, educación, características económicas, servicios de salud, vivienda y tenencia de la tierra para el análisis del Índice de Caracterización Socioeconómica (ICSE).

| Municipio | P5_HLI_NHE | POB_AFRO | P15YM_SE | PE_INAC | PTNR | EST_PER_OCU | PSINDER | PRO_OCUP_C | VPH_PISOTI | VPH_S_ELEC | VPH_AGUAFV | VPH_LETR | VPH_NODREN | VPH_SNBIEEN | PTT | Pobreza |
|-------------------------|------------|----------|----------|---------|------|-------------|---------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|-------------|------|---------|
| Bahía de Banderas | 0.01 | 1.16 | 3.57 | 28.11 | 0.02 | 29 | 29.75 | 1.08 | 1.25 | 0.39 | 0.48 | 0.07 | 0.33 | 0.38 | 0.53 | 29.90 |
| Cabo Corrientes | 0.01 | 0.48 | 5.67 | 35.4 | 0.23 | 0 | 19.16 | 1.14 | 3.77 | 2.14 | 2.78 | 0.39 | 2.95 | 2.4 | 0.46 | 44.60 |
| Mascota | 0.1 | 0.28 | 3.71 | 39.07 | 0.16 | 0 | 20.05 | 0.87 | 0.75 | 0.91 | 0.21 | 0.15 | 0.83 | 0.26 | 0.67 | 38.26 |
| Mixtlán | 0 | 0.47 | 5.93 | 48.34 | 0.85 | 0 | 25.76 | 0.88 | 1.28 | 0.58 | 0.87 | 0.17 | 2.56 | 0.58 | 0.73 | 24.54 |
| Puerto Vallarta | 0.01 | 2 | 2.87 | 29.97 | 0.02 | 33 | 25.98 | 1.05 | 0.98 | 0.17 | 0.94 | 0.09 | 0.28 | 0.31 | 0.69 | 35.43 |
| San Sebastián del Oeste | 0 | 0.26 | 8.07 | 44.01 | 0.07 | 0 | 15.67 | 0.89 | 2.62 | 1.09 | 1.78 | 0.69 | 3.07 | 1.61 | 0.75 | 45.99 |
| Talpa de Allende | 0 | 0.37 | 5.29 | 35.4 | 0.29 | 1 | 19.59 | 0.98 | 2.21 | 1.37 | 0.57 | 0.12 | 2.41 | 2.18 | 0.58 | 46.60 |

Definición de los indicadores (Porcentaje %): **P5_HLI_NHE**- Población que habla alguna lengua indígena (INEGI, 2020). **POB_AFRO**- Población que se considera afroamericana o afrodescendiente (INEGI, 2020). **P15YM_SE**- Población mayor de 15 años que no aprobó ningún grado escolar o solo tiene nivel preescolar (INEGI, 2020). **PE_INAC**- Población de más de 12 años de edad pensionadas o jubiladas; estudiantes; dedicadas a los quehaceres del hogar; incapacitadas permanentemente para trabajar; o que no trabajan (INEGI, 2020). **PTNR**- Población de 12 años y más que realiza trabajo no remunerado (INECC, 2015; INEGI, 2015). **EST_PER_OCU**: Número de unidades económicas (UE) con más de 250 personas empleadas (INEGI, 2022). **PSINDER**- Población que no está afiliada a servicios médicos en ninguna institución pública o privada (INECC, 2015; INEGI, 2020, 2015). **PRO_OCUP_C**- Ocupación de viviendas particulares (INEGI, 2020). **VPH_PISOTI**- Viviendas con piso de tierra (INEGI, 2020). **VPH_S_ELEC**- Viviendas sin energía eléctrica (INEGI, 2020). **VPH_AGUAFV**- Viviendas sin agua entubada (INEGI, 2020). **VPH_LETR**- Viviendas con letrina (pozo u hoyo) (INEGI, 2020). **VPH_NODREN**-Viviendas sin drenaje (INEGI, 2020). **VPH_SNBIEEN**- Viviendas sin bienes materiales (INEGI, 2020). **Pobreza**- Población en situación de pobreza (CONEVAL, 2020).

Tabla A3. Valores de ponderación municipal para la interpretación del ICSE y brecha de género a nivel de subcuenca.

| ID | Cuenca | Subcuenca | Área (ha) | Municipio | Área municipal dentro de la cuenca (ha) | Proporción Municipio | ICSE Municipio | Proporción-ICSE | ICSE | Brecha Municipio | Proporción-Brecha | Brecha género |
|----|---------------|-------------------------|-----------|-------------------------|---|----------------------|----------------|-----------------|-------------|------------------|-------------------|---------------|
| 1 | Ameca-Mascota | Ixtapa | 8914.48 | Mascota | 289.65 | 0.03 | 0.25 | 0.01 | 0.25 | 0.25 | 0.01 | 0.25 |
| | | | | Puerto Vallarta | 5469.36 | 0.61 | 0.25 | 0.15 | | 0.15 | | |
| | | | | Bahía de Banderas | 3137.87 | 0.35 | 0.25 | 0.09 | | 0.09 | | |
| 2 | Ameca-Mascota | Las Palmitas | 4566.10 | Compostela | 290.74 | 0.06 | 0.25 | 0.02 | 0.26 | 0.25 | 0.02 | 0.25 |
| | | | | Bahía de Banderas | 4271.82 | 0.94 | 0.25 | 0.24 | | 0.24 | | |
| 3 | Ameca-Mascota | San Jua de Abajo | 7137.29 | Puerto Vallarta | 312.70 | 0.04 | 0.25 | 0.01 | 0.25 | 0.25 | 0.01 | 0.25 |
| | | | | Bahía de Banderas | 6818.99 | 0.96 | 0.25 | 0.24 | | 0.24 | | |
| 4 | Ameca-Mascota | El colorado | 7801.33 | Puerto Vallarta | 6296.45 | 0.81 | 0.25 | 0.20 | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 0.25 |
| | | | | Bahía de Banderas | 1498.69 | 0.19 | 0.25 | 0.05 | | 0.05 | | |
| 5 | Ameca-Mascota | Río Mascota | 6904.01 | Puerto Vallarta | 6898.51 | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| 6 | Ameca-Mascota | La Palapa | 9806.87 | Mascota | 5273.79 | 0.54 | 0.25 | 0.14 | 0.26 | 0.25 | 0.14 | 0.25 |
| | | | | Puerto Vallarta | 4524.23 | 0.46 | 0.25 | 0.12 | | 0.12 | | |
| | | | | Mascota | 1.03 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | | 0.00 | | |
| 7 | Ameca-Mascota | 14-056-04-001 | 6861.90 | Puerto Vallarta | 0.98 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.25 | 0.25 | 0.00 | 0.25 |
| | | | | Bahía de Banderas | 6855.51 | 1.00 | 0.25 | 0.25 | | 0.25 | | |
| 8 | Ameca-Mascota | Las Palmas de Arriba | 9192.23 | Puerto Vallarta | 7379.72 | 0.80 | 0.25 | 0.20 | 0.27 | 0.25 | 0.20 | 0.26 |
| | | | | San Sebastián del Oeste | 535.18 | 0.06 | 0.50 | 0.03 | | 0.50 | 0.03 | |
| | | | | Bahía de Banderas | 1270.02 | 0.14 | 0.25 | 0.04 | | 0.25 | 0.04 | |
| 9 | Ameca-Mascota | La Mesa Del Veladero | 7372.71 | Mascota | 683.57 | 0.09 | 0.25 | 0.02 | 0.29 | 0.25 | 0.02 | 0.29 |
| | | | | Puerto Vallarta | 5502.66 | 0.75 | 0.25 | 0.19 | | 0.25 | 0.19 | |
| | | | | San Sebastián del Oeste | 1180.59 | 0.16 | 0.50 | 0.08 | | 0.50 | 0.08 | |
| 10 | Ameca-Mascota | Mesas de Juan y Pablo | 10387.10 | Mascota | 10377.00 | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| 11 | Ameca-Mascota | San Sebastián del Oeste | 15443.92 | Mascota | 65.32 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.50 | 0.25 | 0.00 | 0.50 |
| | | | | San Sebastián del Oeste | 15366.30 | 0.99 | 0.50 | 0.50 | | 0.50 | 0.50 | |
| 12 | Ameca-Mascota | Palos Blancos | 4608.23 | Puerto Vallarta | 1439.41 | 0.31 | 0.25 | 0.08 | 0.43 | 0.25 | 0.08 | 0.42 |
| | | | | San Sebastián del Oeste | 3164.63 | 0.69 | 0.50 | 0.35 | | 0.50 | 0.35 | |

| ID | Cuenca | Subcuenca | Área (ha) | Municipio | Área municipal dentro de la cuenca (ha) | Proporción Municipio | ICSE Municipio | Proporción-ICSE | ICSE | Brecha Municipio | Proporción-Brecha | Brecha género |
|----|---------------|---------------------|-----------|-------------------------|---|----------------------|----------------|-----------------|-------------|------------------|-------------------|---------------|
| 13 | Ameca-Mascota | Milpillas | 7357.50 | Mascota | 5482.60 | 0.75 | 0.25 | 0.19 | 0.31 | 0.25 | 0.19 | 0.31 |
| | | | | San Sebastián del Oeste | 1869.02 | 0.25 | 0.50 | 0.13 | | 0.50 | 0.13 | |
| 14 | Ameca-Mascota | 14-056-06-005 | 4000.65 | Mascota | 3997.11 | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| 15 | Ameca-Mascota | Santiago de Pinos | 9400.83 | San Sebastián del Oeste | 9393.36 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 16 | Ameca-Mascota | Los Reyes | 28483.59 | Mascota | 7858.59 | 0.28 | 0.25 | 0.07 | 0.43 | 0.25 | 0.07 | 0.43 |
| | | | | San Sebastián del Oeste | 20602.60 | 0.72 | 0.50 | 0.36 | | 0.50 | 0.36 | |
| 17 | Ameca-Mascota | La Morita | 7305.40 | Mascota | 7263.42 | 0.99 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| | | | | San Sebastián del Oeste | 36.15 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | | 0.50 | 0.00 | |
| 18 | Ameca-Mascota | El Ranchito | 5866.99 | Mascota | 5862.34 | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| 19 | Ameca-Mascota | Tecoany | 6454.58 | Mascota | 6307.29 | 0.98 | 0.25 | 0.25 | 0.26 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| | | | | Talpa de Allende | 142.17 | 0.02 | 0.25 | 0.01 | | 0.25 | 0.01 | |
| 20 | Ameca-Mascota | San José del Mosco | 9237.66 | Mascota | 5326.21 | 0.58 | 0.25 | 0.15 | 0.26 | 0.25 | 0.15 | 0.25 |
| | | | | Talpa de Allende | 3900.56 | 0.42 | 0.25 | 0.11 | | 0.25 | 0.11 | |
| 21 | Ameca-Mascota | EL Copal | 6439.50 | Mascota | 6434.43 | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| 22 | Ameca-Mascota | Mascota | 10066.98 | Mascota | 10059.10 | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| 23 | Ameca-Mascota | Cabos | 9324.41 | Mascota | 20.47 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.25 | 0.25 | 0.00 | 0.25 |
| | | | | Talpa de Allende | 9289.23 | 1.00 | 0.25 | 0.25 | | 0.25 | 0.25 | |
| 24 | Ameca-Mascota | La Vieja | 9513.00 | Mascota | 6868.98 | 0.72 | 0.25 | 0.18 | 0.32 | 0.25 | 0.18 | 0.39 |
| | | | | Mixtlán | 2636.77 | 0.28 | 0.50 | 0.14 | | 0.75 | 0.21 | |
| 25 | Ameca-Mascota | Navidad | 9845.46 | Mascota | 8847.66 | 0.90 | 0.25 | 0.23 | 0.28 | 0.25 | 0.23 | 0.30 |
| | | | | Mixtlán | 990.22 | 0.10 | 0.50 | 0.05 | | 0.75 | 0.08 | |
| 26 | Ameca-Mascota | El Ahuilote | 6470.56 | Mascota | 5345.91 | 0.83 | 0.25 | 0.21 | 0.29 | 0.25 | 0.21 | 0.33 |
| | | | | Mixtlán | 1119.66 | 0.17 | 0.50 | 0.09 | | 0.75 | 0.13 | |
| 27 | Ameca-Mascota | Corrinchis | 4916.69 | Mascota | 4662.73 | 0.95 | 0.25 | 0.24 | 0.24 | 0.25 | 0.24 | 0.25 |
| | | | | Talpa de Allende | 250.09 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | | 0.25 | 0.01 | |
| 28 | Ameca-Mascota | Talpa de Allende | 10469.30 | Mascota | 488.39 | 0.05 | 0.25 | 0.01 | 0.25 | 0.25 | 0.01 | 0.25 |
| | | | | Talpa de Allende | 9972.62 | 0.95 | 0.25 | 0.24 | | 0.25 | 0.24 | |
| 29 | Ameca-Mascota | Toledo y Yerbabuena | 9706.07 | Talpa de Allende | 9697.29 | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| 30 | Ameca-Mascota | El Refugio | 13853.90 | Talpa de Allende | 13843.00 | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |

| ID | Cuenca | Subcuenca | Área (ha) | Municipio | Área municipal dentro de la cuenca (ha) | Proporción Municipio | ICSE Municipio | Proporción-ICSE | ICSE | Brecha Municipio | Proporción-Brecha | Brecha género |
|----|---------------|------------------|-----------|------------------|---|----------------------|----------------|-----------------|-------------|------------------|-------------------|---------------|
| 31 | Ameca-Mascota | Aranjuez | 7001.19 | Talpa de Allende | 6995.61 | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| 32 | Pitillal | Puerto Vallarta | 10955.67 | Mascota | 673.19 | 0.06 | 0.25 | 0.02 | 0.26 | 0.25 | 0.02 | 0.25 |
| | | | | Puerto Vallarta | 10249.80 | 0.94 | 0.25 | 0.24 | | 0.25 | 0.24 | |
| 33 | Pitillal | San Andrés | 28059.06 | Mascota | 21012.30 | 0.75 | 0.25 | 0.19 | 0.25 | 0.25 | 0.19 | 0.25 |
| | | | | Talpa de Allende | 7010.34 | 0.25 | 0.25 | 0.06 | | 0.25 | 0.06 | |
| 34 | Pitillal | Las Higueras | 4550.64 | Mascota | 3148.81 | 0.69 | 0.25 | 0.17 | 0.25 | 0.25 | 0.17 | 0.25 |
| | | | | Puerto Vallarta | 1165.55 | 0.26 | 0.25 | 0.07 | | 0.25 | 0.07 | |
| | | | | Talpa de Allende | 232.65 | 0.05 | 0.25 | 0.01 | | 0.25 | 0.01 | |
| 35 | Cuale | Cuale | 26892.12 | Mascota | 255.14 | 0.01 | 0.25 | 0.00 | 0.25 | 0.25 | 0.00 | 0.25 |
| | | | | Puerto Vallarta | 8850.50 | 0.33 | 0.25 | 0.08 | | 0.25 | 0.08 | |
| | | | | Talpa de Allende | 17765.00 | 0.66 | 0.25 | 0.17 | | 0.25 | 0.17 | |
| 36 | Las Juntas | Mismaloya | 7412.69 | Puerto Vallarta | 6508.98 | 0.88 | 0.25 | 0.22 | 0.25 | 0.25 | 0.22 | 0.25 |
| | | | | Talpa de Allende | 882.86 | 0.12 | 0.25 | 0.03 | | 0.25 | 0.03 | |
| 37 | Las Juntas | Boca de Tomatlán | 15840.54 | Cabo Corrientes | 7629.19 | 0.48 | 0.25 | 0.12 | 0.26 | 0.25 | 0.12 | 0.25 |
| | | | | Puerto Vallarta | 1520.35 | 0.10 | 0.25 | 0.03 | | 0.25 | 0.03 | |
| | | | | Talpa de Allende | 6677.39 | 0.42 | 0.25 | 0.11 | | 0.25 | 0.11 | |
| 38 | Las Juntas | 13-053-01-012 | 5455.54 | Cabo Corrientes | 2697.28 | 0.49 | 0.25 | 0.12 | 0.25 | 0.25 | 0.12 | 0.25 |
| | | | | Talpa de Allende | 2753.94 | 0.50 | 0.25 | 0.13 | | 0.25 | 0.13 | |
| 39 | Las Juntas | Provincia | 4329.34 | Cabo Corrientes | 4325.94 | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| 40 | El Tuito | El Columpio | 10587.06 | Cabo Corrientes | 10465.80 | 0.99 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| | | | | Puerto Vallarta | 112.25 | 0.01 | 0.25 | 0.00 | | 0.25 | 0.00 | |
| 41 | El Tuito | Río Cuale | 20089.56 | Cabo Corrientes | 20072.00 | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| 42 | El Tuito | El Limón | 8517.02 | Cabo Corrientes | 8507.20 | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| 43 | El Tuito | El Malpaso | 5656.60 | Cabo Corrientes | 5647.88 | 1.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |

Proporción-ICSE y brecha municipal: Resultado de la relación entre la proporción y el ICSE o brecha de género a nivel municipal.

ANEXO 2

Resumen de los parámetros utilizados en los modelos de InVEST

Los parámetros biofísicos y las diferentes fuentes de información requeridas por cada uno de los módulos se resumen en la Tabla A1. Descripciones más detalladas de cada uno de los modelos se pueden consultar en el manual de usuario de la herramienta InVEST (Sharp et al., 2018) y publicaciones complementarias (Hamel et al., 2020; Hamel and Guswa, 2015; Redhead et al., 2016; Terrado et al., 2014; Wu et al., 2021)

Tabla A2. Parámetros biofísicos requeridos para cada uno de los modelos InVEST utilizados en los PAMIC.

| Datos | Rendimiento hídrico anual | Rendimiento hídrico estacional | Pérdida potencial del suelo | Transporte potencial de nutrientes (N y P) | Fuente |
|--|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--|---|
| Delimitación de cuencas y subcuencas | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | INEGI-INE-CONAGUA, (2007); INEGI, (2010). Delimitación de subcuencas con base en FIRCO-UAQ, (2005) y análisis de la red de flujo superficial (<i>Quick flow, Seasonal water yield</i>). |
| Uso de suelo y vegetación | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | Clasificación con base en la comparación de INEGI, (2017), NALCMS, (2015); INEGI-CONAFOR-CONABIO-SEMARNAT, (2018); Imágenes satelitales (Normalized Difference Vegetation Index-NDVI), revisiones bibliográficas y resultados de los talleres de mapeo participativo. |
| Modelo de Elevación Digital (DEM) | | ◆ | ◆ | ◆ | Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM 3.0. INEGI, 2013) (30 m) |
| Promedio de precipitación anual/mensual (1981-2010) | ◆ | ◆ | | | Climatologías mensuales promedio con datos del SMN (UNIATMOS-UNAM, 2020) (926 m) |
| Promedio de evapotranspiración anual/mensual (1981-2010) | ◆ | ◆ | | | Ecuación modificada de Hargreaves (Droogers and Allen, 2002), (UNIATMOS-UNAM, 2020), FAO, (2006). |
| Fracción de agua disponible para las plantas | ◆ | | | | SoilGrids250m: Global gridded soil information based on machine learning. Soil water capacity (volumetric fraction), (ISRIC, 2017). |
| Profundidad de restricción para el crecimiento de las raíces | ◆ | | | | SoilGrids250m: Absolute depth to bedrock. Global gridded soil information based on machine learning (ISRIC, 2017). |
| Grupo hidrológico de suelo | | ◆ | | | Global Hydrologic Soil Groups (HYSOGs250m) for Curve Number-Based Runoff Modeling (Ross et al., 2018) |
| Tabla de eventos de lluvia (Zonificación climática) | | ◆ | | | Normales climatológicas de estaciones ubicadas en las cuencas (SMN, 2022) |
| Erodabilidad del suelo (Factor K) | | | ◆ | | Conjunto de datos vectoriales edafológicos, Escala 1:250000 Serie II. (Continuo Nacional, INEGI, 2013). |
| Erosividad pluvial (Factor R) | | | ◆ | | Precipitación Media Mensual (1980-2010)-PMA y ecuación regional de erosividad (Montes-León et al., 2011). |
| Flujo superficial | | | | ◆ | InVEST- Flujo rápido (<i>Quick flow, Seasonal water yield</i>) |

ANEXO 3

Catálogo de proyectos

Tabla A3. Descripción general de proyectos que contribuyen con los objetivos y alcances del PAMIC (2022-2023). CON = Conservación, RES = Restauración, APP = Adecuación de prácticas productivas¹.

| Institución o Fuente | Nombre del programa o proyecto | Descripción del programa o política | Municipios CONECTA | Objetivos o metas | Tipo de inversión | CON | RES | APP |
|--|--|--|--|---|-------------------|-----|-----|-----|
| Comisión Nacional de Áreas Naturales protegidas (CONANP) | PROCODES. Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible | Iniciativa pública enfocada a Áreas Naturales Protegidas y Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación para financiar proyectos ambientales y productivos dirigidos a la conservación de la biodiversidad, restauración de los ecosistemas y ejecución de prácticas sustentables. | Bahía de Banderas Cabo Corrientes, Talpa de Allende, Mascota, Mixtlán, Puerto Vallarta y San Sebastián del Oeste. | Promover que las mujeres y los hombres que habitan las ANP y sus zonas de influencia aprovechen los recursos naturales y la biodiversidad de forma sustentable. Población objetivo: Mujeres y hombres de 18 o más, que conformen grupos organizados, así como, ejidos y comunidades, que sean propietarios, poseedores, usufructuarios o usuarios de los recursos naturales comprendidos en las localidades de los municipios o demarcaciones territoriales de las ANP y sus zonas de Influencia. | Federal | ◆ | ◆ | ◆ |
| CONANP | PROREST. Programa para la Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies Prioritarias | Iniciativa pública dirigida a las Áreas Naturales Protegidas, Áreas Naturales Protegidas de carácter federal y sus Zonas de Influencia para para financiar proyectos ambientales enfocados a la conservación de la biodiversidad, restauración de los ecosistemas y ejecución de prácticas sustentables. | Bahía de Banderas Cabo Corrientes, Talpa de Allende, Mascota, Mixtlán, Puerto Vallarta y San Sebastián del Oeste. | Promover la protección y restauración de los ecosistemas presentes, así como la conservación de su biodiversidad mediante el apoyo de estudios técnicos y acciones para el manejo del territorio de dichas áreas y sus especies prioritarias con la participación directa y efectiva de la población local. Cuenta con dos componentes: Estudios Técnicos para el Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ETM) y Conservación Comunitaria en Áreas Naturales Protegidas (CC). | Federal | ◆ | ◆ | ◆ |
| Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) | PADFS. Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2022 | Componente I. Manejo Forestal Comunitario y Cadenas de Valor para el Bienestar (MFCCV). | Cabo Corrientes, Talpa de Allende, Mascota, Puerto Vallarta y San Sebastián del Oeste. | Apoyar a las personas propietarias, legítimas poseedoras y habitantes de las zonas forestales para que implementen acciones que les permita fortalecer la gobernanza, el desarrollo de capacidades, sociales, técnicas, culturales, la transferencia de tecnología; la ordenación, cultivo, aprovechamiento y certificación de los recursos forestales maderables y no maderables; el fortalecimiento de los procesos de abasto, transformación y mercados de las materias primas y productos forestales. | Federal | ◆ | ◆ | |
| CONAFOR | PADFS. Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2022 | Componente II. Plantaciones Forestales Comerciales y Sistemas Agroforestales para el Bienestar (PFC). | Cabo Corrientes, Talpa de Allende, Mascota, Mixtlán, Puerto Vallarta y San Sebastián del Oeste. | Apoyar a las personas propietarias y poseedoras legítimas de terrenos de aptitud preferentemente forestal y temporalmente forestal al establecimiento y desarrollo de PFC competitivas y sustentables así como de Sistemas Agroforestales, para promover la diversificación productiva del uso del suelo y contribuir a incrementar la producción forestal del país. | Federal | ◆ | ◆ | ◆ |
| CONAFOR | PADFS. Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2022 | Componente III. Restauración Forestal de Microcuencas y Regiones Estratégicas para el Bienestar (RFM). | Cabo Corrientes, Talpa de Allende, Mascota, Mixtlán, Puerto Vallarta y San Sebastián del Oeste. | Apoyar a las personas propietarias y poseedoras legítimas de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal, a ejecutar proyectos de restauración forestal integral en microcuencas y regiones estratégicas del país con enfoque en el Manejo Integrado del Territorio (MIT), mediante prácticas que contribuyan a recuperar la productividad de los ecosistemas forestales | Federal | ◆ | ◆ | ◆ |

| Institución o Fuente | Nombre del programa o proyecto | Descripción del programa o política | Municipios CONECTA | Objetivos o metas | Tipo de inversión | CON | RES | APP |
|--|--|--|--|---|-------------------|-----|-----|-----|
| | | | | degradados, así como generar empleo y mejorar el bienestar de los ejidos, comunidades, pueblos indígenas y pequeños propietarios. | | | | |
| CONAFOR | PADFS. Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2022 | Componente IV SA. Servicios Ambientales para el Bienestar (SA). | San Sebastián del Oeste, Mascota, Mixtlán, Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, Talpa de Allende | Apoyar a las personas propietarias o legítimas poseedoras de terrenos forestales, que de manera voluntaria deciden incorporar áreas al pago por servicios ambientales para la conservación activa de los ecosistemas forestales mediante incentivos económicos, así como promover la concurrencia de recursos económicos y operativos con usuarios(as) de los servicios ambientales y partes interesadas. Lo anterior con el objeto de incorporar prácticas de buen manejo para promover la conservación, protección y uso sustentable de los ecosistemas, para fomentar la provisión de los servicios ambientales en el largo plazo, y conservar la biodiversidad. | Federal | ◆ | ◆ | ◆ |
| CONAFOR | PADFS. Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2026 | Componente V. Protección Forestal para el Bienestar. Concepto de apoyo PF 4 Brigadas Rurales de Manejo del Fuego | Cabo Corrientes, Talpa de Allende, Mascota, Mixtlán, Puerto Vallarta y San Sebastián del Oeste. | Prevenir, combatir y controlar plagas e incendios forestales para reducir el deterioro de los diferentes ecosistemas forestales a nivel nacional mediante el otorgamiento de apoyos para tratamientos fitosanitarios, atención de contingencias fitosanitarias, brigadas de saneamiento forestal y brigadas rurales de manejo del fuego. Población elegible: personas propietarias o legítimas poseedoras de terrenos forestales y preferentemente forestales, cuyos terrenos presenten procesos de degradación de suelos, pérdida de vegetación forestal o cuenten con áreas perturbadas por incendios o plagas forestales y desastres naturales, en las áreas elegibles para tal fin. | Federal | ◆ | ◆ | |
| CONAFOR | PCA. Programa de Compensación Ambiental | Iniciativa pública enfocada a realizar actividades de restauración forestal en terrenos forestales o preferentemente forestales dirigido a ejidos y comunidades agrarias, los pueblos y comunidades indígenas y afroamericanos, así como en general las personas físicas y morales que se ubiquen dentro de las áreas elegibles definidas por la CONAFOR para la convocatoria. | Cabo Corrientes, Talpa de Allende, Mascota, Puerto Vallarta y San Sebastián del Oeste. | Llevar a cabo acciones de restauración de suelos, reforestación y mantenimiento de los ecosistemas forestales deteriorados, para que, una vez lograda su rehabilitación, se compensen los servicios ambientales que prestaban los ecosistemas que fueron afectados por el cambio de uso del suelo; entre ellos, la restauración del ciclo hidrológico y los ciclos biogeoquímicos, la captura de carbono, la recuperación paulatina de la biodiversidad, la producción de oxígeno, entre otros. | Federal | ◆ | ◆ | |
| CONAFOR-FONNOR con apoyo del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos. | MIJO. Proyecto integrado del hábitat del jaguar a través de la participación comunitaria en el occidente de México" | Iniciativa internacional. Proyecto implementado desde 2017 para fortalecer las acciones de conservación del hábitat del jaguar en el occidente de México. | Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, (Otros municipios: Autlán de Navarro, Villa Purificación, Casimiro Castillo y Ayutla). | Involucrar, fortalecer y sensibilizar a las comunidades locales del occidente de México para la toma de decisiones y acciones a favor del jaguar y su hábitat mediante estrategias de educación ambiental, monitoreo del jaguar y sus presas y la implementación de buenas prácticas ganaderas. | Mixto | ◆ | | ◆ |

| Institución o Fuente | Nombre del programa o proyecto | Descripción del programa o política | Municipios CONECTA | Objetivos o metas | Tipo de inversión | CON | RES | APP |
|--|--|---|---|---|-------------------|-----|-----|-----|
| Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) | PROSOS. Programa de Apoyo a Proyectos Sostenibles | El programa surge del interés de la Unión Europea, mediante el Fondo de Inversión de América Latina (LAIF, por sus siglas en inglés) y la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD), han establecido con FIRA acciones para apoyar el fortalecimiento de proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático en México en los sectores agrícola, ganadero, forestal, pesca y rural, principalmente con la implementación de un programa de apoyo financiero y acompañamiento técnico con vigencia hasta el 2024. | San Sebastián del Oeste, Mascota, Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, Talpa de Allende | Facilitar el acceso al crédito a proyectos de inversión en los sectores agropecuario, forestal, pesquero, que se desarrollen en el medio rural y que generen beneficios al medio ambiente; y/o que mejoren la capacidad de mitigación y/o adaptación al cambio climático. | Mixto | | | ◆ |
| FIRA | FONAGA. Fondo Nacional de Garantías de los Sectores Agropecuario, Forestal, Pesquero y Rural, y sus variantes | Fue constituido en 2008 con recursos de SADER, para otorgar garantías crediticias para aquellas personas físicas y morales del sector rural que requieren financiamiento, para el desarrollo de actividades económico-productivas. | San Sebastián del Oeste, Mascota, Mixtlán, Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, Talpa de Allende | Apoyar a la formación de nuevos sujetos de crédito, así como a los actuales productores de ingresos medios y bajos; en los sectores agropecuario, forestal, pesquero, acuícola y rural. | Mixto | | | ◆ |
| FIRA | FONAFOR. Fondo Nacional Forestal | El Fondo Nacional Forestal (FONAFOR) fue creado con recursos de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y FIRA, mediante un Convenio de Colaboración, siendo su objetivo el inducir financiamiento otorgando un Fondo de Garantía Líquida y un Fondo de Reserva para Pago de Intereses en proyectos de Plantaciones Forestales Comerciales y un Fondo de Garantía Líquida y Bonificación en tasa de interés en proyectos de la Cadena productiva para el aprovechamiento, transformación y comercialización de productos forestales. Facilitando el acceso a créditos y motivando la participación de los Intermediarios Financieros. | San Sebastián del Oeste, Mascota, Mixtlán, Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, Talpa de Allende | El objetivo es ofrecer facilidades para el financiamiento a productores y/o empresarios con necesidades de financiamiento de hasta 12,000 UDIS por hectarea y máximo 1,500 hectareas por sujeto de crédito para proyectos de Plantaciones Forestales Comerciales y créditos para inversión fija de hasta 160,000 UDI por acreditado y hasta 4,000,000 de UDIS en créditos para inversión fija y capital de trabajo destinados a la producción primaria, aprovechamiento, transformación y comercialización de productos forestales. | Mixto | ◆ | ◆ | ◆ |
| FIRA | FONAGUA. Fondo de Garantías para el Uso Eficiente del Agua | El Fondo de Garantías para el Uso Eficiente del Agua FONAGUA, es una combinación de recursos entre FIRA y la Comisión Nacional del Agua CONAGUA, para la administración de riesgos en los proyectos para modernización de la infraestructura y/o tecnificación del riego. | San Sebastián del Oeste, Mascota, Mixtlán, Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, Talpa de Allende | Busca apoyar asociaciones Civiles de Usuarios, Sociedades de Responsabilidad Limitada y usuarios hidroagrícolas, que administren en forma descentralizada los Distritos y Unidades de Riego, que cuenten con la concesión otorgada por CONAGUA y reciban financiamiento para proyectos de obras de uso común e infraestructura parcelaria, conforme a la normativa vigente de FIRA, para modernizar su infraestructura y sistemas de riego. | Mixto | | | ◆ |
| Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal del Estado de Jalisco (FIPRODEFO) | PRODEFO. Programa para el Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Jalisco 2022 | Iniciativa pública para el financiamiento de proyectos de conservación y productivos. Incluye varios componentes: I. Implementación de buenas prácticas de manejo forestal, protección de cabeceras de cuenca, restauración de áreas degradadas y la conservación de la biodiversidad (BPM). Conceptos: 2.1.1. Conservación de suelos en áreas degradadas (CSD), 2.1.2 Manejo de combustibles forestales (MCF), 2.1.3. Re-densificación arbórea con especies nativas en áreas degradadas (REN). | Cabo Corrientes, Talpa de Allende, Mascota, Puerto Vallarta y San Sebastián del Oeste. | Fungir como instrumento técnico – financiero para promover el desarrollo forestal sustentable en el estado de Jalisco, a través de la generación y transferencia de información, brindar capacitación técnica en manejo de bosques y sistemas agroforestales, sanidad forestal, genética forestal, producción de planta y servicios de información geográfica; así como implementar los recursos públicos destinados para impulsar el sector productivo; en el marco del Programa de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Jalisco. | Fideicomiso | ◆ | ◆ | ◆ |

| Institución o Fuente | Nombre del programa o proyecto | Descripción del programa o política | Municipios CONECTA | Objetivos o metas | Tipo de inversión | CON | RES | APP |
|--|---|--|--|---|-------------------|-----|-----|-----|
| Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal del Estado de Jalisco (FIPRODEFO) | PRODEFO. Programa para el Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Jalisco 2022 | Componente II. Producción de planta forestal maderable, multipropósito y forrajero (PPF). Concepto: 2.2.1. Viveros rústicos para producción de plantas forestales de ecosistemas templados (VRP), 2.2.2. Viveros proveedores de plantas para Sistemas Silvopastoriles (VPP). | Cabo Corrientes, Talpa de Allende, Mascota | Fungir como instrumento técnico – financiero para promover el desarrollo forestal sustentable en el estado de Jalisco, a través de la generación y transferencia de información, brindar capacitación técnica en manejo de bosques y sistemas agroforestales, sanidad forestal, genética forestal, producción de planta y servicios de información geográfica; así como implementar los recursos públicos destinados para impulsar el sector productivo; en el marco del Programa de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Jalisco. | Fideicomiso | ◆ | ◆ | |
| Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal del Estado de Jalisco (FIPRODEFO) | PRODEFO. Programa para el Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Jalisco 2022 | Componente III. Protección forestal con acciones de sanidad (PFS). Concepto: 2.3.1. Integración y operación de brigadas de sanidad forestal (BSF). | Cabo Corrientes, Talpa de Allende, Mascota, Puerto Vallarta y San Sebastián del Oeste. | Fungir como instrumento técnico – financiero para promover el desarrollo forestal sustentable en el estado de Jalisco, a través de la generación y transferencia de información, brindar capacitación técnica en manejo de bosques y sistemas agroforestales, sanidad forestal, genética forestal, producción de planta y servicios de información geográfica; así como implementar los recursos públicos destinados para impulsar el sector productivo; en el marco del Programa de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Jalisco. | Fideicomiso | | ◆ | |
| Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal del Estado de Jalisco (FIPRODEFO) | PRODEFO. Programa para el Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Jalisco 2022 | Componente IV. Fortalecimiento de Empresas Forestales Comunitarias y/o Agentes de Desarrollo Territorial (FDT). Conceptos: 2.4.1. Asesor(a) técnico(a) forestal residente (AFR), 2.4.2. Equipamiento para el aprovechamiento forestal, con herramientas menores (EFH). | Cabo Corrientes, Talpa de Allende, Mascota, Puerto Vallarta y San Sebastián del Oeste. | Fungir como instrumento técnico – financiero para promover el desarrollo forestal sustentable en el estado de Jalisco, a través de la generación y transferencia de información, brindar capacitación técnica en manejo de bosques y sistemas agroforestales, sanidad forestal, genética forestal, producción de planta y servicios de información geográfica; así como implementar los recursos públicos destinados para impulsar el sector productivo; en el marco del Programa de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Jalisco. | Fideicomiso | ◆ | | |
| Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal del Estado de Jalisco (FIPRODEFO) | PRODEFO. Programa para el Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Jalisco 2022 | Componente V. Implementación de Sistemas Silvopastoriles (SSP). Conceptos: 2.5.1. Bancos de proteínas (BDP), 2.5.2. Cercos vivos (CVV), 2.5.3. Árboles dispersos en los potreros (ADP). | Cabo Corrientes, Talpa de Allende, Mascota, Puerto Vallarta y San Sebastián del Oeste. | Fungir como instrumento técnico – financiero para promover el desarrollo forestal sustentable en el estado de Jalisco, a través de la generación y transferencia de información, brindar capacitación técnica en manejo de bosques y sistemas agroforestales, sanidad forestal, genética forestal, producción de planta y servicios de información geográfica; así como implementar los recursos públicos destinados para impulsar el sector productivo; en el marco del Programa de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Jalisco. | Fideicomiso | | | ◆ |
| Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal del Estado de Jalisco (FIPRODEFO) | PRODEFO. Programa para el Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Jalisco 2022 | Componente VI. Mantenimiento de bienes y servicios ambientales en bosques y selvas (MSA). conceptos: 2.6.1. Compensación por servicios ambientales en bosques y selvas (CSA), 2.6.2. Compensación por servicios ambientales en sistemas agroforestales (CSAF). | Cabo Corrientes, Talpa de Allende, Mascota, Puerto Vallarta y San Sebastián del Oeste. | Fungir como instrumento técnico – financiero para promover el desarrollo forestal sustentable en el estado de Jalisco, a través de la generación y transferencia de información, brindar capacitación técnica en manejo de bosques y sistemas agroforestales, sanidad forestal, genética forestal, producción de planta y servicios de información geográfica; así como implementar los recursos públicos destinados para impulsar el sector productivo; en el marco del Programa de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Jalisco. | Fideicomiso | ◆ | | |

| Institución o Fuente | Nombre del programa o proyecto | Descripción del programa o política | Municipios CONECTA | Objetivos o metas | Tipo de inversión | CON | RES | APP |
|---|--|--|--|---|-------------------|-----|-----|-----|
| FONNOR con apoyo de la Fundación Gonzalo Río Arronte. | PSAH. Proyecto "Provisión de servicios ambientales hidrológicos a Puerto Vallarta a través de un manejo integrado de cuencas y acuíferos" | Proyecto de la iniciativa privada e implementado por FONNOR. Cuenta con seis componentes: conservar sitios prioritarios certificándolos como Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación; restaurar sitios degradados; sumar esfuerzos para la planeación territorial; fortalecer las capacidades de actores locales en temas de agua; innovar en mecanismos de financiamiento para la conservación; e implementar un protocolo de monitoreo de la salud y manejo de las cuencas. | Bahía de Banderas Puerto Vallarta, Cabo Corrientes, San Sebastián del Oeste, Talpa de Allende, Mascota, Mixtlán y Bahía de Banderas | Promover el manejo integrado de las cuencas que drenan a Puerto Vallarta y del acuífero que comparte el mismo nombre, para contribuir a la sostenibilidad del centro turístico a largo plazo. | Mixto | ◆ | ◆ | |
| Gobierno del Estado de Jalisco, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) | PFPTC. Programa para el fomento a la producción y tecnificación del campo de Jalisco | Iniciativa pública dirigida a las y los pequeños y medianos productores agropecuarios, acuícolas y pesqueros en sus unidades de producción del estado en sus figuras jurídicas tanto físicas como morales interesadas en mejorar la competitividad de sus sistemas productivos primarios. | San Sebastián del Oeste, Mascota, Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, Talpa de Allende | Incrementar la tecnificación y el valor agregado de las actividades productivas primarias en el estado destacando la conservación de los recursos naturales y la competitividad. Su resultado específico es la mejora de los recursos naturales y fuentes hídricas utilizadas en las actividades productivas primarias considerando las necesidades que marca el cambio climático. | Estatal | | | ◆ |
| Gobierno del Estado de Jalisco, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) | PACCC. Programa de Acción del Campo para el Cambio Climático 2022 | Iniciativa pública dirigida a mejorar la utilización de los recursos naturales y la contaminación generada por los sistemas productivos. | Cabo Corrientes, Talpa de Allende, Mascota, Puerto Vallarta y San Sebastián del Oeste. | Reducir la contaminación generada por las y los productores agropecuarios del sector primario y sus municipios mediante la entrega de apoyos económicos para la adquisición de insumos biológicos y orgánicos, la adquisición de energías limpias y sistemas de producción sustentables para la reducción de riesgos de salud y contribuir a la conservación de la biodiversidad, como lo son los sistemas silvopastoriles. | Estatal | ◆ | ◆ | ◆ |
| Gobierno del Estado de Jalisco, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) | PICER. Programa Integral de Capacitación y Extensionismo Rural 2022 | Iniciativa pública dirigida a los productores del sector primario localizados en zonas rurales con falta de acceso a capacitaciones, apoyo técnico, acompañamiento y asesoría, para ayudarlos a mejorar su producción, comercialización de sus productos, valor agregado y asociativismo. | San Sebastián del Oeste, Mascota, Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, Talpa de Allende | Elevar la productividad de las pequeñas y medianas unidades de producción rurales, mediante el acompañamiento técnico, asesoría y capacitación en buenas prácticas en el campo para implementar sistemas innovadores de producción. | Estatal | | | ◆ |
| Gobierno del Estado de Jalisco, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) | PMBOC. Programa de Apoyo para el Mejoramiento Genético de Bovinos, Ovinos y Caprinos 2022 | Iniciativa pública enfocada a financiar proyectos de adecuación de prácticas productivas. | San Sebastián del Oeste, Mascota, Mixtlán, Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, Talpa de Allende | Mejorar la calidad genética de los hatos o rebaños ganaderos para los pequeños y medianos productores con actividad ganadera en el Estado de Jalisco, mediante la entrega de apoyos económicos para la adquisición de semen de bovino y sementales bovinos, ovinos y caprinos con registro genealógico y evaluación genética. | Estatal | | | ◆ |
| Gobierno del Estado de Jalisco, Secretaría de Igualdad Sustantiva para Hombres y Mujeres (SISEMH Jalisco) | PMVSM. Proyecto Medio de Vida Sostenibles para Mujeres | Iniciativa internacional y pública donde participan la Secretaría de Igualdad Sustantiva entre Mujeres y Hombres (SISEMH) y la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), con apoyo del Gobierno de Irlanda. | Talpa de Allende | Capacitar 250 mujeres rurales en prácticas efectivas para la integración de las cadenas de valor sensibles al género a través de la intervención de 20 extensionistas especializados del Programa Integral de Capacitación y Extensionismo Rural 2022 de SADER Jalisco, que serán capacitados por la FAO. | Federal | | | ◆ |
| Gobierno de Jalisco, Secretaría del Sistema de Asistencia Social | PIPP. Programa Impulso a Proyectos Productivos | Iniciativa pública para el financiamiento de proyectos productivos. Podrá ser utilizado para: a) Para la adquisición de productos tecnológicos y herramientas para la gestión, implementación y puesta en marcha de proyectos productivos. b) Para la adquisición de maquinaria, equipo, y/o | San Sebastián del Oeste, Mascota, Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, Talpa de Allende | Poner en marcha o consolidar un proyecto productivo manejado por grupos organizados. | Estatal | | | ◆ |

| Institución o Fuente | Nombre del programa o proyecto | Descripción del programa o política | Municipios CONECTA | Objetivos o metas | Tipo de inversión | CON | RES | APP |
|--|--|---|--|--|-------------------|-----|-----|-----|
| | | construcción de un proyecto productivo. c) Para la asesoría y capacitación para aumentar las capacidades organizativas y fomentar la productividad de la población y sus comunidades. | | | | | | |
| Gobierno de Jalisco, Secretaría del Sistema de Asistencia Social | MDE. Mecanismo Dedicado Específico para pueblos indígenas y comunidades locales | Es un proyecto piloto del Programa de Inversión Forestal (FIP por sus siglas en inglés) implementado por el Rainforest Alliance y apoyado por el Banco Mundial que apoya los esfuerzos de los países en desarrollo para Reducir las Emisiones causadas por la Deforestación y la Degradación de los bosques y selvas (REDD+) a través de la participación plena y efectiva de los pueblos indígenas y comunidades locales en las actividades que contribuyan a REDD+. | San Sebastián del Oeste, Mascota, Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, Talpa de Allende | Promover subproyectos productivos sustentables que fomenten el desarrollo económico y el intercambio de conocimientos para el fortalecimiento de sus capacidades en el aprovechamiento sustentable de sus territorios. | No específica | ◆ | ◆ | ◆ |
| INECC-FMCN-FONNOR con apoyo de GEF-Banco Mundial | CONECTA. Proyecto "Conectando la Salud de las Cuencas con la Producción Ganadera y Agroforestal Sostenible" | (Proveedores Locales de Asistencia Técnica. PLAT_1) Estrategia Sistemas Integrales de Producción sustentable de la Sierra Occidental y Costa (SIPSSOC). | Cabo Corrientes, Puerto Vallarta | Fortalecer las capacidades técnicas de manejo sostenible y organizacional de grupos de productoras y productores agropecuarios de la estrategia SIPSSOC, para elaborar e implementar una Estrategia de Negocio para la Producción Sostenible (ENPS) bajo un enfoque de economía social y contribuir en la implementación de la Estrategia de Participación del Sector Privado (ENPS) de CONECTA. | Mixto | | | ◆ |
| INECC-FMCN-FONNOR con apoyo de GEF-Banco Mundial | CONECTA | (PLAT_2) Productores ganaderos (regenerativos) de la región Sierra Occidental de Jalisco. | Talpa de Allende, Mascota, San Sebastián del Oeste, Puerto Vallarta | Mejorar las capacidades de manejo, organizativas y asociativas de grupos de productores (OSSE) agroforestales para desarrollar e implementar una Estrategia de Negocio para la Producción Sostenible (ENPS) bajo un enfoque de economía social y contribuir en la implementación de la Estrategia de Participación del Sector Privado (EPSP) de CONECTA. | Mixto | | | ◆ |
| INECC-FMCN-FONNOR con apoyo de GEF-Banco Mundial | CONECTA | (PLAT_3). Productores agroforestales de San Sebastián del Oeste. | San Sebastián del Oeste. | Mejorar las capacidades de manejo, organizativas y asociativas de tres GP (OSSE) agroforestales para desarrollar e implementar una Estrategia de Negocio para la Producción Sostenible (ENPS) bajo un enfoque de economía social y contribuir en la implementación de la Estrategia de Participación del Sector Privado (EPSP) de CONECTA | Mixto | | | ◆ |
| INECC-FMCN-FONNOR con apoyo de GEF-Banco Mundial | CONECTA | (SUB_1) Co-diseño e implementación de sistemas agrosilvopastoriles en el ejido San Juan de Abajo para un Paisaje Resiliente. | Bahía de Banderas | Proponer la implementación de sistemas agrosilvopastoriles que integren plantaciones de árboles y arbustos forrajeros, árboles aislados y parcelas con plantaciones que permitan mantener los servicios ecosistémicos y que contribuyan a incrementar la producción ganadera, a la vez que alargan la vida productiva de los terrenos. | Mixto | ◆ | | ◆ |
| INECC-FMCN-FONNOR con apoyo de GEF-Banco Mundial | CONECTA | (SUB_2) Ganadería regenerativa para monitorear el impacto sobre la biodiversidad asociada a la implementación de prácticas de ganadería regenerativa versus ganadería convencional, y el impacto económico que la ganadería regenerativa representa para los productores | Puerto Vallarta | Implementar prácticas de ganadería regenerativa que permitan frenar la degradación de suelos, limitar el crecimiento de la frontera agropecuaria sobre la frontera forestal, incrementar la cobertura vegetal de las áreas de pastoreo, proteger las fuentes de agua y mejorar la calidad de los servicios ambientales que brindan. | Mixto | ◆ | | ◆ |

| Institución o Fuente | Nombre del programa o proyecto | Descripción del programa o política | Municipios CONECTA | Objetivos o metas | Tipo de inversión | CON | RES | APP |
|--|---|--|---|--|-------------------|-----|-----|-----|
| INECC-FMCN-FONNOR con apoyo de GEF-Banco Mundial | CONECTA | (SUB_3) Sistemas Integrales de producción Sustentable de Sierra Occidental y Costa (SIPSSOC). | Cabo Corrientes, Talpa de Allende, San Sebastián del Oeste, Mascota | Implementar prácticas climáticamente inteligentes en la producción pecuaria, para el manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en la región Sierra Occidental y Costa. Disminuir la degradación de los suelos en el sector productivo mediante la implementación de prácticas climáticamente inteligentes. | Mixto | | | ◆ |
| INECC-FMCN-FONNOR con apoyo de GEF-Banco Mundial | CONECTA | (SUB_4) Producción de biofertilizante orgánico y biogás mediante biodigestores en las zonas ganaderas de las cuencas Ameca-Mascota, Pitillal, Cuale, Las Juntas y el Tuito en el estado de Jalisco. | Puerto Vallarta, Mascota, Cabo Corrientes | Mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales de forma sostenible y reducir las emisiones de gas de efecto invernadero, gracias al consumo de fuentes de energía renovable (biogás), a la gestión adecuada de los residuos de ganado y fertilización orgánica de pastizales y cultivos. | Mixto | | | ◆ |
| INECC-FMCN-FONNOR con apoyo de GEF-Banco Mundial | CONECTA | (SUB_5) Modelo de Ganadería sustentable de la Comunidad Indígena de Chacala y Región Costa Norte | Cabo Corrientes | Consolidar el modelo de producción de ganadería sustentable implementado por el gobierno del estado de Jalisco en la escuela de campo de la Comunidad Indígena de Chacala (C.I. Chacala), en el municipio de Cabo Corrientes, con la finalidad de identificar a las personas productoras que actualmente son criadores de ganado y que podrían ser el siguiente eslabón de la cadena de valor "desarrolladores de becerros", dotar de capacidades y modelos de sistemas silvopastoriles adaptados, y conformar una red de productores que permitan a las escuelas de campo de la región avanzar un peldaño en el modelo comercial. | Mixto | | | ◆ |
| INECC-FMCN-FONNOR con apoyo del Fondo Verde para el Clima (GCF, por sus siglas en inglés) | RÍOS. Proyecto Restauración de Ríos para la Adaptación al Cambio Climático | (SUB_1) Desarrollo e implementación del Programa de Unidades de Producción Agroforestal (ProSAF) del Paisaje Biocultural de Sierra Occidental de Jalisco (PBSOJ). | Mascota, San Sebastián del Oeste, Talpa de Allende | Reconocer las prácticas de producción Reconocer, estructurar y promover los Sistemas Agroforestales, así como, los elementos que los integran o tengan el potencial de ser integrados en SAF con el fin de establecer y fortalecer las capacidades del Programa de Unidades de Producción Agroforestal (ProSAF) del PBSOJ. | Mixto | ◆ | ◆ | ◆ |
| INECC-FMCN-FONNOR con apoyo del Fondo Verde para el Clima (GCF, por sus siglas en inglés) | RÍOS | (SUB_2) Restauración forestal y riparia del río Huichichila para un paisaje con capacidad de adaptación al cambio climático. | Bahía de Banderas | Incrementar la capacidad adaptativa de las personas y los ecosistemas en la cuenca del río Huichichila (vulnerable al cambio climático), a través de la restauración de la vegetación circundante del río y el manejo de los sistemas productivos asociados. | Mixto | ◆ | ◆ | |
| INECC-FMCN-FONNOR con apoyo del Fondo Verde para el Clima (GCF por sus siglas en inglés) | RÍOS | (SUB_3) Conservación de <i>Acer binzayedii</i> y otras especies amenazadas en el Parque Estatal Bosque de Arce, ubicado en la cuenca Ameca-Mascota, Jalisco. | Talpa de Allende, Mascota | Establecer prácticas de restauración y conservación del hábitat de <i>Acer binzayedii</i> y otras especies amenazadas. Desarrollar e implementar un programa de recolección de semillas, reproducción de plantas y conservación de germoplasma. Sensibilizar a los visitantes y comunidades cercanas sobre la conservación del bosque, promoviendo la educación ambiental y la restauración ecológica. | Mixto | ◆ | ◆ | |
| SEMADET-PNUD-FONNOR con apoyo del Grupo de Trabajo de Gobernadores sobre Clima y Bosques (GCF- | PCLD. Proyecto Carne Libre de Deforestación | Es una iniciativa internacional productiva y ambiental. Incluye el área de la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de Sierra Occidental y Costa (JISOC), la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de la Costa Sur (JICOSUR), la Junta Intermunicipal de Medio | San Sebastián del Oeste, Mascota, Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, Talpa de Allende, Mixtlán | Consolidar el modelo de ganadería sustentable en el estado de Jalisco para reducir la degradación y deforestación de los bosques y selvas, a través del establecimiento de sistemas silvopastoriles intensivos-integrados (SSPI) y la comercialización de | Mixto | | | ◆ |

| Institución o Fuente | Nombre del programa o proyecto | Descripción del programa o política | Municipios CONECTA | Objetivos o metas | Tipo de inversión | CON | RES | APP |
|--|--|---|---|---|-------------------|-----|-----|-----|
| TF por sus siglas en inglés). | | Ambiente para la gestión Integral de la cuenca baja del Río Ayuquila (JIRA) y la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la gestión integral de la cuenca del Río Coahuayana (JIRCO). | | carne libre de deforestación, que cumpla con los criterios de sustentabilidad establecidos. | | | | |
| SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), con apoyo de GEF y Banco Mundial. | TPS. Proyecto Territorios Productivos Sostenibles | El TPS se implementa con la participación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) como entidad donataria, el Banco Mundial como agencia de implementación, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales como agencia de ejecución y el Fondo Sostenible Nafin como entidad receptora. | San Sebastián del Oeste, Mascota, Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, Talpa de Allende | Fortalecer la gestión sostenible de paisajes productivos y mejorar las oportunidades económicas de los productores rurales en áreas prioritarias. De manera específica: 1. Los productores y las productoras incrementen la rentabilidad en sus cadenas de valor; 2. Aumenten la superficie productiva con criterios de biodiversidad y manejo sostenible; 3. Que las organizaciones y los grupos de productores se fortalezcan para alcanzar objetivos económicos y de conservación. | Mixto | ◆ | ◆ | ◆ |
| SEMARNAT | UMAS. Programa para otorgar subsidios para las Unidades de Manejo para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre nativa. | Iniciativa pública dirigida a ejidos o comunidades (personas jurídicas de derecho social), que sean titulares de UMA con registro vigente y al corriente de sus obligaciones, interesados en fortalecer el manejo del hábitat o especies silvestres nativas con el fin de producir bienes o servicios a través de un aprovechamiento sustentable. | Cabo Corrientes, Talpa de Allende, Mascota, Puerto Vallarta y San Sebastián del Oeste. | Promover la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre nativa y su hábitat, a través del establecimiento y fortalecimiento de las UMA y fortalecimiento de los PIMVS (Predios e Instalaciones que Manejan Vida Silvestre), que al mismo tiempo conlleven a un beneficio económico para las personas y comunidades. Algunos conceptos de apoyo: ecotecnias, corrección de cárcavas, zanjas a nivel, protección de manantiales y demás cuerpos de agua, mejora de humedales con revegetación nativa o saneamiento, propagar, manejar y establecer plantas nativas (maderables, arbustivas, pastos nativos). | Federal | ◆ | ◆ | ◆ |
| Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO), la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) y la Agencia de Energía del Estado de Jalisco (AEEJ) | FOJAL. Fondo Jalisco de Fomento Empresarial | Fideicomiso que suma esfuerzos con la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO), la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) y la Agencia de Energía del Estado de Jalisco (AEEJ). Gestiona programas de financiamiento, como el "Financiamiento Verde para el Desarrollo Sostenible" para el tratamiento de aguas residuales, la economía circular (gestión, valorización, reciclaje y reutilización de residuos) y la generación distribuida (fotovoltaicos) | San Sebastián del Oeste, Mascota, Mixtlán, Cabo Corrientes, Puerto Vallarta, Talpa de Allende | Promover la creación, crecimiento, consolidación y escalamiento de las micro, pequeñas y medianas empresas, contribuyendo al crecimiento económico del estado de Jalisco. El programa "FOJAL Agrocadenas" está dirigido a productores agropecuarios integrados en cadenas de valor para fomentar el dinamismo de las actividades agropecuarias en los sectores agrícola, pecuario, acuícola, forestal y pesquero. | Estatal | | | ◆ |

¹ El objetivo de este ANEXO es recopilar la información general de los proyectos y programas que contribuyen con los alcances del PAMIC. La información más detallada o específica se deberá consultar directamente de las fuentes de información o desde los portales institucionales.

² La **convocatoria** para la implementación de subproyectos y PLAT del proyecto CONECTA están dirigidos a comunidades locales, ejidos, pequeños propietarios y Grupo de Productores (GP) agrupados por una organización local legalmente constituida, con las capacidades para recibir, administrar y aplicar recursos de acuerdo con la ley, pudiendo ser asociaciones civiles (AC), sociedades de solidaridad social (SSS), sociedades de producción rural de responsabilidad limitada (SPR de RL), sociedades civiles, instituciones académicas, Juntas Intermunicipales, entre otras.

ANEXO 4

Recomendaciones para transversalización de la perspectiva de género en iniciativas de restauración, conservación y adecuación de prácticas productivas.

En este apartado se presentan algunos lineamientos generales y ejemplos de medidas para incorporar la perspectiva de género en cada una de las etapas de proyectos o iniciativas de restauración, conservación y adecuación de prácticas ganaderas y agroforestales.

El objetivo es asegurar la participación activa de mujeres y hombres de forma transversal para incorporar sus perspectivas, conocimientos y necesidades, ya sea como personas beneficiarias o como parte de equipos técnicos, en donde también es recomendable incluir personas especialistas en género y salvaguardas sociales.

1. Diagnóstico y definición del problema

- Considerar el índice de brechas de género u otras desigualdades identificadas en el PAMIC para priorizar las áreas geográficas o problemas de atención.
- Realizar un análisis de género para comprender cómo los roles, necesidades y relaciones de género pueden influir en los resultados ambientales deseados. Considera cómo hombres y mujeres utilizan los recursos y se ven afectados de manera diferencial por las problemáticas ambientales.

2. Diseño y planificación

- Simplificar procesos de aplicación y asegurar que los requisitos para participar y beneficiarse de las iniciativas no reproduzcan la desigualdad de género. Por ejemplo, evitar solicitar la titularidad de la tierra como condición de participación o financiamiento.
- Contemplar acciones afirmativas¹, como convocatorias o apoyos dirigidos exclusivamente a mujeres o a grupos conformados por al menos 40% de mujeres; cuotas de participación; microcréditos; capacitaciones en temas tradicionalmente masculinizados, como el manejo del fuego; capacitaciones y apoyos productivos orientadas a la autonomía económica de las mujeres mediante la diversificación productiva y acceso a mercados de productos sustentables; y apoyos para el trabajo doméstico y de cuidados. Para más detalle y ejemplos, pueden revisarse las acciones afirmativas en el marco del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES, SEMARNAT-CONANP, 2022) y el Programa para la Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies Prioritarias (PROREST, SEMARNAT-CONANP, 2023).

3. Implementación

- Establecer mecanismos justos de distribución del trabajo y los beneficios, como conocimientos, recursos productivos y oportunidades económicas.
- Incorporar medidas asociadas a las ciencias del comportamiento para favorecer y fortalecer la participación de mujeres, como mencionar explícitamente a las mujeres productoras y la importancia de su trabajo en convocatorias, enviar recordatorios de actividades, utilizar ejemplos de mujeres como modelos de comportamiento a seguir,

¹ Medidas de carácter temporal para corregir, compensar o promover que buscan catalizar la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres (DOF, 2006)

fomentar grupos de ayuda y ahorro liderados por mujeres (Reyes-Retana et al., 2023; Rojas, 2021).

- Implementar tecnologías que reduzcan la carga de trabajo no remunerado de las mujeres y favorezcan un aprovechamiento eficiente y sustentable de los recursos naturales, como cocinas ahorradoras de leña, paneles solares, sistemas de captación de agua de lluvia y de riego eficiente.

4. Monitoreo y Evaluación

- Utilizar indicadores de género para analizar los resultados e impacto de las iniciativas en hombres y mujeres. De base, esto implica desagregar por género todos los indicadores con referencia directa a personas (p.ej. número de personas beneficiadas; número de personas que reducen el tiempo destinado a una actividad determinada). Además, pueden incorporarse indicadores de procesos, como porcentaje de actividades participativas con al menos una medida para promover y fortalecer la participación de mujeres.

Para más alternativas y orientación de cómo incorporar la PdG en este tipo de iniciativas, pueden consultarse los siguientes recursos:

Generales

- o PNUMA, 2022. Grupo Regional de Trabajo sobre Género y Medio Ambiente. Lista de chequeo para la integración de género y medio ambiente en iniciativas ambientales. Disponible en: https://drive.google.com/file/d/1kbKU_bk7sXNwGKLIKckzDrTrCs3C6M-8/view.
- o Eggerts E., 2019. Lista de Verificación para Talleres Sensibles a las Cuestiones de Género. Programa ONU-REDD. Disponible en: <https://www.unredd.net/documents/global-programme-191/gender-and-womens-empowerment-in-redd-1044/global-gender-resources/17257-lista-de-verificacion-para-talleres-sensibles-a-las-cuestiones-de-genero.html>

Producción sostenible

- o IUCN, 2020. Género y producción sostenible: Abordar las brechas de género y las desigualdades sociales para mejorar las cadenas de suministro agrícolas. Gland, Suiza. Disponible en: <https://portals.iucn.org/union/sites/union/files/doc/iucn-srjs-briefs-spanish-gender-sustainable-production-landscape.pdf>.
- o FAO, 2020. Desarrollo de cadenas de valor sensibles al género: Directrices para profesionales. Roma, Italia. 116 p. Disponible en: <https://www.fao.org/documents/card/es/c/i9212es/>
- o Beaujon Marin A, Kuriakose AT, 2017. Puntos de partida para incorporar la perspectiva de género en el diseño y la ejecución de proyectos de gestión forestal sostenible. Climate Investment Funds. Disponible en: https://www.climateinvestmentfunds.org/sites/cif_enc/files/knowledge-documents/gender_and_forest_spa_folder_pdf_2019001656spaspa001_final.pdf
- o Eggerts E, 2017. Informe Metodológico de ONU-REDD sobre Género. PNUD. Serie de recursos técnicos del programa ONU-REDD. Reporte No. 4. Disponible en: https://www.un-redd.org/sites/default/files/2021-09/Methodology%20Brief%20Report%20EN-ES%20-%20V6_LoRes_Web.pdf

- FONNOR, 2022. Plan de Acción de Género y Juventudes. Proyecto Carne Libre de Deforestación en sistemas de libre pastoreo: un modelo de producción y comercialización en Jalisco. Guadalajara, Jalisco. Disponible en: <https://www.fonnor.org/wp-content/uploads/2022/11/PAGYJ-Resumen-ejecutivo.pdf>

Restauración y conservación

- UICN, 2018. Directrices para una restauración con perspectiva de género: Un análisis más profundo del género en la Metodología de Evaluación de Oportunidades de Restauración. Gland: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. p. 25. Disponible en: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2017-009-Es.pdf>

Iniciativas climáticas

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, PNUD, 2020. Guía para la integración de enfoque de género en proyectos, programas, planes y políticas para la gestión del cambio climático del sector agropecuario. Bogotá: Colombia. Disponible en: https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/GUIA-AGROPECUARIO_sv.pdf

ANEXO 5

Registro fotográfico

Créditos: FMCN y FONNOR



Primer taller PAMIC el 24 de noviembre de 2022 en Zapopan, Jalisco.



Entrevistas en campo dirigidas a grupos focales y actores locales que llevan a cabo actividades agrícolas y pecuarias en la RV.



Segundo taller PAMIC el 14 de junio de 2023 en Zapopan, Jalisco.

El **Fondo para el Medio Ambiente Mundial** (GEF, por sus siglas en inglés) es una familia multilateral de fondos dedicada a enfrentar la pérdida de biodiversidad, el cambio climático y la contaminación, y busca apoyar la salud de la tierra y los océanos. Su financiamiento permite que los países en desarrollo aborden desafíos complejos y trabajen hacia el cumplimiento de los objetivos ambientales internacionales. La asociación incluye a 186 gobiernos miembros, así como a la sociedad civil, pueblos indígenas, mujeres y jóvenes, con un enfoque en la integración y la inclusividad. Durante las últimas tres décadas, el GEF ha proporcionado más de 25 mil millones de dólares en financiamiento y ha movilizado 145 mil millones de dólares para proyectos prioritarios impulsados por los países. La familia de fondos incluye el Fondo Fiduciario del GEF, el Fondo del Marco Global para la Biodiversidad (GBFF, por sus siglas en inglés), el Fondo para los Países Menos Adelantados (LDCF, por sus siglas en inglés), el Fondo Especial para el Cambio Climático (SCCF, por sus siglas en inglés), el Fondo para la Implementación del Protocolo de Nagoya (NPIF, por sus siglas en inglés) y la Iniciativa de Creación de Capacidades para la Transparencia (CBIT).

El **Fondo Verde para el Clima** (GCF, por sus siglas en inglés) es el fondo climático más grande del mundo. Su mandato es fomentar un cambio de paradigma hacia vías de desarrollo resilientes al clima y de bajas emisiones en los países en desarrollo. El GCF cuenta con una cartera de proyectos y programas en más de 100 países. También tiene un programa de apoyo para la preparación, destinado a desarrollar capacidades y ayudar a los países a elaborar planes a largo plazo para combatir el cambio climático. El GCF es una entidad operativa del mecanismo financiero de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y apoya el Acuerdo de París de 2015, cuyo objetivo es mantener el aumento de la temperatura global por debajo de los dos grados Celsius.

