



# **Plan de Acción por el Clima**

## **Cantón de Barva**

**Año 2019**



## Contenido

1.	INTRODUCCIÓN .....	3
2.	OBJETIVO DE LA FORMULACIÓN DEL PLAN .....	5
3.	PERFIL CLIMÁTICO CANTONAL .....	5
3.1	CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS .....	5
3.1.1	<i>Localización</i> .....	5
3.1.2	<i>Clima actual</i> .....	7
3.1.3	<i>Hidrografía</i> .....	8
3.1.4	<i>Principales ecosistemas y recursos naturales</i> .....	9
3.1.5	<i>Uso del suelo</i> .....	10
3.2	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS .....	12
3.2.1	<i>Población y educación</i> .....	12
3.2.2	<i>Actividades económicas del cantón</i> .....	12
3.2.3	<i>Aspectos Sociales, Infraestructura y Salud</i> .....	13
3.2.4	<i>Gestión del Agua para consumo humano</i> .....	14
3.3	CAMBIOS DE CLIMA Y SUS AFECTACIONES .....	19
3.4	RIESGOS NATURALES ASOCIADOS AL TERRITORIO .....	21
3.5	VULNERABILIDAD CANTONAL .....	28
3.6	CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN DEL CANTÓN .....	28
3.7	ESTUDIOS CONEXOS .....	29
4.	PLAN DE ACCIÓN POR EL CLIMA DE BARVA .....	30
4.1	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA .....	31
4.2.1	<i>Ejes estratégicos, líneas de acción y medidas</i> .....	38
5.	RECOMENDACIONES .....	61
6.	BIBLIOGRAFÍA .....	61

# Plan de Acción por el Clima del cantón de Barva

## 1. Introducción

---

En materia de cambio climático y específicamente en el tema de adaptación al cambio climático y gestión de riesgos, el país cuenta con un marco político institucional, el cual se caracteriza por los siguientes avances: la Estrategia Nacional de Cambio Climático (2006), la Política Nacional de Adaptación (2017); la Política Nacional de Gestión de Riesgos 2016 – 2030 (oficializada en octubre del 2015) y su plan de acción; el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgos de Desastres 2015-2030, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Objetivo 13, relacionado con cambio climático); Plan Nacional de Desarrollo (2015-2018) y (2018-2022); Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050.

El país, además presenta ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático en París en el año 2015, su Contribución Nacional Prevista y Determinada comprometiéndose a desarrollar el **Plan Nacional de Adaptación**, el cual combina enfoques sectoriales y territoriales, basado en la promoción de un desarrollo verde e inclusivo, bajo una acción local de tal modo que se disminuya la vulnerabilidad a largo plazo y se desarrollen capacidades para crear resiliencia ante el cambio climático (MINAE, 2015).

En relación a estos compromisos país, la Universidad Nacional, elaboró un proyecto piloto en la temática de adaptación a nivel local, específicamente en los cantones de Barva y Quepos (considerando la vulnerabilidad hídrica y marina-costera respectivamente), con el propósito que estas primeras experiencias locales brindaran insumos para la elaboración de lineamientos institucionales y una metodología oficial para elaborar los planes locales de acción climática, que incorporarán la adaptación y gestión de riesgos en la planificación local, las mismas son las primeras iniciativas a nivel nacional.

Estas estrategias procuran aportar los instrumentos que apoyen la planeación y el desarrollo de políticas públicas en materia de cambio climático a nivel municipal, ayudando, en particular a los más vulnerables, a ser más resilientes, es decir, a empoderarlos para mejorar sus capacidades de adaptación a los cambios del clima.

Se presenta el plan de acción por el clima de Barva, el cual ha sido elaborado a través de un proceso participativo con la Comisión Cantonal de Cambio Climático de Barva y socializado con diferentes actores sociales del cantón, acompañado técnicamente por la Universidad Nacional, el cual pretende lograr una mirada integral de desarrollo e impulsar una gobernanza climática multinivel.

El enfoque metodológico utilizado en la elaboración del plan de adaptación, considera las características biofísicas del territorio y sus amenazas, así como la composición y dinámica del territorio.

Este estudio utiliza el enfoque de Investigación Acción Participativa (IAP), con un abordaje sistémico de acción climática, es decir, integra la mitigación, adaptación y desarrollo humano. Considera así mismo varios abordajes metodológicos: Metodologías basadas en ecosistemas (Fundación Chile, 2016; Adapt-Chile y EUROCLIMA, 2017), los servicios ecosistémicos se reconocen bajo un contexto territorial y luego son integrados a los mapas de riesgos, elaborados con la metodología modificada de percepción de riesgos y desastres del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSICORI), y aplicando conceptos de cartografía social; también se utilizan las Herramientas de Adapt-Chile, (Adapt-Chile y EUROCLIMA, 2015), así como instrumentos de planificación estratégica.

Es importante mencionar que en esta metodología utilizada, resaltan los componentes de participación ciudadana y gobernanza climática, que contribuyen a la generación de capacidades locales en la acción climática. (Valerio, Aguilar, Rodríguez, 2018). El proceso metodológico del plan se ha desarrollado en 4 fases:

- 1) Organización de la entidad encargada de la elaboración, ejecución y seguimiento del plan. La cual estuvo a cargo de una comisión especializada en el tema de cambio climático y apoyada por el gobierno local.
- 2) Fase de diagnóstico consistió en la construcción de la línea base a través de información primaria y secundaria del cantón; se elaboraron los mapas de percepción de amenazas, usando el enfoque de la cartografía social, donde se identificaron las amenazas según percepción de los miembros de la comunidad, esta información se triangula con información técnica de la Comisión Nacional de Emergencias y con la verificación *in situ* de las amenazas percibidas.
- 3) Fase de planeación, se elaboró la visión del territorio al 2030, la política pública de adaptación, los ejes de acción, los objetivos y las medidas de adaptación para el largo, mediano y corto plazo, la cuales fueron definidas con criterios de priorización y la. El proceso para la aprobación de la política pública y plan de acción por el clima se sometió a discusión en varias sesiones del Concejo Municipal, instancia encargada de definir y aprobar las políticas. Esta instancia recomendó realizar una audiencia pública para divulgar dicho documento.
- 4) Gestión de acciones climáticas, donde los actores sociales desde el enfoque de investigación – acción, que plantean acciones demostrables que viabilicen en el corto plazo el plan de acción por el clima como lo son: protocolos de gestión de riesgos priorizados; mapas de amenazas que incluyen información técnica y de percepción, módulos de sensibilización para los funcionarios técnicos municipales y actores claves del territorio; perfiles de proyectos. Durante el proceso, se busca la

integración del tema de cambio climático, gestión del recurso hídrico y gestión de riesgos en la planificación local y los procesos municipales.

## 2. Objetivo de la formulación del Plan

El plan de acción por el clima, tiene como objetivo definir el marco de acción para el desarrollo de acciones de adaptación al cambio climático y la atención de gestión de riesgos, con un enfoque de gestión hídrica, acorde a las características del contexto del cantón de Barva, que contribuyan al desarrollo de las comunidades, a las iniciativas nacionales y a los compromisos país en esta materia.

Además, pretende el desarrollo de capacidades locales y la preparación de la población para atender las adversidades del clima y la atención de riesgos naturales del territorio.

## 3. Perfil climático cantonal

### 3.1 Características biofísicas

#### 3.1.1 Localización

Barva es el cantón número dos de la provincia de Heredia, Costa Rica. Se encuentra 3 kilómetros al norte de la ciudad de Heredia. Posee un área de 53,80 km<sup>2</sup> y se encuentra dividido en 6 distritos (cuadro 1) (Municipalidad de Barva, 2014). Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) (2015), el cantón de Barva tiene una densidad de población (habitante/km<sup>2</sup>) de 759,3, un 70,8 % de esta población son personas de edades entre los 15 y 64 años.

**Cuadro 1.** Área y conformación de distritos del cantón de Barva.

Distrito	Área (km <sup>2</sup> )	Población (personas)	Barrios y poblados
01. Barva	0,60	4 996	San Bartolomé.
02. San Pedro	7,50	10 943	Bosque, Calle Amada, Espinos, Máquina, Morazán, Puente Salas, Segura.

<b>03. San Pablo</b>	6,81	9 231	Cementerio, Ibís, Buena Vista.
<b>04. San Roque</b>	1,19	5 069	-
<b>05. Santa Lucía</b>	2,98	7 889	Paso Viga, Pedregal, Getsemaní (un sector), Palmar (solamente una parte).
<b>06. San José de la Montaña.</b>	53,80	6 321	Gallito, Cipresal, Higuerón, Guacalillo, Meseta, Montaña, Isla, Paso Llano, Plan de Birrí, Porrosatí, Roblealto, Sacramento, San Miguel, Zapata.

Fuente: INEC, 2015.

El distrito con mayor área (km<sup>2</sup>) es el de San José de la Montaña (cuadro 1), sin embargo éste es uno de los que presenta menor población debido a que es un distrito principalmente rural, en el cual se ubica gran parte del Parque Nacional Braulio Carrillo sector Volcán Barva, que alberga variedad de especies de flora y fauna y por medio del decreto número LXIV de 1888 se declara una franja de dos kilómetros de ancho como zona inalienable, con el fin de proteger los recursos hídricos de la zona y asegurar el abastecimiento de agua. Por otra parte el distrito de Santa Lucía cuenta con un área relativamente pequeña con respecto a la cantidad de población, esto debido a que es el distrito más urbano y con un alto desarrollo económico e industrial durante la última década.

En la figura 1 se ilustra la ubicación de los distritos antes descritos.

Cantón de Barva, Área de Estudio, 2019

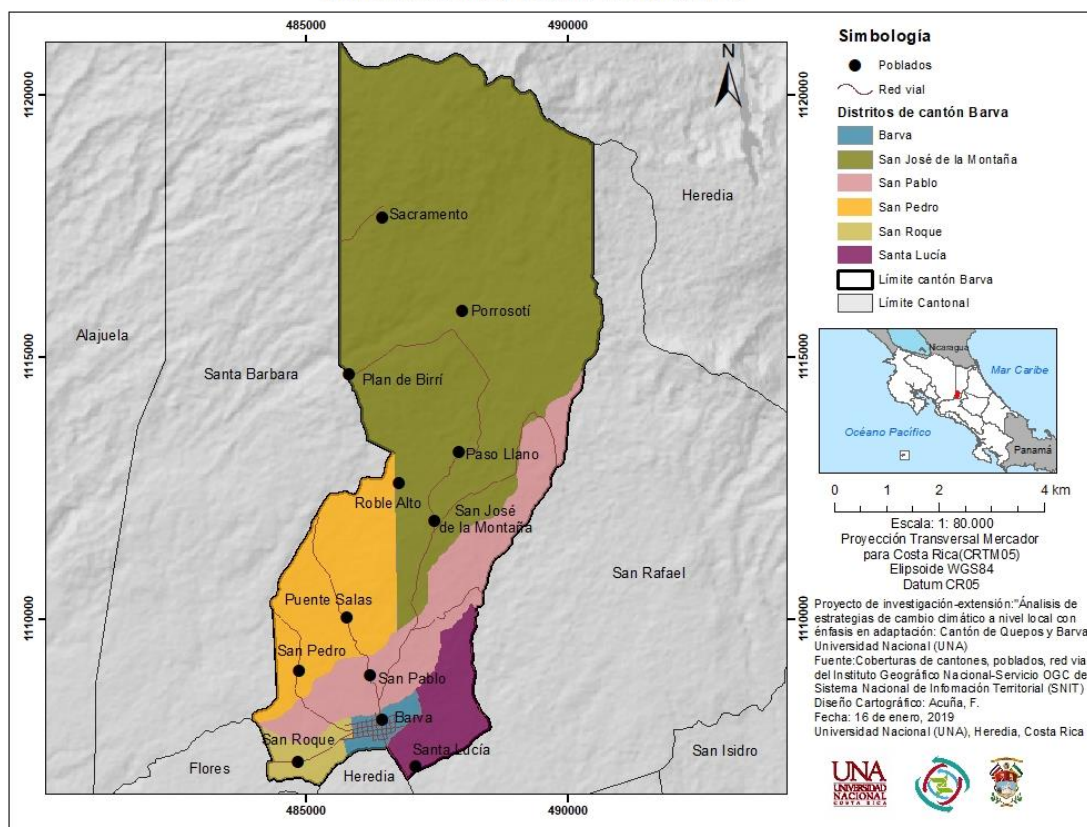


Figura 1. Mapa de los distritos que conforman el cantón de Barva.

Fuente: Acuña, 2019.

### 3.1.2 Clima actual

El cantón de Barva se encuentra dentro de la región climática central, la cual se ubica en el centro del país, y es una región tectovolcánica limitada por la Cordillera Volcánica Central (Poás, Barva e Irazú) (Pérez, s.f. (Citado por Nuhn, 1978); Solano, 1996).

De acuerdo con Solano y Villalobos (2001), la región es afectada por condiciones del Pacífico (zona de convergencia intertropical y los vientos ecuatoriales), así como por la influencia del Caribe (vientos alisios del noroeste). En esta zona se experimenta un clima templado, con tendencias de lluvia y bajas temperaturas, característico de los distritos del norte del cantón, que corresponden a zonas montañosas. La precipitación promedio anual varía entre 200 a 2500 milímetros en las partes bajas del Cantón y entre 2500 a 3000 milímetros en las partes más altas (Municipalidad de Barva, 2014; IMN, 2011).

### 3.1.3 Hidrografía

Debido a la región climática en la que se encuentra el cantón, están ubicadas en su parte media y alta, varias de las principales cuencas hidrográficas del país, las cuales abastecen la demanda de agua potable de cerca del 50% de la población costarricense (IMN, 2011).

Según la Comisión Nacional de Emergencias (s.f.) “el cantón de Barva posee una red fluvial bien definida (figura 2), esta cuenta con un grupo de ríos y quebradas que se pueden considerar el punto focal de las amenazas hidrometeorológicas del cantón, dicha red de drenaje está compuesta principalmente por los ríos: Segundo, Mancarrón, Zanjón, Porrosatí, Ciruelas y Quebrada Seca”. De estos ríos y quebradas algunos, han aumentado el periodo de recurrencia de inundaciones, lo anterior por causa de la ocupación de las planicies de inundación, y el desarrollo urbano en forma desordenada y sin ninguna planificación, y al margen de las leyes que regulan el desarrollo urbano y forestal. A lo anterior, se suma el lanzamiento de desechos sólidos a los cauces y la reducción de la capacidad de la sección hidráulica por invasión a zonas de protección. En el apartado de riesgos naturales se profundiza acerca del tema de inundaciones en el cantón.

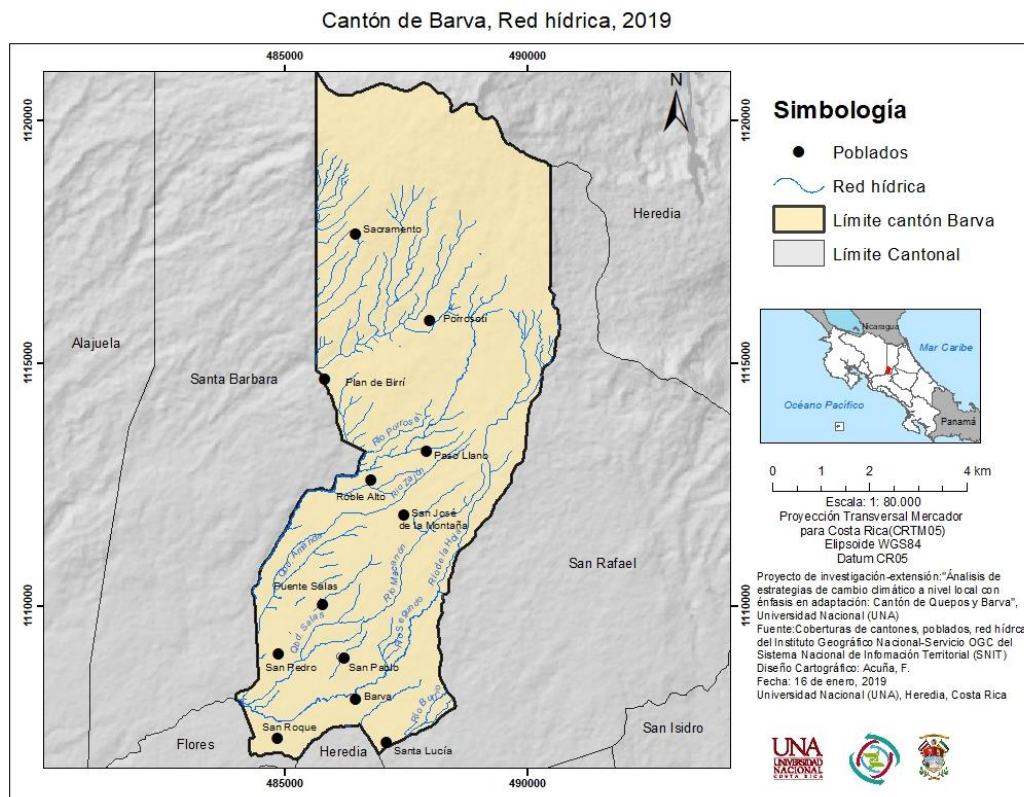


Figura 2. Red hídrica del cantón de Barva.

Fuente: Acuña, 2019.



Además de las aguas superficiales, el cantón cuenta con aguas subterráneas de gran importancia, como los son los acuíferos de Barva y Colima. El acuífero Barva está ubicado en la parte noroeste del Valle Central, en las partes altas de la cuenca del río Virilla y tiene un área de 275 km<sup>2</sup>, además de un espesor saturado que va desde los 4 a los 66 m, aproximadamente. Por su parte, el acuífero Colima se localiza bajo un sector de las formaciones geológicas del acuífero Barva. (Observatorio Ambiental UNA, 2015).

El Observatorio Ambiental de la Universidad Nacional de Costa Rica (2015) en la evaluación de indicadores ambientales, elaboró un estudio en donde se analizaron las propiedades físicas y químicas de los acuíferos antes mencionados, los principales resultados fueron comparados con los parámetros límites establecidos por diferentes guías de la Organización Mundial de la Salud y con el Decreto 32327-S, y se comprueba que poseen una calidad de agua aceptable que puede ser utilizada para abastecimiento humano, sin embargo este estudio no evalúa la cantidad y disponibilidad de agua de los acuíferos.

### **3.1.4 Principales ecosistemas y recursos naturales**

Barva se caracteriza por ser un cantón con mucha riqueza de recurso hídrico, flora y fauna. En la zona alta del cantón se ubica una gran parte del Parque Nacional Braulio Carrillo (sector Volcán Barva), este es el más extenso dentro de la región central de Costa Rica. Su ubicación le confiere particular importancia para la protección de mantos acuíferos y cuenta con una vegetación de bosque siempre verde, de gran densidad y complejidad florística.

La mayor parte del área protegida de la parte alta del cantón de Barva está cubierta por un bosque primario, donde se estima que existen 6000 especies de plantas, lo cual representa la mitad del total de especies de todo el país. También se destaca una rica avifauna, representada por aproximadamente 515 especies de aves, residentes y migratorias (Plan de Desarrollo Humano Cantonal 2015-2020, 2014; SINAC, 2005).

La flora de la zona es característica del bosque nuboso, encontrándose especies conocidas como el ciprecillo, el candelillo, el roble blanco y el cedrillo. Entre las especies de mamíferos sobresalen los monos carablanca, colorado y aullador, la danta, el puma y el jaguar, el saíno, el oso colmenero, la martilla, el cabro de monte, la guatusa y el coyote. Las ranas y los sapos son muy abundantes en el cantón y se encuentra en la zona del volcán Barva, una especie endémica: el sapo *Bufo holdridgei*. También se encuentran especies que amenazan con extinguirse por el grave problema de la cacería,

tal es el caso del pavón y el tepezcuinte (Plan de Desarrollo Humano Cantonal 2015-2020, 2014; SINAC, 2005).

### 3.1.5 Uso del suelo

En este apartado se muestra el estudio de uso de suelo para el periodo 2005-2016, donde se pueden evidenciar los cambios en los usos que se han dado en el cantón. El cambio de uso de suelo es importante analizar para definir acciones de adaptación que contribuyan a la protección del recurso hídrico y cobeneficios asociados. En los siguientes cuadros se muestra los principales resultados:

**Cuadro 2.** Cambio de uso de suelo en tierra de cultivo, 2005-2016.

Tierras de cultivo	2005 (ha)	2016 (ha)
Cultivos anuales	15	54
Café con sombra	486	484
Café sin sombra	510	310
Otros cultivos perennes	73	62
Total	1083	911

Fuente: Inventario del sector usos del suelo y sector forestal (FOLU) del cantón de Barva, 2005-2016

**Cuadro 3.** Cambio de uso de suelo en pastizales, 2005-2016.

Pastizales	2005 (ha)	2016 (ha)
Pastos y charrales	451	611
Pastos y charrales arbolados	679	729
Pastos con ciprés	448	456
Total	1578	1797

Fuente: Inventario del sector usos del suelo y sector forestal (FOLU) del cantón de Barva, 2005-2016.

**Cuadro 4.** Cambio de uso de suelo en asentamientos, 2005-2016.

Asentamientos	2005 (ha)	2016 (ha)
Zona residencial densa	317	393
Zona residencial dispersa	93	122
Lotes	36	27
Zonas verdes	127	87
Árboles de asentamiento	29	89
Total	603	719

Fuente: Inventario del sector usos del suelo y sector forestal (FOLU) del cantón de Barva, 2005-2016.

En color verde se muestran los usos que aumentaron su área y en rojo los usos que tuvieron una disminución de área. Las tierras de asentamiento poseen una superficie de 594 ha para el año 2005 y 741 ha para el 2016. Dichas cifras representan entre un 10% y 13% del territorio cantonal en ambos años. La zona residencial densa presentó el mayor incremento en área seguida por la zona residencial

dispersa (Rodríguez, 2018). Las otras tierras representan menos del 1% de todo el territorio de Barva. Dentro de ellas están consideradas los cuerpos de agua, tierras desnudas y nubes que apenas cubren poco más de 3 ha (Rodríguez, 2018).

El uso de la tierra con mayor incremento en área en el periodo evaluado son los pastos y charrales, ya que presentan 160,12 ha más en el 2016, provenientes principalmente de plantaciones de ciprés, pastos con ciprés y cafetales. Le siguen la zona residencial densa con 76 ha, los árboles de asentamiento con 60 ha, y los pastos y charrales arbolados con 50 ha. Las plantaciones forestales de ciprés y los cafetales sin sombra son los usos de la tierra con mayor pérdida de área con 200 ha menos en el 2016 respecto al 2005. Esto se da por el aprovechamiento de las plantaciones forestales que no se volvieron a plantar y la conversión de cafetales a tierras de cultivos anuales, asentamientos y cafetales con sombra (Rodríguez, 2018).

## **3.2 Actividades socioeconómicas**

### **3.2.1 Población y educación**

El cantón de Barva cuenta con una densidad de población de 759,3 hab/km<sup>2</sup>, con una razón hombre-mujer de 100,6 y con 86% de la población urbana (INEC, 2015). Para el año 2011 el INEC estima que se encuentran en el cantón 11291 viviendas con un promedio de 3,59 habitantes en cada una, de esta cantidad de viviendas un 78,6% se encuentran en buen estado y más del 99% de la población tiene acceso a electricidad, servicio sanitario y agua. Además se estima que 2,4 de la población vive en condiciones de hacinamiento (INEC, 2011).

Con respecto a la parte educativa, el cantón tiene un índice de alfabetización de 98,9 distribuidos de la siguiente manera: un 34,7% de la población con educación superior, un 18,6% con secundaria incompleta, un 15,9% con secundaria completa, un 20,4% con primaria completa y tan solo un 1,9% de la población no cuenta con ningún tipo de escolaridad (INEC, 2011).

### **3.2.2 Actividades económicas del cantón**

En el cantón de Barva, se pueden localizar diversidad de comercios de carácter industrial, que se dedican a la venta de agroquímicos, fábricas, empresas manufactureras y pequeños locales con un sentido más familiar y cultural. Existen locales que trabajan en la venta y reparación de autos. En la parte agrícola existen viveros, en donde se trabajan cultivos de plantas y flores sin embargo estas

actividades se desarrollan en su mayoría en los distritos de San José de la Montaña y San Pedro. Es importante mencionar que el comercio en el centro del cantón se ha expandido significativamente, se pueden apreciar carnicerías, pescaderías, verdulerías, floristerías, panificadoras, puestos de fotocopiado, joyería, mueblerías, varios locales de alquiler de videos, heladerías, restaurantes y supermercados, venta de línea blanca, entre otros.

Con base a información obtenida en el ASIS del cantón de Barva, con respecto al censo que se realizó en el año 1973, la principal actividad económica del cantón era la agricultura, sin embargo, poco a poco ésta fue perdiendo fuerza, debido al auge de las industrias, comercios y servicios. Todavía prevalece esta actividad, aunque en menor proporción con relación a años anteriores. En San Roque por ejemplo, solo existe en épocas de cosecha del café, que cada año son menores debido al aumento del proceso urbanístico (Municipalidad de Barva, 2014).

### 3.2.3 Aspectos Sociales, Infraestructura y Salud

Según datos de la Universidad de Costa Rica y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2016), se obtuvo para el cantón de Barva en el año 2014 un Índice de Desarrollo Humano de 0,82 y un Índice de Pobreza Humana (IPH) de 12,17 colocándose en la posición 16 a nivel cantonal. En el siguiente cuadro se muestra el Índice de Desarrollo Social por distrito para el año 2009 y 2013.

**Cuadro 5.** Índice de Desarrollo Social Distrital (IDS).

Distrito	IDS 2009	IDS 2013
Barva	77,5 (20)	76,5 (59)
San Pedro	58,4 (187)	69,6 (120)
San Pablo	70,0 (56)	72,2 (94)
San Roque	76,8 (22)	69,0 (124)
Santa Lucía	75,3 (27)	78,4 (44)
San José de la Montaña	60,8 (150)	64,7 (181)

Fuente: MIDEPLAN, con datos de instituciones, 2009 y 2013.

Como se observa (cuadro 5) para el año 2013, San Lucía fue el distrito con mayor IDS, todos los distritos mostraron un aumento del año 2009 al 2013 excepto Barva y San Roque, los cuales no sólo decrecieron en el IDS sino también en la posición global distrital.

En cuanto a la infraestructura, el cantón tiene 73,9% de viviendas en buen estado (INEC, 2011), sin embargo, existen bastantes problemas en cuanto a los sistemas de alcantarillado ya que Barva no

cuenta con sistema de alcantarillado y las aguas negras se disponen en su mayoría en tanque sépticos, siendo esto de gran riesgo de contaminación de los mantos acuíferos. Existe un proyecto de saneamiento de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), para construir alcantarillado sanitario pero solamente para el distrito de Santa Lucía.

Por otra parte con respecto al área de salud, por competencia le corresponde velar al Ministerio de Salud, quien no solo vela por la salud de la población sino también por la salud ambiental y la contaminación de las fuentes de agua, las cuales también están afectando a la fauna por muertes de organismos, cánceres, tumores, lesiones de peces y otros animales, entre otras afectaciones. También se da una afectación a la flora entre éstas aumentos en la propagación de plagas y enfermedades, problemas de reproducción, disminución en la producción de biomasa, entre otros (Área rectora de salud San Rafael-Barva, 2018).

Es importante mencionar el riesgo latente por el uso inadecuado y almacenamiento de agua potable o agua de lluvia que se produce en el cantón, esto sucede porque en algunos lugares hay desabastecimiento de agua y las personas tienden almacenarla y lo hacen en tanques y baldes que no se tapan adecuadamente generándose los criaderos de *Aedes Aegypti* (mosquito de la fiebre amarilla) siendo un problema para la salud pública. También, además de generar enfermedades vectoriales el inadecuado manejo de agua potable, se puede generar la diarrea y la hepatitis A (Área rectora de salud San Rafael-Barva, 2018).

En Barva según datos del canal endémico de diarreas del 2013 al 2018 se presentaron en el cantón 2108 casos, sin embargo, no se le puede atribuir directamente al agua ya que se requiere un análisis exhaustivo para determinar el origen, se estima que los picos de diarreas que se presentan pueden darse por desabastecimiento de aguas o con la entrada de las lluvias. En el 2014 se presentó picos de diarreas bastantes altos. En cuanto a casos de Hepatitis A al día de hoy para Barva se han presentado 11 casos sin embargo estos no tienen relación el uno con el otro, son esporádicos. Para los casos de dengue sólo se ha presentado un caso aislado (Área rectora de salud San Rafael-Barva, 2018).

#### **3.2.4 Gestión del Agua para consumo humano**

El 99,1% de la población del cantón de Barva tiene acceso al agua potable (INEC, 2011). Y según un estudio elaborado por la Comisión Interinstitucional de abordaje al Recurso Hídrico de Barva (2017) se estima que existen 62 nacimientos de agua captados por los siguientes proveedores del recurso:

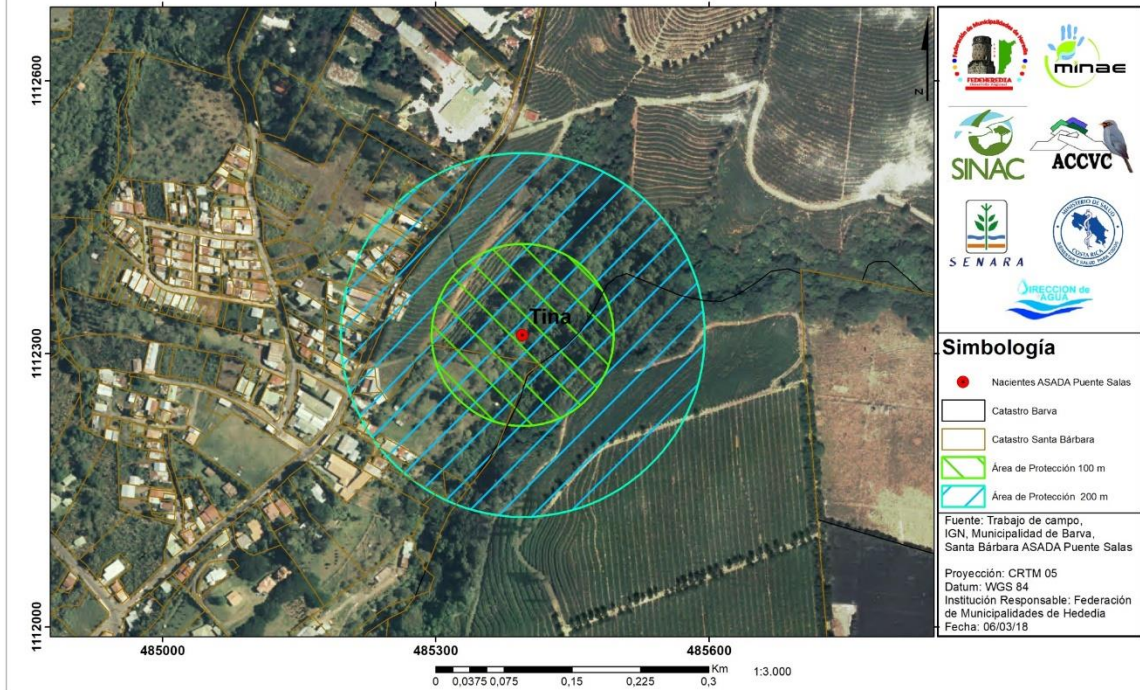
**Cuadro 6.** Nacientes captadas en el cantón de Barva.

Operador	Nacimientos
Municipalidad de Barva	19
Municipalidad de Santo Domingo	1
Municipalidad de Flores	1
ASADA San José de la Montaña	16
ASADA San Pedro	10
ASADA Cipresal	1
ASADA Porrosatí	1
ESPH	13
Total	62

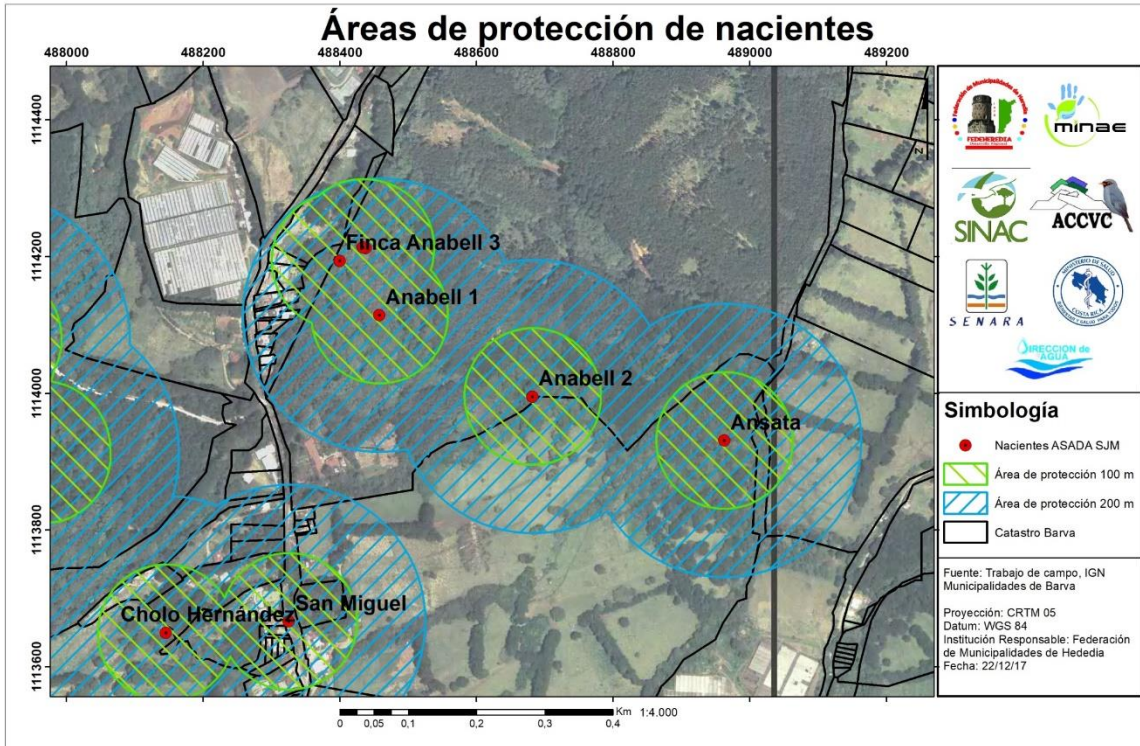
Fuente: Comisión Interinstitucional de abordaje al Recurso Hídrico de Barva, 2017.

Se muestra en las siguientes figuras el mapeo de las nacientes antes mencionadas, se demarcan dos polígonos (verde y azul) correspondientes al área de protección de nacimiento según la legislación, se puede notar como existe zona residencial o de otros usos de suelo dentro de estas zonas de protección.

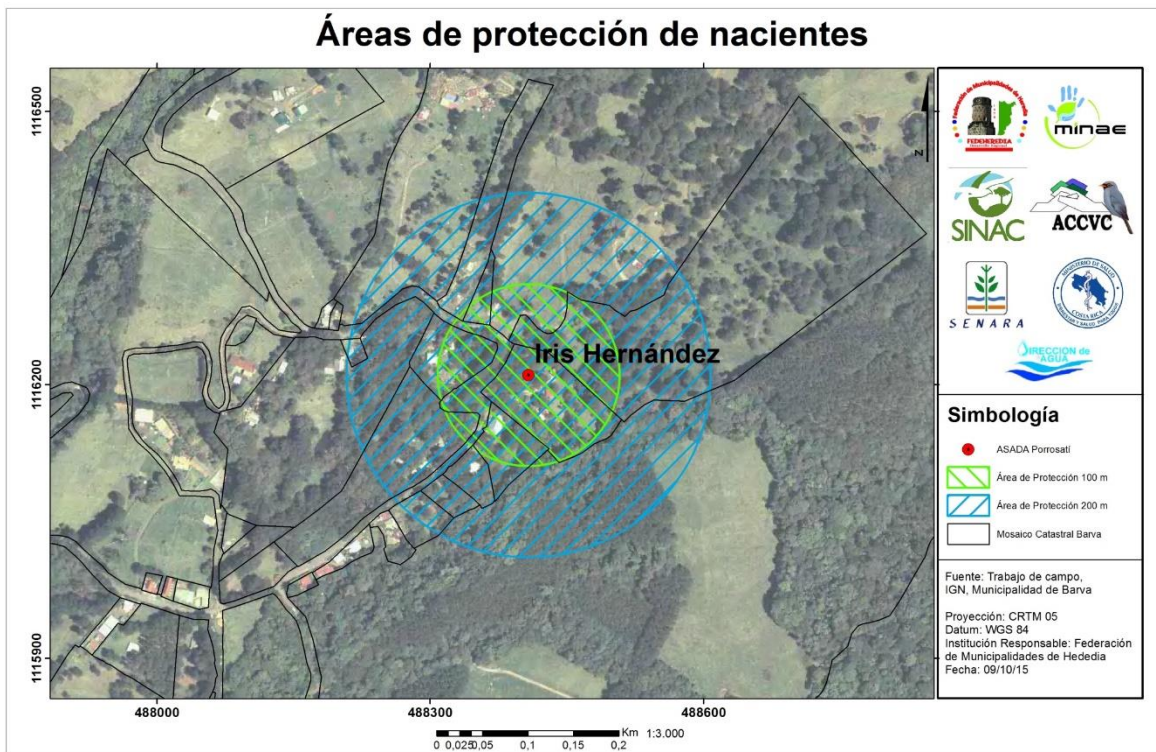
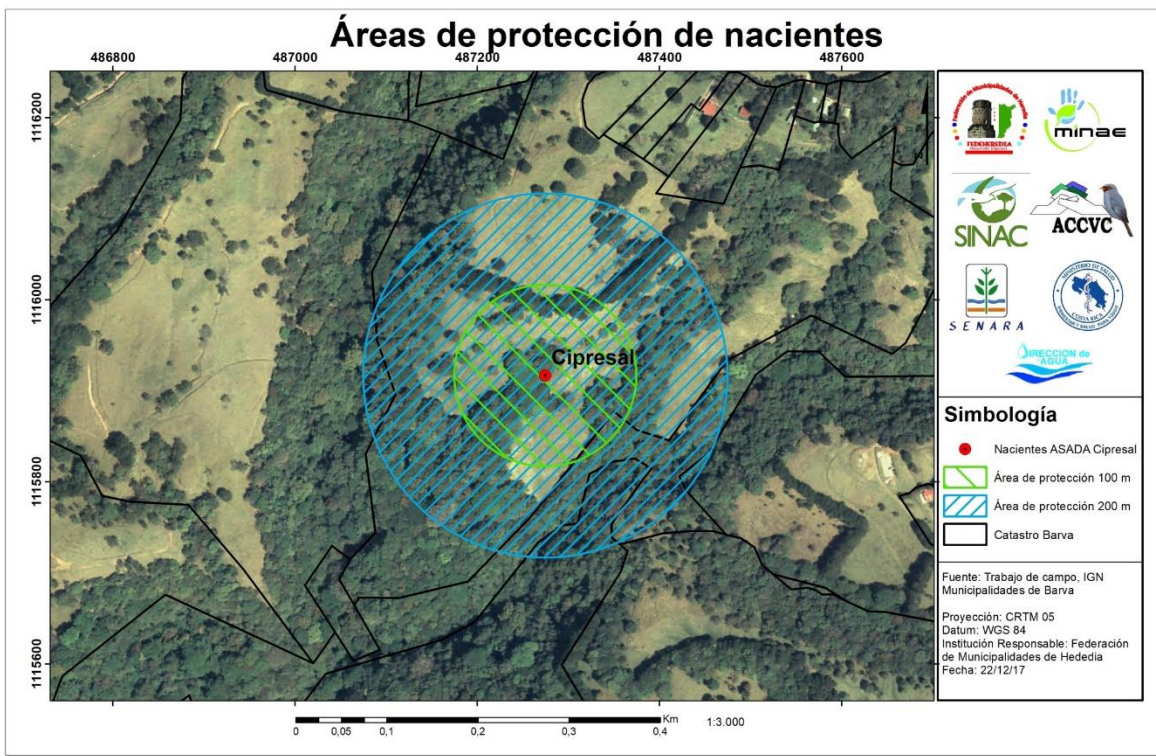
## Áreas de protección de nacientes

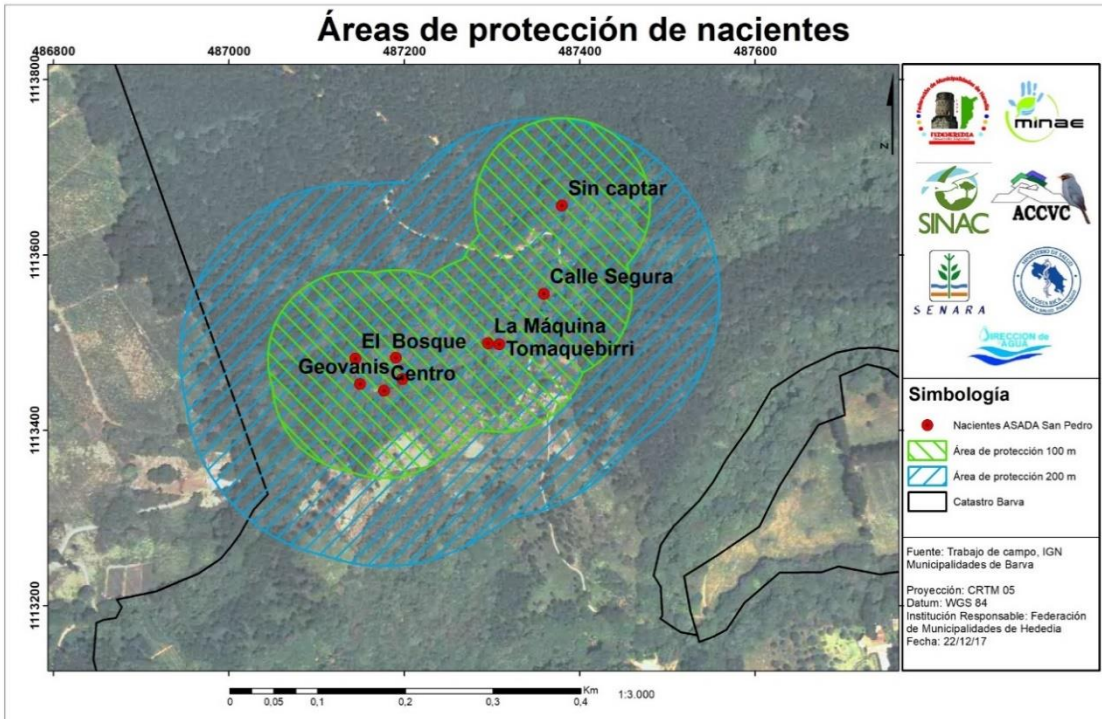
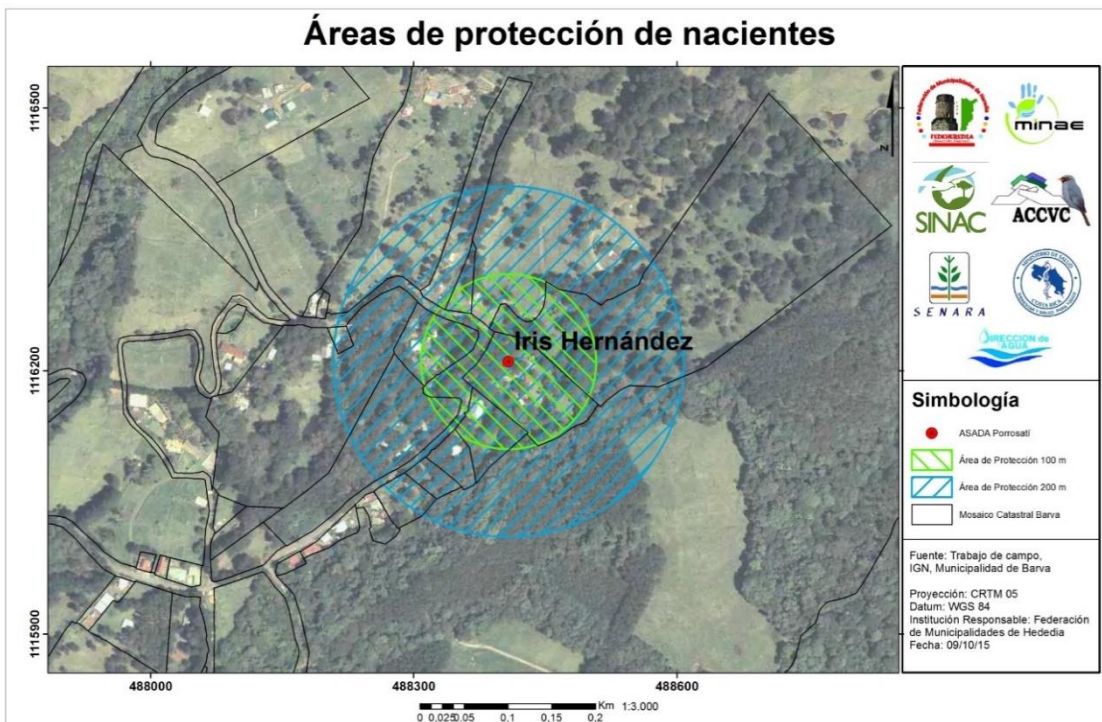


## Áreas de protección de nacientes









**Figura 3.** Nacientes captadas por las ASADAS del cantón de Barva.  
 Fuente: SINAC, Dirección Regional de Heredia, 2017.

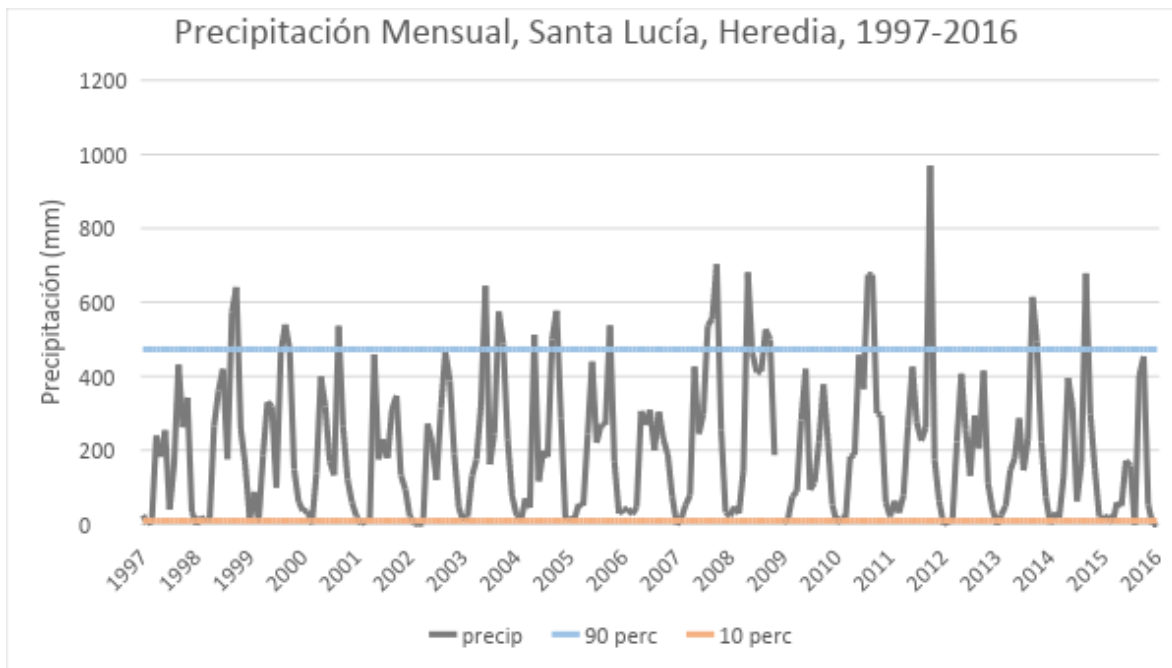
El abastecimiento de agua en el cantón se da por ASADAS, acueductos municipales, sociedades de usuarios (SUAS), y al distrito de Santa Lucía lo abastece la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH). En Barva, por esta división de proveedores, existe un conflicto de gobernanza del agua, donde no se conocen los límites de territorio de cada proveedor ni tampoco se tienen buenas comunicaciones. Al ser un cantón con una gran riqueza hídrica las ASADAS ven el abastecimiento del agua como algo muy cultural que une a las comunidades y las hace responsables del uso que se le dan al recurso; se debe tener en cuenta que las ASADAS tienen un sistema interno donde incluyen a los usuarios en la toma de decisiones, los acueductos municipales ni la ESPH lo hacen. Además de existir un traslape de competencias legales entre los diferentes actores que están involucrados en la gestión del recurso, tales como: MINAE, IFAM, ICAA, Dirección de Aguas, Ministerio de Salud, entre otros.

En el año 2017-2018 la Comisión Especial Hídrica de Barva, con apoyo de la Comisión Cantonal de Cambio Climático de Barva, realizaron una serie de foros con diferentes actores sociales del cantón e invitados especiales para discutir y clarificar las competencias institucionales sobre el recurso hídrico, capacidades internas para la gestión, cambios de uso del suelo y generación de aportes para la elaboración de las políticas de protección del recurso hídrico del cantón. Los informes de estos foros se enviaron al Concejo Municipal, para que sirvan de insumos para la elaboración y oficialización de las políticas respectivas (aún está pendiente su aprobación oficial).

### **3.3 Cambios de clima y sus afectaciones**

Los escenarios de cambio climático del IMN muestran una tendencia al aumento de la temperatura para el valle central, donde se observa un calentamiento progresivo de 0,5 °C para el 2020, alrededor de 1,5 °C para el 2050 y de 4 °C aproximadamente para el año 2100. Donde el mes que sufriría mayor calentamiento es el mes de mayo, primer mes de la estación lluviosa, llegando hasta 5 °C en el 2100 (Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones & Instituto Meteorológico Nacional, 2012).

Tomando como referencia la estación meteorológica localizada en Santa Lucía (Número 84111, Latitud N 10° 01' 19" Y Longitud O 84° 06' 42", a una altura de 1200 msnm), (Instituto Meteorológico Nacional, 1997-2016), analizando la precipitación durante 20 años, y calculando el percentil 90 y el percentil 10, entendiendo estos como el límite de eventos extremos, inundaciones y sequías correspondientemente; se obtuvo que para el cantón de Barva existe una incidencia de eventos extremos a lo largo del tiempo, y que se incrementó notoriamente en el año 2012 (figura 4).

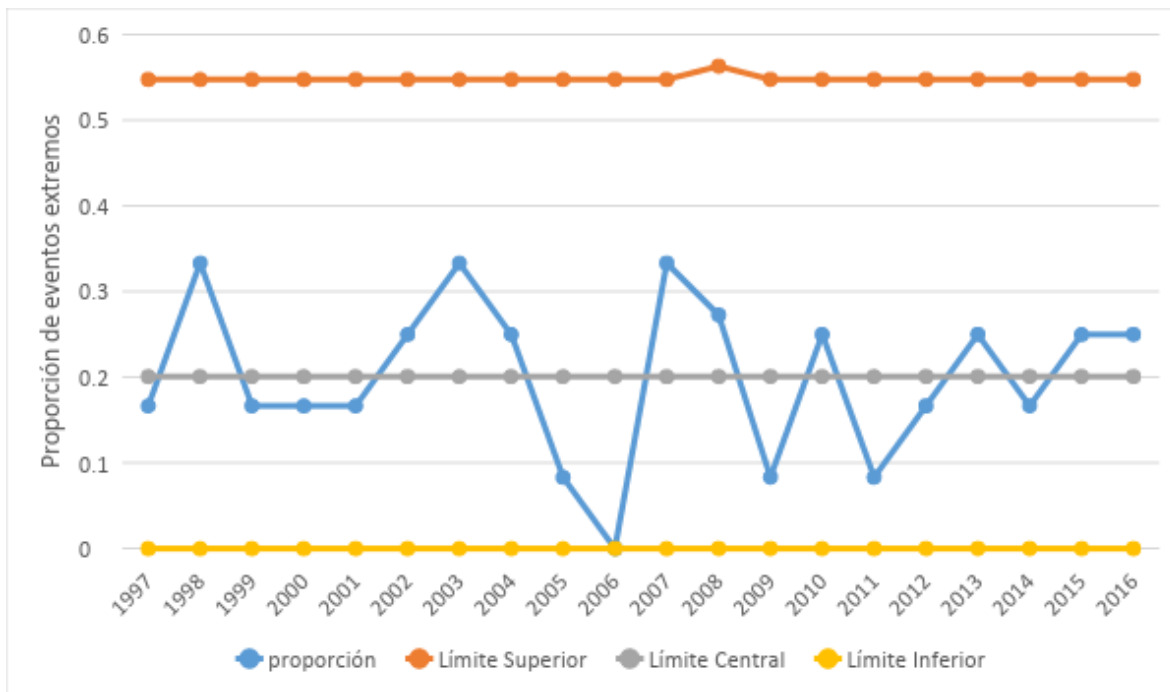


**Figura 4.** Análisis de eventos extremos según la cantidad de precipitación del cantón de Barva, para el periodo 1997-2016.

Fuente: Elaboración propia con datos de la estación 84111, 2017.

Es importante mencionar que en el cantón de Barva se cuenta con otras estaciones meteorológicas, sin embargo, para los efectos de este documento se utilizó la 84111 debido a que es la única que cuenta con datos históricos de 20 años de antigüedad y es la cantidad ideal para lograr observar cambios en los patrones del clima.

En la figura 5 se muestra la proporción de eventos que se ha tenido en el cantón a lo largo de 20 años, es decir, la variabilidad climática que se ha presentado y que sin duda es de gran influencia en los sectores económicos, sociales y ambientales y tiene afectaciones en el desarrollo de los mismos. El límite inferior corresponde a la menor cantidad de precipitación existente en el periodo 1997-2016, el límite superior corresponde a la máxima cantidad de precipitación y la línea gris representa la media o el escenario ideal para el cantón.



**Figura 5.** Control de eventos extremos durante el periodo 1997-2016.  
Fuente: Elaboración propia con datos de la estación meteorológica 84111, 2017.

### 3.4 Riesgos naturales asociados al territorio

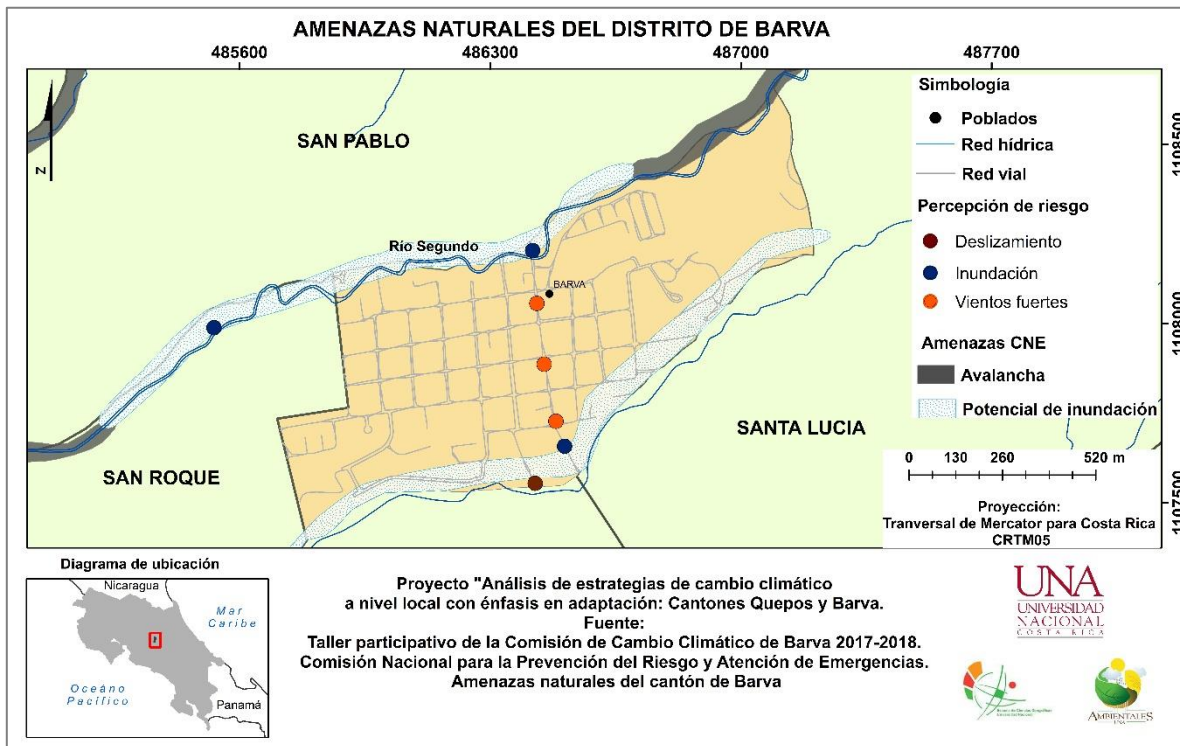
Según la CNE (2006), las zonas o barrios que pueden ser afectados y con alto riesgo por las inundaciones y avalanchas de los ríos y quebradas antes mencionadas son:

- Quebrada Seca: Barva, San Bartolomé.
- Río Segundo: Barva.
- Río Macarrón: Morazán.
- Río Zanjón: Maquina, San José, San Miguel.

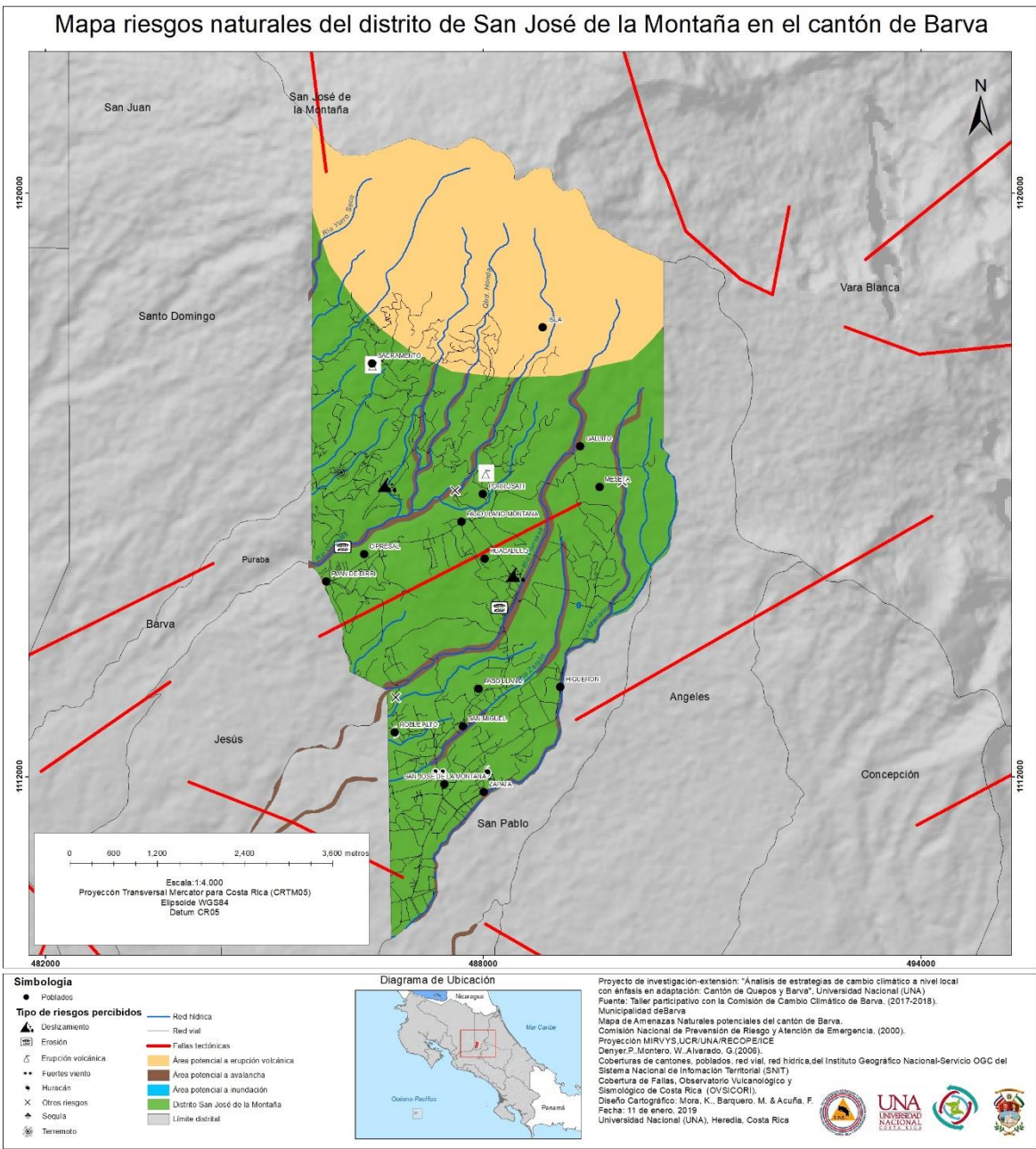
El distrito central de Barva es uno de los más vulnerables, o con mayor fragilidad ambiental en cuanto a inundaciones, lo cual es preocupante dado que es el distrito que posee el mayor desarrollo económico del cantón, así como muchos asentamientos poblacionales, y donde se concentran las actividades comerciales de la zona. El cantón presenta riesgo ante amenazas sísmicas, amenazas volcánicas, deslizamientos, vientos fuertes que provocan caídas de árboles y tornados, este último especialmente en el distrito de Santa Lucía (Comisión Nacional de Emergencias, 2006).

Además, en el tema de amenazas y riesgos, la Comisión Municipal de Cambio Climático (conformada en el año 2017), en conjunto con la Universidad Nacional, generó mapas de percepción de amenazas para cada uno de los distritos. Además, los mapas generados contienen tanto la información de la Comisión Nacional de Emergencias como los riesgos percibidos por la población.

Según percepción de miembros del distrito del consejo de Santa Lucía se identificaron otras amenazas importantes de mencionar como la inundación que se presenta desde el canal de Getsemaní hasta quebrada Seca, así como cabezas de agua en ambos ríos; nacientes intermitentes en la zona conocida como finca de los Villalobos y los Vilchez; presencia de vientos tipo tornado en la zona de Getsemaní; deslizamientos de calle Naranja que colinda con el Fondo de Beneficio Social y parte alta de Getsemaní (figura 11).



**Figura 6.** Mapa de riesgos del distrito de Barva.  
Fuente: Campos, 2019.



**Figura 7.** Mapa de riesgos del distrito de San José de la Montaña.  
 Fuente: Acuña, 2018.

### Mapa riesgos naturales del distrito de San Pablo en el cantón de Barva

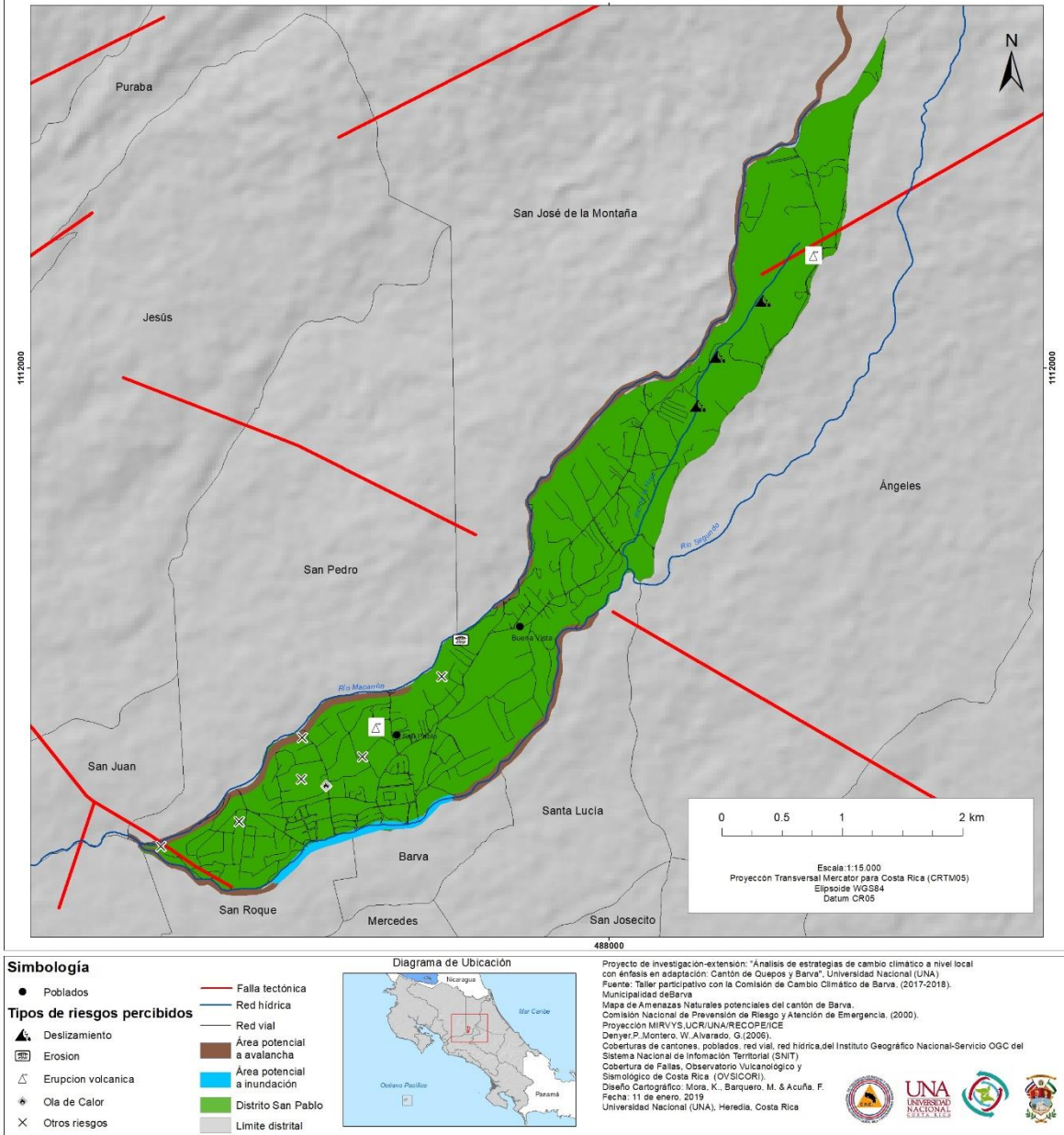
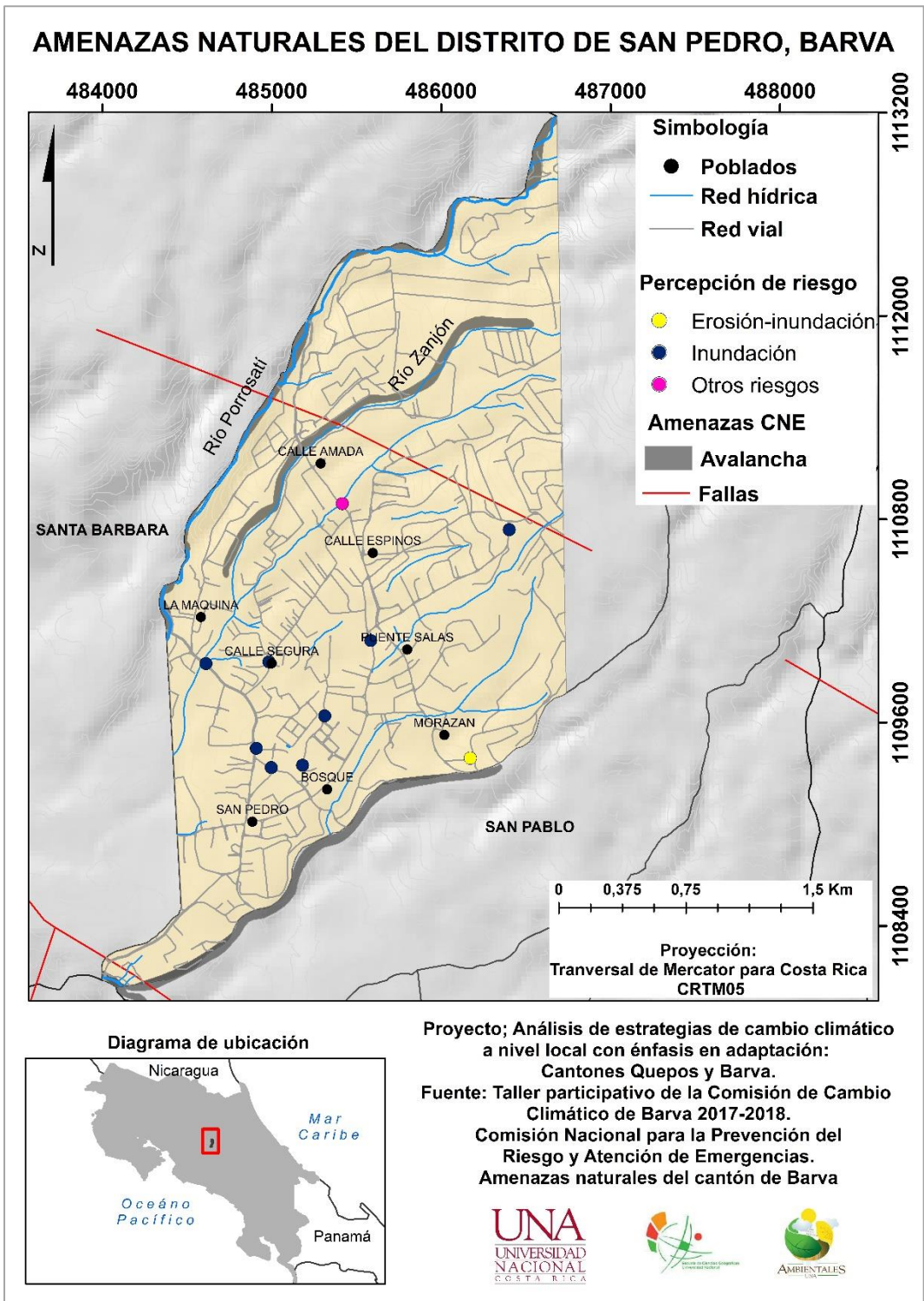
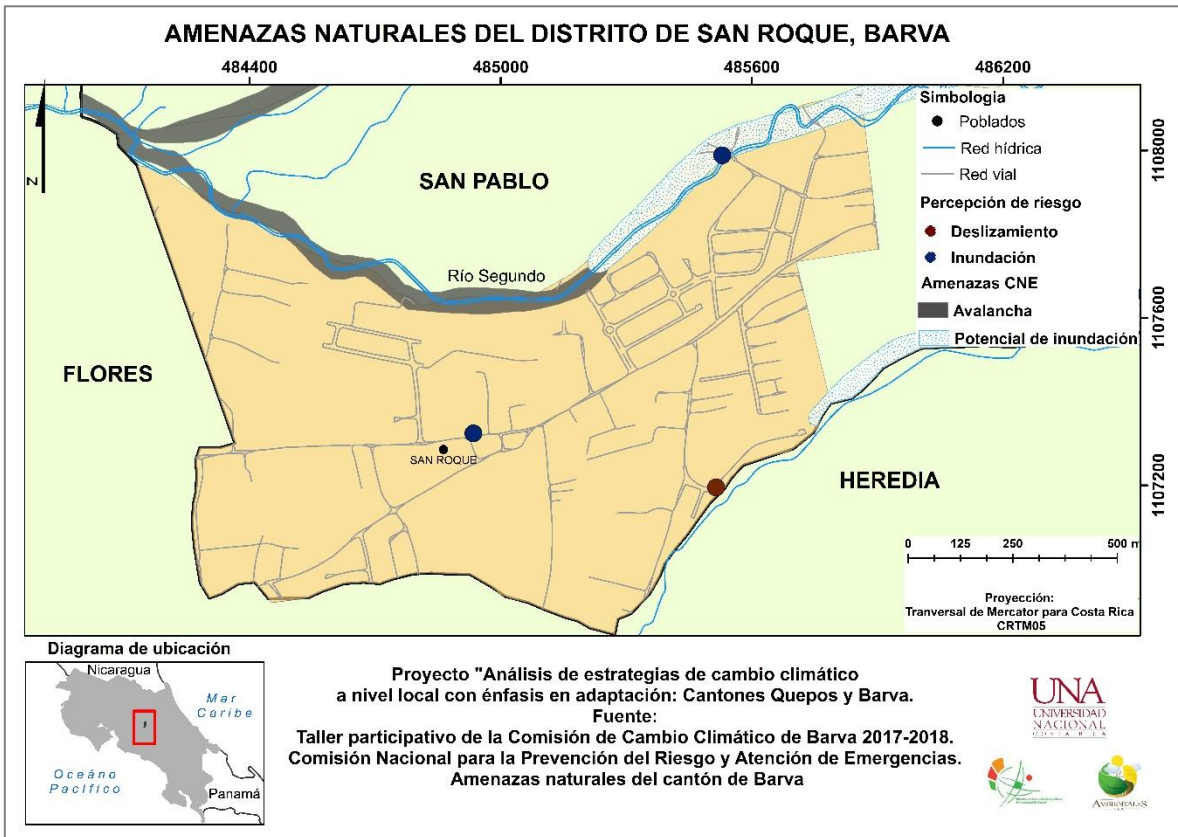


Figura 8. Mapa de riesgos del distrito de San Pablo.  
 Fuente: Acuña, 2018.



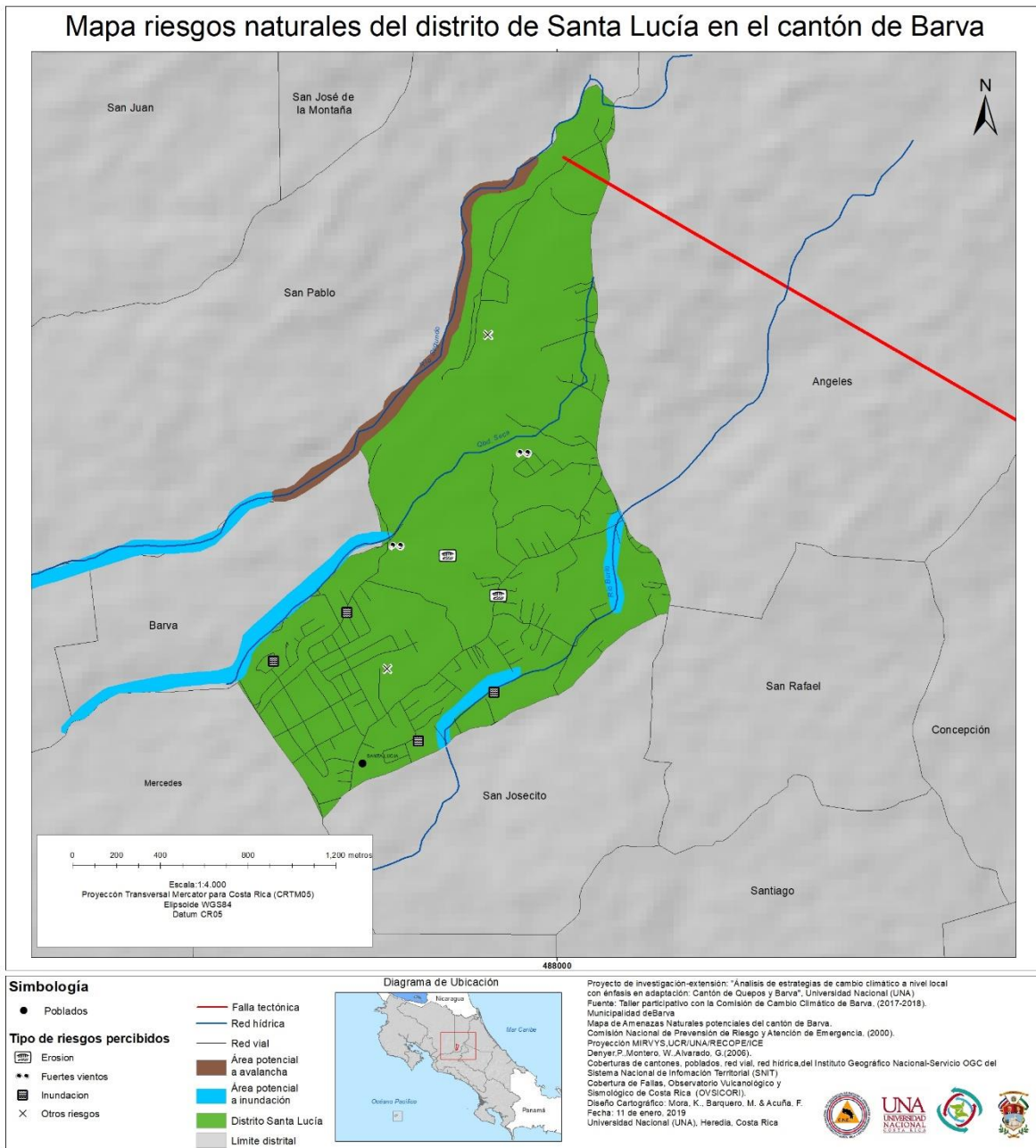


**Figura 9.** Mapa de riesgos del distrito de San Pedro.  
Fuente: Campos, 2019.



**Figura 10.** Mapa de riesgos del distrito de San Roque.

Fuente: Campos, 2019.



**Figura 11.** Mapa de riesgos del distrito de Santa Lucía.

Fuente: Acuña, 2018.

Nota aclaratoria: pendiente de validar las amenazas *in situ* e incorporar las observaciones emitidas por el Consejo el distrito de Santa Lucía recopilado en el oficio SM-885-2019

### 3.5 Vulnerabilidad Cantonal

Según un estudio elaborado por el IMN (2011), se observa una alta vulnerabilidad en las zonas fronterizas y hacia el Caribe, el Pacífico Norte y Central, producto de malas condiciones humanas e infraestructura. En este mismo estudio se determinó la vulnerabilidad del cantón de Barva, obteniendo los siguientes indicadores como los de alta vulnerabilidad:

1. Uso de tanque séptico.
2. Disponibilidad de agua por persona.

El primer indicador de vulnerabilidad está relacionado directamente a los riesgos de contaminación del nivel freático de los acuíferos que posee el cantón (Acuífero Barva y Acuífero Colima), y organismos patogénicos que se transmiten a través del agua contaminada que pueden causar diversas enfermedades intestinales en los pobladores del cantón (National Academy of Sciences, 1977). Sin embargo, la Municipalidad de Barva mediante un Acuerdo Municipal en el año 2010, exige utilizar tanque séptico de dos fases, esto garantiza que el agua de los mantos acuíferos está libre de coliformes por encima del 85%, es decir, pese a la alta vulnerabilidad se están tomando medidas para evitar la contaminación de los mantos. Según Ramírez (2019), en el Plan Regulador (aún pendiente de aprobar), se fortalece este requisito en los lineamientos de construcción, especialmente en la Zona Especial de Protección (ZEP) y en la Zona Especial de Protección de Agua (ZEPA).

Y el segundo indicador hace referencia no a la cantidad de agua existente en el cantón, sino a la cantidad disponible y capacidad de los proveedores para el abastecimiento del recurso. Actualmente no se cuenta con tecnologías aptas para asegurar el abastecimiento en el tiempo, además de las afectaciones que tienen los nacimientos de agua producto de la alteración de las zonas de recarga y la falta de prevención y atención de eventos hidrometeorológicos extremos, tal es el caso del Fenómeno del Niño en el año 2014 que provocó desabastecimiento de 4877 familias (La Nación, 2014).

### 3.6 Capacidad de adaptación del cantón.

Según un taller elaborado por la Universidad Nacional y la Comisión de Cambio Climático del cantón de Barva (2017), donde se evaluaron indicadores de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático (Adapt-Chile y EUROCLIMA, 2015), se determina que en cuanto a la administración y la gestión del gobierno local las principales debilidades son:

- No existen medidas para proteger instalaciones públicas vitales.

- Impactos del pasado generaron el peligro de cortar la continuidad de los servicios que brinda el gobierno local.
- Que existen protocolos que consideran riesgos de cambio climático, pero no son aplicados en todos los procesos municipales.

Además uno de los indicadores determinados como altamente vulnerable fue el de **ecosistemas locales**, esto indica que no se consideran los ecosistemas locales en la planificación del crecimiento urbano/rural, que en el gobierno local se han levantado estudios de diagnóstico de ecosistemas locales, pero la información no se usa, no se reconoce el valor de los ecosistemas en el plan de emergencias cantonal ni en los protocolos de atención de emergencias, estos siempre tienden a tener un enfoque humanista y no hacia los servicios ecosistémicos.

Con respecto a la capacidad de adaptación y capacidad institucional se tiene que no existe gestión del conocimiento de los impactos del cambio climático en el territorio por parte de las instituciones, y que el gobierno local no guarda suficiente información sobre experiencias de eventos climáticos pasados. Un aspecto importante de la baja capacidad de adaptación que tienen las instituciones del cantón es la gestión local del agua ya que se establece que no tienen capacidad alguna de asegurar el abastecimiento de agua a la población en casos de emergencia sanitaria o cortes de agua por eventos extremos. Existen algunos registros sobre la cantidad de agua que utiliza el territorio, pero no se utilizan para planificar y el gobierno local ha desarrollado algunos criterios de eficiencia hídrica, pero no se insertan en un marco de políticas a nivel cantonal.

### 3.7 Estudios conexos.

Cabe resaltar dentro de este apartado, los estudios conexos que pueden considerarse para la implementación, evaluación, monitoreo y seguimiento del Plan de Acción por el Clima de Barva, así como para la toma de decisiones vinculadas hacia el desarrollo de una gobernanza climática del cantón de Barva.

Dentro de los estudios conexos se tienen:

- Variación espacial de la composición de <sup>222</sup>Rn en los acuíferos Barva y Colima Superior, Costa Rica. 2016.
- Estudio de aspectos institucionales de desarrollo de los acueductos rurales en Costa Rica. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. 2004.
- Descripción del estado situacional del acuífero Colima y Barva ubicado en el distrito de San José de la Montaña, cantón de Barva, provincia de Heredia, Valle Central, Costa Rica. Maestría en práctica de la Conservación de la Biodiversidad. 2016.

- El papel de la extensión universitaria en los conflictos por el agua. Caso de la región de Barva, Heredia, Costa Rica. Congreso de Extensión Universitaria. 2008.
- Informe de la autoría de carácter especial sobre la razonabilidad del control ejercido por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados sobre la Gestión de las Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados Comunes. 2013.
- Recurso Hídrico en la zona norte de Heredia: La experiencia de la UNA. 2013.
- Determinación del impacto en la calidad del agua en la parte alta de la microcuenca del río Porrosatí, por vertido de aguas residuales, para la realización de planes y acciones de manejo de recurso hídrico. Trabajo de graduación de Licenciatura, 2016.
- La administración, ASADAS y el Recurso Hídrico de la Zona de Recarga Barva y Colima. Trabajo de graduación de Licenciatura.
- Análisis de vulnerabilidad a la contaminación de una sección de los acuíferos del Valle Central de Costa Rica. Agüero, J; Rosendo, P. Presentado en la VII Conferencia Anual Latinoamericana de Usuarios ESRI /Erdas y VI Conferencia Internacional de Topografía. 20-22 setiembre, 2000.

## 4. Plan de Acción por el Clima de Barva

---

El plan de acción por el clima de Barva, ha sido elaborado a través de un proceso participativo con la Comisión Cantonal de Cambio Climático de Barva, socializado con diferentes actores sociales del cantón, acompañado técnicamente por la Universidad Nacional y apoyado por la Municipalidad de Barva.

A continuación se presenta la estructura del proceso metodológico utilizado para la elaboración del plan de acción por el clima del cantón (figura 12):



**Figura 12.** Proceso metodológico para elaboración del plan de acción por el clima del cantón de Barva.  
Fuente: Proyecto de Investigación de la UNA

## 4.1 Planeación estratégica

### 4.1.1 Visión para el territorio de Barva al año 2030

El cantón de Barva es un territorio con abundancia de agua, adaptado al cambio climático, donde todos los operadores de agua cuentan con programas para la gestión hídrica e incluyen criterios climáticos, con una población informada, organizada y comprometida ambientalmente.

El territorio es planificado y ordenado, con políticas para la protección de áreas verdes protegidas, productivas, recreativas, corredores biológicos urbanos y parques ecológicos para recreación y centros educativos socio-ambientales, donde se eduquen a las nuevas generaciones para que tengan una visión de trabajar por la comunidad.

Cuenta con una infraestructura vial y sanitaria (alcantarillado pluvial), adecuada al crecimiento económico promueve iniciativas innovadoras sostenibles para el manejo de los residuos valorizables

y orgánicos, energía, sistemas agro-pastoriles, huertas orgánicas y otros, que contribuyan a generar empleo en el cantón.

Una ciudad para la gente, más segura, con un transporte urbano eficiente, con interconexión vial alternativa (un anillo periférico) que facilite la movilidad en diferentes medios de transporte, donde se promueve la responsabilidad social empresarial.

#### **4.1.2 Política pública de cambio climático**

La política de cambio climático es el marco de acción del plan y el compromiso del gobierno local de desarrollar acciones consistentes de los diferentes niveles de gobernanza de la gestión municipal.

De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública 2018-2022 y de la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático, se enuncia que se debe:

Aumentar la resiliencia a los impactos del cambio climático de la sociedad costarricense, mediante la aplicación de acciones de adaptación basada en comunidades y ecosistemas.

Transitar hacia un modelo de desarrollo resiliente de la sociedad costarricense, que evite las pérdidas humanas y moderar los daños materiales generados por los efectos adversos del cambio climático, contribuya a la calidad de vida de las poblaciones más vulnerables y aproveche las oportunidades para innovar y transformar los sectores productivos y asegurar la continuidad de los servicios públicos.

Objetivos específicos:

- Fortalecer capacidades y condiciones de resiliencia.
- Reducir vulnerabilidad/ Daños y Pérdidas.
- Aprovechar Oportunidades.

En el marco del contenido y espíritu de las políticas nacionales, se plantea la política de cambio climático para el cantón de Barva.



“La Municipalidad de Barva se compromete a desarrollar estrategias y acciones para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad; y a la reducción de riesgos socio-naturales y la variabilidad climática en torno a dirigirse hacia un modelo de desarrollo sostenible y resiliente.

Promover acciones para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y medidas de adaptación en los servicios ecosistémicos, infraestructura y servicios públicos, y en los sistemas productivos, que permita el fortalecimiento de las capacidades locales, gestión local climática, la innovación y el aseguramiento de la prestación continua de los servicios públicos locales.

La gestión de riesgos y el cambio climático son ejes transversales de la planificación local y de los procesos municipales, de tal forma que permita un desarrollo económico y social a favor del mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, especial de las personas más vulnerables del cantón y sus ecosistemas” (Comisión de Cambio Climático de Barva, 2018).

**Figura 15.** Política de Cambio Climático para el cantón de Barva.

**Fuente:** Taller con la Comisión de Cambio Climático de Barva, 2018 y su validación 2019.

Revisada por: Lic. Junior Hernández, Asesor Legal, Municipalidad de Barva, 2019.

En el sistema de planificación del gobierno local, se requiere incorporar el tema de cambio climático y gestión de riesgos, según el lineamiento No15 de la Ley de Gestión de Riesgo (CNE, 2015). En los instrumentos de planificación estratégica, tales como Plan de Desarrollo Cantonal, Plan de Ordenamiento Territorial, Plan de Desarrollo Humano, ODS y en la normativa municipal. Esta política está alineada y es compatible con lo planeado en el Plan Regulador y con el proceso de elaboración de las políticas de gestión del recurso hídrico del cantón de Barva.

La Municipalidad de Barva, cuenta con la oportunidad de alinear el tema de cambio climático en los instrumentos de planificación estratégica; específicamente en la formulación del Plan de Desarrollo Cantonal 2020-2025 (en la dimensión ambiental, proceso que inicia en el año 2019); en el Plan de Ordenamiento Territorial (una vez aprobado, incluir la política de cambio climático como un anexo) y en el Plan Quinquenal Vial, entre otros.



**Figura 13.** Incorporación de la variable climática y de gestión de riesgos como eje transversal en la planificación.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Es importante mencionar, que se requiere hacer un alineamiento en los diferentes niveles de la planificación y la gestión municipal, tanto a nivel estratégico, como en el nivel operativo: en la planificación, el presupuesto y la rendición de cuentas, para lograr un alineamiento horizontal.

### ¿Cómo operativizar la política?

Se recomienda que la **Unidad de Gobernanza Local Ambiental Urbana** (instancia técnica) sea la que brinde seguimiento a la operativización de la política, para así, lograr incluir en el plan anual operativo y en el presupuesto anual, acciones climáticas en los diferentes procesos municipales.

El **Concejo Municipal** es la instancia encargada de la aprobación de la política y de presupuestar recursos financieros para su ejecución. **La Comisión de Ambiente**, emite criterio técnico sobre los proyectos y acciones a implementar y la **Alcaldía** es la instancia responsable de emanar una directriz para que su contenido sea incorporado en las labores ordinarias del gobierno local.

Cómo se señala en la política climática, el tema debe ser transversal, es un tema desarrollo y no solo solamente de medio ambiente, por ello se requiere lograr consistencia en los procesos y en la toma de decisiones municipal.

En el Taller Cambio Climático con los funcionarios de la Municipalidad de Barva (realizado en noviembre del 2018), se mencionan ideas de cómo incorporar el tema de cambio climático en los procesos y en las actividades ordinarias municipales.

**Cuadro 7.** Ejemplos de cómo incluir la variable climática en los procesos municipales.

Proceso	Cómo incorporar el tema en el proceso municipal	Instrumento de planificación municipal
Asesoría Legal	Política aprobada y directriz Reglamentación para poder darle contenido.	Plan de Desarrollo Municipal y Plan Operativo. Unidad Legal tiene el análisis de los ODS en relación a todos los planes, esto se requiere ir trabajando en el año 2019 para alinear los procesos.
Acueducto Municipal	No se tiene balance hídrico histórico, solo a partir del 2017. Los aforos históricos se tienen desde el 2014, producto de la escasez que se dio en ese año.	Se requiere incluir en el Plan de Seguridad de Agua el tema de variable climática.
Unidad Técnica de Gestión Vial	En el Plan Quinquenal: incluir criterios de selección zonas más pobladas y zonas con mayor vulnerabilidad.	Plan Quinquenal Vial, PAO y presupuesto.
Catastro, Valoración y Bienes Inmuebles	El tema de riesgo en la construcción se requiere definir legalmente en la valoración de los bienes e inmuebles.	Plan Regulador o reglamento de la construcción.
Obras Civiles	Considerar los IFA's y las zonas de riesgos para otorgar permisos en la construcción. Al menos brindar la recomendación técnica de la forma de construcción para que la Municipalidad cubra su responsabilidad.	Plan Regulador y reglamento de construcción. Incluir criterios climáticos en la zonificación existente.
Ingeniería	Emite aval y criterio técnico para el desarrollo de proyectos a nivel cantón y distrital. Participa en la Comisión de Plan Regulador y apoya su implementación.	Plan Regulador y reglamento de construcción. Apoyar proyectos donde se respete la zonificación existente y brindar criterio técnico.
Unidad de planificación	Apoyar la elaboración de la planificación estratégica y operativa de la municipalidad, seguimiento a los	Unidad Legal tiene el análisis de los ODS en relación a todos los planes, esto se requiere ir trabajando en el año 2019 para alinear los procesos

proyectos que se ejecutan y al trabajo de las diferentes comisiones.

Fuente: Insumos del Taller Cambio Climático con el equipo técnico de la Municipalidad de Barva, 14 de agosto del 2018.

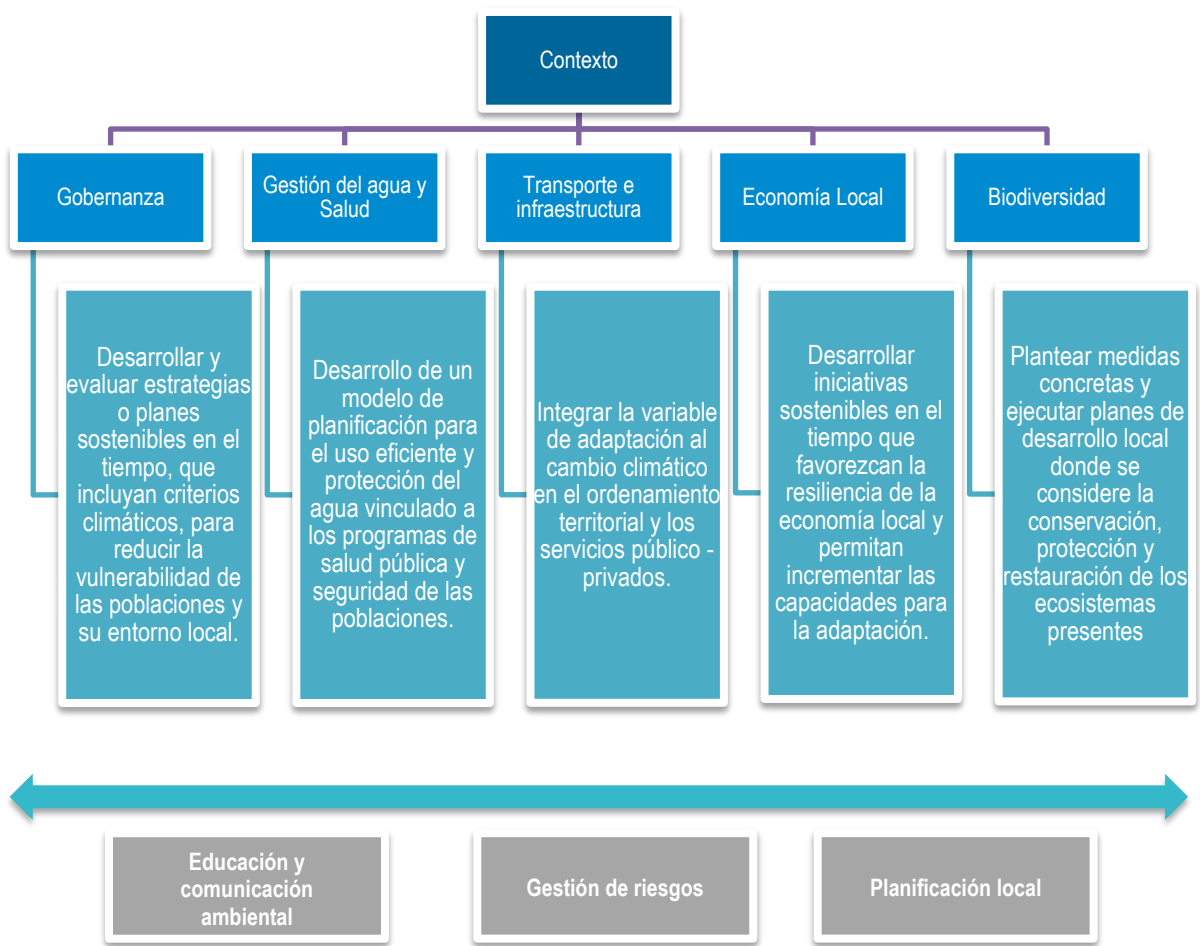
Se menciona que el tema infraestructura pública, requiere incorporar la temática de cambio climático y gestión de riesgo en la planificación, por considerarse que cada vez hay más eventos hidrometeorológicos que generan afectaciones importantes a la infraestructura y es responsabilidad del gobierno local considerarlo en las obras publicas.

Los requerimientos generales para incluir la obligatoriedad de los temas de prevención del riesgo y el cambio climático en el quehacer ordinario son: integrarlos en el PAO y en el presupuesto. Se requiere contar con una directriz de parte de la Alcaldía para que sea acatada por todos los departamentos. Para usar los mapas de amenazas naturales elaborados con información técnica y de percepción de la población, se requiere un aval de la CNE para que se utilice como instrumento para la toma de decisiones de la Comisión Municipal de Emergencias (CME) del cantón.

Es conveniente señalar, que la Municipalidad de Barva cuenta con lineamiento generales para la construcción, incluidos en el Plan Regulador, pero es importante desarrollar un reglamento específico para la construcción del cantón, incluido como Anexo en el Plan Regulador, donde se especifiquen criterios ambientales para la construcción, dirigido a proyectos grandes: proyectos habitacionales, otros; esto puede ayudar a operativizar la política climática y el Plan Regulador.

## Estructura de la estrategia

Como parte de la participación de distintos actores locales en la identificación de las necesidades y medidas de adaptación prioritarias a trabajar y teniendo como base la información obtenida del diagnóstico del cantón se definen 5 ejes a trabajar: gobernanza climática, gestión del agua y salud, biodiversidad, transportes e infraestructura, economía local y biodiversidad. Las temáticas de educación y comunicación ambiental, gestión de riesgos y planificación local son aspectos que se van a trabajar de forma transversal (figura 14).



**Figura 14.** Ejes de acción del Plan de Acción por el Clima de Barva.  
Fuente: Comisión de Cambio Climático del cantón de Barva, 2018.

#### 4.2.1 Ejes estratégicos, líneas de acción y medidas

### Eje de Gobernanza

**Objetivo:** Desarrollar y evaluar estrategias o planes sostenibles en el tiempo, que incluyan criterios climáticos, para reducir la vulnerabilidad de las poblaciones y su entorno local.

**Líneas de acción:**

- Política y Plan de Acción Climática.
- Articulación de la Política y Plan de Acción Climática con el Plan Regulador y con los instrumentos de planificación local.
- Gestión del riesgo: protocolos, sistemas de alerta temprano (coordinación entre gobierno local y diferentes actores).
- Criterios climáticos en los procesos municipales.
- Coordinación de diferentes actores en temas claves.
- Dar apoyo en actividades de bandera azul ecológica en sus diferentes categorías.
- Promoción del Programa Bandera Azul Ecológica en Centros Educativos del cantón.
- Seguimiento y evaluación de planes, programas y proyectos.

### Eje Gestión del Agua y Salud

**Objetivo:** Desarrollo de un modelo de planificación para el uso eficiente y protección del agua vinculado a los programas de salud pública y seguridad de las poblaciones.

**Líneas de acción:**

- Proveedores de agua que planifican y llevan registros del recurso hídrico considerando criterios climáticos: Planes de Seguridad del Agua de las ASADAS.
- Informes de enfermedades relacionadas con la gestión del agua.
- Mejoras en infraestructura sanitaria (cambio de tuberías, otros).
- Base de datos de la caracterización de todas las nacientes del cantón.
- Estudios hidrogeológicos.
- Compra de terrenos para la protección del agua.
- Proyecto para el manejo de aguas residuales – planta de tratamiento (largo plazo).
- Promoción de iniciativas y programas de salud pública que consideran el CC.

- Campañas contra enfermedades vectoriales.

## Eje Biodiversidad

**Objetivo:** Plantear medidas concretas y ejecutar planes de desarrollo local donde se considere la conservación, protección y restauración de los ecosistemas presentes.

**Líneas de acción:**

- Reforestación en zonas de protección de ríos y nacientes de los entes operadores que captan agua dentro del cantón de Barva.
- Corredores biológicos urbanos y parques ecológicos para recreación, deporte y salud.
- Identificación y mapeo de las zonas de protección y áreas públicas.
- Recuperación de espacios públicos.
- Prácticas innovadoras y sostenibles para el manejo de los residuos valorizables y orgánicos.
- Acciones de energía, huertas orgánicas y otros, que contribuyan a generar empleo en el cantón.
- Inclusión del decreto de zonas de protección en el plan regulador.
- Protección a los polinizadores como eje fundamental para la recuperación de los bosques y ecosistemas en general.
- Inventario de flora.

## Eje Transporte e Infraestructura

**Objetivo:** Integrar la variable de adaptación al cambio climático en el ordenamiento territorial y los servicios público – privados.

**Líneas de acción:**

- Identificación de servicios que requieren un blindaje e incluir en el Plan de Emergencia a nivel local.
- Transporte urbano eficiente, con interconexión vial alternativa (un anillo periférico).
- Anillo periférico de aceras para la movilidad bicicletas (ciclovías) y peatones.
- Incentivar el uso de vehículos de transporte público que empleen energías renovables.

## Eje Economía Local

**Objetivo:** Desarrollar iniciativas sostenibles en el tiempo que favorezcan la resiliencia de la economía local y permitan incrementar las capacidades para la adaptación.

### Líneas de acción:

- Identificación de fuentes de empleo local que pudiesen ser afectadas.
- Talleres de información con las empresas locales sobre los impactos económicos y sociales del CC.
- Promoción de iniciativas para el sector agropecuario: sistemas agroforestales, PSA, rotación, mejoras de pastos, huertas urbanas, agricultura familiar, otros.
- Desarrollo de iniciativas de innovación.
- Desarrollo de programas de empleos verdes locales.
- Turismo rural comunitario, corredores biológicos, recorridos en zonas históricas del cantón.
- Comercio justo, empezar con iniciativas de comercio justo sin hacer compensación económica y luego averiguar cuáles son las vías legales para esto.
- Incentivos a comercios que ponen en práctica buenas prácticas ambientales.
- Desarrollo de mercado local.

## Eje Educación y Divulgación

**Objetivo:** Diseñar una estrategia de educación, comunicación y transferencia de información sobre el cambio climático de forma permanente.

### Líneas de acción:

- Educación a diferentes actores: centros educativos, preparación a tomadores de decisiones y funcionarios municipales.
- Talleres de sensibilización de CC e impactos en la salud.
- Campañas de sensibilización: foros y actividades dirigidas a toda la población.
- Comunicación en sitios web de la Municipalidad la labor de la CCC de Barva.
- Elaboración de material publicitario de cambio climático.
- Gestión de fondos externos y cooperación: INDER, BID, NAMAS para la agricultura, INA, Universidades, Banca para el Desarrollo.



Para el cantón de Barva se definieron medidas prioritarias para su ejecución en corto y mediano plazo, estas medidas son las siguientes:

- Protocolos de gestión de riesgo: según normativa de la CNE, en relación a los riesgos naturales y climáticos identificados: Vientos fuertes y escasez de agua.
- Identificación de servicios que requieren un blindaje e incluirlos en el Plan de Emergencia a nivel local.
- Compra de tierras en zonas de vulnerabilidad ambiental: proyecto de compra de terrenos para protección del recurso hídrico.
- Operativización de las políticas del recurso hídrico.

Además en el siguiente cuadro se muestran los medios de implementación de cada una de las medidas antes mencionadas y de las demás medidas que se pretenden ejecutar en el cantón.

**Cuadro 8.** Medios de implementación para el eje de **Gobernanza Climática.**

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
<b>Medida 1. Políticas y planes de cambio climático.</b>	Concejo Municipal Gestión Ambiental Comisión Hídrica Comisión de Ambiente Obra Civil Concejo Municipal Unidad técnica	MINAE Municipalidad MAG Empresa privada FEDEHEREDIA Academia Propietarios de fincas	Ingeniería, Gestión Ambiental, Municipalidad, Alcaldía, Comisiones, Concejo Municipal.	Ley de construcción Reglamento de emergencias Ley 7575 Código Civil Plan Regulador	Embajadas Presupuesto Municipal Convenios (por ej. Con el CONAVI)	Mediano
<b>Medida 2. Elaboración de una política constructiva sobre la incorporación de un porcentaje de maderas de ciprés en nuevos desarrollo inmobiliarios.</b>	Plan Regulador, Ingeniería, Gestión Ambiental, Concejo Municipal	MINAE, FONAFIFO, CFIA, Colegio de Ing. Agrónomos, propietarios de fincas.	Gestión Ambiental, Propietarios de fincas, MINAE.	Reglamento de construcciones Código civil Ley forestal	Alianzas externas	Largo

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
<b>Medida 3. Planificación territorial (articulación entre la planificación territorial y la incorporación de criterios climáticos).</b>	Catastro Planificación Gestión Ambiental Unidad Técnica	INVU, MIDEPLAN, SETENA	Comisión del Plan Regulador Municipal	Plan Regulador	Presupuesto Municipal	Mediano
<b>Medida 4. Gestión del riesgo: protocolos, sistemas de alerta temprana (coordinación entre gobierno local y diferentes actores).</b>	Comisión Municipal de Emergencias Comité Ejecutivo Municipal	Comités locales de emergencias, Scouts, Bomberos, Cruz Roja, Fuerza pública, Tránsito, INA, PANI, MEP, MINAE, MINSa, CNE.	Comisiones municipales Comités locales CME CNE	Plan Cantonal de Emergencias	CNE	Corto
<b>Medida 5. Incorporación de criterios climáticos en los procesos de gestión municipal.</b>	Acueducto Municipal Ingeniería Gestión Ambiental Catastro, Valoración y Bienes Inmuebles	IMN, CNE, CME, Academia	Administración municipal	Ley N°8839 para la GIR Ley de construcciones Ley de emergencias	Presupuesto Municipal	Mediano

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
	Unidad Técnica de Gestión Vial Obras Civiles					
<b>Medida 6. Promoción de actividades de bandera azul ecológica en los diferentes sectores</b>	Gestión Ambiental Acueducto Municipal	Comunidades, MEP, ASADAS, AyA, ESPH, MEP Club de Leones, grupos organizados.	Municipalidad, CCC, Comités de BAE, ADI y Comités locales	Ley N° 8839 para la GIR Programa BAE	Municipalidad Club de Leones Scout Centros Educativos, ADI y Consejo de Distrito	Corto
<b>Medida 7. Mecanismos de coordinación y enlace entre comisiones municipales y entidades locales.</b>	Gestión Ambiental Concejo Municipal, Consejos de Distritos, Comisiones Municipales y Administrativas, CME.	Comités comunales, ADI, CCCI, otros,	Comisión de Cambio Climático (CCC) y Unidad de Gobernanza Local Ambiental Urbana	Política de Cambio Climático Política de Recurso Hídrico Política Ambiental Municipal, Plan Regulador	Asociaciones de Desarrollo y Consejos de Distrito	Mediano
<b>Medida 8. Gestión de estaciones meteorológicas que</b>	Alcaldía, Acueducto Municipal Gestión Ambiental	IMN y ICAFE	Gestión Ambiental y CCC	Política de Cambio Climático, Política de GR, Política de Recurso Hídrico y Plan Regulador.	IMN y la DCC	

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
permitan registrar datos climáticos.						

**Cuadro 9.** Medios de implementación para el eje de **Gestión del Agua y Salud.**

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
<b>Medida 1. Proyecto de saneamiento ambiental (canalización y conducción de aguas pluviales) (se tiene en el plan regulador una iniciativa).</b>	Concejo Municipal Ingeniería Catastro, Valoración y Bienes Inmuebles Unidad Técnica Obras Civiles Acueducto	AyA, Ministerio de Salud, ESPH, Comisión de Gestión Integral de la Cuenca del Río Grande de Tárcoles.	Acueducto, Administración, Ingeniería, Comisión de Plan Regulador	Fallo de la sala cuarta en la sentencia de la Sala Constitucional N° 05894 (Voto Garabito-Tárcoles).	IFAM, BID, ESPH.	Mediano

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
	Comisión de Plan Regulador					
<b>Medida 2. Operativización de las políticas del recurso hídrico</b>	Gestión Ambiental Acueducto Municipal Comisión de Recurso Hídrico	AyA, ASADAS, MINAE, SENARA, Dirección de aguas.	Comisiones vinculantes, ASADAS, Acueducto Municipal, ESPH, AyA.	Articulación con el plan regulador y con el decreto de la ESPH.	Presupuesto Municipal y de cada ente operador del recurso hídrico del cantón.	Corto
<b>Medida 3. Promoción de Planes de Seguridad del Agua con las ASADAS y el Acueducto Municipal, donde se incorporen registros del recurso hídrico y criterios climáticos.</b>	Gestión Ambiental Acueducto Municipal	ASADAS, Asociaciones de usuarios, comisiones vinculantes, juez de aguas	Ministerio de Salud, MINAE, ESPH, Academia.	Reglamento para la calidad del agua potable.	Presupuesto Municipal y de cada ente operador del recurso hídrico del cantón.	Mediano
<b>Medida 4. Informes de enfermedades</b>	Gestión Ambiental	COOPESIBA, Caja Costarricense del Seguro	ATAPS, CME, Ministerio de Salud.	Vigilancia de la Salud, Política de Adaptación,	NA	Corto

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
relacionadas con la gestión del agua y con vectores	Acueducto Municipal	Social, Ministerio de Salud.		Política Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2030.		
<b>Medida 5. Promover las mejoras en infraestructura sanitaria (cambio de tuberías, otros) de los proveedores de agua.</b>	Administración Concejo Municipal Acueducto Municipal Ingeniería	Ministerio de Salud, Juez de aguas, AyA	Municipalidad, Acueducto Municipal, Ingeniería, ASADAS, Asociaciones de usuarios	Reglamento para la calidad de agua potable	IFAM, BID, ADI (por medio de DINADECO), INDER, Academia (diseño), presupuesto municipal	Corto-Mediano
<b>Medida 6. Contar con la base de datos del MINAE de la caracterización de todas las nacientes del cantón como una herramienta para la planificación y toma de decisiones.</b>	Gestión Ambiental Comisión de Cambio Climático	SINAC-MINAE, Federación de Municipalidades de Heredia	Comisión de Cambio Climático	NA	NA	Corto

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
<b>Medida 7. Seguimiento a la realización de los estudios hidrogeológicos</b>	Gestión Ambiental Ingeniería Comisiones vinculantes Acueducto Municipal	Academia, Juez de aguas, proveedores del recurso hídrico	SENARA, Comisión de Plan Regulador	Plan regulador (IFA's)	Presupuesto municipal	Largo
<b>Medida 8. Propuesta de compra de terrenos para la protección del agua en coordinación con ASADAS y Consejos de distrito</b>	Administración Concejo Municipal Gestión Ambiental Catastro, Valoración y Bienes Inmuebles	Dirección de aguas, DINADECO, ASADAS, Asociaciones de usuarios, propietarios de las fincas de interés	Comisión de Cambio Climático, Comisión de recurso hídrico, Comisión de Plan Regulador	Políticas de recurso hídrico, Mapas de zonificación del plan regulador	Presupuesto Municipal, BID, Presupuesto de las ASADAS	Mediano
<b>Medida 9. Promoción de iniciativas y programas de salud pública que considere el Cambio Climático.</b>	Gestión Ambiental Administración	Ministerio de Salud, COOPESIBA, Ministerio de Salud, Ebais, comisiones vinculantes.	Comisión de Cambio Climático Barva, Ministerio de Salud, Ebais, COOPESIBA.	Reglamento orgánico del Ministerio de Salud	Presupuesto Municipal, academias, Ministerio de Salud	corto



**Cuadro 10.** Medios de implementación para el eje de **Biodiversidad.**

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
<p><b>Medida 1.</b>  <b>Reforestación en zonas de protección de ríos y nacientes por medio de ASADAS y la Municipalidad de Barva.</b></p>	<p>Gestión ambiental                      Acueducto Municipal                      Concejos de distrito                      Comisiones específicas que orientan las políticas</p>	<p>ASADAS, Asociaciones de desarrollo, COVIRENAS, SINAC-MINAE, comités locales de salud ambiental, AYA y ESPH, Ministerio de Salud, CCSS, MAG, CNFL, UNA (Museo., INISEFOR, Finca), Programas de Bandera Azul Ecológica, Ministerio de Educación, ICAFE</p>	<p>ASADAS, Acueducto Municipal, Gestión Ambiental, Unión Cantonal, CCCI enlace con las diferentes instituciones a través del Alcalde, EDECA-UNA, AyA y los comités locales del Programa Bandera Azul Ecológica, Dirección regional del MEP, delegado de ICAFE en la CCC.</p>	<p>Mapeos de sitios prioritarios de reforestación en el cantón: zonas de protección y las zonas de captación de agua de ASADAS.                      Elaboración de una política ambiental cantonal que concrete las acciones de rescate de la biodiversidad del cantón y la recuperación ambiental.                      Es necesario crear la instancia que garantice la aplicación de la ejecución del artículo 5 del código municipal "participación de los diversos actores en la gestión del desarrollo municipal".</p>	<p>Donaciones de árboles en instituciones como el ICE.                      Alianzas estratégicas con organizaciones privadas (cervecías, BAC, ESPH).                      FUNDECOR y otras ONG's.                      Presupuesto municipal a través del departamento de gestión ambiental en su Plan Operativo Anual.</p>	<p>Corto</p>

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
				La ley de biodiversidad N°7788		
<b>Medida 2. Corredores biológicos urbanos y parques ecológicos para recreación, deporte y salud. Y recuperación de espacios públicos.</b>	Gestión Ambiental Comisión de Plan Regulador	MAG MINAE INDER Colegios y escuelas Comunidades Turismo	Comisión de CC Gestión Ambiental	Inventario catastral Mapas de Zonificación Plan Regulador Inventarios biológicos	Plan regulador Presupuesto Municipal	Mediano
<b>Medida 3. Identificación y mapeo de las zonas de protección y áreas públicas.</b>	Catastro, Valoración y Bienes Inmuebles Gestión Ambiental Comisión de Plan Regulador	MINAE Academia	Comisión de plan regulador	Plan Regulador	Plan Regulador Presupuesto Municipal	Mediano
<b>Medida 4. Elaboración de estudios sobre especies de flora y</b>	Gestión Ambiental	SINAC-MINAE INDER Academia	Comisión de CC	Información histórica IGN Política de CC	Presupuesto Municipal	Corto

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
fauna ante los efectos del cambio climático.						

**Cuadro 11.** Medios de implementación para el eje de **Agropecuario**.

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
Medida 1. Promoción de iniciativas para el sector agropecuario: sistemas agroforestales, PSA, rotación, mejoras de pastos, agricultura familiar, otros.	Gestión Ambiental Catastro, Valoración y Bienes Inmuebles, Acueducto Municipal	ASADAS, Productores y lecherías, FONAFIFO, MINAE, MAG, ICAFE	Comisión CC Barva	NA	NA	Corto

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
<b>Medida 2. Incentivos para mantener las plantaciones o replantar Ciprés en fincas privadas y evitar cambio de uso del suelo (Inventario FOLU, 2018)</b>	Asesoría Jurídica Alcaldía Administración Tributaria Gestión Ambiental	FONAFIFO, MINAE	CCC Barva	Información legal: Ley Forestal artículos: 33, 34. Cap. II Incentivos, artículos 22 y 29	NA	Corto
<b>Medida 3. Estudios sobre cultivos resistentes a la variabilidad climática y aumento del rendimiento.</b>	Gestión Ambiental	Centro Agrícola, INDER y MAG	Academia	NA	NA	Mediano
<b>Medida 4. Identificación de buenas prácticas de manejo en plantaciones forestales y cortinas rompe vientos en</b>	Gestión Ambiental Catastro, Valoración y Bienes Inmuebles Acueducto Municipal	Centro Agrícola, INDER y MAG	CCC Barva	NA	NA	Mediano

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
potreros con regeneración natural.						
Medida 5. Impulsar prácticas sostenibles para el adecuado uso de agroquímicos y residuos del sector.	Gestión Ambiental	MAG, IRET, ICAFE	CCC Barva	Manual de buenas prácticas ambientales para el sector agropecuario	NA	Corto

**Cuadro 12.** Medios de implementación para el eje de **Transporte e infraestructura.**

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
<b>Medida 1. Identificación de servicios que requieren un blindaje e incluir en el Plan de Emergencia a nivel local.</b>	Obras civiles Ingeniería CME	AyA, CNFL, ASADAS, ESPH, CONAVI, MOPT	CME	Política Nacional de Gestión de Riesgo 2016-2030	Presupuesto Municipal CONAVI MOPT BID	Corto
<b>Medida 2. Transporte urbano eficiente, con interconexión vial alternativa (un anillo periférico).</b>	Comisión de Plan Regulador Unidad Técnica de Gestión Vial Catastro, Valoración y Bienes Inmuebles Administración	MOPT	Comisión del Plan Regulador	Plan Regulador (Terminal de buses y feria: 1 Ha)	BID	Largo
<b>Medida 3. Anillo periférico de aceras para la movilidad bicicletas y caminatas, ciclovías</b>	Obras civiles Ingeniería Catastro, Valoración y Bienes Inmuebles Unidad Técnica de Gestión Vial	MOPT, ONG's	Plan Regulador	Promoción de la movilidad sostenible en las instituciones de la administración pública central N° 414227-MOPT	ONG's MOPT CONAVI BID	Largo

**Cuadro 13.** Medios de implementación para el eje de **Economía Local.**

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
<b>Medida 1. Identificación de fuentes de empleo local que pudiesen ser afectadas.</b>	Patentes Planificación Catastro, Valoración y Bienes Inmuebles Gestión Ambiental	Asociación de comerciantes Sector comercial del cantón de Barva Ministerio de trabajo IMAS	Patentes Comisión de CC	Inventario de los locales comerciales de Barva y las principales actividades económicas que se desarrollan Identificación de los sectores vulnerables	Presupuesto Municipal	Corto
<b>Medida 2. Talleres de información con las empresas y comercios sobre los impactos económicos y sociales del CC</b>	Patentes Planificación Gestión Ambiental	Asociaciones de Desarrollo Integral Asociación de comerciantes Sector comercial del cantón de Barva Ministerio de trabajo IMAS	Patentes Gestión Ambiental Comisión de CC	Falta tener la base de datos de la medida anterior para poder avanzar con los talleres a las empresas previamente identificadas. Crear una política que impulse la responsabilidad social empresarial.	Presupuesto Municipal	Mediano

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
<b>Medida 3.</b> Elaboración de un catálogo digital sobre fuentes de madera que existen dentro del cantón para consulta de consumidores (promoción del consumo de madera local).	Gestión Ambiental Informática Concejo Municipal Catastro, Valoración y Bienes Inmuebles Ingeniería	FONAFIFO. Aserraderos locales y productores. Fincas sometidas a PSA. IMAS (en caso de proyectos de viviendas de bien social en el cantón de Barva, promover que se construyan principalmente en madera).	Gestión Ambiental Catastro, Valoración y Bienes Inmuebles Ingeniería	Crear bases de datos de las plantaciones forestales. Que se promuevan criterios de construcción sostenible, incentivo económico en los permisos de construcción a las construcciones que implementen criterios sostenibles (Reglamento Municipal de Construcción, anexo al Plan Regulador).	Presupuesto Municipal	Largo
<b>Medida 4.</b> Impulsar prácticas innovadoras y sostenibles para el manejo de los residuos valorizables, orgánicos, energía, huertas orgánicas y otros, que	Gestión Ambiental Patentes	Ministerio de Salud MEP-PBAE Centros de acopio COOPESIBA Aliados estratégicos (por ej. la empresa 360 o algunas consultoras)	Centros de acopio Gestión Ambiental Patentes	Creación de un Manual de Buenas Prácticas Ambientales para los comercios.	Centros de acopio del cantón Presupuesto de cada comercio Búsqueda de patrocinios	Corto



Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
contribuyan a generar empleo en el cantón (empleos verdes locales).						
<b>Medida 5. Turismo rural - urbano comunitario, recorridos por el patrimonio local.</b>	Patentes Catastro, Valoración Y Bienes Inmuebles Gestión Ambiental Planificación Oficina de equidad de género Comisión de Plan Regulador	UNA Museo de cultura popular Iglesias y parroquias del cantón	Patentes ICT Ministerio de Cultura  Comisión de Plan Regulador	Información histórica de Barva y puntos turísticos estratégicos  Promover una oficina de cultura a nivel local	Sector turístico	Largo
<b>Medida 6. Incentivos para el comercio que implementan acciones climáticas (buscar un reconocimiento municipal para buenas prácticas</b>	Gestión Ambiental Patentes Comisión del Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos Comisión de CC	Sector comercial-industrial Ministerio de Salud	Patentes Gestión Ambiental Comisión del Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos	Definición de incentivos Base de datos inicial Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos Galardones y reconocimientos públicos	Presupuesto Municipal	Corto

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
ambientales y comercio justo)						

**Cuadro 14.** Medios de implementación para el eje transversal **Educación y Comunicación Ambiental.**

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
<b>Medida 1. Talleres de educación a centros educativos en gestión de riesgo y cambio climático.</b>	Gestión Ambiental Unidad Técnica de Gestión Vial CME  Comisión de CC	MEP OVSICORI UNA CNE	Gestión Ambiental CME Unidad Técnica de Gestión Vial	Política Nacional de Gestión Riesgo del Riesgo 2016-2030	Presupuesto Municipal Academia	Corto
<b>Medida 2. Talleres y charlas sobre cambio climático a funcionarios municipales y tomadores de decisión.</b>	Municipalidad Concejo Municipal Comisión de CC	UNA OVSICORI Escuela de Geografía de la UNA y la UCR	Comisión de CC	NA	Presupuesto Municipal Academia	Corto
<b>Medida 3. Campañas de sensibilización: Foros y actividades dirigidas a toda la población.</b>	Gestión Ambiental CME Comisión de CC	Empresa privada CNE MEP Ministerio de Salud Club de Leones Comités de BAE	Comisión de CC MEP CNE	NA	ADI Presupuesto Municipal	Corto

Medidas	Actores implicados a nivel municipal	Entidades involucradas (locales y nacionales)	Responsables de ejecución	Políticas locales que debieran ser implementadas/ modificadas para aplicar el plan	Potenciales fuentes de financiamiento	Plazo
		Asociaciones de Desarrollo Integral				
<b>Medida 4. Comunicación en sitios web de la Municipalidad y la radio local sobre la labor de la CCC de Barva.</b>	Informática Gestión Ambiental Comisión de CC Administración	Medios de comunicación	Informática Gestión Ambiental	NA	NA	Corto
<b>Medida 5. Elaboración de material publicitario de cambio climático</b>	Gestión Ambiental CME Comisión de CC	Academia CNE	Gestión Ambiental CME	Política Nacional de Gestión Riesgo del Riesgo 2016- 2030	Presupuesto Municipal CME CNE	Corto
<b>Medida 6. Gestión de fondos externos y cooperación: INDER, BID, NAMAS para la agricultura, INA, Universidades.</b>	Concejo Municipal Asesoría Legal Comisión de Asuntos Jurídicos	INDER BID NAMAS para la agricultura INA Academia	Administración Concejo Municipal	NA	Fondos externos y de cooperación	Largo

## 5. Recomendaciones

---

Las siguientes recomendaciones surgen como parte de las observaciones dadas por la Comisión de Plan Regulador al Plan de Acción por el Clima de Barva. Las mismas mencionan la necesidad de elaboración de nuevos estudios e investigaciones que deberían tomarse en cuenta con el propósito de, dirigir las políticas públicas, planes, proyectos y la toma de decisiones hacia los temas pertinentes y vinculantes que ponen en vulnerabilidad al cantón, así mismo para aportar al tema de caracterización y actualizar la información que sustenta el presente plan y otros procesos municipales como las políticas de recurso hídrico y los protocolos de escasez de agua.

En cuanto al tema del recurso hídrico y su gestión es necesario llevar a cabo un estudio sobre el régimen caudal de todos los proveedores que contribuya a cuantificar la cantidad de agua en el territorio (que considere la infiltración), así como aportar un mecanismo para dar seguimiento a estos datos con el propósito de poder atender posibles eventos por variaciones climáticas en el futuro.

Actualmente no existe un estudio cantonal sobre la vulnerabilidad del recurso hídrico sólo a nivel nacional, por ello se recomienda brindar el apoyo a la tesis de licenciatura sobre el Índice de Vulnerabilidad del Recurso Hídrico de Barva, que está llevando a cabo una estudiante de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional.

## 6. Bibliografía

---

Araya, A. & Mora, D. (2007). “Estado del agua para consumo humano y saneamiento en Costa Rica al año 2007”. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. San José, Costa Rica.

Área rectora de salud San Rafael-Barva. (2018). Gestión del recurso hídrico y salud. Heredia, Costa Rica.

Arce, A. (2015). Tesis para optar por el título de Licenciatura en Gestión Ambiental: Propuesta Plan de Seguridad del Agua para el cantón de Barva. Universidad Nacional. San José, Costa Rica. 45p

Adapt-Chile y EUROCLIMA. (2015). Academias de Cambio Climático: Academias de Cambio Climático: planificar la adaptación en el ámbito local. Santiago, Chile. 138 p

Comisión Nacional de Emergencias. (2006). Amenazas de Barva. Consultado el 19 de octubre del 2017. Disponible en: <https://www.cne.go.cr/Atlas%20de%20Amenazas/BARVA.htm>

Comisión Interinstitucional de abordaje al Recurso Hídrico Barva. (2017). Inventario y caracterización de nacientes captadas y no captadas Barva. Heredia, Costa Rica.

Dirección Regional de Educación y Circuito. (2015). Datos de centros educativos con Bandera Azul Ecológica para el cantón de Barva. San José, Costa Rica.

Historia de Costa Rica. (2013). Municipalidad de Barva. Consultado el 16 de enero del 2018. Disponible en: <https://historiadecostarica.es.tl/MUNICIPALIDAD-DE-BARVA.htm>

Holdridge, L. 1979. Ecología basada en zonas de vida, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José, Costa Rica. 216p.

INEC. (2015). Indicadores demográficos por cantones. Disponible en: [http://www.inec.go.cr/wwwisis/documentos/INEC/Indicadores Demograficos Cantoniales/Indicadores Demograficos Cantoniales 2013.pdf](http://www.inec.go.cr/wwwisis/documentos/INEC/Indicadores_Demograficos_Cantoniales/Indicadores_Demograficos_Cantoniales_2013.pdf)

Instituto Meteorológico Nacional. (2011). Clima en Costa Rica-Valle Central. Disponible en: <https://www.imn.ac.cr/documents/10179/31165/ValleCentral.pdf/49aba14d-e4c1-427f-a382-25d090a9081e>

Instituto Meteorológico Nacional. (2017). Departamento de Información, promedios mensuales de datos climáticos, estaciones mecánicas. San José, Costa Rica.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2015). Estadísticas demográficas. 2011-2016. Proyecciones nacionales. Proyecciones de población según provincia, cantón y distrito. Consultado el 16 de enero del 2018. Disponible en: <http://www.inec.go.cr/poblacion/estimaciones-y-proyecciones-de-poblacion>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2011). X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda: Resultados Generales / Instituto Nacional de Estadística y Censos. 1 ed. San José, Costa Rica. Recuperado de: [http://www.cipacdh.org/pdf/Resultados\\_Generales\\_Censo\\_2011.pdf](http://www.cipacdh.org/pdf/Resultados_Generales_Censo_2011.pdf)

La Nación. (2014). Concejo Municipal de Barva suspende permisos de construcción ante escasez de agua. Heredia, Costa Rica.

Plan Regulador Urbano. (2014). Plan regulador urbano del cantón de Barva. Heredia, Costa Rica.

Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI). (2011). Protocolos y compromisos para el periodo 2011-2016. Heredia, Costa Rica. 20p

Programa Observatorio Ambiental, Universidad Nacional. (2015). Indicadores ambientales 2015. 1 ed. Heredia, Costa Rica

Solano, J. 1996. Aspectos fisiográficos básicos para las principales regiones de Costa Rica. Ministerio del Ambiente y Energía, Instituto Meteorológico Nacional. San José, Costa Rica. sp.

Municipalidad de Barva. (2014). Plan de desarrollo humano. Consultado el 16 de enero del 2018. Disponible en: [http://munibarva.go.cr/documentos/Planes%20Anuales%20Operativos/PLAN\\_DE\\_DESARROLLO\\_HUMANO\\_LOCAL.pdf](http://munibarva.go.cr/documentos/Planes%20Anuales%20Operativos/PLAN_DE_DESARROLLO_HUMANO_LOCAL.pdf)

Municipalidad de Barva. (2010). Plan de desarrollo humano. Consultado el 16 de enero del 2018. Disponible en: <http://munibarva.go.cr/documentos/Planes%20Anuales%20Operativos/PlanDesarrolloHumano2010-2014.pdf>

Municipalidad de Barva. (2017). Guía de Formación Escolar. Heredia, Costa Rica.

Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones & Instituto Meteorológico Nacional. (2012). Escenarios de Cambio Climáticos Regionalizados para Costa Rica. San José. Costa Rica.

Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos. (2013), Plan Gran Área metropolitana. Consultado el 16 de enero del 2018. Disponible en: [https://www.mivah.go.cr/Documentos/PlanGAM2013/01-DIMENSIONES/Dimension\\_Ambiental.pdf](https://www.mivah.go.cr/Documentos/PlanGAM2013/01-DIMENSIONES/Dimension_Ambiental.pdf)

Montero, C; Campos, D. & Lazo, R; (2015). Guía didáctica para docentes y facilitadores. Curso: Introducción a la prevención de riesgos naturales. 6ta Edición. Costa Rica. OVSICORI-UNA.

National Academy of Sciences. (1977). Drinking water and health. Safe drinking water committee. National Academy of Sciences, Washington, D.C.

Nuhn, H. 1978. Atlas Preliminar de Costa Rica. Imprenta Nacional de Costa Rica, San José, Costa Rica. 47p.

SINAC. 2005. Plan de manejo del Parque Nacional Braulio Carrillo. Consultado el 11 de noviembre del 2018. Disponible en:

<http://www.sinac.go.cr/ES/planmanejo/Plan%20Manejo%20ACC/Parque%20Nacional%20Braulio%20Carrillo.pdf>

Universidad de Costa Rica. (2012). Índice de competitividad cantonal: Costa Rica, 2006-2011. Observatorio del Desarrollo. San José, Costa Rica, 229 p.

Universidad de Costa Rica & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2016). Atlas de Desarrollo Humano Cantonal de Costa Rica. Consultado el 10 de octubre del 2017. Disponible en: <http://desarrollohumano.or.cr/mapa-cantonal/index.php>