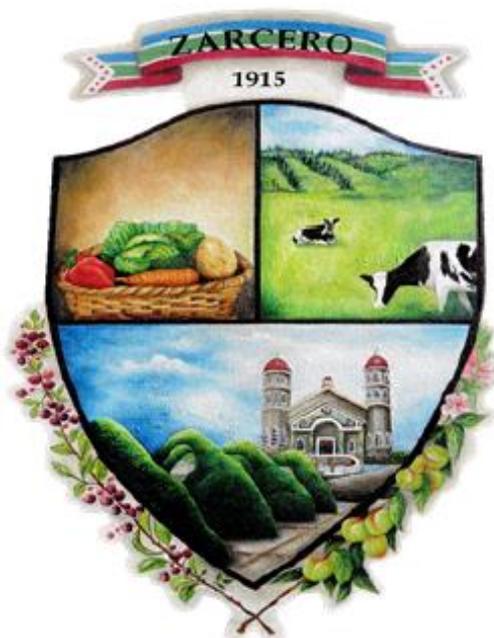


Plan de Acción Climática



Municipalidad de Zarcero
Gestora de Desarrollo y Bienestar

La elaboración del informe para la Municipalidad de Zarcero, es parte de la planificación para la acción climática del Municipio.

Representante de la alcaldía: Laura Solano Araya

Gestor Ambiental: Luis Miguel Araya Rodríguez

Gestor de riesgo: Adriana Vargas Vargas

Planificación: Laura Solano Araya

Con el apoyo de la Estrategia Nacional del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía, el equipo técnico de la Unión Nacional de Gobiernos Locales y la Asociación Ruta al Clima: Eida Arce Anchía, Adrián Martínez Blanco, Helen Gutiérrez Farquhar, Adriana Vásquez Rodríguez, y Natalia Gamboa Alpizar.



Vista aérea de la ciudad de Zarcero. Fotografía de Luis Quesada Salazar

1. Contenidos

1.	Contenidos	2
1.	Agradecimientos	4
2.	Resumen Ejecutivo	5
3.	Introducción	6
3.1	Contexto e instrumentos de cambio climático de Costa Rica	7
3.1.1	Nivel subnacional	9
3.1.1.1	Programa País Carbono Neutralidad Cantonal 2.0	9
3.1.1.2	Proyecto “Plan – A: Territorios Resilientes ante el Cambio Climático”.	10
4.	Perfil del cantón	11
4.1	Generalidades	11
4.2	Proyección de la población	13
4.3	Características Geofísicas:	13
4.4	Clima	14
4.5	Instituciones	17
4.6	Servicios públicos	18
4.7	Actividades económicas	18
4.8	Desarrollo social	19
4.9	Áreas protegidas	19
4.10	Índice de desarrollo humano cantonal	20
4.11	Instrumentos de planificación vigentes	21
4.12	Equipo a cargo de la integración	21
4.13	Acciones vinculadas a cambio climático ejecutadas en el cantón	22
5.	Plan de acción en mitigación de GEI	25
5.1	Introducción	25
5.2	Resumen del inventario cantonal de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	25
5.2.1	Cuadro resumen de las emisiones estimadas.	29
5.2.2	Resultados de las emisiones según sector, subsector, alcance y los diferentes gases emitidos.	29
5.3	Objetivos de reducción	32
5.4	Acciones de mitigación	32
6.	Plan de acción en adaptación	33

6.1	Introducción	33
6.2	Evaluación de riesgos: amenazas y vulnerabilidades climáticas	34
6.3	Vulnerabilidad	38
6.4	Capacidad adaptativa del cantón	39
6.5	Objetivos de adaptación	39
6.6	Acciones de adaptación	40
7.	Estrategia de comunicación, Formación y Sensibilización	43
8.	Estrategia de monitoreo, evaluación y reporte del Plan	43
8.1	Monitoreo, reporte y verificación de la estrategia en mitigación de GEI	43
8.2	Monitoreo y evaluación de la estrategia en adaptación	45
	Bibliografía	49
	Cuadro 1. Acciones en desarrollo vinculadas a la acción climática	22
	Cuadro 2. Acciones de mitigación	32
	Cuadro 3. Cantidad de reportes registrados por tipo de evento de acuerdo con registros de la CNE (2020)	35
	Cuadro 4. Identificación de amenazas y sistemas afectados según el CME (2020)	35
	Cuadro 5. Diagnóstico de déficit hídrico (2019)	36
	Cuadro 6. Principales Riesgos Climáticos del cantón de Zarceró.	37
	Cuadro 7. Acciones de adaptación	40
	Cuadro 8. Monitoreo de mitigación	43
	Cuadro 9. Monitoreo de adaptación	45
	Figura 1. Mapa de División Territorial Administrativa, Zarceró 2020.	12
	Figura 2. Cuencas hidrográficas en el cantón de Zarceró.	14
	Figura 3. Mapa de temperatura máxima del Cantón de Zarceró, 1960-2013.	15
	Figura 4. Mapa de temperatura mínima del Cantón de Zarceró, 1960-2013.	15
	Figura 5. Mapa de temperatura media del Cantón de Zarceró, 1960-2013.	16
	Figura 6. Mapa de precipitación Anual del Cantón de Zarceró 1960-2013.	17
	Figura 1. Índice de desarrollo humano cantonal de Zarceró.	20
	Figura 8. Fuentes de Emisión de GEI Reportadas.	28
	Figura 9. Total de emisiones para el cantón de Zarceró distribuidas porcentualmente en cada sector. ...	29
	Figura 10. Inventario de GEI cantón de Zarceró 2019, por subsector, alcance y tipo de GEI.	31



Paisaje rural, fotografía de Kryssia Campos.

1. Agradecimientos

Especial agradecimiento a la Estrategia Nacional del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía, al equipo técnico de la Unión Nacional de Gobiernos Locales y la Asociación Ruta al Clima: Eida Arce Anchía, Adrián Martínez Blanco, Helen Gutiérrez Farquhar, Adriana Vásquez Rodríguez, y Natalia Gamboa Alpizar, por el acompañamiento en el proceso de elaboración del SECAP Zarcero.

A los funcionarios municipales que ayudaron a que el Plan de Acción Climática fuese una realidad desde sus áreas.

2. Resumen Ejecutivo

La Municipalidad de Zarcero reconoce la importancia que tiene para el desarrollo del cantón la incorporación de la acción climática en las agendas de planificación institucional, por esta razón desde el año 2019 ha venido organizando la Comisión Municipal de Adaptación y la Comisión Cantonal de Adaptación al Cambio Climático. También está en proceso de elaborar o actualizar varios de sus instrumentos de planificación, incluyendo el plan de ordenamiento territorial.

Como uno de los primeros cantones del país en participar en el Programa País Carbono Neutralidad Cantonal, con fondos propios. Con el año base de 2019, el total de emisiones para el cantón de Zarcero fue de **99597,92** ton CO₂e, donde el sector de principal emisión es el AFOLU (58145,70 ton CO₂e) lo cual representa un 58,38% del total de las emisiones. Y aunque el sector residuos es el de menor cantidad de emisiones, es el sector sobre el que el municipio tiene competencias directas, por lo que las primeras acciones planteadas se dirigen a reducirlas mediante la promoción de compostaje y el incremento en la valorización de residuos mediante una aplicación móvil.

En cuanto al componente de adaptación, la evaluación de riesgos y vulnerabilidad es preliminar pues no se cuenta con información robusta, sin embargo, sí se identifican como riesgos principales la sequía déficit hídrico, deslizamientos e inundaciones urbanas. Las acciones de adaptación por lo tanto se dirigen a 4 objetivos: potenciar al cantón como un territorio resiliente al cambio climático principalmente enfocado en infraestructura, recurso hídrico y servicios ecosistémicos, fortalecer la capacidad institucional para la gestión de riesgo y la acción climática, promoviendo la toma de decisiones con criterios climáticos, potenciar el sector agropecuario como un sector resiliente y adaptado mediante la promoción de prácticas sostenibles, resilientes y bajas en carbono y contar con bases de datos relacionadas con amenazas y vulnerabilidades climáticas que permitan la sistematización y análisis de datos para la toma de decisiones.

3. Introducción

La Municipalidad de Zarcero reconoce la importancia que tiene para el desarrollo del cantón la incorporación de la acción climática en las agendas de planificación institucional, por esta razón desde el año 2019 a través del Acuerdo del Concejo Municipal que consta en el oficio MZ-SCM-171-19 se crea la Comisión de Adaptación al Cambio Climático y en el Acta IV del 2019 del Concejo Cantonal de Coordinación Interinstitucional (CCCI) se consigna la creación de la Comisión Cantonal de Adaptabilidad al Cambio Climático, con el objetivo inicial de iniciar la elaboración de un inventario de gases de efecto invernadero cantonal, además de establecer planes de acción estratégicos de adaptación al cambio climático a nivel local.

Adicional a esto, la Municipalidad de Zarcero se encuentra construyendo y/o actualizando documentos de planificación local, en los cuales se está incorporando como un eje transversal la acción climática, algunos de estos documentos son:

- Plan de ordenamiento territorial del cantón de Zarcero.
- Plan Estratégico Local 2020-2025
- Plan de Desarrollo Humano Cantonal 2020-2030
- Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Como parte de este proceso inicial en acción climática, la municipalidad ha participado en iniciativas que han ido fortaleciendo sus capacidades y gobernanza para la acción climática, los cuales se espera reflejen un avance significativo en el tema para el cantón de Zarcero. Algunas de estas iniciativas son:

- Il pilotaje del Programa País Carbono Neutralidad Cantonal: La Municipalidad solicitó un cupo para participar, realizando la contratación con fondos propios del Inventario de Gases de Efecto Invernadero, con el apoyo técnico de la Cooperación (CRUSA y GIZ) y de la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Energía (DCC-MINAE).
- Programa Bandera Azul Ecológica y Plan de Gestión Ambiental Institucional: Participa desde 2017, actualmente tiene un reconocimiento de 1 estrella blanca en Bandera Azul municipalidades y una calificación verde en su Plan de Gestión Ambiental Institucional. Ambos programas fortalecen la capacidad de la municipalidad para gestionar de forma sostenible sus recursos y promover buenas prácticas de sostenibilidad en su territorio.
- Iniciativa del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía: En febrero del 2020 firma su adhesión, para continuar posicionando su liderazgo en acción climática local en Costa Rica.
- Fondo Transforma Residuos en Recursos: La municipalidad participa y gana un financiamiento para el proyecto “Implementación de la Aplicación Móvil ValoriZarce” con financiamiento de la Fundación CRUSA y la Cooperación Alemana (GIZ) 2020.

3.1 Contexto e instrumentos de cambio climático de Costa Rica

Costa Rica se ha comprometido a aumentar su resiliencia ante los impactos del cambio climático y fortalecer las capacidades locales para un desarrollo bajo en emisiones a largo plazo, y ese esfuerzo le ha significado reconocimiento internacional.

De acuerdo con el II Informe Bienal de actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Gobierno de la República de Costa Rica, 2019) ese compromiso se refleja en una estructura normativa y de política pública que enmarca el esfuerzo a nivel país por contrarrestar los efectos del cambio climático. Entre estos instrumentos de política pública se pueden mencionar: la Política Nacional de Biodiversidad, las Políticas para el Sector Agropecuario y el Desarrollo de los Territorios Rurales 2015-2018, la Política Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2030, la Política Pública Sectorial para la Modernización del Transporte Público Modalidad Autobuses del Área Metropolitana de San José, la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible 2018-2030, así como la Política Nacional para la Igualdad Efectiva entre Mujeres y Hombres 2018-2030, el Plan de Acción de Género de la Estrategia REDD+ y la Política Nacional de Igualdad de Género e Inclusión Social para el sector Agropecuario y Rural Costarricense.

Además, se han desarrollado una serie de instrumentos específicos de planificación y gestión ante el cambio climático: la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) 2015, el Programa País de Carbono Neutralidad 2.0 (que incluye un programa escala territorial, que se describe más adelante), el VII Plan Nacional de Energía (2015-2030), el Plan Nacional de Transportes de Costa Rica (2011-2035), el Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-2020, el Plan Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Rural 2015-2018 y la Política Nacional de Adaptación 2018-2030. El Plan de Descarbonización es el lineamiento más reciente y específica apoyado en la NDC actual, la acción de mitigación y estrategia de largo plazo de Costa Rica incluidas en el Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública 2019-2022 (PNDIP). Este Plan de Descarbonización (2018-2050) incorpora ejes estratégicos de alcance nacional y subnacional, entre ellos, transporte y movilidad sostenible, energía, construcción sostenible e industria; gestión integrada de residuos, actividad agropecuaria, cambio de uso del suelo y soluciones basadas en la naturaleza (Gobierno de la República de Costa Rica, 2019).

La visión estratégica como país, se centra en fomentar la descarbonización de la economía y la generación de resiliencia de los sistemas humanos, productivos y ecosistemas, articulando acciones con la sociedad civil, gobiernos subnacionales, academia, sector privado y comunidad internacional. Para facilitar un enfoque integral, las metas de la NDC se organizan con una visión territorial en torno a tres ejes o paisajes principales: el urbano, el rural y el azul (entendido este último paisaje como las acciones relacionadas con la agenda de aguas, mares y costas).

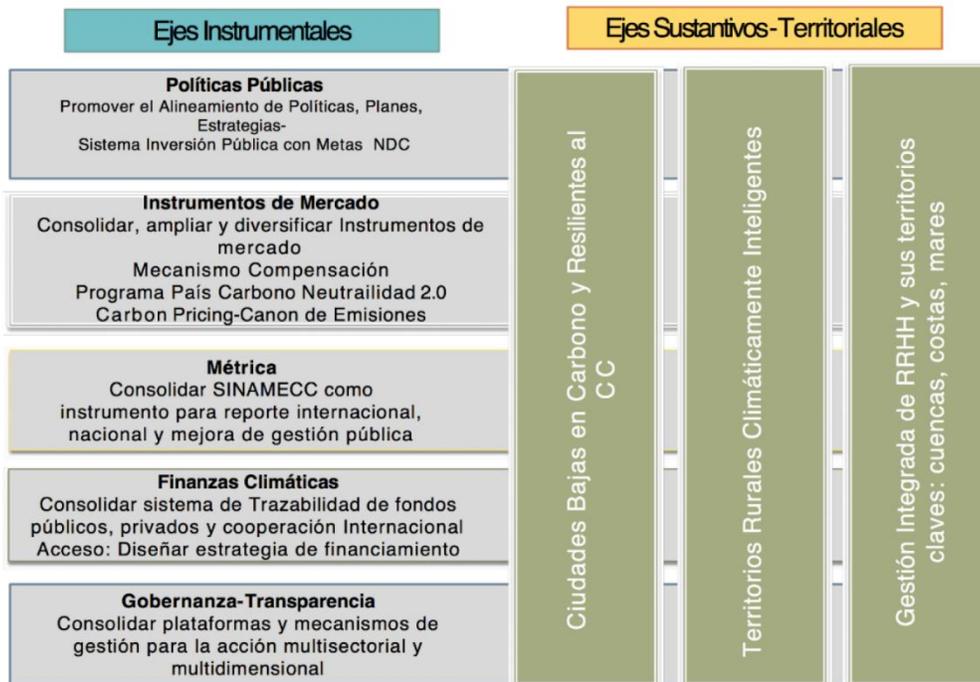
La meta en mitigación del país (Gobierno de la República de Costa Rica, 2019), según la NDC (2015) – la que está en proceso de revisión durante este 2020-, es alcanzar un máximo absoluto

de 9.374.000 ton de CO2 equivalente para el 2030, con una trayectoria de emisiones per cápita de 1,73 toneladas netas para el 2030 y 1,19 toneladas netas per cápita para el 2050, para -0,27 toneladas netas para el 2100. Todo ello consistente con el límite de la meta de 2°C. Esa meta significa una reducción del 44% de las emisiones comparadas con el escenario Business as Usual (BUA). Adicionalmente, se establecen metas complementarias de producción eléctrica con 100% de energía renovable y una cobertura forestal del 60% al 2030.

Como metas de adaptación se establece que el país cuente con un Plan Nacional de Adaptación al 2020 (aún no publicado), y con actuaciones estratégicas para alcanzar una gestión del territorio y de las infraestructuras desde la adaptación basada en ecosistemas y en la adaptación a nivel de comunidades organizadas. El país considera la infraestructura natural como el mecanismo más efectivo para una mejor adaptación a los embates del cambio climático, apoyando la meta del 60% de cobertura boscosa, junto a inversiones claves que permitan consolidar una gestión integrada del recurso hídrico.

Las prioridades del país en cambio climático se han centrado en descarbonizar los sectores más emisores (transporte, agricultura), y en generar nuevas herramientas y metas en adaptación. Se trabaja bajo el paradigma de acción climática (mitigación-adaptación) con un abordaje multisectorial y multidimensional. La gestión pretende el alineamiento de políticas sectoriales con las metas climáticas planteadas en la NDC, la generación de nuevas herramientas, el ajuste de herramientas anteriores, **y la generación de herramientas para el involucramiento de las Municipalidades, y de actores privados y sociales en la acción climática.**

El trabajo de la DCC y del sistema de cambio climático, se ha reorganizado en torno a tres ejes sustantivos-territoriales, y 5 ejes instrumentales de la siguiente manera:



Fuente: Dirección de Cambio Climático, 2019.

Los ejes sustantivos especifican, entonces los objetivos específicos para cada uno de los paisajes, Paisaje Urbano, Paisaje Rural y Paisaje azul, respectivamente. En el caso de Zarcero, tiene participación en los tres ejes sustantivos, por ser un territorio urbano rural con cuencas hidrográficas importantes.

3.1.1 Nivel subnacional

Como parte de las herramientas para involucrar a los gobiernos locales en la agenda climática nacional, el gobierno de Costa Rica ha propuesto un programa de reconocimientos en mitigación y ha iniciado un proceso de construcción de herramientas para los gobiernos subnacionales en adaptación. A continuación, se presenta un resumen de cada uno de estos procesos.

3.1.1.1 Programa País Carbono Neutralidad Cantonal 2.0

El programa es liderado por la Dirección de Cambio Climático con el objetivo de ofrecer un mecanismo de reconocimiento para la adecuada gestión de las emisiones de GEI a escala cantonal, apoyando los compromisos del país en materia de acción climática (Dirección de Cambio Climático, Costa Rica, 2018). Este programa pretende, 1) Sensibilizar a los municipios en materia de cambio climático y los desafíos que involucra el proceso de descarbonización de la economía del país. 2) Potenciar la acción climática a nivel cantonal, a través de la gestión de las emisiones de GEI en sus actividades, dando prioridad a los esfuerzos de reporte, reducción y verificación de GEI. 3) Potenciar las estrategias intercantonales e intersectoriales para acción climática. 4) Producir información primaria en materia de inventarios de GEI a nivel cantonal y/o

distrital. Valga anotar en este último punto, que la unidad político- administrativa de Costa Rica es el cantón, que a su vez se divide en distritos, por lo que el Programa permite que los inventarios se realicen en la totalidad del cantón, o en uno o varios de sus distritos.

La metodología para la medición, reporte y verificación de las emisiones, reducciones, remociones y compensaciones de GEI a nivel cantonal está basada en el protocolo GHC del World Resource Institute (World Resource Institute, 2014) con algunas modificaciones y adaptaciones necesarias de acuerdo con la realidad nacional, por ejemplo, se establece un tipo de reporte combinado (entre el básico y el plus del GHC) que incluye todos los sectores a reportar, pero que hace la diferenciación sobre cuáles fuentes por sector son obligatorias de reportar y cuáles opcionales, de acuerdo con la relevancia de ciertos sectores en el inventario de gases de efecto invernadero de Costa Rica.

Para finales del 2020, más de 20 gobiernos locales de Costa Rica han optado por el reconocimiento del Programa. Zarcero ha sido uno de los primeros cantones en destinar recursos propios para realizar su inventario e integrarse a este programa. El interés en la acción climática, también se refleja en la incorporación en febrero de 2020 como firmante de la Iniciativa del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía. Este 2020 es por lo tanto, la primera vez que Zarcero realiza su reporte ante el CDP, incluyendo su inventario de acuerdo con la metodología de este Programa y de esta forma cumplir con el Programa Nacional y con el Marco Común de Reporte.

3.1.1.2 Proyecto “Plan – A: Territorios Resilientes ante el Cambio Climático”.

Este proyecto es auspiciado por el Programa de Ayuda Preparatoria (Readiness and Preparatory Support Programme) del Fondo Verde del Clima (Green Climate Fund) y busca fortalecer la adaptación al cambio climático en los 82 cantones y las 6 regiones socioeconómicas del país (Ministerio de Ambiente y Energía, Costa Rica, 2020).

En Costa Rica tanto el nivel regional como el local tienen mecanismos de planificación y funciones que requieren alinearse con las metas y acciones climáticas del país. Específicamente este proyecto reconoce que las Municipalidades tienen un rol fundamental en la gestión del riesgo y que como administradores del territorio con presupuesto propio y una planificación estratégica para su cantón o distrito, tienen también una participación fundamental para el logro de las metas de la agenda climática nacional (Ministerio de Ambiente y Energía, Costa Rica, 2020).

El objetivo de Plan A (Ministerio de Ambiente y Energía, Costa Rica, 2020) es reducir la vulnerabilidad del país a los impactos del cambio climático y la variabilidad mediante la integración de la adaptación en la planificación regional y municipal (incorporando entidades gubernamentales, el sector privado y la sociedad civil), la construcción de capacidades y el aumento de la resiliencia. Cuenta con 5 componentes, de los cuales 4 se dirigen al nivel subregional o local: 1. Un pilotaje con los 20 cantones más vulnerables para incrementar su capacidad para la integración efectiva de estrategias de adaptación. 2) La elaboración de las evaluaciones de riesgo y capacitación para identificar las necesidades de adaptación a nivel

territorial en los 62 cantones restantes, basado en las experiencias del piloto cantonal. 3) El desarrollo de estrategias de financiamiento para iniciativas de adaptación a nivel municipal y regional. 4) La creación de mecanismos de monitoreo y reporte sobre el progreso de la adaptación al cambio climático a nivel municipal y regional.

Este proyecto tienen un horizonte de tiempo al 2022, por lo que el análisis del componente de adaptación de los planes de acción climática municipales, como éste, integrados como parte de la Estrategia Nacional del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía, pretende ser un primer paso de consolidación de la información, diagnósticos y acciones vinculadas con la adaptación que desarrollan los cantones del país, para que una vez este Plan A complete las evaluaciones de riesgo y vulnerabilidad, herramientas de financiamiento y los mecanismos de monitoreo y reporte, dichos planes de acción en su componente de adaptación, sean revisados y actualizados para armonizar la propuesta nacional con el Marco Común de Reporte de la Iniciativa del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía. En el caso de Zarcero, no es parte de los cantones identificados como de mayor vulnerabilidad, es decir no es parte de los 20 cantones del pilotaje, por lo que será hasta el 2021 que podrá contar con herramientas para ampliar, profundizar y detallar el plan de adaptación que aquí se presenta.

4. Perfil del cantón

4.1 Generalidades

El Municipio de Zarcero se fundó en 1914, se ubica en la región central occidental del país, es el cantón número 11 de la provincia de Alajuela, Costa Rica. Cuenta con siete distritos, Zarcero (cabecera del cantón), Laguna, Tapezco, Guadalupe, Palmira, Zapote y Brisas.

Limita al norte con el cantón de San Carlos, al sur con el cantón de Naranjo, al este con el cantón de Sarchí y al oeste con el cantón de San Ramón, todos de la provincia de Alajuela. Las coordenadas geográficas medias del cantón están dadas por 10°13'13" latitud norte y 84°25'06" longitud oeste. Se ubica entre los 1400-1700 msnm.

La anchura máxima es de veintidós kilómetros, en dirección noroeste a sureste, de la confluencia de los ríos Espino y Tapezco hasta la unión de la Quebrada Quelital (que nace en el cantón) con el río Toro.

Zarcero comprende una **superficie** de 155,2 km².

A continuación, se presenta el mapa de División Territorial Administrativa para el Cantón de Zarcero.

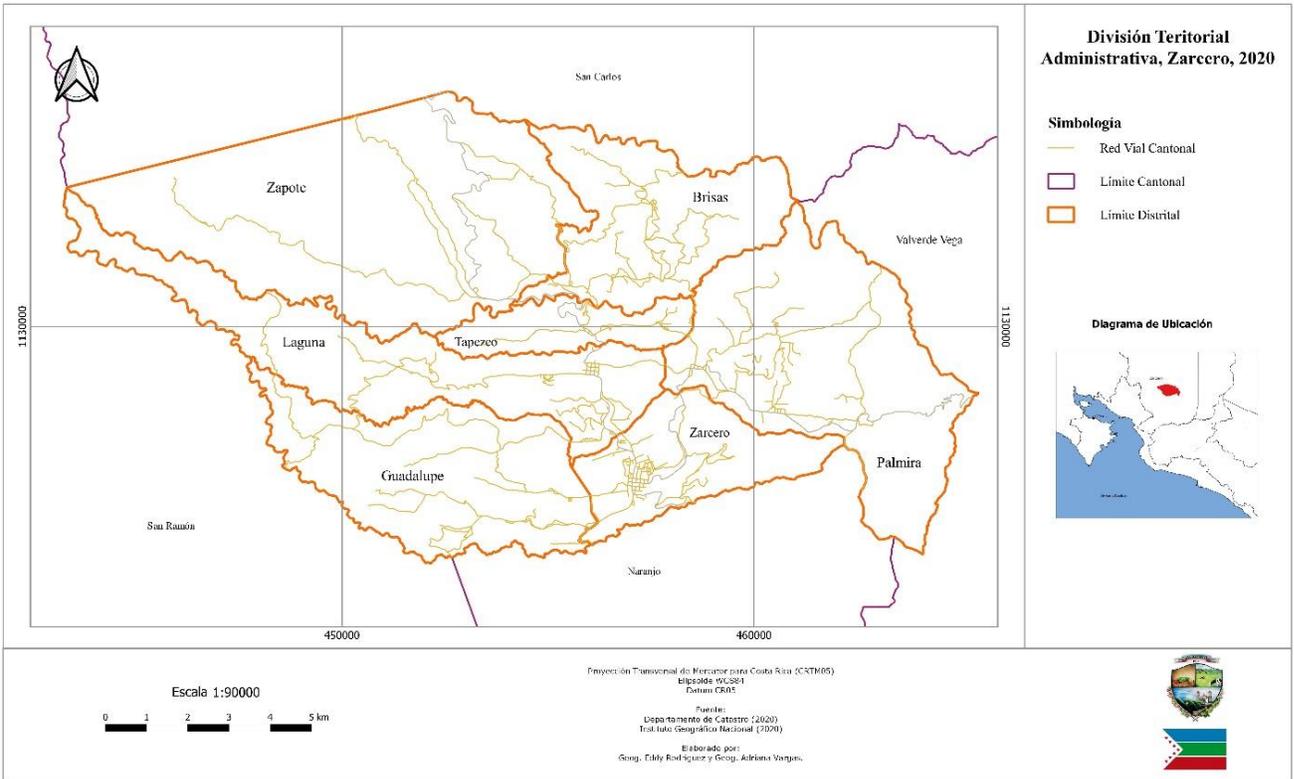


Figura 1. Mapa de División Territorial Administrativa, Zarcero 2020.

El cantón posee una **población** de 12 205 habitantes, 6 102 mujeres y 6 103 hombres, según el censo del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos para el año 2011. Un 49.6% de la población es económicamente activa (PEA) y se registra un desempleo del 7.3%. De la población fuera de la PEA, el 48,2% se dedica a oficios domésticos, el 36,7% estudia y el 7,5 son personas pensionadas. Un 17,2% de la población no cuenta con seguro social.

Otras características de la población, importantes según el Censo 2011, serían las siguientes: el 21% de los hogares tienen jefatura femenina, el 6% de los hogares tienen sus necesidades básicas insatisfechas, un 1% de la población tiene alguna discapacidad. El 3,2% de las viviendas están hacinadas.

Según el Manual de Clasificación Geográfica con Fines Estadísticos de Costa Rica del INEC (2016), el cantón de Zarcero presenta 4 distritos predominantemente rurales (Laguna, Tapezco, Guadalupe y Brisas) un distrito rural (Zapote) y dos distritos predominantemente urbanos (Zarcero y Palmira), por lo tanto, ninguno de los distritos es 100% urbano.

En cuanto a la **educación**, para el año 2020 según las estadísticas del Ministerio de Educación Pública (MEP, 2020) un total de 1365 niños y niñas reciben educación primaria en 15 escuelas distribuidas en todo el cantón. Adicionalmente, un total de 1280 jóvenes reciben su educación secundaria en un total de 5 colegios presentes en el cantón. Dados los anteriores datos, se puede

concluir que según la población estimada para el año base del estudio de Inventario de Gases Efecto Invernadero, un 21,67% de la población de Zarcerero recibe educación primaria y secundaria.

De acuerdo con el Censo 2011 el 32,7% de la población de Zarcerero completó la primaria, el 12,4% completó la secundaria y un 17,7% tiene estudios superiores.

Adicionalmente, existe un centro de atención y rehabilitación de educación especial conocido como APAMAR que atiende personas con discapacidad.

Para recibir la educación universitaria, los estudiantes deben desplazarse a otros municipios ya que no existe educación universitaria en el cantón, sin embargo, algunas universidades en convenio con la Municipalidad imparten cursos y educación técnica.

Por último, según datos del Gobierno Local, el crecimiento urbano del cantón se proyecta hacia el distrito de Guadalupe, por cercanía con el distrito central, además por el desarrollo de la red vial cantonal, que ha facilitado la conexión con otros cantones vecinos.

4.2 Proyección de la población

Población estimada: La población estimada para el año del inventario (2019) es de 12205 habitantes.

Población proyectada al 2025: El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2020) proyecta para el año 2025 un total de 15027 personas. No existe proyección más allá de ese año.

4.3 Características Geofísicas:

Según Denyer *et al* (2018) la geología local está compuesta por las unidades denominadas:

- Dacitas de Zarcerero.
- Unidad Río Seco.
- Unidad Zarcerero.
- Formación Alto Palomo.
- Unidad Bajos del Toro Viejo.
- Depósitos Piroclastos Recientes.
- Depósito Paleo-Lago.

Por otra parte, Zarcerero está ubicado en dos principales cuencas hidrográficas pertenecientes a la Zona Norte del país, estas son:

- Cuenca del Río San Carlos
- Cuenca del Río Sarapiquí.

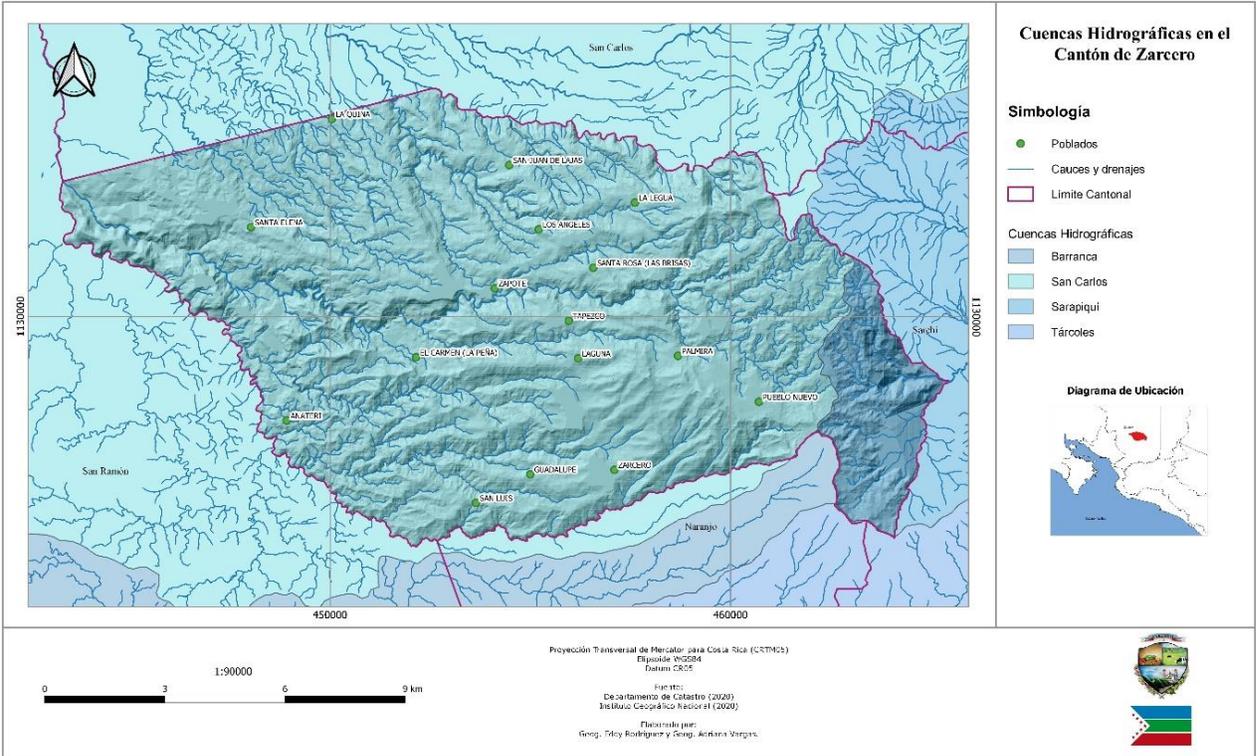


Figura 2. Cuencas hidrográficas en el cantón de Zarco.

4.4 Clima

Basado en los datos brindados por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN, 2020), el cantón de Zarco cuenta con las siguientes características climáticas:

Temperatura anual: La temperatura anual está dada para el periodo de 1960 al 2013.

La temperatura máxima anual se estima en 24° C, la mínima se encuentra en los 10° C, mientras que la temperatura media oscila entre los 14° C y 22° C. A continuación, se muestran las figuras correspondientes a los datos analizados.

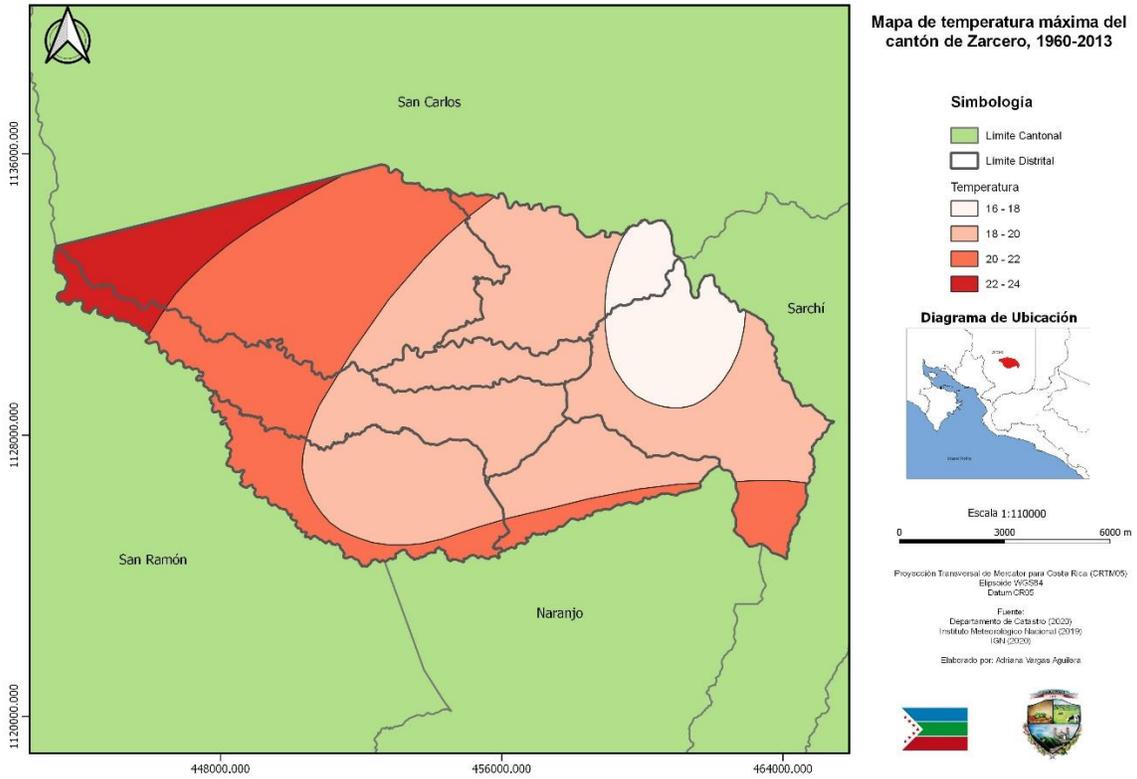


Figura 3. Mapa de temperatura máxima del Cantón de Zarcero, 1960-2013.

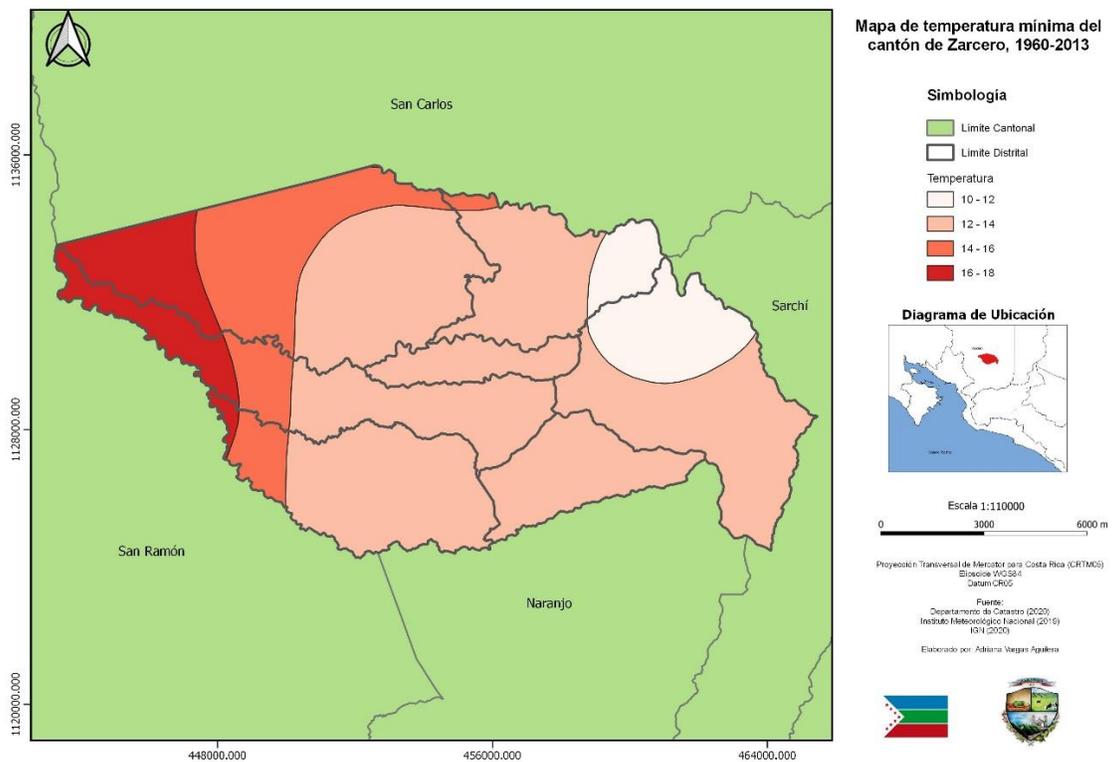


Figura 4. Mapa de temperatura mínima del Cantón de Zarcero, 1960-2013.

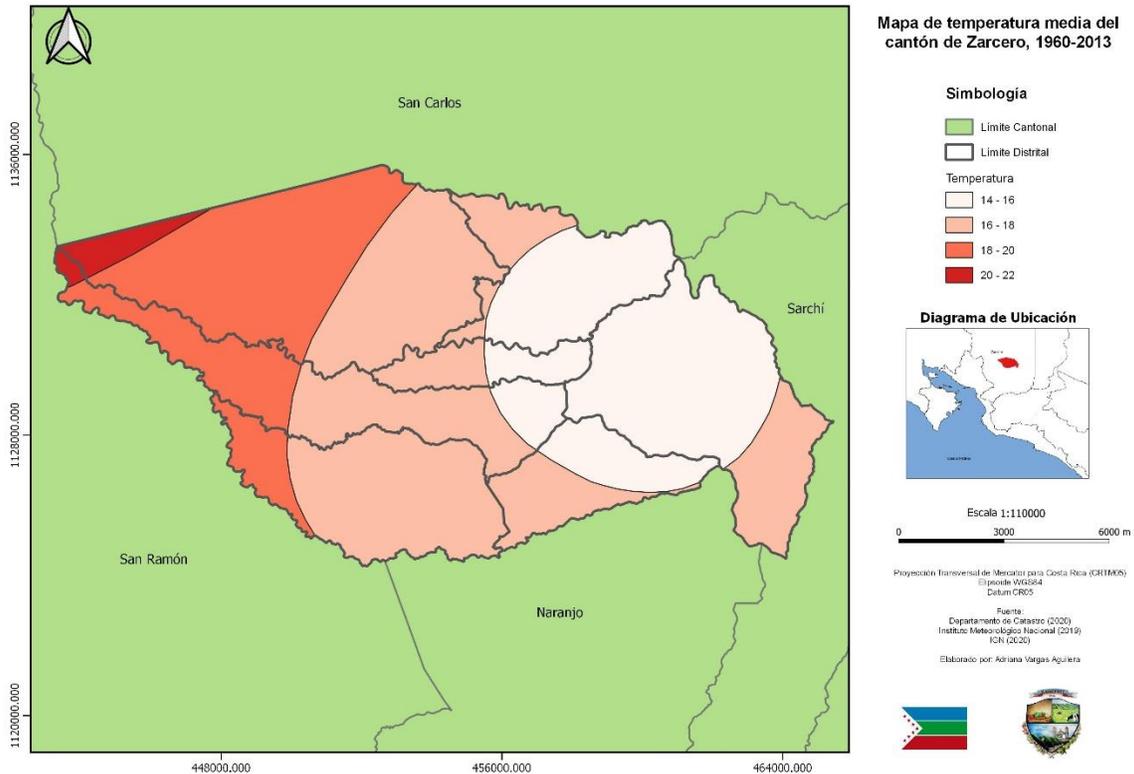


Figura 5. Mapa de temperatura media del Cantón de Zarcero, 1960-2013.

Precipitación media anual: La precipitación media para el cantón de Zarcero, se ha calculado con datos obtenidos de la estación mecánica 69 512 Zarcero (A.E.A.) ubicada en las coordenadas dadas por latitud 10º 11´N y Longitud 84º 23´O y a una altitud de 1736m.s.n.m. y para un periodo de 1950 al 2017.

Los meses con mayor precipitación son setiembre y octubre, mientras que el mes con menor precipitación es marzo. El promedio de precipitación mensual es de 161,7 mm y un total anual de 1940,6 mm.

Es importante indicar que los datos de dicha estación no son representativos de todo el cantón, debido a la ubicación de la misma, que no representa la totalidad de pisos altitudinales presentes en el cantón. Por esta razón que se complementan estos datos con los nacionales también suministrados por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN, 2020). De estos datos se analiza que para el periodo de 1960 al 2013 la precipitación anual oscila entre los 2000 mm y 5000 mm, tal como se observa en la siguiente figura.

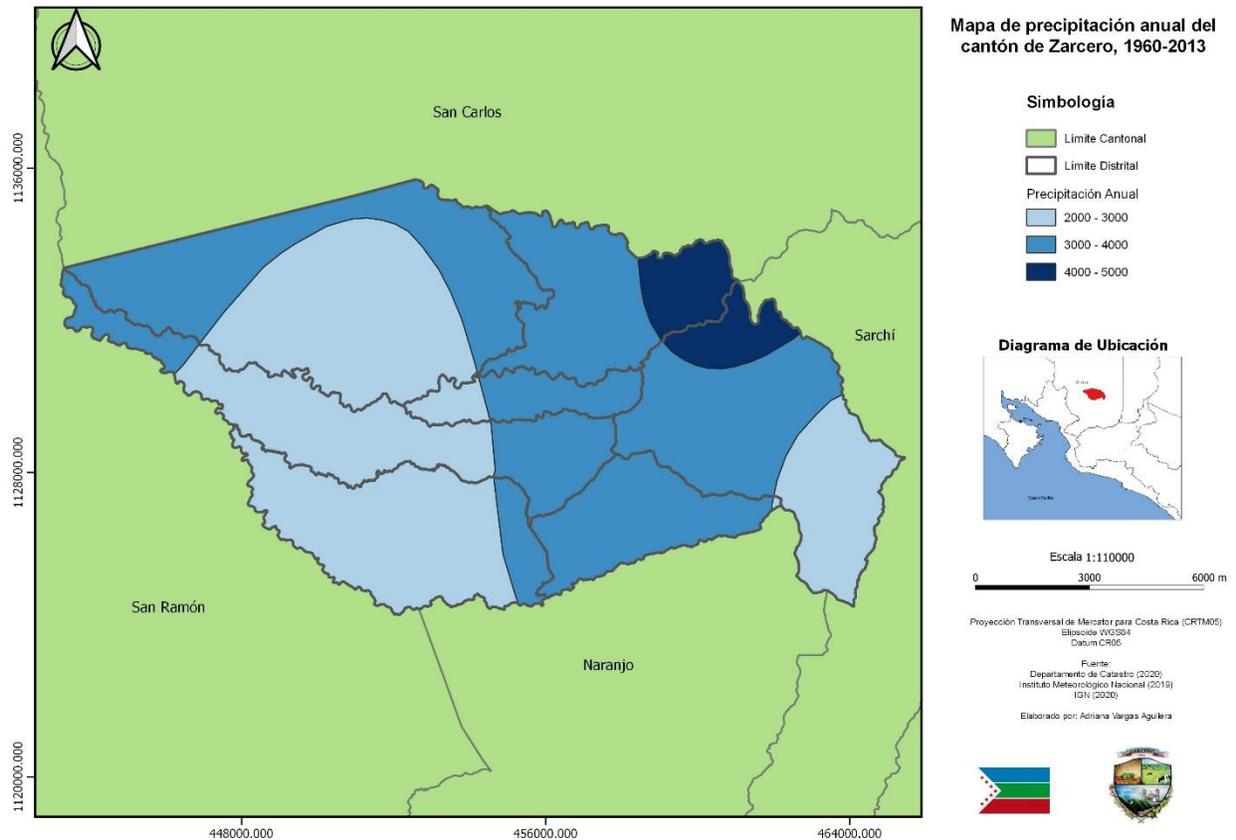


Figura 6. Mapa de precipitación Anual del Cantón de Zarcero 1960-2013.

4.5 Instituciones

En el cantón se encuentran presentes las siguientes instituciones:

- Ministerio de Salud
- Caja Costarricense de Seguro Social (7 centros de salud)
- Ministerio de Educación Pública (15 escuelas, 5 colegios y una supervisión escolar)
- Ministerio de Seguridad Pública (1 delegación policial)
- Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Banco Popular
- Banco de Costa Rica
- Banco Nacional de Costa Rica

Adicionalmente se pueden mencionar el sector cooperativo:

- COOPEBRISAS (Sector lácteo, agropecuario y comercial)
- COOPEALFARORUIZ (Sector energético y telecomunicaciones)

- COOPECAR (Sector Financiero)
- COOCIQUE (Sector Financiero)

El cantón de Zarceró tiene la ventaja de contar con un Concejo Cantonal Interinstitucional (CCCI) activo y consolidado, donde las instituciones públicas y el gobierno local vienen coordinando acciones vinculadas a cambio climático, gestión de riesgo y desarrollo local.

4.6 Servicios públicos

Según datos de la Caja Costarricense de Seguro Social (2020), el cantón de Zarceró cuenta con una muy buena cobertura de servicios básicos para la población:

- Servicio de agua potable con una cobertura del 100%. Brindado por ASADAS (Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcatarrillados) y por el Acueducto Municipal
- Servicio de tratamiento de aguas residuales: 100% de las viviendas utilizan tanque séptico.
- Recolección de residuos sólidos: 95% de la población con acceso al servicio.

Adicionalmente, según datos brindados vía telefónica por COOPEALFARORUIZ, cooperativa dedicada a la prestación del servicio de electricidad, de internet y televisión se presenta la siguiente información de cobertura de servicios:

- Electricidad: Una cobertura del 100% de la población.
- Internet y TV: Cobertura de un 95% de la población.

Según el Censo 2011, solo el 45% de los hogares tiene computadora y un 27,1% cuenta con internet.

4.7 Actividades económicas

La economía del cantón se caracteriza por el desarrollo de actividades agropecuarias, además del comercio y el turismo rural principalmente vinculado a su riqueza natural. Como atractivos turísticos se destaca su artesanía y el “Parque Evangelista Blanco Brenes”, el cual es reconocido a nivel nacional e internacional, por sus toparios formados en árboles de pino y ciprés, obra de Evangelista Blanco Brenes, encargado del mantenimiento de las áreas verdes del parque. Además, el cantón se destaca por la Banda Municipal de Zarceró, conformada por talentosos jóvenes de la zona, los cuales han representado a Costa Rica en distintas presentaciones internacionales (Ambientica Consulting 2020).

Las actividades agropecuarias de Zarceró corresponden al cultivo de hortalizas, árboles frutales, café y ganadería bovina. De acuerdo con datos obtenidos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, estas actividades ocupan un 59% del territorio del cantón y en los 7 distritos que lo

conforman las principales actividades productivas corresponden a la ganadería de leche y la horticultura (MAG 2020).

De acuerdo con el Censo 2011, 44,6% de la PEA labora en el sector terciario, el 39,6 en el sector primario y un 15, 8% en el secundario.

4.8 Desarrollo social

De acuerdo con índice de Progreso Social (2019) del INCAE, Zarcero con una nota de 75,32 ocupa el lugar número 19.

Otros índices medidos en años anteriores, muestran posiciones más intermedias:

En el índice de Pobreza (2014) ocupa el puesto 38, en el Índice de Competitividad del 2016 el puesto 58 y en el Índice de Ciudades Inteligentes el puesto 49.

En el índice de desarrollo social (MIDEPLAN, 2018) los distritos Zarcero (49), Brisas (76) y Tapezco (65) se ubican entre los distritos de mayor desarrollo, Zapote (134), Palmira (147) y Laguna (109) presentan un desarrollo medio y Guadalupe se única entre los distritos de menor desarrollo social (puesto 446).

Este índice se operacionaliza en términos de que la población tenga posibilidades de acceso y disfrute de un conjunto de derechos básicos, que se agrupan en cinco dimensiones económica, participación social, salud, educación y seguridad.

4.9 Áreas protegidas

Dentro del cantón se ubican tres importantes áreas de conservación, las cuales cubren un 12,11% de la superficie del cantón: el Parque Nacional Juan Castro Blanco, la Zona Protectora Chayote y la Zona Protectora Río Toro. Adicionalmente, existe un 7,31% del cantón que ha sido protegido gracias a los esfuerzos de la comunidad en organizaciones como: ASADAS, AFAMAAR, COOPEALFARORUIZ, la Compañía Nacional de Fuerza y Luz y el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Por último, existe un 3,42% del territorio del cantón que se encuentra en fincas privadas o con información posesoria y las cuales contemplan un importante parche boscoso en el distrito de Zapote (Elaboración propia con datos de la Municipalidad de Zarcero 2020).

En total, un 22,84% del cantón se encuentra bajo alguna modalidad de protección, no obstante, el 3,42% correspondiente a fincas privadas, podría cambiar el uso que actualmente se le está dando.

4.10 Índice de desarrollo humano cantonal

De acuerdo con el Retana (2012), a nivel cantonal se observa que la vulnerabilidad está asociada a patrones de pobreza, índice de desarrollo humano (IDH) o Desarrollo Relativo al Género (IDG). Por ejemplo, de los 15 cantones más vulnerables, 11 tienen los menores IDH al 2007 y 10 presentan los más bajos IDG. En general, estos cantones carecen de vida saludable, educación, poder adquisitivo y vivienda digna. Los más vulnerables dentro de esta situación de pobreza, son niños, adultos mayores y personas con alguna discapacidad física.

En el caso de Zarcero se presenta la siguiente figura que corresponde al cálculo del 2014 del Índice de Desarrollo Humano Cantonal (IDHc) y su familia de índices, que incluye el Índice de Desarrollo Relativo al Género (IDG), el Índice de Potenciación de Género (IPG) y el Índice de Pobreza Humana (IPH).

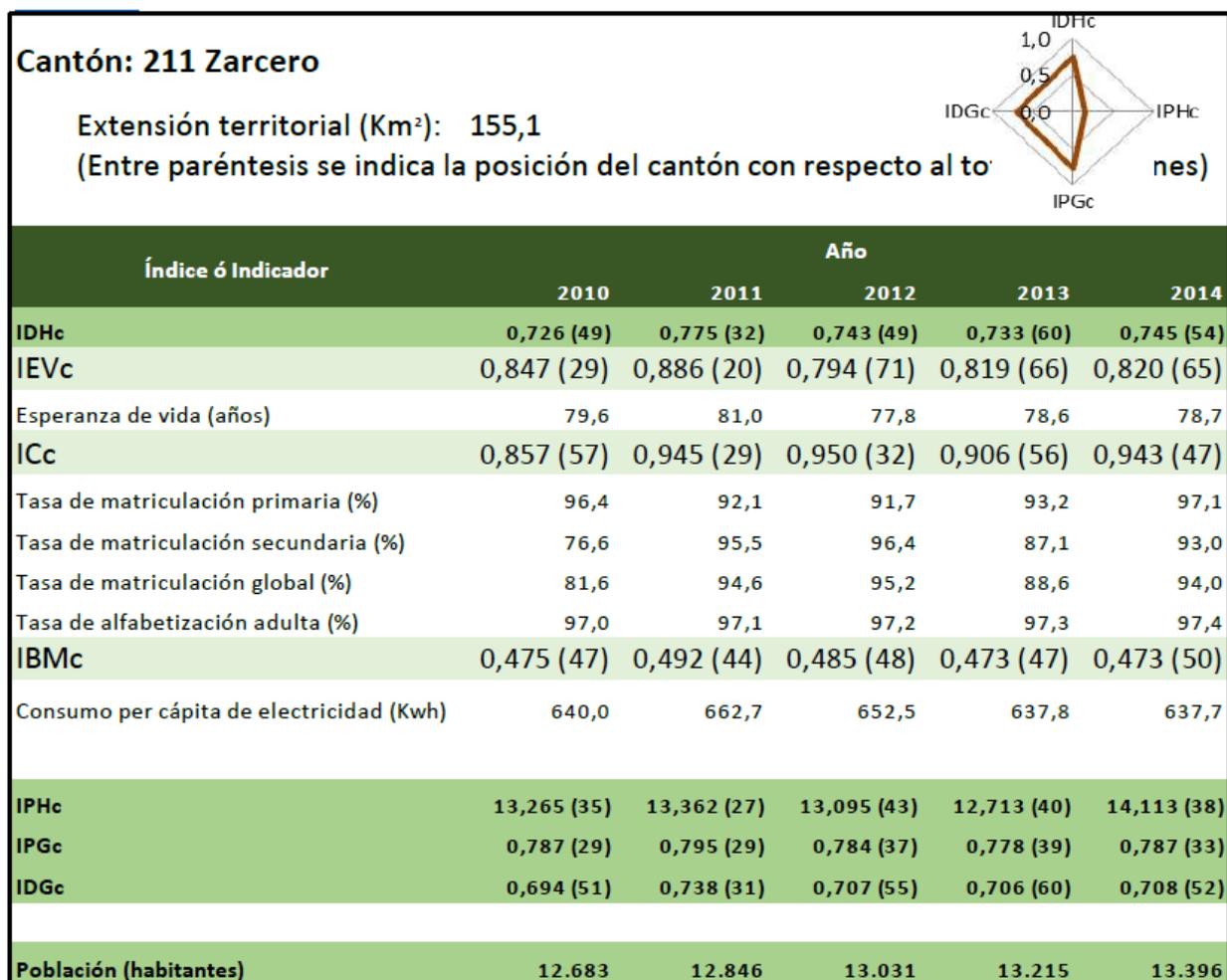


Figura 7. Índice de desarrollo humano cantonal de Zarcero.

4.11 Instrumentos de planificación vigentes

- Plan Regulador: Se está en proceso de construcción, el mismo consta de cuatro etapas:
 - Diagnóstico Hidrogeológico
 - Estudio Hidrogeológico
 - Desarrollo de los Índices de Fragilidad Ambiental
 - Construcción del Plan Regulador
- Plan de Desarrollo Humano Cantonal: Actualmente se encuentra vigente el Plan desarrollado en el 2016, pero se está en la elaboración de un nuevo Plan que se espera esté aprobado y en vigencia a partir del año 2021.
- Plan Estratégico El actual plan aún se encuentra vigente, sin embargo, vence en diciembre del presente año, por lo que se está en la elaboración de un nuevo Plan que se espera esté aprobado y en vigencia a partir del año 2021.
- Plan Anual Operativo
- Plan Municipal para la gestión integral de residuos sólidos

4.12 Equipo a cargo de la integración

El equipo que se encuentra a cargo de la integración de la información para este plan, y será responsable posteriormente de su seguimiento, hasta que se valide en la Comisión de Cambio Climático está compuesto por:

Gestor Ambiental: Luis Miguel Araya Rodríguez

Gestor de riesgo: Adriana Vargas Vargas

Planificación: Laura Solano Araya

Unión Nacional de Gobiernos Locales: Eida Arce Anchía.

4.13 Acciones vinculadas a cambio climático ejecutadas en el cantón

Cuadro 1. Acciones en desarrollo vinculadas a la acción climática

Tema	Acciones	Vinculación con instrumento de planificación	Inicio	Final	Presupuesto asignado	Avances logrados
Educación	Educación ambiental a la comunidad	Plan Anual Operativo	2019	2024	€65.000.000,00 (incluye desarrollo de una aplicación)	A la fecha se tiene un porcentaje de avance en el proyecto de un 75%
Infraestructura	Aceras y sistemas de drenaje	Plan Anual Operativo	2020	2020	€ 10.500.000,00	100% de ejecución del proyecto
	Alcantarillado 100m frente al Banco Nacional		2020	2021	€ 6.000.000,00	50% de ejecución del proyecto
	100 m de alcantarilla costado norte del Templo Católico.		2020	2021	€ 6.000.000,00	25% de ejecución del proyecto
Gestión de Riesgo de desastres	Modelo de Gestión compartida para el reforzamiento de la Comisión Municipal de Emergencia. Este modelo se presentó a raíz de la pandemia, sin embargo, el esfuerzo de articulación puede volverse permanente para coordinar acciones climáticas.	Es un modelo que podría vincularse al nuevo Plan Estratégico y Plan de Desarrollo cantonal	2021	Permanente	Presupuesto colaborativo entre instituciones.	Se cuenta con la experiencia inicial a raíz de la pandemia, experiencia que puede replicarse en atención a otras emergencias.
Biodiversidad	Proyecto establecimiento de línea base de riqueza de fauna en el cantón de Zarceró	PAO	2020	2022	€2.500.000,00	Al momento de elaboración de este plan se ha avanzado en la redacción del proyecto en un 60%, adicionalmente se ha iniciado con el proceso de compra de los equipos necesarios-
Economía local	Digitalización de Pymes del cantón de Zarceró	Plan Estratégico Local	2020	2021	€1.000.000,00 (Gestión ordinaria de un funcionario municipal)	El proyecto se encuentra iniciando y ha tenido una única actividad virtual dirigida a Pymes.
			2020	2023	€9.000.000,00	

	Potencializar el turismo rural sostenible en el cantón	Plan Estratégico Local			(Gestión ordinaria de un funcionario municipal)	El proyecto ha iniciado con apoyo de la cooperación alemana GIZ, actualmente se han colocado rótulos de identificación en todas las comunidades del cantón.
Salud	Promoción de salud pública, mediante el Programa Bandera Azul Ecológica categoría Salud Comunitaria (esfuerzo conjunto entre el área de salud y la municipalidad que incluye diferentes campañas de salud pública, por ejemplo contra el dengue y el ZIKA).	PAO	2020	2021	₡1.000.000,00 (Gestión ordinaria de un funcionario municipal)	A la fecha se ha participado durante 3 años consecutivos en el programa, obteniendo el galardón.
Recurso hídrico	Reforestación en fincas de ASADAS del Cantón y en fincas protegidas por organizaciones comunales e instituciones públicas.	PAO	2015	Permanente	₡1.000.000,00 por año (Presupuesto colaborativo entre ASADAS y Municipalidad.)	Aproximadamente 1200 árboles de especies nativas plantados en fincas de ASADAS/año
	Mejoramiento en el sistema de almacenamiento y distribución del acueducto municipal	PAO Plan Estratégico Local	2018	2022	₡166.000.000,00	Avance de un 75% en las obras planteadas
	Desarrollo del Plan de Ordenamiento Territorial (4 etapas: Diagnóstico Hidrogeológico, Estudio Hidrogeológico, Índice de Fragilidad Ambiental, Plan de Ordenamiento Territorial)	PAO Plan Estratégico Local	2019	2024	₡120.000.000,00	Avance de un 25% del proyecto
Residuos sólidos	Proyecto Manejo de Residuos sólidos orgánicos		2020	2024	₡36.500.000,00	Avance en la ejecución del proyecto de un 75%
	Cierre técnico del Vertedero Municipal	Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos PAO	2020	2024	₡104.250.000,00	Avance de un 25% en la ejecución del proyecto
	Manejo de residuos valorizables del cantón de Zarcerro (incluye residuos electrónicos, no		2020	2024	₡353.500.000,00	Avance de un 25% en la ejecución del proyecto

	tradicionales y envases vacíos de agroquímicos)					
Desarrollo social y cultural	Banda Municipal de Zarcero	Plan Estratégico Local	2008	Permanente	₡ 12.500.000,00 por año (Presupuesto colaborativo entre la Asociación por la Música de Zarcero y la Municipalidad.)	Proyección cultural del cantón a nivel nacional e internacional de forma continua.

5. Plan de acción en mitigación de GEI

5.1 Introducción

Zarcero participó en el II pilotaje del Programa País Carbono Neutralidad Cantonal, desarrollado por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Energía (DCC-MINAE) con el apoyo técnico de la cooperación estadounidense y alemana (CRUSA-GIZ). En esta ocasión la Municipalidad de Zarcero aportó con fondos propios la contratación de un equipo consultor que dirigiera el Inventario de Gases de Efecto Invernadero para el cantón siguiendo la metodología del PPCNC. Se realizó una verificación interna pero aún no se tiene resultado de la DCC sobre el reconocimiento.

A continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos.

5.2 Resumen del inventario cantonal de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

El inventario se realizó para el total del cantón de Zarcero, estableciendo la línea base del año 2019. Se cumplió con la metodología del Programa País Carbono Neutralidad Cantonal 2.0.

Las fuentes de emisión de GEI reportadas, con los respectivos sectores, subsector y alcance a los que pertenecen, se indican en el siguiente cuadro (Ambientica Consulting, 2020)

Cuadro 5. Fuentes de emisión excluidas y justificación según claves de notación.

Sector	Subsector	Fuentes	Notación de Fuentes				Justificación
			IE	NE	NO	C	
Energía estacionaria	Edificios Residenciales	Consumo de combustibles fósiles (Alcance 1)					Las emisiones de la actividad, a excepción del GLP, se incluyen en la categoría de Transporte terrestre, los datos de consumo de combustibles suministrados por RECOPE S.A. no están desglosados por actividad.
		Consumo de energía eléctrica (Alcance 2)					Las emisiones de la actividad se incluyen en la categoría de Energía estacionaria, los datos de consumo eléctrico suministrados por Coopealfaroruz no se desglosan por actividad ni tipo de tarifa eléctrica.
	Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	Consumo de combustibles fósiles (Alcance 1)					Las emisiones de la actividad a excepción del GLP, se incluyen en la categoría de Transporte terrestre, los datos de consumo de combustibles suministrados por RECOPE S.A. no están desglosados por actividad.
		Consumo de energía eléctrica (Alcance 2)					Las emisiones de la actividad se incluyen en la categoría de Energía estacionaria, los datos de consumo eléctrico suministrados por Coopealfaroruz no se desglosan por actividad ni tipo de tarifa eléctrica.
Energía estacionaria	Construcción e industrias de manufactura	Consumo de combustibles fósiles (Alcance 1)					Las emisiones de la actividad a excepción del GLP, se incluyen en la categoría de Transporte terrestre, los datos de consumo de combustibles suministrados por RECOPE S.A. no están desglosados por actividad.

INVENTARIO DE GEI CANTÓN DE ZARCERO 2019

Sector	Subsector	Fuentes	Notación de Fuentes				
			IE	NE	NO	C	
Energía estacionaria		Consumo de energía eléctrica (Alcance 2)					Las emisiones de la actividad se incluyen en la categoría de Energía estacionaria, los datos de consumo eléctrico suministrados por Coopealfaroruz no se desglosan por actividad ni tipo de tarifa eléctrica.
	Industrias energéticas	Consumo de combustibles fósiles (Alcance 1)					Las emisiones de la actividad se incluyen en la categoría de Transporte terrestre, los datos de consumo de combustibles suministrados por RECOPE S.A. no están desglosados por actividad.
		Consumo de energía eléctrica (Alcance 2)					Las emisiones de la actividad se incluyen en la categoría de Energía estacionaria, los datos de consumo eléctrico suministrados por Coopealfaroruz no se desglosan por actividad ni tipo de tarifa eléctrica.
	Actividades agrícolas de silvicultura y pesca	Consumo de combustibles fósiles (Alcance 1)					Las emisiones de la actividad se incluyen en la categoría de Transporte terrestre, los datos de consumo de combustibles suministrados por RECOPE S.A. no están desglosados por actividad.
		Consumo de energía eléctrica (Alcance 2)					Las emisiones de la actividad se incluyen en la categoría de Energía estacionaria, los datos de consumo eléctrico suministrados por Coopealfaroruz no se desglosan por actividad ni tipo de tarifa eléctrica.

INVENTARIO DE GEI CANTÓN DE ZARCERO 2019

Sector	Subsector	Fuentes	Notación de Fuentes			
			IE	NE	NO	C
	Transporte Ferroviario	Consumo de combustibles fósiles (Alcance 1)				No hay transporte Ferroviario dentro de los límites del cantón.
Procesos industriales y uso de productos	Procesos industriales	Producción y uso de químicos en procesos industriales (Alcance 1)				No ocurre dentro de los límites del cantón.
Residuos	Disposición en relleno sanitario	Tratamiento de residuos (Alcance 1)				No hay rellenos sanitarios dentro de los límites del distrito
Agricultura, Silvicultura y Usos de Suelo	Fuentes agregadas y emisiones procedentes del uso de suelo distintas al CO ₂	Uso de suelo (Alcance 1)				Las emisiones por el uso del suelo no pueden ser calculadas debido a falta de información, no se cuenta con los datos requeridos para el cálculo según la metodología del GHG Ciudades.
		Productos de madera recolectados (Alcance 1)				Las pautas del IPCC permiten que se reporten las emisiones netas de los productos de madera recolectada como cero, si se considera que el cambio anual en las existencias de carbono en este sector es insignificante.
		Cultivos de arroz (Alcance 1)				No es una actividad productiva llevada a cabo dentro del cantón.

Figura 8. Fuentes de Emisión de GEI Reportadas.

5.2.1 Cuadro resumen de las emisiones estimadas.

El total de emisiones para el cantón de Zarcero en el 2018 es de **99597,92** ton CO₂e, donde el sector de principal emisión es el AFOLU (58145,70 ton CO₂e) lo cual representa un 58,38% del total de las emisiones.

Cuadro resumen de resultados por sectores					
	Alcance 1 (ton CO ₂ e)	Alcance 2 (ton CO ₂ e)	Alcance 3 (ton CO ₂ e)	Emisiones totales	% Inventario
Sector Energía Estacionaria y Transportes	13139,25	0,94	0	13140,19	13,19
Sector Residuos	1398,59	0	3601,50	5000,09	5,02%
Sector Procesos industriales y Uso de Productos	23311,95	0	0	23311,95	23,41%
Sector AFOLU	58145,70	0	0	58145,70	58,38
TOTAL				99597,92	100,00

5.2.2 Resultados de las emisiones según sector, subsector, alcance y los diferentes gases emitidos.

A continuación, se presenta un resumen de los resultados anteriormente indicados, por sector y subsector.

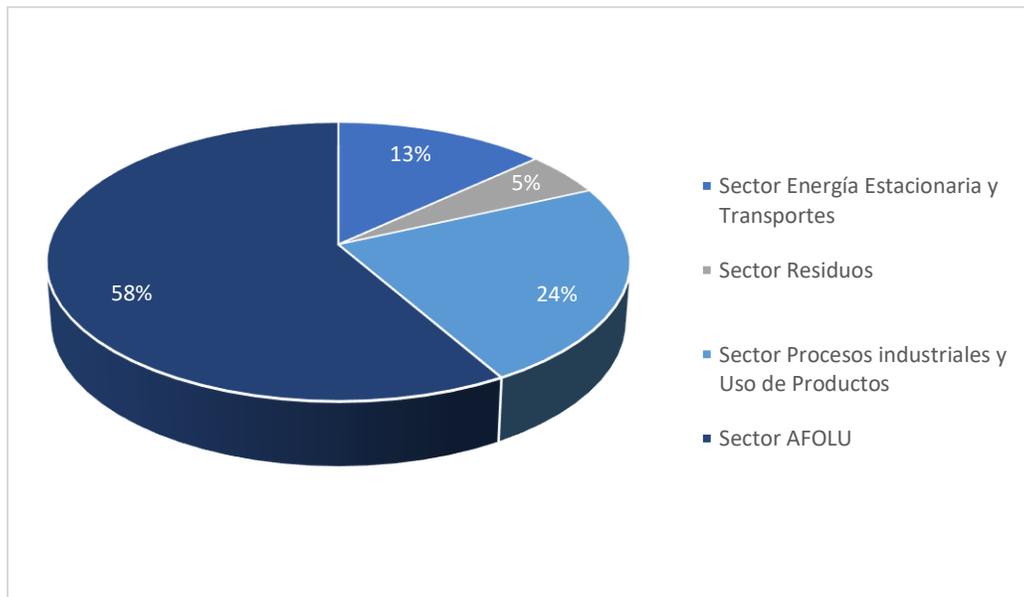


Figura 9. Total de emisiones para el cantón de Zarcero distribuidas porcentualmente en cada sector.

Cuadro 6. Leyenda de colores

LEYENDA DE COLORES	
Fuentes obligatorias a reportar	
Fuentes opcionales a reportar	
Fuentes excluidas a reportar	

Cuadro 7. Inventario de GEI Cantón de Zarcero 2019, por subsector, alcance y tipo de GEI.

FUENTES DE EMISIONES		ALCANCES (ton CO ₂ eq)		
Sector	Subsector	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
ENERGÍA ESTACIONARIA	Edificios residenciales	CO ₂ :684,07 CH ₄ :1,17 N ₂ O:0,36	CO ₂ :0,94	
	Edificios e instalaciones comerciales e institucionales			
	Construcción e industrias manufactureras			
	Industrias energéticas			
	Actividades agrícolas, silvicultura y pesca			
TRANSPORTE	Por carretera	CO ₂ :12043,87 CH ₄ :69,97 N ₂ O:339,82	No ocurre	-
	Ferroviario	No ocurre	No ocurre	-
	Navegación marítima, fluvial y lacustre	-	-	-
	Aviación	-	-	-
	Fuera de carretera	-	-	-
	RESIDUOS	Disposición de residuos sólidos generados en la ciudad.	No ocurre	-
Entierro de residuos generados en la ciudad		CH ₄ :12,09	-	NE
Tratamiento biológico de residuos generados		CH ₄ :10,68 N ₂ O:11,83	-	NE

INVENTARIO DE GEI CANTÓN DE ZARCERO 2019

FUENTES DE EMISIONES		ALCANCES (ton CO ₂ eq)		
Sector	Subsector	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
	en la ciudad. (Compostaje)			
	Incineración y quema a cielo abierto de residuos generados en la ciudad	CO ₂ :0,15 CH ₄ :2,68 N ₂ O:0,91	-	NE
	Aguas residuales domesticas generadas en la ciudad	CH ₄ : 1209,91	-	NE
	Aguas residuales industriales generadas dentro de la ciudad	CH ₄ : 150,33	-	NO
PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS	Procesos industriales	-	-	-
	Uso de productos	CO ₂ :23311,95	-	-
AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DEL SUELO	Ganadería	CH ₄ :53922,70	-	-
	Uso del suelo (emisiones)	NE	-	-
	Fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO ₂	N ₂ O:2327,32	-	-
	Uso de cal	CO ₂ :1895,68		
	Uso del suelo (remociones o sumideros)	NE	-	-
TOTAL POR TIPO DE GAS (tonCO ₂ e)		CO ₂ :37935,55 CH ₄ :55379,52 N ₂ O:2680,24	CO ₂ :0,94 CH ₄ :0 N ₂ O:0	CO ₂ : CH ₄ :3601,50 N ₂ O:0
TOTAL POR ALCANCES (tonCO ₂ e)		95995,47	0,94	3601,50
TOTAL AÑO 2019 (tonCO ₂ e)		99597,76		

Figura 10. Inventario de GEI cantón de Zarcero 2019, por subsector, alcance y tipo de GEI.

5.3 Objetivos de reducción

De acuerdo con los resultados de este primer inventario, se definieron como objetivos los siguientes:

- Reducir un mínimo de 700 toneladas de CO₂ equivalente de las emisiones de gases de efecto invernadero del sector residuos al 2030, mediante la disminución de residuos orgánicos enviados al relleno sanitario y el tratamiento de la fracción orgánica mediante compostaje, a nivel domiciliario y comunal.
- Aumentar en un 10% la tasa de recuperación de residuos valorizables en el cantón de Zarceiro para el año 2030 mediante la implementación de la aplicación móvil “ValoriZarce”.
- Garantizar la eficiencia energética en los edificios municipales a través de diagnósticos energéticos y mejoras en los sistemas eléctricos al 2030.
- Promover la caminabilidad en los centros poblados del cantón mediante la arborización urbana y rotulación de calles y avenidas al 2030.

Adicionalmente como objetivos aún no cuantificados se establecieron los siguientes:

- Promover desde el CCCI y la Municipalidad las buenas prácticas sostenibles, resilientes y bajas en carbono en el sector AFOLU.
- Obtener información por parte de los patentados para los próximos inventarios GEI, mediante la modificación al reglamento de patentes municipal.

5.4 Acciones de mitigación

Cuadro 2. Acciones de mitigación

Sector	Acción	Reducción de emisiones estimada	Vinculación con planificación	Financiamiento	Responsable
Residuos	Manejo de residuos orgánicos del cantón de Zarceiro	703,92 Ton CO ₂ eq	Plan anual Operativo Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos	¢42.500.000,00 Existe un aporte de ¢6.000.000,00 por parte del Fondo Transforma a través de la Agencia de Cooperación Alemana y la Fundación CRUSA.	Servicios Públicos y Gestión Ambiental

Residuos	Implementación de la aplicación Móvil ValoriZarce	1,60 Ton CO ₂ eq	Plan anual Operativo Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos	<p>¢59.000.000,00</p> <p>Existe un financiamiento de ¢26.000.000,00 que aporta el Fondo Transforma a través de la Agencia de Cooperación Alemana y la Fundación CRUSA, adicionalmente existe un aporte de 15 millones por parte de la Fundación ALIARSE.</p>	Servicios Públicos y Gestión Ambiental
Energía	Eficiencia energética de los edificios municipales	0,70 Ton CO ₂ eq	Programa de Bandera Azul Ecológica Plan de Gestión Ambiental Institucional	¢5.000.000,00	<p>Gestión Ambiental</p> <p>Comisión de Ambiente de la Municipalidad de Zarcero</p>
Transporte	Arborización urbana y rotulación de calles y avenidas	1,25 Ton CO ₂ eq	Plan Estratégico Local Plan de Desarrollo Cantonal Plan Anual Operativo	¢10.000.000,00	<p>Gestión Urbana</p> <p>Gestión Ambiental</p>
AFOLU	Promoción de buenas prácticas sostenibles, resilientes y bajas en carbono	No estimado aún	Plan Estratégico Local Plan de Desarrollo Cantonal	¢10.000.000,00	CCCI. Gestión Ambiental

6. Plan de acción en adaptación

6.1 Introducción

Tal como se mencionó en la introducción, la Municipalidad de Zarcero se encuentra dando sus primeros pasos en acción climática desde el año 2019, sin embargo, aunque ya con antelación se realizaban acciones vinculadas a adaptación y mitigación al cambio climático, pero no identificadas como tal (acciones climáticas autónomas). Es por esta razón que, para el presente Plan de Acción Climática con la colaboración de Ruta al Clima y la Unión Nacional de Gobiernos Locales, se realizó una revisión de la información disponible sobre amenazas, vulnerabilidades y

riesgos climáticos y un diagnóstico de las acciones en adaptación que ya se estaban realizando o que se pretenden realizar. A continuación, se presenta un resumen de lo antes mencionado.

6.2 Evaluación de riesgos: amenazas y vulnerabilidades climáticas

Según se indicó al inicio, Costa Rica con apoyo del proyecto Plan A: territorios resilientes está en proceso de sistematizar la información de riesgos climáticos (amenazas o peligros y vulnerabilidades) para cada cantón del país, generando resultados geospaciales con alta resolución entre el 2021 y 2022. Procurando un uso eficiente de los recursos, a continuación, se hace análisis básico de la información disponible en este 2020, así como de los peligros y vulnerabilidades que se identifican para el cantón. Una vez se cuente con la información detallada provista por Plan A, este análisis y el plan de acción serán revisados y actualizados, considerando además que el proceso sea participativo desde la Comisión de Cantonal de Adaptabilidad al Cambio Climático, el CCCI y diferentes actores sociales del cantón de Zarcero vinculados con la temática.

En el 2012, el Instituto Meteorológico Nacional (Alvarado, Contreras, Alfaro, & Jiménez, 2012) generó los escenarios climáticos por región para el país, a partir de ellos se evaluó el riesgo climático presente y futuro del recurso hídrico también por región (Retana, 2012), de este proceso se rescata la identificación de factores de vulnerabilidad que en ausencia de un análisis detallado por cantón, pueden servir de referencia, como lo es el IDH al menos en cuanto a vulnerabilidad socioeconómica.

De acuerdo con (Retana, 2012), a nivel cantonal se observa que la vulnerabilidad está asociada a patrones de pobreza, que se reflejan en el índice de desarrollo humano (IDH) o Desarrollo Relativo al Género (IDG). Por ejemplo, de los 15 cantones más vulnerables identificados para Costa Rica, 11 tienen los menores IDH al 2007 y 10 presentan los más bajos IDG.

En general, estos cantones carecen de vida saludable, educación, poder adquisitivo y vivienda digna. Los más vulnerables dentro de esta situación de pobreza, son niños, adultos mayores y personas con alguna discapacidad física.

Se identifica que las condiciones de pobreza potencian la vulnerabilidad ante patrones de lluvia intensos y/o eventos extremos. Los cascos urbanos, se identifican con mayor vulnerabilidad vinculada a la alta densidad poblacional y el incremento de grupos dependientes. La combinación de alta densidad poblacional y falta de planificación territorial incrementan el riesgo de inundaciones urbanas aún sin valores extremos de precipitaciones.

Las sequías o periodos secos severos también pueden afectar en mayor medida a las poblaciones con más necesidades básicas insatisfechas, y este riesgo se incrementa si hay poca preparación y respuesta ante un evento extremo.

En el caso del cantón de Zarcero, según Retana en la región central a la que pertenece el cantón, se proyecta que en el 2030 en los meses de enero a mayo se tenga una mayor temperatura diurna en las zonas más secas, que las lluvias iniciadas en mayo disminuyan en el mes de junio

aumentando la intensidad del llamado “veranillo”. Los meses de setiembre a noviembre se mantienen como los más lluviosos mientras que en diciembre inicia la época seca.

Según tesis de Nazareth Rojas (Rojas, 2018), los distritos de Zarceró presentan un riesgo actual de eventos extremos lluviosos bajo, excepto para el distrito central de Zarceró que tiene un riesgo medio bajo en los meses de mayo y octubre.

En la región central se proyectan periodos secos más prolongados y altas temperaturas diurnas que afectan mayormente a poblados con menor IDH y a los grupos dependientes, generando además más presión sobre el recurso hídrico.

Con respecto al cantón de Zarceró, actualmente no se cuenta con una base de datos robusta en cuanto a amenazas y riesgos climáticos. Para la realización de este apartado se ejecutó una investigación con datos de la Comisión Municipal de Emergencias (CME) y la Comisión Nacional de Emergencias (CNE).

Se obtiene por parte de la Comisión Nacional de Emergencias (2020) un compilado de datos de los eventos reportados por parte de la comunidad según el tipo de evento con un registro histórico desde el año 2005 al 2020. A continuación, se presenta los datos obtenidos:

Cuadro 3. Cantidad de reportes registrados por tipo de evento de acuerdo con registros de la CNE (2020)

Tipo de Evento	Cantidad de reportes registrados
Inundaciones	15
Deslizamientos	14
Fuertes Vientos	12
Solicitud de Inspección (incluye eventos como carreteras obstruidas, deslizamientos, daños en infraestructura y caída de árboles)	9
Sismos	1
Daño a infraestructura	1

Por otra parte, se obtiene por parte de la Comisión Municipal de Emergencias (2018) información sobre la identificación de riesgos amenazas y vulnerabilidades la siguiente información.

Cuadro 4. Identificación de amenazas y sistemas afectados según el CME (2020)

Amenazas	Área de Afectación	Sistemas Afectables	Ubicación Afectados	Sistemas
Inundaciones y Avalanchas	Río Tapezco Quebrada Lajas Quebrada Zapote Calle "Villegas" Río Zarcero	Picada, Palmira, Tapezco, Zapote, Barrio y Río Tapezco	Distritos de Palmira y Tapezco, Caserío La Legua y Lajas Distrito Zapote	
Amenaza Sísmica	Ampliaciones de Intensidad Sísmica Deslizamientos Derrumbes y Cortes en el Camino	Lugares con rellenos poco compactos En la Carretera Nacional Caminos Alternos	Todo el Cantón Todo el Cantón	Santa Teresita, La Legua, Lajas, Zapote Santa Teresita
Deslizamientos	Todo el cantón debido a su Geomorfología muy quebrada	Viviendas, Caminos, Cultivos	Todo el Cantón	

Adicionalmente, para el año 2019, la Municipalidad de Zarcero realizó un diagnóstico sobre el Déficit Hídrico en los diferentes administradores de acueductos comunales. A continuación, se presenta los principales resultados del diagnóstico:

Cuadro 5. Diagnóstico de déficit hídrico (2019)

Administrador de acueducto comunal	Fuente	Faltante de Agua	Sistemas afectados	Acciones Realizadas	Inventario del CME
Zarcero Centro	Municipalidad	Reducción en Nacientes 30%	No hay afectación	Aforos mensuales Concientización en la población Controles de consumo.	
Guadalupe	Municipalidad	Reducción en Nacientes 30%	No hay afectación	Aforos mensuales Concientización en la población Controles de consumo.	
Parte alta San Luis	Municipalidad	Reducción en Nacientes 30%	No hay afectación	Aforos mensuales Concientización en la población Controles de consumo.	
Asada San Luis	A y A	No se presenta reducción en Nacientes	No hay afectación	Aforos mensuales	5 tanques de almacenamiento

Asada las Brisas	A y A	Reducción en Nacientes 10%	No hay afectación	Comunicados de concientización a la población	
Asada Zapote	A y A	Reducción en Nacientes 25%	No hay afectación	Controlea de consumo. Monitoreos en Lecherías	
Asada Lajas	A y A	No se presenta reducción en Nacientes	No hay afectación	Aforos mensuales, controles en el consumo	1 captación
Asada El Carmen	A y A	Reducción en Nacientes 10%	No hay afectación	Aforos mensuales, controles en el consumo	1 tanque de captación
Asada Pueblo Nuevo	A y A	Reducción en Nacientes 60%	No hay afectación	Macromedidores en las tomas y salidas de agua. Proceso de compra tanque de almacenamiento de 10,000litros	
Asada Palmira	A y A		Racionamientos 7:00pm a 5:00am, población afectada 50 servicios	Concientización por grupos de WhatsApp	
Asada Laguna	A y A	Reducción en Nacientes 25%	100% de la población. Servicios 675	Racionamientos programados. Servicio se está brindando 9 horas diarias aproximadamente	Compra de 2 tanques de almacenamiento
Asada Tapezco	A y A	Reducción en Nacientes 20%	No hay afectación	Monitoreos constantes en nacientes. Trabajos de captaciones.	

Si bien es cierto los datos obtenidos muestran un panorama general de los posibles riesgos, amenazas y vulnerabilidades que se presentan en el cantón de Zarcero, es evidente que se requiere la generación de datos y registros más exactos para la toma de decisiones. Se debe tomar previsiones para capacitar a las ASADAS en planes de seguridad hídrica con criterios climáticos, y planificar acciones conjuntas.

Con respecto a los datos obtenidos, por las diferentes fuentes se elabora el siguiente cuadro de los principales riesgos y vulnerabilidades para el cantón de Zarcero.

Cuadro 6. Principales Riesgos Climáticos del cantón de Zarcero.

Peligro climático o sus impactos		Probabilidad de peligro climático	Consecuencia del riesgo climático	Cambio esperado en intensidad	Cambio esperado en frecuencia	Periodo de tiempo
Sequía-Déficit Hídrico		Moderada	Grave	Incremento	Incremento	Mediano Plazo
Deslizamientos		Elevada	Moderada	Incremento	Incremento	Corto Plazo
Inundaciones urbanas por colapso del sistema pluvial a causa de lluvias más intensas en periodos de tiempo más cortos		Moderada	Moderada	Incremento	Incremento	Corto Plazo
Otras	Vientos fuertes	Moderada	Moderada	Incremento	Incremento	Corto Plazo

6.3 Vulnerabilidad

Según se apuntó en el perfil del cantón, Zarcerero tiene una vulnerabilidad socioeconómica más bien baja, con indicadores crecientes en cuanto a desarrollo humano, desarrollo social y progreso social que es el más reciente. Sin embargo, a escala distrital se observa una brecha importante entre los distritos más urbanos y los rurales que presentan indicadores más bajos. Es decir, el cantón presenta desigualdades importantes que se deben considerar y combatir para construir un territorio resiliente, sostenible e inclusivo. La situación fiscal actual, y los efectos en el desarrollo económico y social del cantón es incierta, y puede incrementar la vulnerabilidad a futuro.

Según el análisis de vulnerabilidades realizado, uno de los factores que incrementa la vulnerabilidad son las migraciones estacionales del sector agropecuario, principalmente desde Nicaragua, pues muchas de las personas tienen estatus migratorio irregular lo que favorece que residan en asentamientos informales, viviendas hacinadas y no puedan satisfacer sus necesidades básicas.

Otro factor de vulnerabilidad importante tiene que ver con la información disponible para realizar un análisis exhaustivo, y para monitorear el avance. Mucha de la información recopilada proviene

del Censo de 2011, por lo que es fundamental actualizar este documento una vez se cuente con el Censo 2021, y se analice la evolución del cantón, sumando además la información que generará Plan A Territorios resilientes. Por otra parte, el presupuesto municipal es limitado para poder robustecer con recursos propios los sistemas de información y bases de datos, por lo que se tiene que trabajar con alianzas, convenios y apoyos del sector privado, la cooperación y la academia.

Esta revisión es preliminar, pero ha creado la conciencia en la administración municipal, para dar seguimiento a los resultados de los procesos mencionados, y una vez se cuente con información, revisar y actualizar este plan, para concretarlo mejor, ampliar su alcance e incrementar la ambición, aprovechando algunas capacidades que se vienen construyendo.

6.4 Capacidad adaptativa del cantón

El cantón de Zarceró cuenta con factores favorables que podrían propiciar la adaptación al cambio climático, entre ellos se puede mencionar:

- Acceso a servicios básicos a la mayor parte de la población.
- Existe un importante porcentaje del territorio bajo alguna modalidad de protección, con el objetivo primordial de garantizar la disponibilidad de recurso hídrico.
- Existen buenas relaciones entre el sector privado y el sector público, lo que permite la generación de alianzas estratégicas para el abordaje de la acción climática.
- El Consejo Cantonal de Coordinación Interinstitucional trabaja de forma articulada y genera acción conjunta en el cantón entre las diferentes instituciones participantes, lo que permite una mayor eficiencia en la ejecución de los proyectos.
- El sector cooperativo es aún un sector con bastante influencia en el cantón, lo que propicia la participación ciudadana en diferentes áreas productivas del cantón.
- Existen procesos de sensibilización y educación ambiental dirigidos no solo por la Municipalidad, sino por diferentes organizaciones que permiten el alcance a gran parte de la población.

6.5 Objetivos de adaptación

Los objetivos de adaptación al 2024, del cantón de Zarceró, son los siguientes:

- Potenciar al cantón como un territorio resiliente al cambio climático principalmente enfocado en infraestructura, recurso hídrico y servicios ecosistémicos.
- Fortalecer la capacidad institucional para la gestión de riesgo y la acción climática, promoviendo la toma de decisiones con criterios climáticos.

- Potenciar el sector agropecuario como un sector resiliente y adaptado mediante la promoción de prácticas sostenibles, resilientes y bajas en carbono.
- Contar con bases de datos relacionadas con amenazas y vulnerabilidades climáticas que permitan la sistematización y análisis de datos para la toma de decisiones.

6.6 Acciones de adaptación

Cuadro 7. Acciones de adaptación

Sector	Acción	Meta	Vinculación con planificación	Financiamiento	Responsable
Gobernanza	Completar la inclusión de la acción climática como eje transversal en la planificación municipal y cantonal	Plan de Desarrollo Humano Cantonal, Plan Estratégico y planes operativos incluyen como eje transversal la acción climática al 2024	Plan de desarrollo Cantonal Plan Estratégico Local Plan Anual Operativo	No lo requiere	Alcaldía y Concejo Municipal
	Plan de ordenamiento Territorial del cantón de Zarcero con criterios climáticos incorporados	Inclusión proyecciones climáticas y criterios de resiliencia y adaptación en el plan regulador al 2024	Plan de desarrollo Cantonal Plan Estratégico Local Plan Anual Operativo	₡ 120.000.000,00	Gestión Urbana y Gestión Ambiental Municipalidad de Zarcero
	Convenios y alianzas establecidas para generar herramientas de sistematización de información y bases de datos sobre peligros y vulnerabilidades climáticas.	Al menos un convenio con la academia y el CCCI para construir herramientas y bases de datos al 2021 Contar con una priorización y plan de trabajo implementados para generar los estudios o investigaciones necesarios al 2021	Plan de desarrollo Cantonal Plan Estratégico Local Plan Anual Operativo	Presupuestos compartidos entre instituciones del CCCI	CCCI

Sector	Acción	Meta	Vinculación con planificación	Financiamiento	Responsable
Infraestructura	<p>Implementar la infraestructura resiliente en las áreas de obras de la municipalidad</p> <p>10% del presupuesto de proyectos de UTGV destinado a aceras que cumplan con la Ley 7600 y 10% para sistemas de drenajes</p>	<p>Personal capacitado en evaluación de riesgos e infraestructura resiliente en el 2021.</p> <p>Directriz para cumplir con el Decreto Ejecutivo de Infraestructura resiliente al 2021</p> <p>Levantamiento de infraestructura pública del cantón y programa para su evaluación al 2024</p> <p>10% del presupuesto de UTGV destinado a aceras inclusivas y 10% para drenajes pluviales cumpliendo con criterios de infraestructura resiliente al 2022</p>	<p>Plan de desarrollo Cantonal</p> <p>Plan Estratégico Local</p> <p>Plan Anual Operativo</p>	<p>€1.500.000,00</p> <p>€1000.000,00</p> <p>Sujeto al presupuesto asignado cada año a la Unidad Técnica de Gestión Vial</p>	<p>Comisión Municipal de Adaptabilidad al Cambio Climático</p> <p>UTGV</p>
Gestión de Riesgos	<p>Implementar un plan cantonal de gestión de riesgos y fortalecimiento del CME y los CCE</p>	<p>Plan de gestión de riesgo y atención de emergencias elaborado al 2021</p> <p>Plan de capacitación del CME y los CCE al 2022</p> <p>Protocolos de acción desarrollados por el CME y</p>	<p>Plan de desarrollo Cantonal</p> <p>Plan Estratégico Local</p>	<p>€ 2.000.000,00</p> <p>€500.000,00</p> <p>€500.000,00</p>	<p>Comisión Municipal de Emergencias</p>

Sector	Acción	Meta	Vinculación con planificación	Financiamiento	Responsable
		divulgados en los CCE al 2024			
Biodiversidad	Integrar la infraestructura verde en acciones ambientales del cantón	<p>Personal capacitado en infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza al 2021</p> <p>Ajuste de los procesos de reforestación, recuperación de espacios públicos y restauración del sitio del vertedero con criterios de adaptación al 2021</p>	<p>Plan de desarrollo Cantonal</p> <p>Plan Estratégico Local</p> <p>Plan Anual Operativo</p>	<p>₺1000.000,00</p> <p>₺5000.000,00</p>	Gestión Ambiental Municipalidad de Zarcero
Económico	Promoción de Prácticas sostenibles, resilientes y bajas en carbono en agricultura y ganadería, apoyando la divulgación de NAMA ganadería y PBAE Agropecuaria	<p>Acuerdo del CCCI de trabajo conjunto: INDER, MAG, Municipalidad al 2021</p> <p>Al menos una sesión de intercambio de experiencias entre productores por semestre.</p> <p>Al menos una publicación mensual en Facebook sobre las BP implementadas en Zarcero.</p> <p>Al menos una finca inscrita en PBAE Agropecuaria al año.</p>	<p>Plan de desarrollo Cantonal</p> <p>Plan Estratégico Local</p>	<p>₺ 1.000.000,00 anual.</p> <p>Presupuesto compartido entre instituciones involucradas.</p>	CCCI

7. Estrategia de comunicación, Formación y Sensibilización

La Municipalidad en coordinación con la Comisión municipal y el CCCI, integrarán este plan en los procesos de capacitación que se realizan, considerando los diferentes sectores productivos, grupos organizados y poblaciones vulnerables, incluyendo acciones de educación, sensibilización e información sobre cambio climático, informando además el avance en las acciones desarrolladas con los diferentes sectores. Igualmente se desarrollará a partir del 2021 una estrategia de comunicación en redes sociales.

Ambos procesos serán revisados junto con el presente plan, al menos una vez al año.

8. Estrategia de monitoreo, evaluación y reporte del Plan

Este Plan de Acción, será revisado en sesión de la comisión municipal y CCCI, de forma periódica. El inventario y las acciones vinculadas a mitigación deben ser actualizados cada 3 años, según lo exige el PPCNC 2.0.

En cuanto a adaptación, una vez se cuenten con las herramientas e información base sobre riesgo y vulnerabilidad que está desarrollando el proyecto Plan A-Territorios resilientes, la municipalidad en coordinación con el CCCI, programará sesiones para la revisión y valoración de estos productos, y programará la actualización de este plan tanto en el cumplimiento de metas como en los ajustes requeridos de acuerdo con la nueva información y procedimientos.

8.1 Monitoreo, reporte y verificación de la estrategia en mitigación de GEI

Cuadro 8. Monitoreo de mitigación

Acción	Descripción	Indicador	Frecuencia de monitoreo	Reducción de emisiones estimada	Responsable
Manejo de residuos orgánicos del cantón de Zarcerro	El proyecto contempla 2 etapas a desarrollar : 1. Capacitación a actores sociales involucrados el proyecto sobre el compostaje y el uso de composteras. 2. Entrega de 96 composteras en modalidad de contrato de préstamo.	Cantidad de composteras entregadas Cantidad de Ton CO2 eq reducidas	Anual	703,92 Ton CO ₂ eq	Servicios Públicos y Gestión Ambiental

Acción	Descripción	Indicador	Frecuencia de monitoreo	Reducción de emisiones estimada	Responsable
	Además de 100 composteras como incentivo del uso de aplicación ValoriZarse				
Implementación de la aplicación Móvil ValoriZarce	El proyecto comprende el desarrollo de una aplicación móvil para incrementar la cantidad de residuos que se valorizan en el cantón y la posterior puesta en operación y seguimiento de su apropiación por los usuarios.	Cantidad de Ton CO2 eq reducidas	Anual	1,60 Ton CO ₂ eq	Servicios Públicos y Gestión Ambiental
Eficiencia energética de los edificios municipales	Mediante diagnósticos energéticos realizados en las instalaciones municipales se identificarán acciones de mejora para garantizar la eficiencia energética de los edificios municipales	Cantidad de Ton CO2 eq reducidas e	Anual	0,70 Ton CO ₂ eq	Gestión Ambiental Comisión de Ambiente de la Municipalidad de Zarceró
Arborización urbana y rotulación de calles y avenidas	Mediante rotulación de calles y avenidas y la arborización urbana, se pretende incentivar la caminabilidad en centros poblados del cantón	Cantidad de Ton CO2 eq reducidas e	Anual	1,25 Ton CO ₂ eq	Gestión Urbana Gestión Ambiental
Promoción de buenas prácticas sostenibles, resilientes y bajas en carbono	Aunque la municipalidad no tiene competencia directa en el sector AFOLU, desde su participación y articulación en el CCCI se pretende divulgar y promocionar en el sector las prácticas sostenibles bajas en carbono que ya se desarrollan en otros cantones.	Por definir	Anual	No estimado aún	CCCI. Gestión Ambiental

8.2 Monitoreo y evaluación de la estrategia en adaptación

Cuadro 9. Monitoreo de adaptación

Acción	Descripción	Indicador	Frecuencia de monitoreo	Meta	Responsable
Inclusión de la acción climática como eje transversal en la planificación municipal y cantonal al 2024	La administración alineará sus principales instrumentos de política pública con la acción climática, incluyéndola como eje transversal.	Plan de inclusión del eje de cambio climático. Cumplimiento o avance del plan.	Anual	Plan de Desarrollo Humano Cantonal, Plan Estratégico y planes operativos incluyen como eje transversal la acción climática	Alcaldía y Concejo Municipal
Plan de ordenamiento Territorial del cantón de Zarceró con criterios climáticos incorporados al 2024	Inclusión proyecciones climáticas y criterios de resiliencia y adaptación en el plan regulador	Plan de inclusión del eje de cambio climático. Cumplimiento o avance del plan.	Anual	Inclusión proyecciones climáticas y criterios de resiliencia y adaptación en el plan regulador	Gestión Urbana y Gestión Ambiental Municipalidad de Zarceró
Convenios y alianzas establecidas para generar herramientas de sistematización de información para bases de datos sobre peligros y vulnerabilidades climáticas.	Al menos un convenio con la academia y el CCCI para construir herramientas y bases de datos. Contar con una priorización plan de trabajo para generar los estudios o investigaciones necesarios.	Cantidad y tipo de convenios firmados. Lista de socios Plan de priorización actualizado. Bitácora de avance con estudios y registro de revisiones y seguimiento por el CCCI.	Anual	Al menos un convenio con la academia y el CCCI para construir herramientas y bases de datos. Contar con una priorización plan de trabajo para generar los estudios o investigaciones necesarios.	CCCI
Promoción de Prácticas sostenibles, resilientes y bajas en carbono en agricultura	Desde el CCCI se puede promover espacios de capacitación e intercambio de experiencias con	Sesiones de intercambio realizadas por año	Anual	Acuerdo del CCCI de trabajo conjunto: INDER, MAG, Municipalidad.	CCCI

Acción	Descripción	Indicador	Frecuencia de monitoreo	Meta	Responsable
y ganadería, apoyando la divulgación de NAMA ganadería y PBAE Agropecuaria	productores agropecuarios aprovechando programas nacionales como NAMA ganadería y PBAE categoría agropecuaria	Cantidad de personas o fincas participantes. Cantidad y ficha de las publicaciones realizadas.		Al menos una sesión de intercambio de experiencias entre productores por semestre. Al menos una publicación mensual en Facebook sobre las BP implementadas en Zarcero. Al menos una finca inscrita en PBAE Agropecuaria al año.	
Promover la protección y gestión sostenible del recurso hídrico	La municipalidad articulará con las ASADAS y socios estratégicos un proceso de fortalecimiento de capacidades en análisis de riesgo climático y seguridad hídrica, al tiempo que articula un proceso más integral de reforestación y protección de las zonas de protección de nacientes y zonas de recarga.	Cantidad y tema de capacitaciones programadas Cantidad de personas por ASADA participante Registro de avance en evaluaciones y planes de seguridad Priorización de zonas a intervenir. Cantidad y ubicación de árboles sembrados.	Anual	Personal de ASADAS y Acueducto capacitado en evaluación de riesgos e infraestructura resiliente y planes de seguridad del agua al 2022. Al menos una evaluación GIRA (herramienta generada por el PNUD en Costa Rica) de un acueducto por año y un plan de seguridad hídrica. Programa de seguimiento y monitoreo para la reforestación y protección de nacientes y zonas de recarga.	Municipalidad ASADAS
Implementar la infraestructura	Es fundamental capacitar al personal encargado de	Cantidad de personas capacitadas por área	Anual	Personal capacitado en evaluación de riesgos e	Comisión Municipal de

Acción	Descripción	Indicador	Frecuencia de monitoreo	Meta	Responsable
resiliente en las áreas de obras de la municipalidad al 2024 10% del presupuesto de proyectos de UTGV destinado a aceras que cumplan con la Ley 7600 y 10% para sistemas de drenajes	obras para la evaluación de riesgos, diseño y construcción de infraestructura resiliente, y aplicar ese conocimiento en construcción de aceras y drenajes.	Directriz aprobada Cantidad de áreas que la incluyen en su PAO/año Reporte de avance en el levantamiento de información y en la evaluación Metros lineales de aceras y drenajes construidos Inversión realizada en las obras respecto al total del presupuesto del año.		infraestructura resiliente en el 2021. Directriz para cumplir con el Decreto Ejecutivo de Infraestructura resiliente al 2021 Levantamiento de infraestructura pública del cantón y programa para su evaluación al 2024 10% del presupuesto de UTGV destinado a aceras inclusivas y 10% para drenajes pluviales cumpliendo con criterios de infraestructura resiliente al 2022	Adaptabilidad al Cambio Climático UTGV
Implementar un plan cantonal de gestión de riesgos y fortalecimiento del CME y los CCE	Se desarrollará un plan de capacitación para elaborar e implementar un plan de gestión de riesgo en el cantón, incluyendo en el proceso de capacitación al CME y a los comités comunales de emergencia (CCE)	Documentos elaborados en el plazo establecido. Porcentaje de avance en el plan de capacitación y cantidad de personas capacitadas por institución y/o comunidad	Anual	Plan de gestión de riesgo y atención de emergencias elaborado al 2021 Plan de capacitación del CME y los CCE al 2022 Protocolos de acción desarrollados por el CME y divulgados en los CCE	Comisión Municipal de Emergencias.
Integrar la infraestructura verde	Es necesario capacitar al personal municipal para	Áreas y cantidad de personas capacitadas	Anual	Personal capacitado en infraestructura verde y	Gestión Ambiental

Acción	Descripción	Indicador	Frecuencia de monitoreo	Meta	Responsable
en acciones ambientales del cantón	integrar la infraestructura verde, soluciones basadas en la naturaleza en los procesos ordinarios de reforestación, recuperación de espacios públicos y restauración del sitio del vertedero con criterios de adaptación	Plan de inclusión de criterios ejecutados Acuerdos de aprobación divulgados.		soluciones basadas en la naturaleza Plan de ajuste ejecutado y ajustes aprobados al 2021	Municipalidad de Zarcero

Bibliografía

- Alvarado, L. C. (2012). *Escenarios climáticos regionalizados para Costa Rica*. Obtenido de Instituto Meteorológico Nacional:
<http://cglobal.imn.ac.cr/documentos/publicaciones/EscenariosCambioClimatico/escenariosCCRregionalizados2012.pdf>
- Alvarado, L., Contreras, W., Alfaro, M., & Jiménez, E. (2012). *Escenarios de cambio climático regionalizados para Costa Rica*. San José: Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas, IMN -MINAE.
- Climate Data. (10 de abril de 2020). *Clima Costa Rica: Temperatura, Climograma y Tabla climática para Costa Rica*. Obtenido de Climate Data: <https://es.climate-data.org/america-del-sur/brasil/mato-grosso-del-sur/costa-rica-43417/>
- Comisión de Cambio Climático de Quepos. (2019). *Plan de Acción Climática de Quepos*. Quepos, Costa Rica .
- De la Rocha, J. y. (2020). *Informe Final: Inventario GEI Cantonal*.
- Dirección de Cambio Climático, Costa Rica. (2018). *Metodología para la medición, reporte y verificación de las emisiones, reducciones, remociones y compensaciones de GEI a nivel cantonal para Costa Rica*. San José.
- Gobierno de la República de Costa Rica. (2019). *Costa Rica: 2do. Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*.
- Gobierno de la República de Costa Rica. (2019). *Política Nacional de Adaptación* . San José.
- Instituto Meteorológico Nacional. (2017). *El Clima y las Regiones Climáticas de Costa Rica*. Obtenido de Instituto Meteorológico Nacional : <https://www.imn.ac.cr/documents/10179/31165/clima-regiones-climat.pdf/cb3b55c3-f358-495a-b66c-90e677e35f57>
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: Informe de Síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I,II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*.
- Ministerio de Ambiente y Energía, Costa Rica. (5 de setiembre de 2020). *Plan A territorios resilientes ante el cambio climático*. Obtenido de Dirección de Cambio Climático:
<https://cambioclimatico.go.cr/metas/adaptacion-y-resiliencia/adaptacion-municipal-y-regional/>
- Retana, J. (2012). *Riesgo futuro del sector hídrico ante el cambio climático*. San José: Departamento de Climatología e Investigación Aplicada IMN MINAE.
- Rojas, N. (2018). *Índices distritales de riesgo de desastres por eventos lluviosos extremos en Costa Rica*. Turrialba: Proyecto de Graduación Magister Scientiae en Economía, Desarrollo y Cambio Climático. CATIE.

Unión Nacional de Gobiernos Locales. (2020). *Portafolio de medidas locales de adaptación y fortalecimiento de los gobiernos locales.*

World Resource Institute. (2014). *Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria: Éstándar de contabilidad y de reporte para ciudades.*

Obtenido de Ghgprotocol.org:

https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf