

# Plan local de adaptación al cambio climático (PLCC) del cantón de Curridabat



**Curridabat**  
CIUDAD DULCE



Solutions for environment and development  
Soluciones para el ambiente y desarrollo

## Créditos

### Publicado por:

Municipalidad de Curridabat

### Elaboración técnica:

MPC. Luis Alejandro Madrigal

Mtro. Lenin Corrales

Unidad de Modelado Ecosistémico

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)

### Fotografías:

Lenin Corrales

Jimena González

### Revisión técnica:

Alejandro Muñoz

Irene García

Municipalidad de Curridabat

Esta publicación puede citarse sin previa autorización con la condición que se mencione la fuente.

### Citar como:

Municipalidad de Curridabat .2019. Plan local de adaptación al cambio climático (PLCC) del cantón de Curridabat. Curridabat-Costa Rica

Este plan fue desarrollado con el apoyo de la Unidad de Modelado Ecosistémico del Programa de Bosques, Biodiversidad y Cambio Climático del CATIE, bajo la coordinación de la Municipalidad de Curridabat a través de la Gerencia de Despacho.



# Índice

<b>Introducción</b> .....	4
<b>Eventos históricos relacionados con el clima</b> .....	6
<b>Riesgo climático del Cantón de Curridabat</b> . .	10
Riesgo de inundaciones del Cantón de Curridabat .....	11
Riesgos de deslizamientos del Cantón de Curridabat .....	56
<b>Curridabat bajo escenarios futuros de cambio climático</b> .....	16
<b>Islas de calor en Curridabat</b> .....	20
<b>Iniciativas existentes para hacer frente a eventos climáticos</b> .....	22
<b>Identificación de Fortalezas y debilidades (análisis de adaptación)</b> .....	25
<b>Objetivos y líneas de acción para la adaptación al cambio climático</b> .....	27
Líneas de acción, metas e indicadores del PLCC .....	28
<b>Conclusiones y recomendaciones finales</b> .....	31
<b>Referencias</b> .....	33

## Lista de Cuadros

Cuadro 1. Análisis de sitios con riesgo de inundaciones en el cantón de Curridabat .....	12
Cuadro 2. Características de las cuencas con riesgo de inundaciones en el cantón de Curridabat .....	13
Cuadro 3. Resumen de la geomorfología de los sitios con riesgo de deslizamientos .....	15
Cuadro 4. Iniciativas existentes en la municipalidad de Curridabat para hacer frente a eventos climáticos .....	23

Cuadro 5. Fortalezas y debilidades por cada indicador de vulnerabilidad y capacidad adaptativa . . .26

Cuadro 6. Líneas de acción, metas e indicadores del PLCC según los objetivos específicos .....

28

## Lista de Figuras

Figura 1. Eventos climáticos extremos del año 1988 al 2018 en el cantón de Curridabat (Fuente: DesInventar y Municipalidad de Curridabat. 2015).....

7

Figura 2. Origen de los eventos de desastres ocurridos en el cantón de Curridabat entre el año 1988-2018 (Fuente DesInventar y Municipalidad de Curridabat 2015) .....

7

Figura 3. Tipo de evento y su incidencia de acuerdo con los meses del año entre 1988 - 2018, cantón de Curridabat (Fuente DesInventar y Municipalidad de Curridabat. 2015).....

8

Figura 4. Proporción de desastres naturales según el distrito en el cantón de Curridabat en el período de 1988-2018 (Fuente DesInventar y Municipalidad de Curridabat. 2015).....

8

Figura 5. Tipos de desastres naturales de acuerdo con los distritos del cantón de Curridabat entre los años 1988-2018 (Fuente DesInventar y Municipalidad de Curridabat. 2015).....

9

Figura 6. Temperatura del Cantón de Curridabat para el período histórico (1979-1999) y bajo escenarios de calentamiento global (RCP4.5) al año 2050 .....

17

Figura 7. Precipitación acumulada del Cantón de Curridabat para el período histórico (1979-1999) y bajo escenarios de calentamiento global (RCP4.5) al año 2050 .....

18

Figura 8. Días de calor mortal en el Cantón de Curridabat para el período (2000-2100) y bajo escenarios de calentamiento global .....

19

Figura 9. Islas de calor en el cantón de Curridabat, San José .....

21



# Introducción

**E**l cantón de Curridabat pertenece a la provincia de San José, se encuentra dentro del Gran Área Metropolitana, tiene una superficie de 15,95 km<sup>2</sup>. Las coordenadas geográficas medias están dadas por 09°55'05" latitud norte y 84°02'00" longitud oeste<sup>1</sup>. Se encuentra dividido en cuatro unidades distritales: Curridabat, Granadilla, Sánchez y Tirrases, para el año 2016 contaba con una población de 77.028 habitantes, Presenta una densidad de 5.623,75 hab/km<sup>2</sup> <sup>2</sup>.

Curridabat es el cantón número 18 de la Provincia de San José, Costa Rica, se caracteriza por ser un cantón con un alto grado de desarrollo urbano, económico y educativo, con algunos sectores marginales hacia los cerros de la Carpintera y en fincas invadidas cercanas al cauce del Río María Aguilar, en las inmediaciones de Multiplaza del Este. En materia del Índice de Desarrollo Social en 2017 los distritos del cantón presentan asimetrías importantes ya que por ejemplo el distrito Sánchez ocupa el segundo lugar a nivel nacional (99,5), mientras que el distrito de Tirrases ocupa el 206 (66,4), Granadilla y Curridabat ocupan el lugar 30 (86.45) y 37 (84,40) respectivamente<sup>3</sup>.

1 Municipalidad de Curridabat 2013

2 MIDEPLAN. 2018

3 Idem

En 2012 existían 20.633 viviendas<sup>4</sup>, 5.145 más que las reportadas en el año 2000 de las cuales el 7% se encontraban desocupadas. Con relación al estado de las viviendas en los distritos de Granadilla y Tirrases el 10,7% y el 13,6% respectivamente de sus habitantes presentan necesidades básicas insatisfechas por deficiencias en las paredes, techo o pisos; así mismo reportan los mayores porcentajes de hacinamiento de todo el cantón (4% y 6%).

Los procesos de desarrollo del cantón en los últimos diez años han generado cambios sustanciales en la distribución de la población por área geográfica, mientras en el año 2000 un total de 509 personas residían en zonas catalogadas como rurales, en el 2011 el 100% de la población reside en zonas urbanas, como consecuencia de la expansión de los proyectos de vivienda en los distritos de Sánchez y Granadilla, territorios donde además se reporta el mayor crecimiento poblacional<sup>5</sup>.

En el distrito de Tirrases, y en algunas zonas del distrito de Granadilla, se observa un crecimiento habitacional desordenado como consecuencia de fenómenos migratorios que no garantizan las condiciones mínimas de seguridad y salubridad de sus habitantes, además de la afectación negativa de los recursos naturales del cantón, siendo necesario el planteamiento de nuevos proyectos de vivienda de interés social acordes al ordenamiento del cantón<sup>6</sup>.

El cantón se encuentra en el extremo este de San José, a solo unos cuantos kilómetros de la división continental que define dos regímenes climáticos para el Valle Central de Costa Rica. Esta ubicación geográfica particular define los patrones climáticos y ecológicos de la ciudad. La elevación promedio es de 1.200 m.s.n.m., la temperatura promedio fluctúa entre los 16,5°C y los 25,0°C y la precipitación media es de 2.000 mm anuales. Los bosques originales corresponden a dos zonas de vida, según el sistema de clasificación de Leslie Holdridge: Bosque Húmedo de Premontano (36% del área total del cantón) y Bosque Muy Húmedo de Premontano (64% del área total del Cantón)<sup>7</sup>.

---

4 INEC 2012

5 Idem

6 Idem

7 Municipalidad de Curridabat 2003



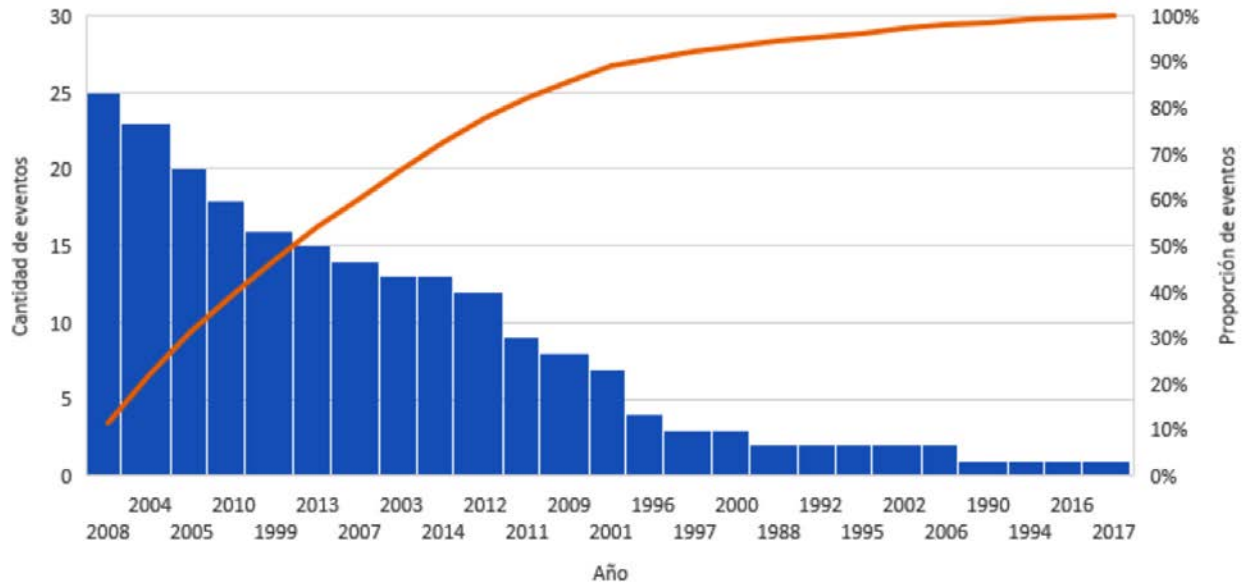
## Eventos históricos relacionados con el clima

**E**n el período de 1988 a 2018 se registraron un total de 217 eventos relacionados con condiciones climáticas extremas<sup>8</sup> en el cantón de Curridabat, la mayor cantidad de incidentes se presentaron en el año 2008, seguido respectivamente por los años 2004 y 2005. Los años que presentan una menor incidencia son el 2016 y 2017 (Figura 1).

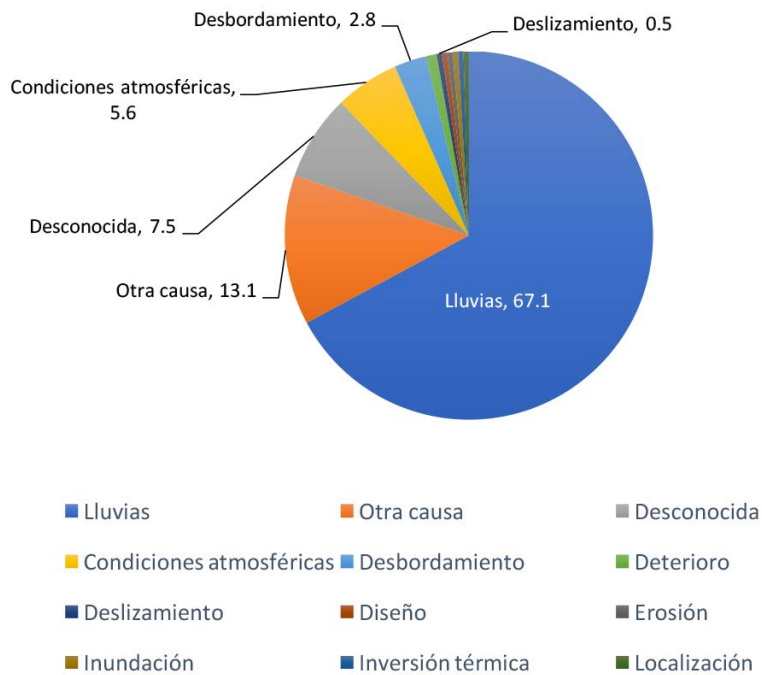
La principal causa de los desastres ocurridos en el periodo comprendido entre 1988 y 2018 son las lluvias (67%) seguida de estas otras causas que no se detallan (Figura 2).

En el caso de la incidencia de los eventos de desastres, se nota que los meses con un mayor número de eventos en el período de tiempo analizado son setiembre, seguido por octubre y mayo, coincidiendo con el período de la época lluviosa del Valle Central (Figura 3).

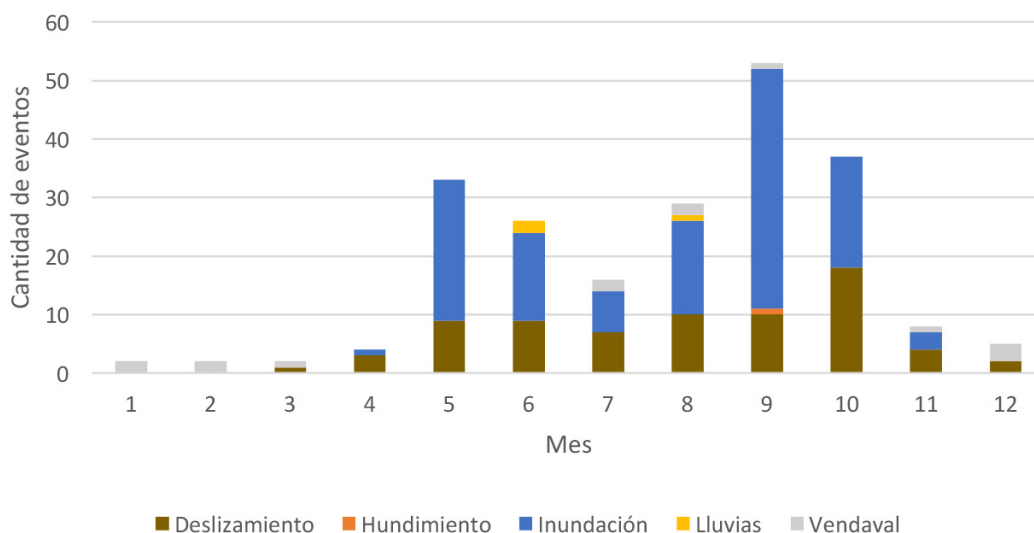
<sup>8</sup> En Costa Rica “evento extremo” es una situación de emergencia donde un fenómeno hidrometeorológico (frecuentes o no) causa alteraciones significativas en el estado del tiempo o clima de alguna zona y cuyas consecuencias son impactos negativos importantes en actividades sociales o productivas (IMN.2008)



**Figura 1.** Eventos climáticos extremos del año 1988 al 2018 en el cantón de Curridabat (Fuente: DesInventar y Municipalidad de Curridabat. 2015).

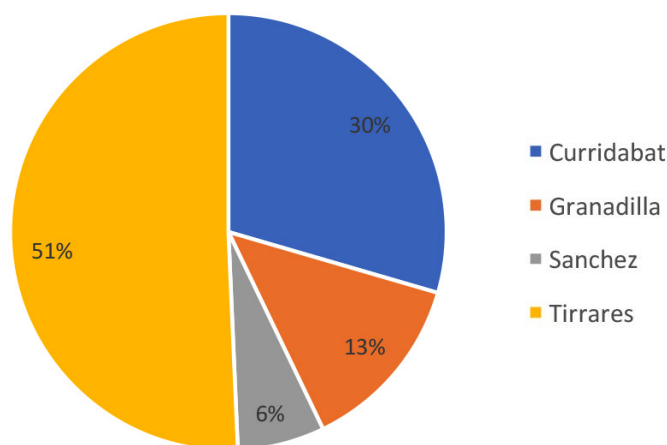


**Figura 2.** Origen de los eventos de desastres ocurridos en el cantón de Curridabat entre el año 1988-2018 (Fuente DesInventar y Municipalidad de Curridabat 2015)



**Figura 3.** Tipo de evento y su incidencia de acuerdo con los meses del año entre 1988 - 2018, cantón de Curridabat (Fuente DesInventar y Municipalidad de Curridabat. 2015).

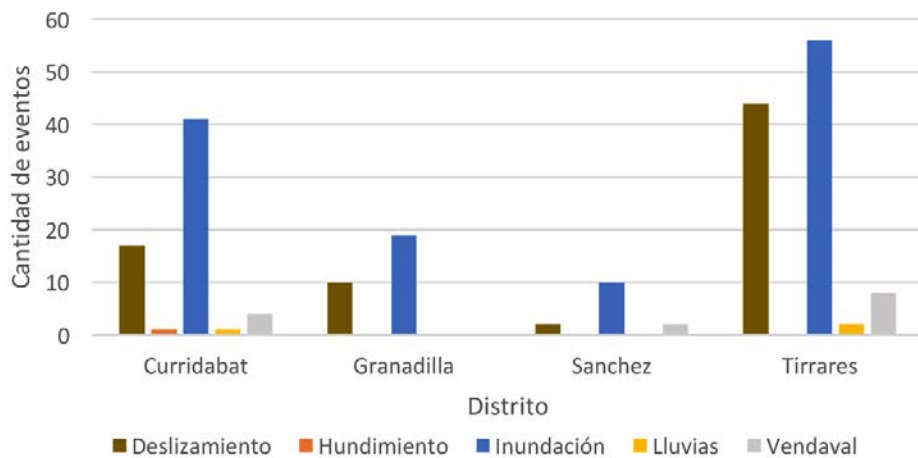
El distrito con mayor incidencia de eventos hidrometeorológicos es el de Tirrases, con un 51% de los incidentes registrados. Cabe destacar que esta localidad presenta un alto crecimiento habitacional desordenado, como consecuencia de fenómenos migratorios que no garantizan las condiciones mínimas de seguridad y salubridad de sus habitantes. En el caso de Sánchez, este es el distrito que menor incidencia de eventos (6%) presenta en el período comprendido entre 1988 y 2018 (Figura. 4).



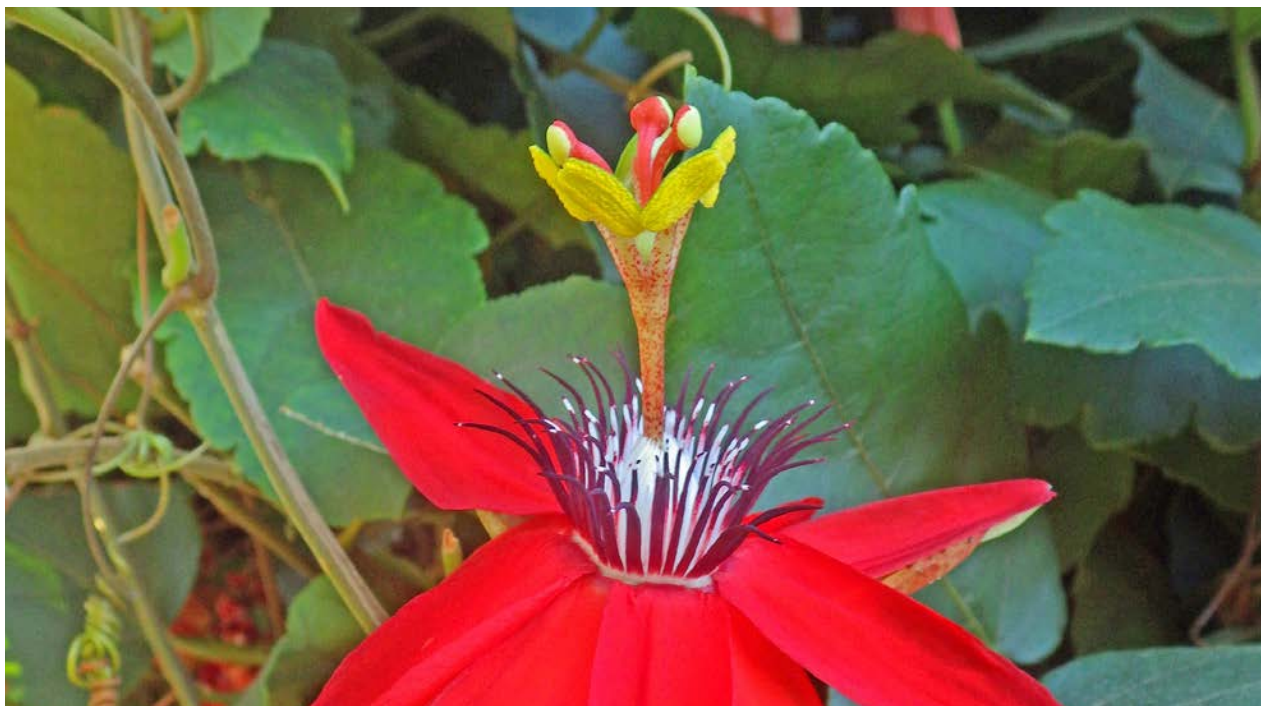
**Figura 4.** Proporción de desastres naturales según el distrito en el cantón de Curridabat en el período de 1988-2018 (Fuente DesInventar y Municipalidad de Curridabat. 2015).



En relación a los tipos de desastres naturales por distrito, en Tirrases los eventos con mayor incidencia son las inundaciones y los deslizamientos. El segundo distrito con mayor cantidad de eventos de inundación es Curridabat, seguido de Granadilla y por último de Sánchez, el cual es el que menor cantidad de eventos presenta (Figura 5).



**Figura 5.** Tipos de desastres naturales de acuerdo con los distritos del cantón de Curridabat entre los años 1988-2018 (Fuente DesInventar y Municipalidad de Curridabat. 2015).





## Riesgo climático del Cantón de Curridabat

**E**l cantón de Curridabat se ubica dentro de la región climatológica Central de Costa Rica en el Valle Occidental. En este valle se pueden presentar fenómenos de variabilidad climática que pueden causar eventos extremos tales como un aumento promedio de un 27% de lluvia en condiciones de anomalías climáticas. Durante el período de eventos extremos se pueden presentar eventos de unos 15 días más de lluvia en promedio los cuales pueden iniciar desde marzo y finalizar hasta diciembre, ambos meses que típicamente presentan condiciones más características de la estación seca. El 75% de los casos lluviosos extremos en el valle están asociados con la presencia de la fase La Niña del ENOS. Los extremos secos pueden ser más severos que en el Valle Oriental y pueden empezar a afectar a partir de junio los cuales en un 79% están asociados con la presencia de la fase del Niño del ENOS<sup>9</sup>.

Dentro del anterior marco climático Curridabat se encuentra en una región vulnerable debido a amenazas de inundación, susceptibilidad a deslizamientos, tormentas y vientos fuertes. Esto se suma al hecho de que el cantón presenta áreas densamente pobladas con poca capacidad de drenaje o capacidades reducidas de los canales debido al estrechamiento de los cauces, cuencas y microcuencas

---

9 IMN.2008

hidrográficas. Estos cuerpos de agua son principalmente urbanos, y presentan desequilibrios ambientales históricos, que hacen que las inundaciones y otros efectos de climas extremos afecten ciertas áreas del cantón con intensidades cada vez mayores y periodicidades cada vez más cortas.

## Riesgo de inundaciones del Cantón de Curridabat

Los principales ríos que atraviesan Curridabat son: el Río María Aguilar, el Río Tiribi, el Río Ocloro, el Río Puruses y el Río Chagüite. Debido al crecimiento urbano deficientemente planificado, el río María Aguilar presenta amenazas para la seguridad de la población, e inclusive en varios puentes han ocurrido problemas por inundaciones durante la temporada lluviosa, ya que no cuentan con una capacidad de desagüe fluvial adecuada. La temporada de lluvias tiene una duración de siete meses, que se extiende de mayo a noviembre.

Los procesos de urbanización cambian el modelo de escurrimiento del agua de lluvia, denominada como *precipitación pluvial* en el terreno, reduciendo su tiempo de concentración, así como un aumento del coeficiente de escurrimiento de la misma. Conforme el proceso urbanizador es más intenso el cambio es más significativo. Las áreas de cobertura de construcción, las áreas de estacionamientos, las calles, las aceras, los techos, entre otros, aumentan el coeficiente de escorrentía al comparar este parámetro con las condiciones del terreno original sin impermeabilizar. Este cambio puede ser cuantificado y los urbanizadores y desarrolladores en general deben asumir la responsabilidad de reducir los impactos causados por el proyecto, con el propósito de garantizar la existencia de un ambiente sano y ecológicamente equilibrado y evitar el aumento de las inundaciones urbanas.

Igualmente ocurren inundaciones por el componente de drenaje pluvial, que ha provocado inundaciones por falta de capacidad de los acueductos de desagüe, alcantarillas con poca capacidad, o bien muros o estrangulamientos del cauce que producen que los problemas sean transferidos aguas abajo a otros afectados.

Los problemas de inundación que se derivan del aumento del escurrimiento con respecto a las inundaciones urbanas se incrementan debido a:

- La invasión y estrangulamiento del cauce.
- Las acciones de protección individual de los propietarios particulares que hacen que el problema se traslade aguas abajo.
- Los diseños de estructuras tipo puente que funcionan como obstáculos.
- La falta de capacidad de tragantes y alcantarillas.

El cuadro 1 y el mapa 1 muestran los lugares de mayor riesgo a inundaciones y deslizamientos en el Cantón de Curridabat

La totalidad de área de cuencas reportadas (sin repetir áreas de cuencas menores que se encuentren dentro de otra de mayor extensión) es de 2.033 hectáreas, la mayor de ellas correspondiente al sitio 2: Sección BAC-Mallorca (1.342 hectáreas).

**Cuadro 1.**

Análisis de sitios con riesgo de inundaciones en el cantón de Curridabat

Detalle	Distrito	Problemática	Cuerpo de agua	Detalle (según descripción municipal)
Calle Esquivel - Calle Lencho	Granadilla	Fluvial	Quebrada Granadilla y Quebrada Rusia	Inundaciones sobre vías cantonales conocidas como Calle Esquivel y Calle Lencho, debido a un aparente alcantarillado fluvial con capacidad insuficiente y el reciente aporte de nuevos proyectos residenciales desarrollados en el cantón de La Unión, los cuales aportan directamente a la quebrada Granadilla y a la quebrada Rusia.
Sección BAC - Mallorca	Curridabat	Fluvial	Río María Aguilar	Inundaciones sobre ruta nacional 02 y por la vía local conocida como calle Vega, debido a desbordamientos del río María Aguilar, presuntamente por alcantarillas fluviales con capacidad insuficiente. Frente al condominio Mallorca, el río María Aguilar confluye con la quebrada Zopilote. Se cuenta con un registro histórico de inundaciones en este residencial, debido a un supuesto sistema de descarga de aguas pluviales con capacidad insuficiente.
Relleno sanitario - Río Tiribí	Tirrases	Pluvial y fluvial	Río Tiribí	El asentamiento informal ubicado en las inmediaciones del relleno sanitario no cuenta con sistema pluvial y, aunado a la existencia de vías sin recubrimiento, genera problemas importantes de manejo de aguas de lluvia en estación lluviosa.
Llano La Gloria, Miravalles, Santa Teresita, Pinos del Este	Tirrases	Pluvial y fluvial	Río Tiribí	El sitio 06 consiste en problemas de manejo de aguas pluviales en el sector de Miravalles; aparentemente debido a la insuficiencia del sistema pluvial existente. Seguido de sitio 6, se ubica el sitio 12, en donde nuevamente se presentan problemas de manejo de pluviales debido a la inexistencia de un sistema de alcantarillado apropiado (se indica que se han realizado trabajos en algunos tramos intermedios entre estos dos puntos). El sitio 4 presenta problemas de inundación por ausencia e insuficiencia de estructuras para manejo de aguas pluviales, además de supuestas obstrucciones sobre el sistema. El sitio 15 consiste en la descarga al río Tiribí; se indica que la descarga del último pozo de registro ha sido obstruida adrede por el propietario del terreno, para desviar un caudal constante aún en época seca, para lavar las aguas residuales de unas cuarterías en las inmediaciones de esta estructura.
Sector Oeste de Casco Central	Curridabat	Pluvial	-	Inundaciones en sector oeste del casco central del distrito de Curridabat debido a un supuesto faltante de estructuras para captación y trasiego de las aguas de lluvia.
La Lía, Escuela	Curridabat	Fluvial	Canal proveniente de la autopista Florencio del Castillo, identificado por la Dirección de Aguas del MINAE como una quebrada sin nombre.	Inundaciones en vía pública, en inmediaciones de escuela pública La Lía de Lomas de Ayarco Sur, sobre la ruta cantonal A050, debido a un aparente alcantarillado fluvial con capacidad insuficiente.
Lomas de Ayarco - Iribó	Sánchez	Fluvial	Río Chagüite	Inundaciones en vía pública, en inmediaciones del Colegio Iribó, sobre la ruta cantonal C150, debido a un aparente alcantarillado fluvial con capacidad insuficiente.

Detalle	Distrito	Problemática	Cuerpo de agua	Detalle (según descripción municipal)
San Ángel - Cataluña	Sánchez	Pluvial y fluvial	Canal proveniente del noreste (dictámenes 6595 y 6596 del MINAE).	Inundaciones en el barrio San Ángel y Cataluña, por supuestos aportes externos de fincas colindantes y por un sistema pluvial insuficiente del residencial. Recientemente se realizaron trabajos en el sistema de alcantarillado fluvial bajo la línea del tren.
Sector Chapultepec Bilbaina	Curridabat	Pluvial	-	Rebase de vías sistema de alcantarillado pluvial debido a una aparente falta de capacidad de trasiego del sistema.
María Auxiliadora - El Imperio	Curridabat	Pluvial	-	Inundaciones en vía pública, en las rutas cantonales denominadas Calle 65 y Calle 67, debido a una aparente ausencia de sistema pluvial para evacuación de las aguas de lluvia.
San Francisco - La Colina	Tirrases	Pluvial	-	Inundaciones en vía pública, en la intersección entre la ruta nacional 210 y la vía cantonal A054, ocasionando problemas especialmente en las viviendas ubicadas en la colindancia con el río Tiribi, debido a un aparente faltante de estructuras de captación y trasiego de aguas pluviales.
La Tranquilidad, Pinares	Sánchez	Fluvial	Río María Aguilar	Inundaciones de propiedades colindantes con el río María Aguilar, debido a un aparente efecto de embalsamiento aguas arriba, ocasionado por un alcantarillado fluvial con capacidad insuficiente.

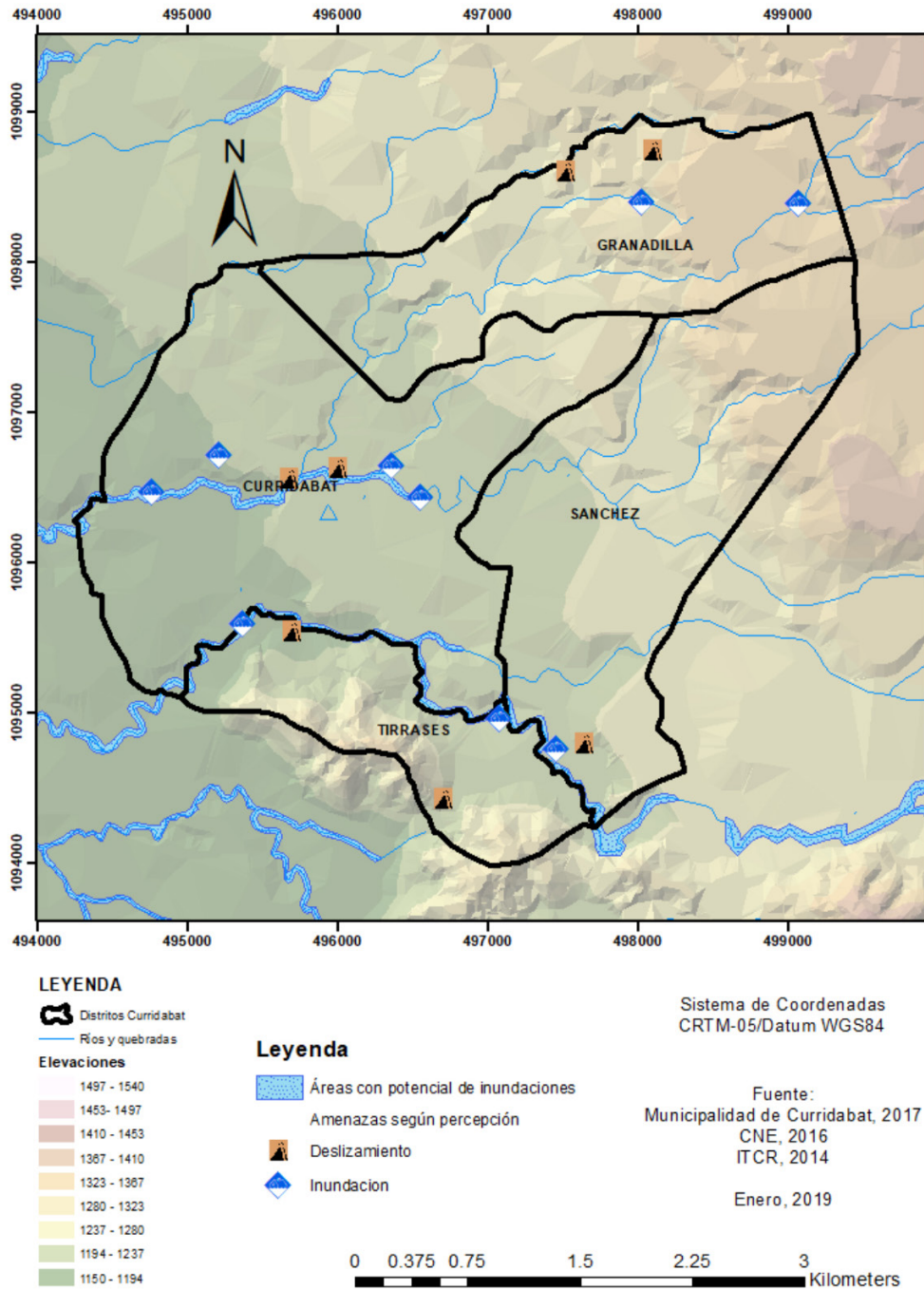
Fuente: SGSA 2017

En el Cuadro 2 se indica la extensión y cobertura de las cuencas con riesgo de inundación.

**Cuadro 2.** Características de las cuencas con riesgo de inundaciones en el cantón de Curridabat.

Sitio	Detalle	Extensión de cuenca	Cobertura [%]	
		[ha]	Urbana	Verde
1	Calle Esquivel - Calle Lencho	125,92	53,37%	46,63%
2	Sección BAC - Mallorca	1.324,12	51,20%	48,80%
3	Relleno sanitario - Río Tiribi	4,45	75,32%	24,68%
4	Llano La Gloria	6,89	37,71%	62,29%
5	Sector Oeste de Casco Central	5,69	100,00%	0,00%
6	Miravalles	0,58	83,00%	17,00%
7	La Lía, Escuela	69,54	77,62%	22,38%
8	Lomas de Ayarco - Iribó	437,01	83,21%	16,79%
9	San Ángel - Cataluña	13,11	47,61%	52,39%
11	Sector Chapultepec Bilbaina	7,20	100,00%	0,00%
12	Santa Teresita	15,47	100,00%	0,00%
13	María Auxiliadora - El Imperio	5,68	100,00%	0,00%
14	San Francisco - La Colina	10,12	52,76%	47,24%
15	Pinos del Este	10,17	90,44%	9,56%
16	La Tranquilidad, Pinares	1.113,23	67,37%	32,63%
<b>Total</b>		<b>2.022,84</b>	<b>1.192,67</b>	
<b>Promedio ponderado por área</b>		<b>-</b>	<b>58,96%</b>	<b>41,04%</b>

Fuente: SGSA 2017



**Mapa 1.** Mapa de riesgos de inundación y deslizamientos del cantón de Curridabat (Fuente: CNE.2016 y Talleres participativos. 2019).

## Riesgos de deslizamientos del cantón de Curridabat

En el cuadro 3 y mapa 1, se incluye la geomorfología básica de los sitios con riesgo de deslizamientos, se detalla el tipo de topografía, la extensión de la microcuenca y el tipo de cobertura dividida en urbana y verde.

**Cuadro 3.** Resumen de la geomorfología de los sitios con riesgo de deslizamientos

Zona	Distrito	Extensión de cuenca [ha]	Cobertura [%]		Topografía
			Urbana	Verde	
Relleno sanitario - Río Tiribi	Tirrases	4,45	75,32%	24,68%	La zona presenta variaciones importantes en las pendientes del terreno; en las zonas más altas se observan pendientes fuertes, mientras que en las inmediaciones del Llano la Gloria son más suaves.
Llano La Gloria	Tirrases	6,89	37,71%	62,29%	Pendientes leves, según lo descrito en el sitio anterior.
Sector Oeste de Casco Central	Curridabat	5,69	100,00%	0,00%	Pendientes elevadas en sentido Norte-Sur.
Miravalles	Tirrases	0,58	83,00%	17,00%	Pendientes leves.
La Lía, Escuela	Curridabat	69,54	77,62%	22,38%	Pendientes leves, con predominancia en el sentido Sur-Norte.
Lomas de Ayarco – Iribó	Sánchez	437,01	83,21%	16,79%	Pendientes elevadas después del alcance del sistema de alcantarillado pluvial.
San Ángel – Cataluña	Sánchez	13,11	47,61%	52,39%	
Sector Chapultepec Bilbaína	Curridabat	7,20	100,00%	0,00%	Pendientes progresivamente más elevadas, conforme se acercan a las márgenes del río Tiribi.
Santa Teresita	Tirrases	15,47	100,00%	0,00%	Pendientes leves, con predominancia en el sentido Norte-Sur.
María Auxiliadora - El Imperio	Curridabat	5,68	100,00%	0,00%	Pendientes leves, con predominancia en el sentido Este-Oeste.
San Francisco - La Colina	Tirrases	10,12	52,76%	47,24%	Pendientes leves, con predominancia en el sentido Noroeste-Sureste.
Pinos del Este	Tirrases	10,17	90,44%	9,56%	Pendientes leves, con predominancia en el sentido Noroeste-Sureste.
La Tranquilidad, Pinares	Sánchez	1.113,23	67,37%	32,63%	Pendientes leves. La sección típica del río, en el sector analizado, puede caracterizarse como una estructura trapecial con 4.2 m de base, 3.0 m de altura libre y una pendiente de sus márgenes de 1:1.

Fuente: SGSA 2017



## Curridabat bajo escenarios futuros de cambio climático<sup>10</sup>

**D**atos disponibles de los últimos 55 años (1960-2015) muestran una tendencia de calentamiento en varias zonas del país, aunque se señala que el período analizado es muy corto en términos de conocer cuáles son las verdaderas causas de ese calentamiento. Los registros obtenidos para la ciudad de San José muestran que se ha calentado significativamente entre 1960 y el 2015 con una tendencia de calentamiento de 0,09 °C por década<sup>11</sup>, lo que sugiere que el cantón de Curridabat ha seguido la misma tendencia. De acuerdo a las investigaciones este aumento de temperatura podría deberse por ejemplo a la urbanización que provoca islas de calor, aunque también son consistentes con las causas ligadas al aumento en la concentración de gases de efecto invernadero.

<sup>10</sup> Tomado de Municipalidad de Curridabat .2019

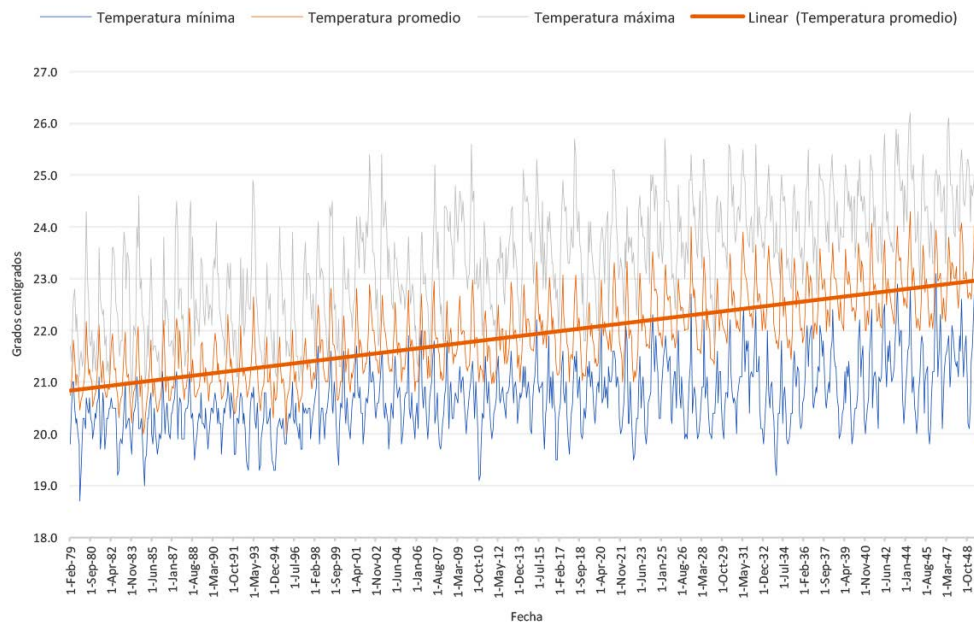
<sup>11</sup> <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2017/09/12/san-jose-se-ha-calentado-en-los-ultimos-50-anos.html>



En otras simulaciones futuras adaptadas al escenario climático RCP 4.5<sup>12</sup> y tomando en cuenta un período comprendido entre 1960 y 2050 muestran que en Centroamérica en 2021-2050 se proyecta con un calentamiento medio de aproximadamente 1 a 1.5 grados Celsius, una reducción de la precipitación para la temporada de lluvias, así como el fortalecimiento de la sequía de mediados de verano y una intensificación de las temperaturas extremas<sup>13</sup>.

## Temperatura ambiental

La figura 6 muestra la trayectoria de la temperatura ambiental del Cantón de Curridabat para el período histórico (1979-1999) y bajo escenarios de calentamiento global (RCP4.5) al año 2050<sup>14</sup>. Con base a las trayectorias mostradas se espera un incremento promedio de temperatura hasta de 4.3°C al año 2050 tomando como base el período 1979-1999 para el Municipio, no obstante, si se observan a nivel de temperaturas mínimas y máximas se obtiene que las variaciones podrían estar en rango de los 4.4°C en la temperatura mínima y de 5.5°C en las temperaturas máximas tomando como referencia el mismo período de tiempo.



**Figura 6.** Temperatura del Cantón de Curridabat para el período histórico (1979-1999) y bajo escenarios de calentamiento global (RCP4.5) al año 2050<sup>15</sup>

<sup>12</sup> Escenario de calentamiento global del Quinto Informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático catalogado como de estabilización al 2100 donde el calentamiento que se alcanza es de 4.5 W/m<sup>2</sup> con un horizonte de emisiones de dióxido de carbono de 538 ppm.

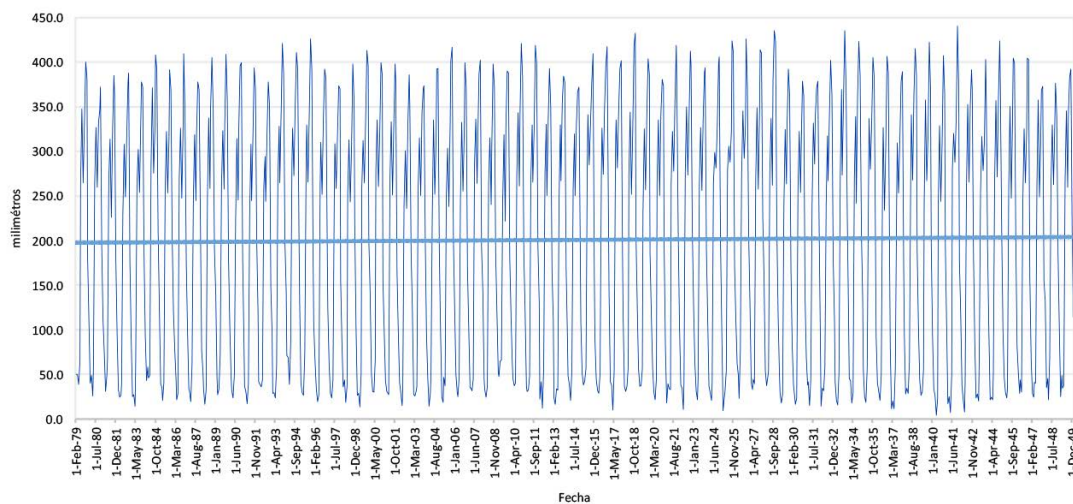
<sup>13</sup> Imbach et al.2018

<sup>14</sup> Hidalgo et al. 2017

<sup>15</sup> Hidalgo et al. 2017

## Precipitación

Tomando como base la precipitación acumulada promedio del Cantón de Curridabat (Figura 7) para el período histórico (1979-1999) y bajo escenarios de calentamiento global (RCP4.5) al año 2050<sup>16</sup> ésta no muestran tendencias de incremento o disminución importantes, no obstante, en la figura se muestra la variabilidad natural. Estos resultados sugieren que aún no disponemos de información concluyente sobre la trayectoria que llevarían las precipitaciones y cómo esto impactaría al cantón de Curridabat. Sin embargo, se deben tomar medidas de adaptación que conduzcan a una mayor preparación para los cambios que vendrán en el futuro ya que como se observó en el caso del aumento de la temperatura (Figura 1) estos provocarán cambios a nivel local impactando potencialmente el clima a nivel muy local.



**Figura 7.** Precipitación acumulada del Cantón de Curridabat para el período histórico (1979-1999) y bajo escenarios de calentamiento global (RCP4.5) al año 2050<sup>17</sup>.

## Días de calor mortal

El calentamiento de las ciudades y la probable aparición de olas de calor en las ciudades Centroamericanas en un futuro cercano, según el último informe sobre cambio climático<sup>18</sup>, sugiere poner atención al tema. Las olas de calor representan en la actualidad una preocupación considerable para la vida humana ya que cuando estas se producen se puede llegar a condiciones donde se excede la capacidad del cuerpo para expulsar el calor, pudiendo amenazarse la vida mediante el proceso de la hipertermia. Numerosos casos como la ola de calor europea de 2003 -cuando 70,000

<sup>16</sup> Hidalgo et al. 2017

<sup>17</sup> Hidalgo et al. 2017

<sup>18</sup> IPCC, 2013

personas murieron en una ola de calor de dos semanas- o la ola de calor de Moscú de 2010 -cuando 10,000 personas murieron en una ola de calor de dos meses-, son algunos ejemplos asombrosos del riesgo a la vida que representan las olas de calor.

Un artículo publicado a mediados del 2017 evaluó las condiciones climáticas en 164 ciudades alrededor del mundo. La investigación estimó el umbral común de temperatura y humedad más allá del cual las condiciones se tornan mortales. A partir de eso, los investigadores observaron el número de días en un año en que las condiciones de temperatura y de humedad superaban ese umbral, según los escenarios de cambio climático.

Aplicando los escenarios anteriores a Curridabat se obtiene que al año 2050 podrían alcanzarse 136 días de calor mortal en Curridabat bajo un escenario RCP45 (es decir, un escenario en el que el mundo logre alcanzar una reducción de gases de efecto invernadero antes de 2050). En una situación más crítica bajo un escenario RCP85 (en el que los seres humanos continuaremos con altas emisiones de gases de efecto invernadero) los valores podrían llegar a 208 días de calor mortal en Curridabat (Figura 3).



**Figura 8.** Días de calor mortal en el Cantón de Curridabat para el período (2000-2100) y bajo escenarios de calentamiento global<sup>19</sup>.

19 Mora et al. 2017



## Islas de calor en Curridabat

La temperatura superficial es de vital importancia en los estudios de climatología urbana, ya que esta condiciona y modula la temperatura del aire en las capas más bajas de la atmósfera urbana, y ayuda a entender las condiciones bioclimáticas en el interior de los edificios, así como los intercambios térmicos con el entorno, que afectan al *comfort* de los habitantes de la ciudad<sup>20</sup>. Esta temperatura superficial de la tierra se considera un “proxy” para la temperatura del aire en la ciudad (valores altos usualmente corresponden a valores altos de temperatura del aire en la ciudad).

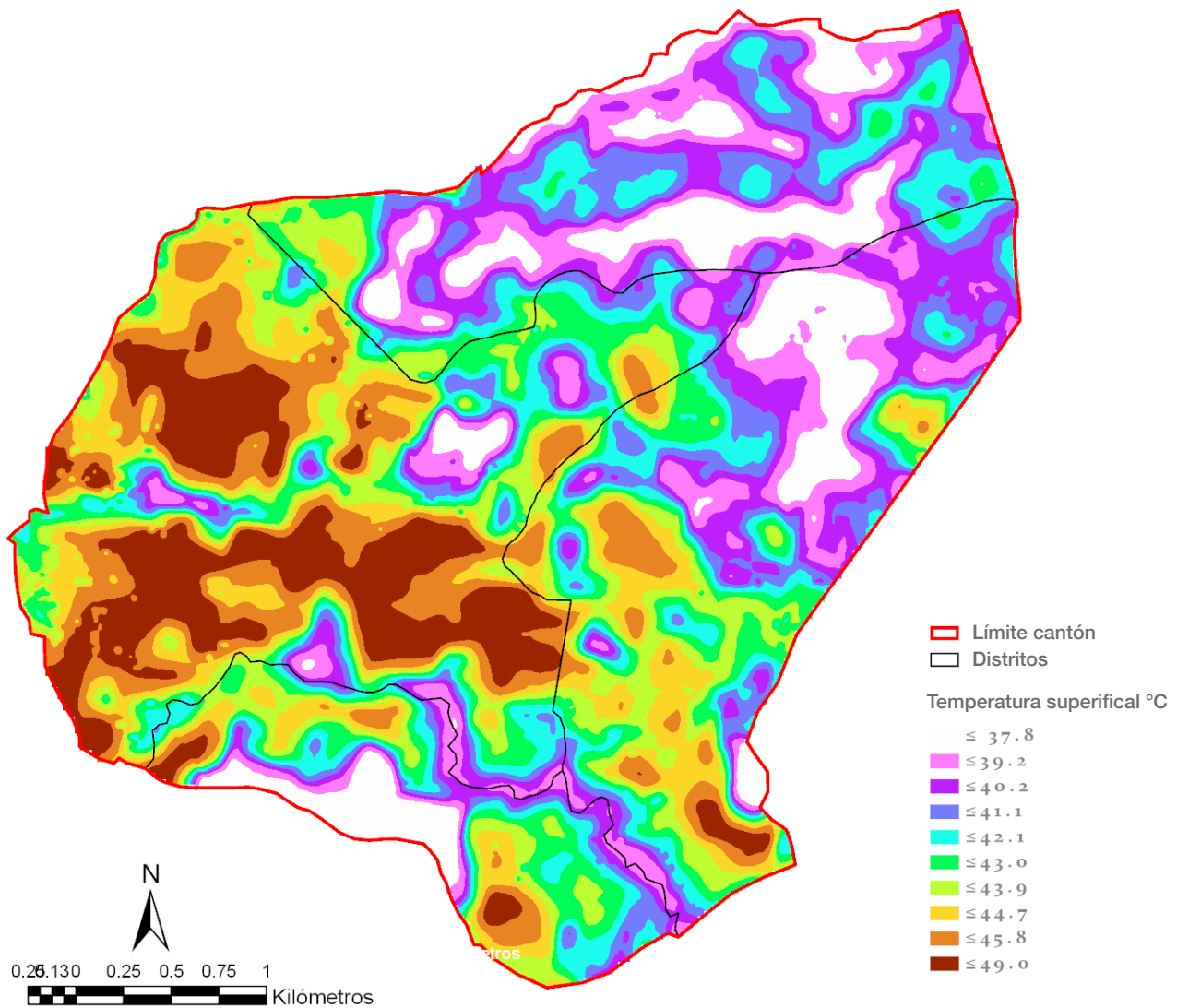
Para obtener la temperatura superficial de Curridabat se utilizó la herramienta *Climate Engine*<sup>21</sup>, la cual utiliza un producto derivado del sensor Landsat 8 denominado *Temperatura Superficial de la Tierra*<sup>22</sup>. Dicho producto es una capa en formato raster con una resolución espacial de 30 metros, en donde el valor de cada pixel es un dato de temperatura del terreno, permitiendo así conocer su distribución espacial y, estimar la Isla de Calor Urbana de superficie (ICU). La información analizada correspondió a las temperaturas máximas en un periodo comprendido entre el 1 de enero de 2016 y el 31 de octubre de 2018 (34 meses). El resultado es una capa con el promedio de las temperaturas superficiales máximas.

<sup>20</sup> Espinoza y Martín, 2014

<sup>21</sup> <https://app.climateengine.org/>

<sup>22</sup> <https://landsat.usgs.gov/sites/default/files/documents/LSDS-1330-lst-product-guide.pdf>

La estadística descriptiva de los datos muestra que la temperatura máxima superficial promedio es 41.0°C, con una mínima de 31.9°C y una máxima de 49.2 °C. Espacialmente, se observa un gradiente de temperatura que corre de norte a sur, en donde las temperaturas más bajas se presentan hacia el centro-norte del cantón (Distrito Curridabat) y la extremas hacia el sur (Distrito Tirrases y parte sur del distrito Sánchez). Esta distribución está altamente correlacionada con la densidad de construcción (zonas más calientes) y temperaturas más bajas en los sectores del cantón con menor densidad de urbanización (Distrito Granadilla y Norte de distrito Sánchez), presencia de zonas verdes, cafetales y franjas de vegetación ribereña.



Fuente datos: UME-CATIE

**Figura 9.** Islas de calor en el cantón de Curridabat, San José.



## Iniciativas existentes para hacer frente a eventos climáticos

**E**l proceso de planificación de la Municipalidad en los últimos años la ha llevado a desarrollar un total de ocho iniciativas donde se incluyen acciones para hacer frente a los eventos climáticos extremos que puedan afectar el territorio del cantón. La mayor cantidad de iniciativas se encuentran inmersas en el Plan Estratégico Municipal 2013-2017, y se les da seguimiento en su mayoría en la actualización del Plan Estratégico para los años 2018-2022 mediante la inserción en la experiencia en la gota de agua (Cuadro 4). A la vez dentro de este marco de planificación se desarrollan proyectos en el área ambiental donde se incluyen:

1. Plantación de especies nativas y naturalizadas en espacios de aceras y parques.
2. Enfoque de huertas urbanas, dos prototipos de gestión en parques.
3. Monitoreo de calidad del agua con parámetros fisicoquímicos, bacteriológicos y macro invertebrados acuáticos
4. Compra de bicicletas eléctricas.
5. Estrategia de movilidad urbana.
6. Propuestas de proyectos de cosecha de agua.
7. Análisis de soluciones integrales para saneamiento de cursos de agua.
8. Participación activa en comisiones ambientales, Abra, Tárcoles y Corredor María Aguilar.
9. Inspección en ríos y liberación de obstrucciones en forma manual.
10. Denuncias por contaminación y violación de normativa ambiental ante Asesoría Legal.

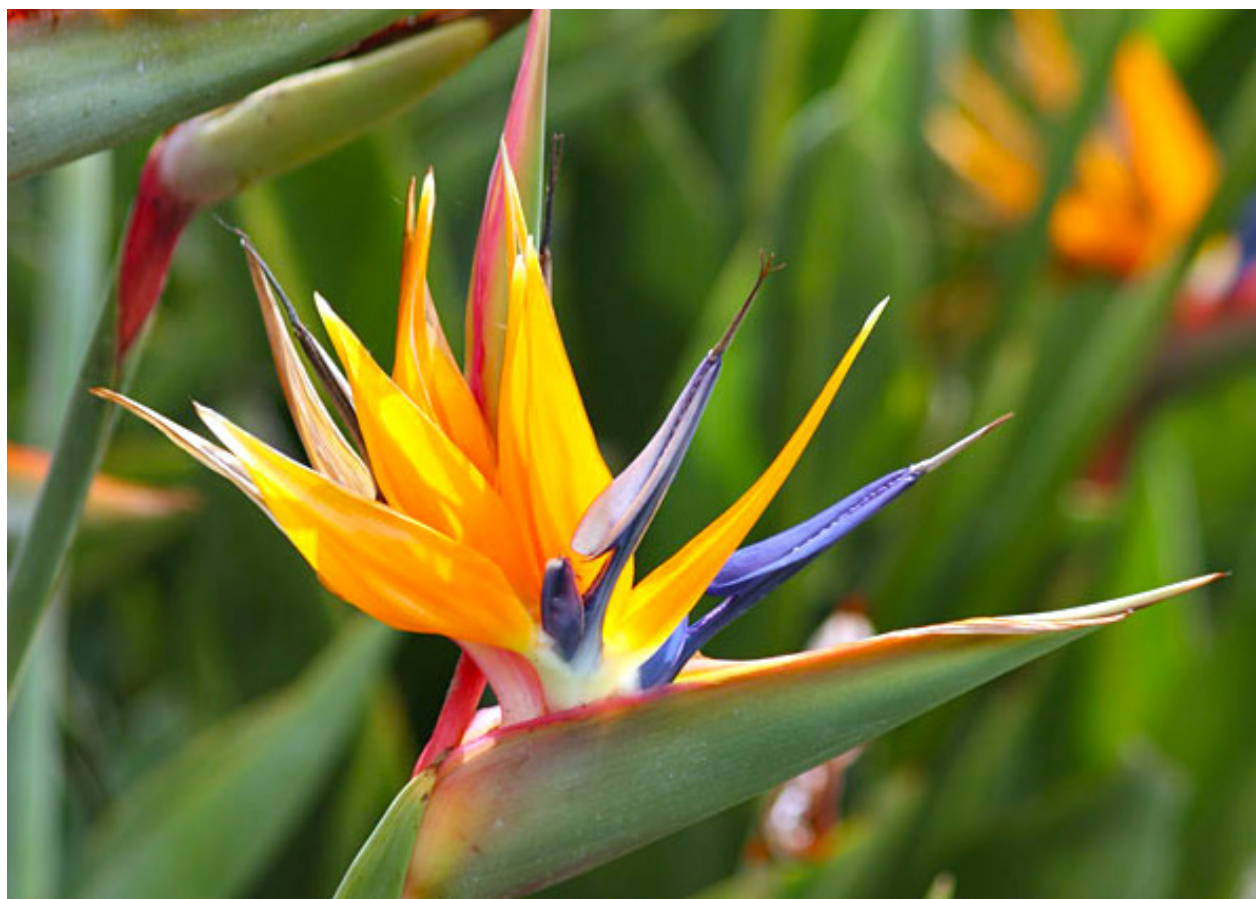
11. Mantenimiento de especies plantadas.
12. Limpieza de sistemas de alcantarillado pluvial, tragantes y rejillas.
13. Limpieza de residuos en márgenes de ríos y campañas de voluntariado.
14. Manejo de silvicultura y arboricultura.
15. Gestión de construcción de pasos para fauna arbórea y terrestre.
16. Levantamiento de datos para monitoreo de grupos de flora y fauna.

**Cuadro 4.** Iniciativas existentes en la municipalidad de Curridabat para hacer frente a eventos climáticos.

Documento	Iniciativa	Breve descripción	Impactos o efectos generados por la iniciativa
Ampliación y modificación del Plan Regulador del cantón de Curridabat	Delimitación de la zona natural	Esta zona se caracteriza por albergar los ríos del cantón y sus márgenes. En época lluviosa, presenta una alta vulnerabilidad por inundación. Las propiedades que estén dentro de esta zona o colinden con la misma, deben respetar –como mínimo– los retiros con respecto a ríos estipulados por el INVU, en los cuales no se permite ningún tipo de construcción dentro de los 10 metros de retiro desde cada una de las márgenes de los ríos  Para áreas de alta vulnerabilidad por inundación, se podrán aplicar retiros de construcción de mayor distancia	Establecer el ordenamiento territorial delimitando las áreas vulnerables a inundación para prevenir este tipo de eventos
	Establecimiento de los mapas de Índice de Fragilidad Ambiental por factor de amenaza de inundaciones y deslizamientos	Los mapas buscan delimitar las zonas que son más propensas a inundaciones y deslizamientos	Se busca prevenir la afectación a la población de los eventos climáticos extremos definiendo las áreas más propensas a desastres y no realizar construcciones en estos sitios
Plan estratégico municipal 2013-2017	SEGURIDAD INTEGRAL: Prevención de factores que afectan la salud y la seguridad	Limpieza, dragado de ríos y protección de zonas aledañas para evitar inundaciones. Trabajo integral en cuencas para reducir el riesgo por inundación. Limpieza de alcantarillas y caños para evitar inundaciones	Resguardo y seguridad de las zonas de protección de los cursos naturales de agua
	SEGURIDAD INTEGRAL: Programa de formación en competencias ciudadanas y valores en las comunidades	Participación en conjunto con los entes de primera respuesta en la planificación de comunidades donde ha sucedido una emergencia	Disminución de la ocurrencia de desastres por fenómenos naturales, en virtud de una población más informada
	SEGURIDAD INTEGRAL: Formación de las comunidades para enfrentar cualquier tipo de emergencia o desastres naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de zonas de riesgo según mapas de la CNE y del cantón de Curridabat.</li> <li>• Capacitación a comunidades en zonas de alto riesgo de emergencia o desastres naturales.</li> <li>• Información al cantón en general sobre la forma de actuar ante posibles eventos</li> </ul>	Disminución de la ocurrencia de desastres por fenómenos naturales, en virtud de una población más informada
	SEGURIDAD INTEGRAL: Creación de planes de evacuación en las comunidades ante cualquier emergencia	Participación en conjunto con los entes de primera respuesta en la planificación de comunidades donde ha sucedido una emergencia	Disminución de la ocurrencia de desastres por fenómenos naturales, en virtud de una población más informada

Documento	Iniciativa	Breve descripción	Impactos o efectos generados por la iniciativa
Plan estratégico municipal 2018-2022	Experiencia de la gota de agua	Toda la problemática señalada tiene como mínimo común denominador a toda aquella persona que sufre directamente las afectaciones por la amenaza de inundación y deslaves. Ante esta realidad se determina que la consecuencia óptima deseada del cambio que se busca es lograr concientizar a todos los actores públicos y privados que tengan injerencia en el curso de la gota de agua hacia un manejo responsable y productivo del recurso hídrico	Reducir el riesgo por velocidad de la gota de agua
Plan municipal de emergencias	Plan municipal de emergencias	El plan determina las acciones del Comité Municipal de Emergencias para la atención de emergencias en el territorio de Curridabat  Contiene las acciones y recursos de cada institución miembro del CME según las competencias determinadas por la legislación nacional y los protocolos establecidos	Permitirá brindar una respuesta rápida, organizada y coherente frente a situaciones de riesgo o bien durante la atención de emergencias, brindando la posibilidad de tomar decisiones en forma anticipada

(Fuentes: Municipalidad de Curridabat 2013a, 2013b, 2017 y 2018 y CNE 2018)







## Identificación de Fortalezas y Debilidades (análisis de adaptación)

**C**on base a los resultados obtenidos en el diagnóstico de adaptación se identificaron los dos puntos más débiles y los dos puntos más fuertes de cada indicador. En el cuadro 5, se presenta de forma resumida los puntos fuertes y débiles. Estos resultados obtenidos resultan esenciales, puesto que en la discusión y análisis de cada una se podrá indagar sobre los lineamientos de base para generar el plan de adaptación al cambio climático.

**Cuadro 5.**

Fortalezas y debilidades por cada indicador de vulnerabilidad y capacidad adaptativa.

Indicador	Fortaleza 1	Fortaleza 2	Debilidad 1	Debilidad 2
Administración y gestión del gobierno local	Impactos pasados generaron relativa presión en áreas de Administración, pero manejable.	El gobierno local conoce los grupos vulnerables y su ubicación en el territorio, pero no existen planes para reducir su vulnerabilidad.	Regulaciones y/o políticas del gobierno locales no consideran el cambio climático.	No existen políticas ni planes de adaptación al cambio climático.
Salud y seguridad humana	Eventos del pasado han provocado amenazas, pero sin heridos.	Se refuerza el rol de los gestores territoriales y se les entrega capacitación para participar en apoyo a la municipalidad.	Se han establecido planes de contingencia en el pasado, pero no se asegura su continuidad y no han sido evaluados.	Conocimiento básico sobre los potenciales impactos del cambio climático en la salud de los habitantes del territorio del gobierno local.
Diversificación de la economía local	Poco impacto de eventos climáticos extremos en el pasado en la economía local.	Existen proyectos de inversión para mitigar el riesgo (especies dulces) que son completados, funcionan y son monitoreados.	No se conocen las fuentes críticas de empleo frente a eventos climáticos.	Hay poco monitoreo de los impactos el cambio climático.
Comunidad y estilos de vida	Capacidad alta para la reducción del riesgo de desastre y adaptación al cambio climático.	El gobierno local invita regularmente a la comunidad a opinar sobre las decisiones locales.	Organizaciones con baja organización, baja difusión y participación ocasionalmente en el desarrollo local.	Poca difusión de los protocolos de alerta temprana.
Ecosistemas locales	Los ecosistemas son parte de la política local.	Se han levantado y aplicado estudios de diagnóstico de ecosistemas locales, pero la información no se actualiza.	El gobierno local facilita la restauración, la protección y la gestión sostenible de los servicios de los ecosistemas, pero se ve limitado por la falta de competencias de la normativa.	No se consideran empleos verdes como alternativa para su desarrollo social local.
Capacidad institucional	El gobierno local cuenta con vinculación con tres o más niveles de gobernanza para trabajar el tema de cambio climático.	El gobierno local desarrolla activamente lazos de colaboración con universidades, otros gobiernos locales, gobierno regional y nacional para enfrentar el cambio climático.	El gobierno local cuenta con fondos muy limitados y algunos profesionales con competencias para integrar el cambio climático.	El gobierno local mantiene una base de información de eventos climáticos pasados, pero no los integra en la planificación.
Seguridad humana y comunidad	El gobierno local establece una política de trabajo en temas de salud y cambio climático, coordinado con el Ministerio de Salud y la CCSS.	Existen canales y fuentes de información a los que puede acceder la comunidad, pero hay poco uso de estos.	La ciudadanía actúa en la gestión de emergencias, pero no existen medios para fomentar la acción ciudadana ante el cambio climático.	Solo algunos actores del sector privado local integran medidas de adaptación.
Gestión local del agua	El gobierno local ha adoptado ciertas tecnologías de eficiencia hídrica, pero con limitada aplicación y sin capacidad de promoverlas.	El gobierno local ha desarrollado criterios de eficiencia hídrica, los cuales se integran en ciertos programas y proyectos específicos.	Existen algunos registros sobre la cantidad de agua que utiliza el territorio, pero no se utilizan para planificar.	El gobierno local no tiene la capacidad de negociar formas eficientes del uso de agua en la provisión de servicios externos.



## Objetivos y líneas de acción para la adaptación al cambio climático

**E**l Plan de adaptación tiene como propósito el guiar en primera instancia a los gestores de la Municipalidad de Curridabat y a las numerosas organizaciones públicas y privadas que además influyen en el desarrollo del cantón, promoviendo la integración de estos actores en la formulación e implementación de opciones de adaptación y mitigación que se deben adoptar para enfrentar los impactos futuros del cambio climático.

La visión desarrollada para la implementación del plan es:

**“Ser el cantón líder en el desarrollo e implementación de políticas que promuevan la corresponsabilidad para lograr la sostenibilidad y resiliencia de los modelos de desarrollo y mejorar así la calidad de vida de sus ciudadanos”**

## Objetivo general del PLCC

Liderar acciones climáticas para generar resiliencia ambiental, económica y social en el cantón de Curridabat en el periodo 2019 -2024.

## Objetivos específicos PLCC

1. Establecer sistemas de información y comunicación sobre temas de gestión de riesgo y cambio climático.
2. Crear alianzas para articulación de acciones y gestión de recursos para desarrollar proyectos relacionados con cambio climático.
3. Promover la implementación de infraestructura verde como estrategia de adaptación al cambio climático.

## Líneas de acción, metas e indicadores del PLCC

Las líneas estratégicas de trabajo definidas para cada uno de los objetivos de la Red se indican en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.** Líneas de acción, metas e indicadores del PLCC según los objetivos específicos

Objetivo	Líneas acción	Meta	Indicador
1. Establecer sistemas de información y comunicación sobre temas de gestión de riesgo y cambio climático.	Fortalecer la comunicación entre instituciones públicas y los comités comunales de emergencia.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mesa de trabajo establecida y funcionando.</li><li>• Al menos 3 reuniones al año de la mesa de trabajo.</li></ul>	Cantidad de reuniones realizadas.
	Crear campañas de sensibilización sobre gestión del riesgo y el cambio climático	<ul style="list-style-type: none"><li>• Al menos una campaña realizada por año a nivel interno y externo.</li></ul>	Cantidad de campañas.
	Mantener actualizada la información referente a riesgos y cambio climático que sea de fácil acceso y comprensión del público.	<ul style="list-style-type: none"><li>• La documentación de interés se encuentra en el sitio web municipal.</li><li>• Se elabora un boletín informativo sobre riesgo y cambio climático.</li></ul>	Productos generados dentro del sitio web municipal. Boletín semestral generado y difundido.
	Promover el fortalecimiento de sensibilización sobre temas de gestión de riesgo y cambio climático en el territorio.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Al año 3 el cambio climático se aborda dentro del programa de educación de la municipalidad.</li></ul>	Porcentaje de inserción del cambio climático en programa de educación.

Objetivo	Líneas acción	Meta	Indicador
1. Establecer sistemas de información y comunicación sobre temas de gestión de riesgo y cambio climático.	Diseñar e implementar una estrategia de capacitación a lo interno de la municipalidad sobre el tema de gestión de riesgo y acción climática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al menos tres capacitaciones al año sobre el tema de cambio climático y gestión del riesgo.</li> <li>El personal municipal cuenta con conocimientos sobre el tema de gestión de riesgo y cambio climático.</li> <li>Incluir el tema de cambio climático y gestión de riesgo como eje transversal del trabajo de la municipalidad.</li> </ul>	Cantidad de capacitaciones realizadas. Al menos el 80% del personal aprueba la evaluación de conocimiento de la capacitación.
	Establecer un sistema de alerta temprana para la gestión integral del riesgo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se activa el sistema de alerta oportunamente.</li> </ul>	Nivel de respuesta ante los eventos hidrometeorológicos. Reducción de la cantidad de personas afectadas por los eventos.
2. Crear alianzas para articulación de acciones y gestión de recursos para desarrollar proyectos relacionados con cambio climático.	Promover una red de intercambio de conocimiento con la academia, centros de estudio y colegios profesionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al menos un evento anual de intercambios de experiencias.</li> </ul>	Cantidad de eventos anuales realizados.
	Definir un sistema de reconocimiento por la gestión que supere el acatamiento legal obligatorio de los procesos en comercio e industria en el cantón Curridabat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo e implementación de al menos un sistema de reconocimiento de incentivos orientado a la industria.</li> </ul>	Sistema de incentivos diseñado. Cantidad de empresas implementado el sistema.
	Establecer alianzas público-privadas para la promoción del uso de medios de transporte bajo en emisiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al menos dos alianzas establecidas para la reducción de emisiones.</li> </ul>	Cantidad de alianzas establecidas y negociadas.
	Fortalecer las alianzas entre los sectores público y privado para el adecuado manejo y gestión de los residuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al menos dos alianzas establecidas para la gestión de residuos.</li> </ul>	Cantidad de alianzas establecidas y negociadas.
	Establecer y/o mantener mecanismos de coordinación y articulación interinstitucional e intermunicipal en temática de acción climática y gestión de riesgo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al menos tres mecanismos se mantienen y/o se establecen con diferentes instituciones y/o municipalidades.</li> </ul>	Cantidad de mecanismos establecidos.
	Establecer alianzas estratégicas con diferentes iniciativas o redes internacionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al menos una alianza estratégica con una iniciativa o redes establecida.</li> </ul>	Cantidad de alianzas establecidas.
	Desarrollar incentivos dirigidos al sector privado del cantón para que participen en acciones que promuevan la acción climática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al menos un incentivo desarrollado e implementado con 5 propietarios privados.</li> </ul>	Incentivo desarrollado. Cantidad de empresas locales siendo parte de la implementación del incentivo.

Objetivo	Líneas acción	Meta	Indicador
3. Promover la implementación de infraestructura verde como estrategia de adaptación y mitigación al cambio climático.	Aumentar las zonas peatonales del cantón de Curridabat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generar anualmente al menos 10.000 m2 de corredores peatonales accesibles por medio de procesos completos de notificación.</li> </ul>	Metros de área peatonal construida.
	Gestionar la construcción de vivienda y/o espacio público digno y adaptado al cambio climático para atender las necesidades de las poblaciones más vulnerables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se gestiona al menos un proyecto con las autoridades pertinentes de vivienda para poblaciones vulnerables.</li> </ul>	Número de proyectos gestionados.
	Implementar infraestructura para la prevención a los riesgos de inundación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se desarrollan al menos tres proyectos de infraestructura de prevención.</li> </ul>	Nivel de avance de los proyectos de infraestructura.
	Incorporar la adaptación al cambio climático en la normativa de construcción y de ordenamiento territorial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al menos una norma municipal incluye los temas de adaptación y mitigación al cambio climático.</li> </ul>	Número de normas que incluyen los temas de adaptación y mitigación al CC.
	Desarrollar un programa de arborización en rutas cantonales y/o nacionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sembrar árboles en al menos 2.000 metros lineales de corredores peatonales anualmente, según criterios de Ciudad Dulce.</li> </ul>	Cantidad de árboles plantados.
	Implementar infraestructura verde y azul en el cantón como medida de adaptación y mitigación al cambio climático: jardines verticales, pasos de fauna, corredores interurbanos, redes ecológicas, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se desarrollan e implementan al menos dos alternativas de infraestructura verde o azul en el cantón.</li> </ul>	Nivel de avance de proyectos de infraestructura verde.
	Establecer mecanismos para la promoción de la conservación y rehabilitación en predios privados y sitios de alto riesgo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se desarrolla al menos un mecanismo.</li> <li>Se implementa al menos en 5 propiedades privadas el mecanismo.</li> </ul>	Mecanismo desarrollado. Cantidad de propiedades dónde se implementan el mecanismo.
	Incentivar el tratamiento in situ de las aguas residuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al menos el 10% de las viviendas del cantón cuentan con un sistema de tratamiento de aguas residuales complementario a tanques sépticos.</li> </ul>	Porcentaje de viviendas que cuentan con sistema de tratamiento.
	Incentivar los jardines y aceras "dulces" en el cantón.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al menos un 40% del área pública municipal cuenta con especies "dulces".</li> </ul>	Porcentaje de áreas con especies "dulces".
	Establecer y fortalecer una red de composteras domésticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Red de composteras establecida y con al menos 500 viviendas participando.</li> </ul>	Cantidad de viviendas participando con composteras.
	Generar campañas para la utilización de especies vegetales mejor adaptadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se desarrollan al menos una campaña anual para la utilización de especies mejor adaptadas.</li> <li>Se realiza una priorización de las especies a promover.</li> </ul>	Cantidad de campañas realizadas. Listados de especies.
	Desarrollar un vivero de especies nativas adaptadas al cantón de Curridabat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al año 5 se encuentra establecido y en funcionamiento un vivero.</li> </ul>	
Promover la creación de un Monumento Natural y/o área protegida urbana dentro del cantón.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al año se encuentra establecida un Monumento natural y/o área urbana dentro del cantón.</li> </ul>		



## Conclusiones y recomendaciones finales

**R**esulta primordial integrar los diferentes sectores del cantón; infraestructura, salud y ecosistemas, con el fin de lograr sinergias entre diversas metas del desarrollo local. Esto evita la planificación descontextualizada de los territorios y sus dinámicas, lo que terminaría contraponiendo objetivos y metas, duplicando esfuerzos y recursos, generando un impacto limitado en los cantones.

La elaboración del PLCC busca generar sinergias entre los diversos sectores del cantón que tienen incidencia en la gestión local de modo que el cambio climático se aborde de manera integral y holística, como un desafío de desarrollo no solo en el sector conservación sino a nivel local para una gestión efectiva.

La continuidad en los ejercicios de planificación de la Municipalidad de Curridabat demuestra un compromiso por parte del gobierno local en avanzar en su gestión, ya que realiza un diagnóstico participativo del cantón y permite guiar las acciones que han sido priorizadas por los actores locales.

Realizar un ejercicio de planificación de forma participativa permitió que se presentaran las opiniones y propuestas de los actores locales y esto propició que se generaran discusiones sobre lo que actualmente se está trabajando desde las instituciones, organizaciones y sociedad civil, lo que se espera es que se logre una articulación del trabajo que se realiza en el territorio.

Es necesaria la inclusión de una mayor cantidad de actores comunales que representen los intereses y necesidades de la población que habita en el cantón.

Las acciones propuestas deben ser incluidas dentro de un plan de acción vinculante donde se vuelvan operativas, se les asigne un presupuesto municipal y se fortalezcan los departamentos encargados de su implementación.

Es necesario realizar un monitoreo constante de la implementación del plan para medir el avance y los impactos generados en el territorio. A partir de los resultados obtenidos de este monitoreo se pueden realizar los ajustes que sean necesarios en las líneas de acción y las metas del PLCC.

Al implementar las líneas de acción propuestas es necesario realizar una sistematización de los resultados obtenidos para una adecuada rendición de cuentas a los habitantes del cantón. Además, para que este documento sirva de insumo para los diferentes sistemas de monitoreo municipal.

Se debe dar continuidad a los procesos participativos en torno a los efectos del cambio climático para generar una gestión adaptativa y un territorio resiliente.







## Referencias

- Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. 2018. Plan municipal de emergencias. San José, Costa Rica.
- DesInventar. 2018. Costa Rica - Inventario histórico de desastres. En línea. Disponible en <https://online.desinventar.org/desinventar/#CRI-20180725024752>. Consultado el 15 de noviembre de 2018.
- Hidalgo, H., Alfaro, E. & Quesada-Montano, B. (2017). Observed (1970–1999) climate variability in Central America using a high-resolution meteorological dataset with implication to climate change studies. *Climatic Change* 141: 13. <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1786-y>
- Imbach P, Chou SC, Lyra A, Rodriguez D, Rodriguez D, Latinovic D, et al. (2018) Future climate change scenarios in Central America at high spatial resolution. *PLoS ONE* 13(4): e0193570. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193570>
- IMN. 2008. Clima, variabilidad y cambio climático en Costa Rica. Instituto Meteorológico Nacional. Comité Regional de Recursos Hidráulicos. San José-Costa Rica
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). 2012. X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2011: resultados generales. San José: Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- IPCC (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp. doi:10.1017/CBO9781107415324.
- Ministerio de Planificación Nacional (MIDEPLAN) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2012. Plan de desarrollo humano local del cantón de Curridabat. Municipalidad de Curridabat. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Planificación Nacional (MIDEPLAN) 2018. Índice de Desarrollo Social 2017. San José, Costa Rica.

Mora et al. 2017. Global risk of deadly heat. Nature Climate Change volume 7, pages 501–506 (2017)

Municipalidad de Curridabat. 2003. Semblanza del cantón de Curridabat. Costa Rica: Dirección de Planeamiento Territorial. Municipalidad de Curridabat.

Municipalidad de Curridabat. 2013a. Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local (PCDHL). En línea. Disponible en [www.curridabat.go.cr/plan-cantonal-de-desarrollo-humano-local/](http://www.curridabat.go.cr/plan-cantonal-de-desarrollo-humano-local/). Consultado el 20 de noviembre de 2018.

Municipalidad de Curridabat. 2013b. Plan estratégico municipal 2013-2017. San José, Costa Rica.

Municipalidad de Curridabat. 2015. Informe de contratación 2014cd-000703-01: Servicios profesionales de consultoría para la elaboración de un programa para la gestión integral del riesgo en el cantón de Curridabat. San José, Costa Rica.

Municipalidad de Curridabat. 2017. Ampliación y modificación del Plan Regulador del cantón de Curridabat. San José, Costa Rica.

Municipalidad de Curridabat. 2018. Plan estratégico municipal 2018-2022. San José, Costa Rica.

Municipalidad de Curridabat .2019. Islas de calor, impactos y respuestas: El caso del cantón de Curridabat. Curridabat-Costa Rica

Municipalidad de Curridabat. S.f. Curridabat: Ciudad Dulce Una visión de desarrollo urbano basada en los polinizadores. Municipalidad de Curridabat. San José, Costa Rica.

SGSA 2017. Estudio de amenaza y vulnerabilidad por estabilidad de laderas para el cantón de Curridabat. Sistemas Geoespaciales S.A. San José-Costa Rica



