



GOBIERNO
DE SONORA

BOLETÍN OFICIAL

ÓRGANO DE DIFUSIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE SONORA
BOLETÍN OFICIAL Y ARCHIVO DE LA SECRETARÍA DE GOBIERNO

Hermosillo, Sonora

Tomo CCXVII

Número 45 Sec. III

Jueves 04 de junio de 2026

CONTENIDO

MUNICIPAL • H. AYUNTAMIENTO DE HERMOSILLO • Continuación del Programa de acción climática.

DIRECTORIO

GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE SONORA
DR. FRANCISCO ALFONSO DURAZO MONTAÑO

SECRETARIO DE GOBIERNO
LIC. ADOLFO SALAZAR RAZO

SUBSECRETARIO DE SERVICIOS DE GOBIERNO
MTRO. EDGAR HIRAM SALLARD

DIRECTOR GENERAL DE BOLETÍN OFICIAL Y ARCHIVO DE LA SECRETARÍA DE GOBIERNO
DR. JUAN CARLOS HOLGUÍN BALDERRAMA

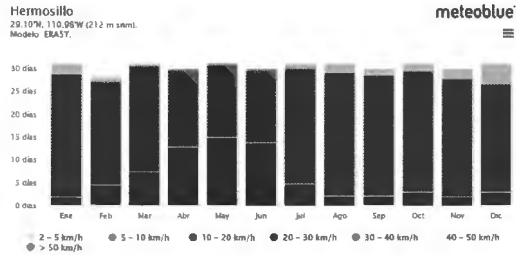


Gráfico 20. Promedio de días al mes ventosos. Fuente: Meteoblue.

Mes	Promedio de velocidad del viento (km/h)						
	2-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	> 50
Enero	0	2	27	1.9	0.1	0	0
Febrero	0	0.9	22.7	4.3	0.3	0	0
Marzo	0	0.2	23.3	7.3	0.2	0	0
Abril	0	0	17.1	12.8	0.1	0	0
Mayo	0	0	16.1	14.8	0.1	0	0
Junio	0	0.1	16.2	13.8	0	0	0
Julio	0	0.6	25.5	4.9	0	0	0
Agosto	0	1.8	27.1	2.1	0	0	0
Septiembre	0	1.4	26.5	1.9	0.1	0	0
Octubre	0	1.4	26.6	2.9	0.1	0	0
Noviembre	0	2.3	25.6	2	0.1	0	0
Diciembre	0	4.2	23.8	2.9	0.1	0	0

Tabla 19. Promedio de velocidad del viento (km/h), promedio de días por mes. Fuente: Meteoblue.

7.4.2 Peligros climáticos pasados

En el municipio de Hermosillo, los peligros climáticos pasados están vinculados principalmente con los riesgos hidrometeorológicos que han sucedido en el territorio. En la siguiente tabla se muestran los peligros climáticos pasados por tipo de fenómeno.

Tipo Declaratoria	Clasificación Fenómeno	Tipo Fenómeno	Fecha Inicio	Fecha Fin	Observaciones
Emergencia	Hidrometeorológico	Nevadas, Heladas, Granizadas	02/02/2011	04/02/2011	Heladas
Contingencia Climatológica	Hidrometeorológico	Nevadas, Heladas, Granizadas	02/02/2011	05/02/2011	Desastre Sagarpa Heladas
Contingencia Climatológica	Hidrometeorológico	Nevadas, Heladas, Granizadas	11/01/2013	17/01/2013	Helada severa Desastre Sagarpa
Desastre	Hidrometeorológico	Ciclón Tropical	16/09/2014	17/09/2014	T. T. "Odile"
Emergencia	Hidrometeorológico	Ciclón Tropical	16/09/2014	17/09/2014	T. T. "Odile"
Emergencia	Hidrometeorológico	Inundación	25/06/2015	25/06/2015	Lluvia severa
Desastre	Hidrometeorológico	Lluvias	25/06/2015	25/06/2015	Lluvia severa
Desastre	Hidrometeorológico	Lluvias	20/09/2015	21/09/2015	Lluvia severa
Emergencia	Hidrometeorológico	Lluvias	20/09/2015	21/09/2015	Lluvia severa
Emergencia	Hidrometeorológico	Ciclón Tropical	06/09/2016	07/09/2016	Huracán "Newton"
Desastre	Hidrometeorológico	Ciclón Tropical	06/09/2016	07/09/2016	Tormenta tropical "Newton"
Emergencia	Hidrometeorológico	Temperatura Extrema	23/07/2018	26/07/2018	Onda cálida
Emergencia	Hidrometeorológico	Lluvias	16/07/2017	04/08/2017	Declaratoria de emergencia por lluvia severa el día 16 de julio de

					2017 e inundación pluvial y fluvial los días 16, 18, 21, 22, 27, 29, 30 y 31 de julio de 2017 para 1 municipio e inundación pluvial y fluvial para el municipio de Hermosillo de dicha entidad federativa, los días 28, 29, 30 de julio y 4 de agosto de 2017
Contingencia Climatológica	Hidrometeorológico	Heladas	27/12/2015	27/12/2015	Helada
Emergencia	Hidrometeorológico	Lluvias	11/10/2018	12/10/2018	Lluvia severa e inundación pluvial
Desastre	Hidrometeorológico	Lluvias	11/10/2018	12/10/2018	Lluvia severa e inundación pluvial
Emergencia	Hidrometeorológico	Temperatura Extrema	28/05/2018	28/05/2018	Onda cálida
Desastre	Hidrometeorológico	Lluvias, Ciclón Tropical	18/09/2018	20/09/2018	Lluvia severa e inundación fluvial y pluvial, DT 19-E
Emergencia	Hidrometeorológico	Lluvias	18/09/2018	20/09/2018	Lluvia severa e inundación fluvial y pluvial por la DT 19-E
Emergencia	Hidrometeorológico	Lluvias	18/09/2018	20/09/2018	Lluvia severa e inundación fluvial y pluvial por la DT 19-E

Emergencia	Hidrometeorológico	Inundación	12/08/2018	12/08/2018	Inundación pluvial
Emergencia	Hidrometeorológico	Lluvias	21/09/2019	21/09/2019	Lluvia severa e inundación pluvial. Huracán Lorena
Desastre	Hidrometeorológico	Lluvias	27/11/2019	29/11/2019	Lluvia e inundación pluvial y fluvial. Frente Frío No. 19 y Segunda Tormenta Invernal
Emergencia	Hidrometeorológico	Lluvias	27/11/2019	29/11/2019	Lluvia severa e inundación pluvial y fluvial. Frente Frío No. 19 y Segunda Tormenta Invernal
Contingencia Climatológica	Hidrometeorológico	Lluvias	27/11/2019	29/11/2019	Lluvia severa. Frente Frío No. 19 y Río Atmosférico
Emergencia	Hidrometeorológico	Heladas	05/02/2020	10/02/2020	Helada severa
Desastre	Hidrometeorológico	Sequía	01/05/2020	30/11/2020	Sequía severa
Emergencia Estatal	Hidrometeorológico	Sequía	B.O 22/02/2024	Vigente	Sequía excepcional y severa en cuencas hídricas
Emergencia Estatal	Hidrometeorológica	Heladas	20/01/02025	Temporada Invernal	Helada

Tabla 20. Declaraciones de emergencia, contingencia climatológica y desastre por categoría de fenómeno en el Municipio de Hermosillo. Fuente: Sistema de Consulta de Declaratorias de emergencia, desastre y contingencia climatológica, Centro Nacional de Prevención de Desastres 2000-2020 y Declaratorias estatales de emergencia hídrica por sequía y por heladas 2024-2025, Boletín Oficial del Estado de Sonora.

7.4.3 Anomalías climáticas

Según el Catálogo de términos utilizados sobre el cambio climático (2018) del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), una anomalía climática se conceptualiza como “la diferencia entre el clima promedio en un período de varias décadas o más y el clima durante un mes o temporada en particular”. A continuación, se presentan las tendencias de anomalías sobre temperatura media y precipitación media anual para el periodo 1979-2024.

7.4.3.1 Cambio anual de Temperatura media, tendencia y anomalía por año 1979-2024

La temperatura media se define como promedios estadísticos obtenidos entre las temperaturas máximas y mínimas que se cuantifican en un período de tiempo definido (diario, mensual, anual) para un territorio determinado.

El Gráfico 21 muestra una estimación de la temperatura media anual para la región de Hermosillo. La línea azul discontinua es la tendencia lineal del cambio climático. En la parte inferior del gráfico muestran las denominadas “franjas de calentamiento”. Cada franja de color representa la temperatura media de un año, azul para los años más fríos y rojo para los más cálidos. Es evidente que a partir del año 2000 se ha incrementado la frecuencia y aumento de la temperatura media anual, lo que demuestra la presencia del calentamiento.

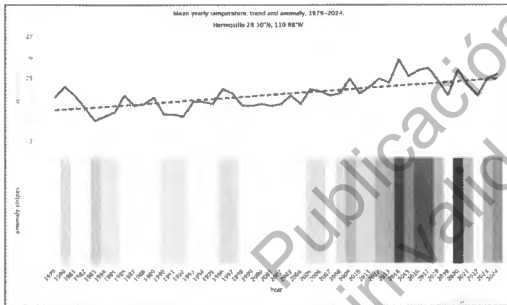


Gráfico 21. Temperatura media anual, tendencia y anomalía, 1979-2023. Fuente: Meteoblv.

A continuación (Tabla 21), se presentan los valores de temperatura media anual en grados Celsius, así como la tendencia y anomalía por año del periodo 1979-2024. En esta tabla destaca el año 2014 con una anomalía de aumento de dos grados Celsius.

En referencia a la temperatura media anual inicial del periodo de 24.1°C, se ve un incremento a partir del año 2003 donde es evidente que comparativamente esta rebasa los 24°C de manera continua hasta evidenciar una tendencia de temperatura de + de 25°C.

Año	Temperatura media anual	Temperatura Tendencia	Temperatura Anomalía	Año	Temperatura media anual	Temperatura Tendencia	Temperatura Anomalía
1979	24.1	23.5	0.2	2002	23.8	+	-0.1
1980	24.6	+	0.7	2003	24.2	+	0.3
1981	24.2	+	0.3	2004	23.8	+	-0.1
1982	23.6	-	-0.3	2005	24.5	+	.6
1983	23.0	-	-0.8	2006	24.4	+	.5
1984	23.2	-	-0.7	2007	24.2	+	.3
1985	23.4	-	-0.5	2008	24.3	+	.4
1986	23.7	-	-0.7	2009	25.0	+	1.1
1987	23.8	-	-0.5	2010	24.3	+	.4
1988	24.1	+	0.3	2011	24.6	+	.7
1989	23.3	+	-0.2	2012	25	+	1.1
1990	23.3	+	-0.1	2013	24.8	+	.9
1991	23.2	+	0.2	2014	25.9	+	2
1992	23.9	+	-0.6	2015	25.1	+	1.2
1993	23.9	+	-0.6	2016	25.4	+	1.5
1994	23.9	+	-0.7	2017	25.5	+	1.6
1995	24.8	+	0	2018	24.9	+	1.0
1996	23.5	+	0	2019	24.2	+	.3
1997	23.4	+	-0.1	2020	25.4	+	1.5
1998	23.7	+	-0.6	2021	24.7	+	.8
1999	23.7	+	0.4	2022	24.2	+	1.3

2000	23.8	+	-0.2	2023	25	+	1.1
2001	23.7	+	-0.02	2024	25.2	25	1.3

Tabla 21. Valores de temperatura media anual, tendencia y anomalía por año del periodo 1979-2024. Fuente: Meteoblue.

Variación anual de las precipitaciones, periodo 1979-2024

El Gráfico 22 muestra una estimación de la precipitación total media para la región de Hermosillo. La línea azul discontinua es la tendencia lineal del cambio climático. Si la línea de tendencia sube de izquierda a derecha, la tendencia de la precipitación es positiva y las condiciones en Hermosillo se están tornando más húmedas debido al cambio climático. Si es horizontal, no se observa ninguna tendencia clara; si va hacia abajo, las condiciones en Hermosillo son cada vez más secas. En la parte inferior, el gráfico muestra las denominadas "fajas de precipitación". Cada faja de color representa la precipitación total de un año, verde para los años más húmedos y marrón para los más secos.

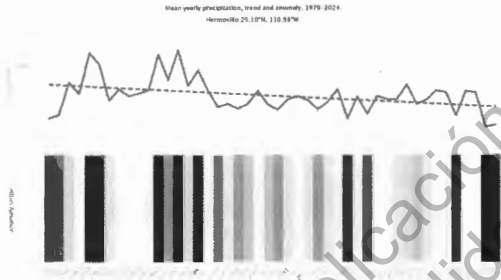


Gráfico 22. Precipitación media anual total periodo 1979-2024. Fuente: Meteoblue.

En la Tabla 22, se cuantifica la precipitación media, la tendencia y la anomalía en relación a los registros que corresponden al periodo 1979-2024. En esta tabla se puede observar que para el 2021 la tendencia de la precipitación disminuyó a 200 mm. Esto considerando que a partir del 2010 se nota una disminución continua en la precipitación en relación a la tendencia del periodo anterior.

Año	Precipitación media (mm)	Tendencia	Anomalía	Año	Precipitación media (mm)	Tendencia	Anomalía
1979	11.5	295.4	-143.0	2001	191.6	295.4	-73.0
1980	130.8	295.4	-124.7	2002	161.2	295.4	-97.3
1981	313.3	295.4	33.5	2003	219.0	295.4	-42.6
1982	249.4	295.4	-9.1	2004	237.3	295.4	-36.5
1983	480.6	295.4	206.8	2005	216.0	295.4	-45.6
1984	416.7	295.4	133.8	2006	164.2	295.4	-100.4
1985	212.9	295.4	-51.7	2007	203.8	295.4	-57.8
1986	276.8	295.4	9.1	2008	276.8	295.4	18.2
1987	237.3	295.4	-27.4	2009	112.5	295.4	-139.9
1988	252.5	295.4	-18.3	2010	234.2	295.4	-30.4
1989	270.7	295.4	6.1	2011	136.7	295.4	-121.7
1990	471.5	295.4	206.8	2012	237.3	295.4	-30.4
1991	328.5	295.4	63.9	2013	219.0	295.4	-33.5
1992	495.8	295.4	219.0	2014	219.0	295.4	-45.6
1993	295.0	295.4	30.4	2015	301.1	295.4	30.4
1994	383.2	295.4	127.7	2016	191.6	295.4	-66.9
1995	267.7	295.4	0	2017	216.0	295.4	-48.7
1996	176.4	295.4	-85.2	2018	267.7	295.4	3.0
1997	194.7	295.4	-60.8	2019	258.5	295.4	3.0
1998	167.3	295.4	-91.3	2020	127.7	295.4	-133.8
1999	194.7	295.4	-66.9	2021	264.6	200	-6.1
2000	267.7	295.4	3.0	2022	258.5	295.4	-6.1
				2023	63.9	295.4	-194.7
				2024	76	177.4	-182.5

Tabla 22. Anomalía de precipitación. Precipitación media, tendencia y anomalía. 1979-2024. Fuente: Meteoblue.

El Gráfico 23 muestra la anomalía de temperatura de cada mes desde 1979 hasta el año 2025. La anomalía identifica cuánto más cálido o más frío es cada mes a partir de la media climática de un periodo de 30 años (1980-2010). Así, los meses rojos fueron más cálidos y los azules más fríos de lo normal. En la mayoría de los lugares se encontrará un aumento de meses más cálidos a lo largo de los años, lo que refleja el calentamiento global asociado con el cambio climático, esto es más notable a partir del año 2010. En cuanto a la precipitación se puede identificar como ha disminuido la frecuencia y cantidad de lluvia en relación al periodo 1980-2010, lo que coincide con el aumento de temperatura.

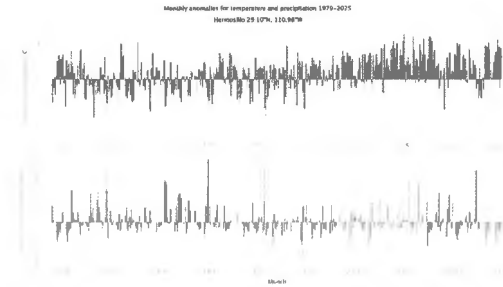


Gráfico 23. Cambio Climático: Anomalías mensuales de temperatura y precipitación 1979-2025. Fuente: Meteoblue.

7.4.4 Escenarios de cambio climático

Los diferentes escenarios de cambio climático corresponden a cuatro modelos de circulación global: MPI-ESM-LR (Alemania), GFDL-CM3 (Estados Unidos), HADGEM2-ES (Reino Unido) y CNRMCM5 (Francia). Así también corresponden a dos trayectorias de concentraciones representativas (RCP, por sus siglas en inglés) que proyectan las condiciones climáticas para los períodos de 2015 a 2039, 2045 a 2069 y 2075 a 2099. Las proyecciones, que describen cuatro trayectorias distintas en el siglo XXI, se basan en los factores que determinan las emisiones de gases de efecto invernadero, tales como el tamaño de la población, la actividad económica, el estilo de vida, la pérdida y degradación de la vegetación natural y la política en torno al clima.

El análisis corresponde a las variables climáticas de temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura media y precipitación.

Para el desarrollo de este apartado se tomó como base la información del Atlas Digital Climático del Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Explorador de Cambio Climático y Biodiversidad (ECCBio) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). Se consideró el modelo CNRMCM5 como sistema terrestre para simulaciones climáticas, así como los escenarios radiactivos para emisiones de gases de efecto invernadero RCP 4.5 y 8.5, desarrollados para horizonte cercano (2015-2039), horizonte medio (2045-2069) y horizonte lejano (2075-2099).

64

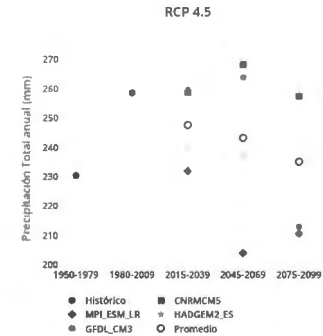
Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

En el Explorador de Cambio Climático y Biodiversidad se utilizan dos RCP, las trayectorias RCP 4.5 y 8.5, las cuales corresponden respectivamente a escenarios con un nivel moderado y muy alto de emisiones de gases de efecto invernadero. Ambos escenarios pueden mostrar las tendencias extremas en los diferentes períodos de tiempo, donde se visualizan los temas de precipitación total anual, temperatura mínima, temperatura media y temperatura máxima.

7.4.4.1 Escenarios para Precipitación (mm) total anual

Precipitación total anual RCP 4.5

En los gráficos 24 y 25 se puede apreciar que en los escenarios por modelo de circulación se establece la variación en los diferentes períodos de tiempo bajo un criterio de impacto moderado (RCP 4.5) del cambio climático. Esto da como resultado que todos los modelos de circulación analizan, a partir de los períodos históricos, el comportamiento de la precipitación considerando si se realizan intervenciones que moderen y mitiguen los efectos del cambio climático en relación a la tendencia y metas de contención de 1.5 grados centígrados.



Gráficos 24. Cambios proyectados por los cuatro modelos de circulación global para la precipitación total en el período anual, RCP 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

65

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

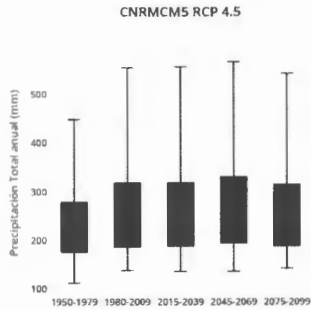


Gráfico 25. Dispersión de la Precipitación Total para el periodo Anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

En las Tablas 23 y 24 se puede apreciar que, en promedio, se espera en el futuro una disminución de la precipitación anual en relación al periodo histórico 1980-2009.

Periodo	Modelos					Promedio
	Histórico	CNRMCM5	MPI_ESM_LR	HADGEM2_ES	GFDL_CM3	
1950-1979	230.39	-	-	-	-	-
1980-2009	258.8	-	-	-	-	-
2015-2039 (RCP 4.5)	-	258.8	231.97	239.89	259.79	247.61
2015-2039 (RCP 8.5)	-	254.4	200.94	258.31	201.85	253.88
2045-2069 (RCP 4.5)	-	268.33	204.08	236.76	263.92	243.27
2045-2069 (RCP 8.5)	-	257.31	214.35	252.97	251.35	244
2075-2099 (RCP 4.5)	-	257.57	210.64	259.38	213.05	235.16
2075-2099 (RCP 8.5)	-	256.82	163.51	205.78	253.29	219.85

Tabla 23. Precipitaciones totales anuales para los periodos históricos y los cuatro modelos de circulación global. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Periodo	Mediana	Q1	Q3	Valor mínimo	Valor máximo
1950-1979	224	-	-	-	-
1980-2009	238	-	-	-	-
2015-2039	240	268.33	204.08	236.76	263.92
2045-2069	248	257.31	214.35	252.97	251.35
2075-2099	240	256.82	163.51	205.78	253.29

Tabla 24. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la precipitación total en el periodo anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Precipitación total anual RCP 8.5

En referencia al escenario de cambio climático extremo RCP 8.5, es significativo que, comparándolo con los registros históricos 1950-1979 y 1980-2009, es notable cómo se presentará una importante disminución de la precipitación para los periodos 2015-2039, 2045-2069 y 2075-2099. Lo anterior se puede observar en los Gráficos 26 y 27, así como en las Tablas 25 y 26.

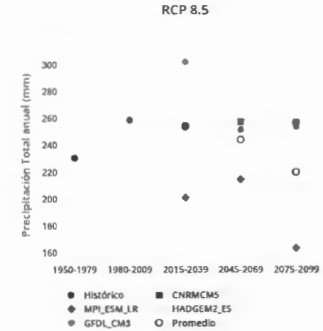


Gráfico 26. Cambios proyectados por los cuatro modelos de circulación global para la Precipitación total en el periodo Anual. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

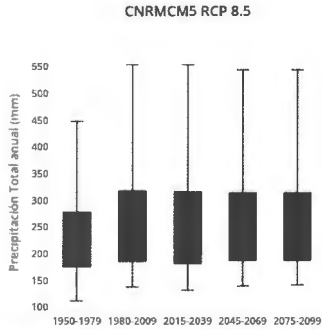


Gráfico 27. Dispersión de la Precipitación Total para el periodo Anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Periodo	Histórico	Modelos				
		CNRMCM5	MPI_ESM_LR	HADGEM2_ES	GFDL_CM3	Promedio*
1950-1979	230.39	-	-	-	-	-
1980-2009	258.8	-	-	-	-	-
2015-2039 (RCP 4.5)	-	258.8	231.97	239.89	259.79	247.61
2015-2039 (RCP 8.5)	-	254.4	200.94	258.31	301.85	253.88
2045-2069 (RCP 4.5)	-	268.33	204.08	236.76	263.92	243.27
2045-2069 (RCP 8.5)	-	257.31	214.35	252.97	251.35	244
2075-2099 (RCP 4.5)	-	257.57	210.64	259.38	213.05	235.16
2075-2099 (RCP 8.5)	-	256.82	163.51	209.78	253.29	219.85

Tabla 25. Precipitaciones totales anuales para los periodos históricos y los cuatro modelos de circulación global RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Periodo	Mediana	Q1	Q3	Valor mínimo	Valor máximo
1950-1979	224	176	278	112	448
1980-2009	238	186	318	138	554
2015-2039	232	182	316	132	554
2045-2069	238	188	314	140	544
2075-2099	236	188	314	142	544

Tabla 26. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la Precipitación Total en el periodo Anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

7.4.4.2 Escenarios de temperatura mínima anual

Temperatura mínima RCP 4.5

En relación a la temperatura mínima, como se muestra en los Gráficos 28 y 29 y en las Tablas 27 y 28, en un escenario moderado se define que al compararse con los registros del periodo histórico 1950-1979 (5.24°C) y 1980-2009 (6.32°C) hay una variación en el escenario que tiende a mostrar el aumento de temperatura mínima desde 1°C hasta más de 3°C según modelo. Esto incrementa los riesgos y los impactos negativos moderados en el largo plazo, por lo que se deben considerar medidas de adaptación y mitigación para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en la escala regional, considerando también el impacto en las cuencas hidrológicas.

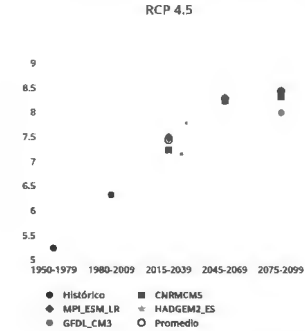


Gráfico 28. Cambios proyectados por los cuatro modelos de circulación global para la temperatura mínima en el periodo anual. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Periodo	Modelos					
	Historico	CNRMCM5	MPI_ESM_LR	HADGEM2_ES	GFDL_CM3	Promedio
1950-1979	5.24	-	-	-	-	-
1980-2009	6.32	-	-	-	-	-
2015-2039 (RCP 4.5)	-	7.24	7.48	7.49	7.51	7.43
2015-2039 (RCP 8.5)	-	7.45	7.53	7.22	7.67	7.47
2045-2069 (RCP 4.5)	-	8.23	8.28	8.37	8.22	8.28
2045-2069 (RCP 8.5)	-	8.6	8.84	9.44	8.3	8.8
2075-2099 (RCP 4.5)	-	8.31	8.41	9.03	7.99	8.44
2075-2099 (RCP 8.5)	-	10.21	10.49	11.9	9.87	10.62

Tabla 27. Mediana, temperaturas mínimas anuales para los periodos históricos y los cuatro modelos de circulación global. Fuente: Atlas Digital Climático, Instituto de Ciencias de la Atmósfera, UNAM.



Gráfico 29. Dispersión de la temperatura mínima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Periodo	Mediana	Q1	Q3	Valor mínimo	Valor máximo
1950-1979	5.125	4.75	5.71875	3.125	7.15625
1980-2009	6.21875	5.5	7.125	3.59375	9.1875
2015-2039	7.125	6.4375	8.03125	4.84375	10.34375
2045-2069	8.09375	7.40625	9.03125	5.8125	11.3125
2075-2099	8.25	7.5	9.125	5.53125	11.25

Tabla 28. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la temperatura mínima en el periodo anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Temperaturas mínimas anuales RCP 8.5

En un escenario extremo según el cálculo RCP 8.5 se puede notar que, de acuerdo a los modelos de cálculo, el incremento de temperatura mínima puede variar hasta 6°C, con lo que se presentarían eventos de desastre climático e impactos graves ambientales, sociales y económicos (ver Gráficos 30 y 31, Tablas 29 y 30).

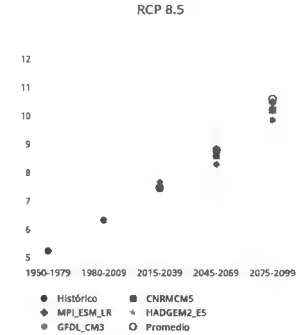


Gráfico 30. Dispersión de la temperatura mínima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

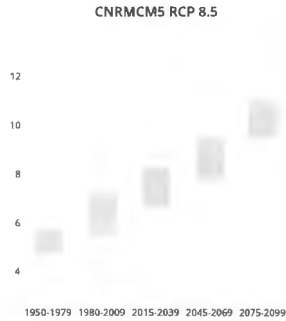


Gráfico 31. Dispersión de la temperatura mínima para el período anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Período	Histórico	Modelos				
		CNRMCM5	MPI_ESM_LR	HADGEM2_ES	GFDL_CM3	Promedio
1950-1979	5.24	-	-	-	-	-
1980-2009	6.32	-	-	-	-	-
2015-2039 (RCP 4.5)	-	7.24	7.48	7.49	7.51	7.43
2015-2039 (RCP 8.5)	-	7.45	7.53	7.22	7.67	7.47
2045-2069 (RCP 4.5)	-	8.23	8.28	8.37	8.22	8.28
2045-2069 (RCP 8.5)	-	8.6	8.84	9.44	8.3	8.8
2075-2099 (RCP 4.5)	-	8.31	8.41	9.03	7.99	8.44
2075-2099 (RCP 8.5)	-	10.21	10.49	11.9	9.87	10.62

Tobla 29. Temperaturas mínimas anuales para los períodos históricos y los cuatro modelos de circulación global. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Período	Mediana	Q1	Q3	Valor mínimo	Valor máximo
1950-1979	5.125	4.75	5.71875	3.125	7.15625
1980-2009	6.21875	5.5	7.125	3.59375	9.1875
2015-2039	7.375	6.625	8.25	4.71875	10.3125
2045-2069	8.5	7.78125	9.4375	5.84375	11.5
2075-2099	10.0625	7.9.5	9.9375	5.875	12.53125

Tobla 30. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la temperatura mínima en el período anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

7.4.4.3 Escenario de temperatura promedio anuales

Temperaturas promedio RCP 4.5

Según el escenario moderado RCP 4.5, que considera la temperatura promedio anual, el incremento de la temperatura considerando los registros históricos puede variar desde 2 hasta 7 grados centígrados. Aunque este escenario se considera moderado, los impactos de largo plazo serían de desastre climático (ver Gráficos 32 y 33, Tablas 31 y 32).

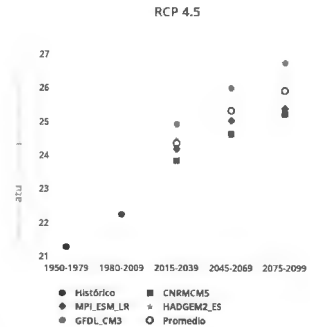


Gráfico 32. Cambios proyectados por los cuatro modelos de circulación global para la temperatura media en el período anual, RCP 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

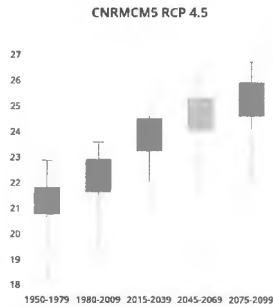


Gráfico 33. Dispersión de la temperatura promedio para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Periodo	Modelos						Promedio
	Historico	CNRMCM5	MPI_ESM_LR	HADGEM2_ES	GFDL_CM3	Promedio	
1950-1979	21.29	-	-	-	-	-	-
1980-2009	22.24	-	-	-	-	-	-
2015-2039 (RCP 4.5)	-	23.84	24.18	24.48	24.92	24.36	24.36
2015-2039 (RCP 8.5)	-	23.9	24.37	24.62	24.85	24.43	24.43
2045-2069 (RCP 4.5)	-	24.63	25.02	25.63	25.99	25.32	25.32
2045-2069 (RCP 8.5)	-	25.24	25.89	26.52	26.84	26.12	26.12
2075-2099 (RCP 4.5)	-	25.23	25.38	26.31	26.74	25.91	25.91
2075-2099 (RCP 8.5)	-	26.91	27.85	28.96	29.2	28.23	28.23

Tabla 31. Temperaturas promedio anuales para los periodos históricos y los cuatro modelos de circulación global. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Periodo	Mediana	Q1	Q3	Valor mínimo	Valor máximo
1950-1979	21.3125	20.78125	21.8125	18.15625	22.875
1980-2009	22.3125	21.65625	22.90625	19.375	23.59375
2015-2039	23.90625	23.25	24.5	20.875	25.25
2045-2069	24.6875	24.03125	25.3125	21.59375	26.09375
2075-2099	25.25125	24.625	25.90625	22.15625	26.71875

Tabla 32. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la temperatura promedio en el periodo anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Temperatura promedio anual RCP 8.5

Como se muestra en los Gráficos 34 y 35, así como en las Tablas 33 y 34, ante un escenario RCP 8.5 de impacto extremo, según los modelos de cálculo de circulación global, se destaca que la variación puede llegar a ser de hasta 7 grados centígrados, lo que representaría un escenario de desastre climático.

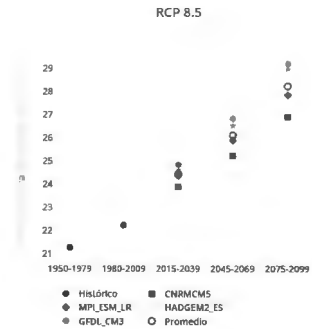


Gráfico 34. Cambios proyectados por los cuatro modelos de circulación global para la temperatura media en el periodo anual, RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

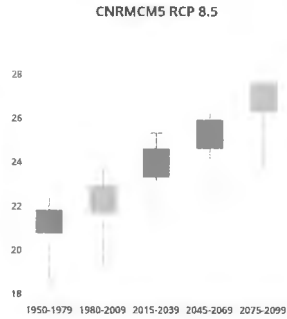


Gráfico 35. Dispersión de la temperatura promedio para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Periodo	Histórico	Modelos				Promedio
		CNRMCM5	MPL_ESM_LR	HADGEM2_ES	GFDL_CM3	
1950-1979	21.29	-	-	-	-	-
1980-2009	22.24	-	-	-	-	-
2015-2039 (RCP 4.5)	-	23.84	24.18	24.48	24.92	24.36
2015-2039 (RCP 8.5)	-	23.9	24.37	24.62	24.85	24.43
2045-2069 (RCP 4.5)	-	24.63	25.02	25.63	25.99	25.32
2045-2069 (RCP 8.5)	-	25.24	25.89	26.52	26.84	26.32
2075-2099 (RCP 4.5)	-	25.23	25.38	26.31	26.74	25.91
2075-2099 (RCP 8.5)	-	26.91	27.85	28.96	29.2	28.23

TTabla 33. Temperaturas promedio anuales para los periodos históricos y los cuatro modelos de circulación global. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Periodo	Mediana	Q1	Q3	Valor mínimo	Valor máximo
1950-1979	21.3125	20.78125	21.8125	18.15625	22.875
1980-2009	22.3125	21.65625	22.90625	19.375	23.59375
2015-2039	23.96875	23.3125	24.59375	20.90625	25.3125
2045-2069	25.28125	24.625	25.90625	22.15625	25.3125
2075-2099	26.9375	26.28125	27.59375	23.75	28.5

TTabla 34. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la temperatura media en el periodo anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Escenario de Temperaturas Máximas RCP 4.5

En cuanto a las temperaturas máximas, los escenarios y modelos muestran una proyección de aumento significativo en relación a los periodos históricos que varía según el periodo de tiempo proyectado en hasta casi 5 grados centígrados (ver Gráficos 36 y 37, Tablas 35 y 36).

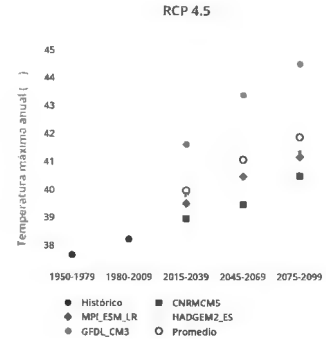


Gráfico 36. Dispersión de la temperatura máxima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

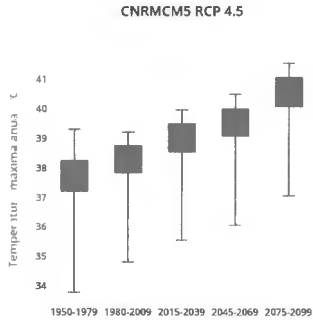


Gráfico 37. Dispersión de la temperatura máxima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Periodo	Histórico	Modelos					Promedio
		CNRMCM5	MPI_ESM_LR	HADGEM2_ES	GFDL_CM3		
1950-1979	37.67	-	-	-	-	-	-
1980-2009	38.22	-	-	-	-	-	-
2015-2039 (RCP 4.5)	-	38.97	39.5	39.79	41.62	39.97	-
2015-2039 (RCP 8.5)	-	38.93	39.89	40.12	41.84	40.19	-
2045-2069 (RCP 4.5)	-	39.46	40.46	40.96	43.38	41.07	-
2045-2069 (RCP 8.5)	-	40.18	41.52	41.9	44.64	42.06	-
2075-2099 (RCP 4.5)	-	40.49	41.16	41.35	44.49	41.87	-
2075-2099 (RCP 8.5)	-	41.47	44.21	44.14	48.26	44.77	-

Tabla 35. Temperaturas máximas anuales para los periodos históricos y los cuatro modelos de circulación global. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Periodo	Mediana	Q1	Q3	Valor mínimo	Valor máximo
1950-1979	37.75	37.21875	38.25	33.78125	39.3125
1980-2009	38.375	37.84375	38.75	34.8125	39.21875
2015-2039	39.125	38.5625	39.5	35.5625	39.96875
2045-2069	39.59375	39.09375	40	36.0625	40.5
2075-2099	40.65625	40.09375	41.0625	37.0625	41.5625

Tabla 36. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la temperatura máxima en el periodo anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Escenario de Temperaturas Máximas Anuales RCP 8.5

Como se aprecia en los Gráficos 38 y 39, así como en las Tablas 37 y 38, para el escenario que considera las temperaturas máximas anuales RCP 8.5 se determina una variación de hasta 5 grados en los modelos del periodo de largo plazo, lo que tendría un impacto catastrófico en las condiciones climáticas del municipio.

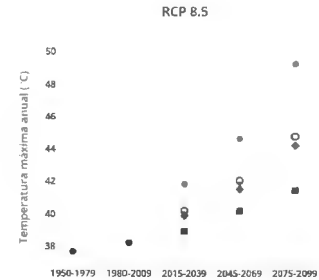


Gráfico 38. Cambios proyectados por los cuatro modelos de circulación global para la temperatura máxima en el periodo anual RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

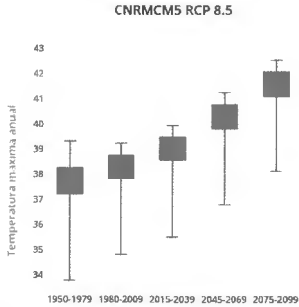


Gráfico 39. Dispersión de la temperatura máxima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Periodo	Modelos					
	Histórico	CNRMCM5	MPI_ESM_LR	HADGEM2_Es	GFDL_CM3	Promedio
1950-1979	37.67	-	-	-	-	-
1980-2009	38.22	-	-	-	-	-
2015-2039 (RCP 4.5)	-	38.97	39.5	39.79	41.62	39.97
2015-2039 (RCP 8.5)	-	38.93	39.89	40.12	41.84	40.19
2045-2069 (RCP 4.5)	-	39.46	40.46	40.96	43.38	41.07
2045-2069 (RCP 8.5)	-	40.18	41.52	41.9	44.64	42.06
2075-2099 (RCP 4.5)	-	40.49	41.16	41.35	44.49	41.87
2075-2099 (RCP 8.5)	-	41.47	44.21	44.14	49.26	44.77

Tabla 37. Temperaturas máximas anuales para los periodos históricos y los cuatro modelos de circulación global, RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

Periodo	Mediana	Q1	Q3	Valor mínimo	Valor máximo
1950-1979	37.75	37.21875	38.25	33.78125	39.3125
1980-2009	38.375	37.84375	38.75	34.8125	39.21875
2015-2039	39.0625	38.5625	39.46875	35.5	39.9375
2045-2069	40.328125	39.8046875	40.75	36.78025	41.25
2075-2099	41.625	41.09375	42.625	38.125	42.53125

Tabla 38. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la temperatura máxima en el periodo anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.

7.4.5 Identificación de peligros climáticos pasados

Para identificar los peligros climáticos que han afectado al municipio de Hermosillo, se hizo una investigación documental en diversas fuentes, entre ellas el Sistema Meteorológico Nacional, que se deriva de la Comisión Nacional del Agua, y otras fuentes hemerográficas locales.

A continuación, se enlistan los eventos que se han suscitado dentro de los límites geográficos de Hermosillo.

7.4.5.1 Peligros climáticos y su nivel de riesgo

7.4.5.1.1 Riesgos Meteorológicos

Para estimar el nivel de riesgo de los peligros climáticos se partió de la metodología establecida en la guía "Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México", en la que se manifiesta que el nivel de un riesgo climático dependerá de los indicadores de probabilidad y consecuencia del peligro en cuestión.

Además, la evaluación del riesgo de los peligros climáticos del municipio de Hermosillo se hizo con base en el análisis de la probabilidad de ocurrencia y la magnitud o gravedad de los eventos; también se identificaron los cambios de frecuencia e intensidad, la proyección del plazo de ocurrencia y la definición de los sectores y grupos de población afectados.

En cada peligro climático es necesario enfocarse en los impactos que se han presentado, el número de eventos que se han generado y la magnitud territorial de afectación.

Sequía

Desde un punto de vista meteorológico, la sequía se presenta cuando la precipitación acumulada durante un cierto lapso es significativamente menor que el promedio a largo plazo o que un valor crítico. Se caracteriza por la presencia de altas temperaturas, baja humedad en el ambiente y vientos fuertes. Desde un punto de vista hidrológico, la sequía ocurre cuando existe un déficit de agua, tanto de precipitación como de escurrimiento superficial y subterráneo, y puede causar severos daños a la población, ya que sus efectos y su recuperación son a largo plazo.

La sequía en relación a la actividad agrícola ocurre cuando no existe en cierto tiempo la suficiente humedad en el suelo que satisfaga las necesidades para el desarrollo óptimo de un cultivo. Éstas suceden después de las meteorológicas, pero antes de las hidrológicas.

Las áreas de cultivos de temporal son las que resienten más este tipo de eventos, aún en los casos en que las sequías sean relativamente moderadas, ya que si ocurre en periodos tempranos afecta el periodo de siembra, en tanto que si ocurre en etapas avanzadas puede disminuir drásticamente la calidad y volumen de la producción. Es destacable que en el municipio de Hermosillo las actividades agropecuarias dependen de los periodos de lluvia no tanto de la propia precipitación pluvial para riego, sino de la posible infiltración de agua al acuífero, siendo esto fundamental porque el agua para riego agrícola proviene casi en su totalidad de la extracción de pozos.

La sequía generalmente afecta a la población más marginada, lo que provoca serios problemas de índole económica y social. Desde esta índole, la definición de sequía considera no sólo el suministro de agua, sino también la demanda. Esto significa que la sequía depende del tipo de uso del agua y de la densidad y distribución de los usuarios. La consideración de déficit de agua afecta la definición de sequía para periodos durante los cuales la demanda excede el suministro (Carlos & Reyes, 2005). El criterio para establecer el valor crítico de la sequía depende generalmente de factores económicos y de los estándares de vida en la región en consideración. Por ejemplo, para uso agrícola se relacionan con los efectos de la reducción de agua en los cultivos, en tanto que para los usos doméstico e industrial dependen de los requerimientos de agua para la supervivencia, hábitos higiénicos o la producción industrial.

En relación a la productividad también destaca la limitación de recursos hídricos disponibles para ciertas actividades productivas y en general para la capacidad de atracción de inversiones y diversificación de actividades productivas, por lo que es un elemento fundamental para mejorar la competitividad y el desarrollo económico en el municipio.

Para el municipio de Hermosillo, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) define el grado de peligro por sequía como alto.

Para la comprensión de la información referente a sequía, ésta se clasifica según la intensidad, de acuerdo al Monitor de Sequía de América del Norte, utilizado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Servicio Meteorológico Nacional:

- **Anormalmente Seco (D0):** Se trata de una condición de sequedad, no es una categoría de sequía. Se presenta al inicio o al final de un periodo de sequía.
- **Sequía Moderada (D1):** Se presentan algunos daños en los cultivos y pastos; existe un alto riesgo de incendios, bajos niveles en ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, se sugiere restricción voluntaria en el uso del agua.
- **Sequía Severa (D2):** Probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios, es común la escasez de agua, se deben imponer restricciones en el uso del agua.
- **Sequía Extrema (D3):** Pérdidas mayores en cultivos y pastos, el riesgo de incendios forestales es extremo, se generalizan las restricciones en el uso del agua debido a su escasez.
- **Sequía Excepcional (D4):** Pérdidas excepcionales y generalizadas de cultivos o pastos, riesgo excepcional de incendios, escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos, es probable una situación de emergencia debido a la ausencia de agua.

Estas definiciones son utilizadas tanto en las bases de datos para municipios como en los sistemas de información geográfica.

En el Gráfico 40 se muestra la incidencia de la sequía en el municipio de Hermosillo para el periodo 2005-2023. En las Tablas 39 y 40, se muestra la intensidad de la sequía en diferentes periodos de tiempo.

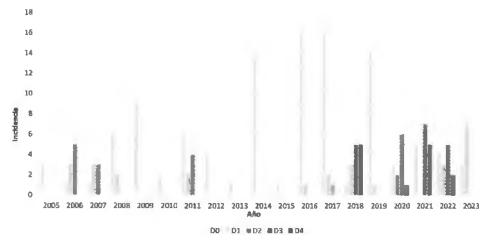


Gráfico 40. Incidencia de sequía en el municipio de Hermosillo (2005 - 2023). Fuente: Monitor de Sequía de América del Norte

Año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
2003												
2004												
2005												
2006	D1					D1						
2007	D0	D1				D1	D1					
2008												
2009												
2010												
2011												
2012												
2013												

Tabla 39. Monitoreo de sequías por mes y año, (2003-2013). Fuente: Monitor de Sequías de América del Norte.

Año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
2014	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0
2015												
2016	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0
2017	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0
2018	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1
2019	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0
2020	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0
2021	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0
2022	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0
2023	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1
2024												
2025												

Tabla 40. Monitoreo de sequías por mes y año, (2014-2025). Fuente: Monitor de Sequías de América del Norte.

La presencia de sequía implica también que la infiltración de agua no es suficiente para reponer la extracción originada por el riego y el consumo humano, por lo que esta se considera un factor fundamental para determinar la disponibilidad de agua en los acuíferos y establecer medidas que puedan disminuir sus efectos.

El municipio de Hermosillo integra en su territorio siete acuíferos, de los cuales tres presentan disponibilidad anual negativa (Figura 5): Costa de Hermosillo, Mesa del Sr. La Victoria y Río Zanjón. En la tabla 41, se muestra la disponibilidad de agua media anual positiva y disponibilidad anual negativa por acuífero en el Municipio de Hermosillo.

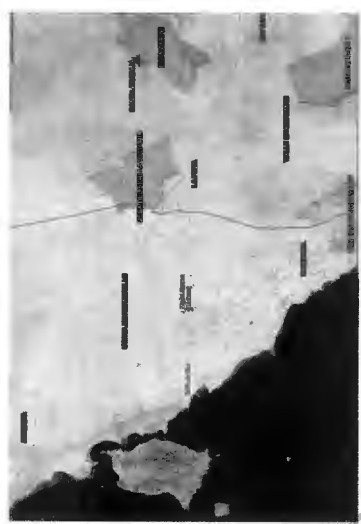


Figura 5. Localización de acuíferos de Hermosillo. Fuente: CONAGUA, 2021.

Acuífero	Clave	Disponibilidad media anual positiva (hm ³)	Disponibilidad anual negativa (hm ³)
Costa de Hermosillo	2619	0.00	-96.95
La Poza	2622	1.95	0.00
Mesa del Seri-La Victoria	2621	0.00	-47.63
Río Zanjón	2626	0.00	-14.17
Río San Miguel	2625	2.30	0.00
Arivaipa	2618	0.01	0.00
Santa Rosalía	2623	0.30	0.00

Tabla 41. Disponibilidad de agua media anual positiva y disponibilidad anual negativa por acuífero en el Municipio de Hermosillo. Fuente: CONAGUA 2020.

En los tres acuíferos que presentan disponibilidad negativa se concentra al menos el 95% del total de la población total, por lo que es fundamental el incorporar acciones en el corto plazo para el mejoramiento de la disponibilidad de agua tanto para consumo humano como para actividades productivas. Una de las consecuencias fue la realización de tandeos por zonas y horarios en la ciudad de Hermosillo lo que afectó a cerca de 800,000 personas durante los años 2005 y 2006. Esto debido al abatimiento de los pozos, así como la carencia de agua almacenada en las presas Abelardo L. Rodríguez y en la presa Rodolfo Félix Valdez (El Molinito). Otros efectos de la sequía han sido la disminución del caudal en el acuífero lo que ha impactado en la disminución de la superficie cultivada, el cambio de cultivos, el desarrollo de técnicas de riego más eficientes en el Distrito de Riego 51 Costa de Hermosillo. Además, en esta zona hay vedas de extracción de agua de forma permanente.

De acuerdo a los estudios de disponibilidad de agua en los acuíferos elaborado en el 2020 por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el efecto de evaporación es un factor importante para disminuir la disponibilidad de aguas superficiales, así como para la infiltración a los acuíferos.

Es destacable que en el municipio, la sequía, junto con la alta evaporación debido al incremento de la temperatura global, establece un escenario de muy alto riesgo y vulnerabilidad (Figura 6), por lo que es un tema fundamental para ser considerado en el desarrollo y definición de medidas de mitigación y adaptación.

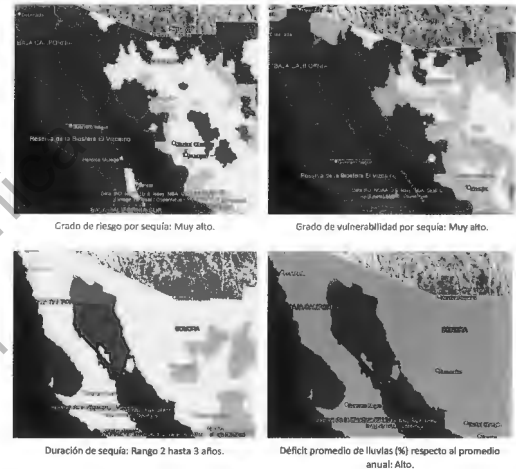


Figura 6. Riesgo y vulnerabilidad por sequía en el Municipio de Hermosillo. Fuente: CONAGUA 2023.

Ondas de calor

La onda u ola de calor es un periodo de temperatura excesiva, casi siempre combinada con humedad, que se mantiene durante varios días consecutivos y que tiene las siguientes características:

- Su duración es mayor o igual a tres días.
- Genera pérdida de agua por evaporación.
- Sus impactos en la salud son principalmente golpe de calor, deshidratación, quemaduras e incluso la muerte.
- Incrementa el consumo y el gasto de energía para el enfriamiento de las edificaciones.

- La alta demanda de energía para enfriamiento de edificaciones provoca la interrupción del servicio eléctrico en los hogares e instalaciones productivas.
- Afecta las zonas urbanas, incrementando la presencia de islas de calor.

Los impactos de las ondas de calor se presentan en todos los sectores productivos de la actividad humana (ganadería, agricultura, recursos forestales, salud), incluso, en el sector de servicios (agua potable, suministro de energía eléctrica, transporte, etc.) (A.J., 2012) y en las actividades recreativas, laborales y de convivencia. Esto se ve reflejado en el aumento de enfermedades estomacales y las transmitidas por vectores; incremento de incendios en zonas urbanas y en rurales; en el alto consumo de energía eléctrica, agua potable y servicios de salud y, en consecuencia, en el incremento del gasto de los hogares y empresas. Los periodos de onda de calor se presentan principalmente en la época de lluvia.

El Municipio de Hermosillo tiene un grado de peligro por onda de calor clasificado como muy alto; ha habido dos declaratorias de emergencia por este motivo.

El calor extremo es otro de los riesgos a los que está expuesta la población de la ciudad de Hermosillo (Díaz-Caravantes et al., 2014; Navarro-Estupiñán et al., 2018), siendo la segunda ciudad del país con mayores muertes por calor natural excesivo.

Las tendencias de temperaturas máximas se han incrementado significativamente desde 1990 derivado por la urbanización acelerada, la industrialización, contaminación atmosférica, etc. La rápida urbanización no es un problema exclusivo de la ciudad de Hermosillo, ya que actualmente a nivel mundial más de la mitad de la población habita en áreas urbanas y se espera que para el 2050 se incremente al 66%. En muchas ciudades del mundo, esto ha provocado una disminución en la cobertura vegetal debido a la expansión de las superficies impermeables, aumentando las temperaturas de aire, produciendo también un calentamiento y mayor variación de la temperatura superficial. Las altas temperaturas ocasionan efectos adversos de salud pública asociados típicamente con la exposición a episodios de calor extremo con un alto grado de variabilidad espacial como resultado de la heterogeneidad de la infraestructura urbana.

Dentro de este contexto, se generó un mapa de riesgo para la ciudad de Hermosillo, a través de imágenes de temperatura superficial del satélite Landsat 8 en un periodo de tiempo comprendido de marzo del 2013 a diciembre del 2017. En dichas imágenes se estudió su variabilidad espacial temporal a través de una técnica estadística de estabilidad, basada en la diferencia relativa promedio y en el error cuadrático medio de la diferencia relativa. Esta técnica permite identificar sitios que se comportan de una manera atípica a las condiciones promedio de la ciudad al analizar la variación que tiene cada píxel con respecto del promedio del polígono de la mancha urbana. Los valores más bajos indican poca variación con respecto al promedio de la imagen durante el periodo de estudio; los valores con mayor variación representan a los sitios ubicados fuera de la ciudad en condiciones naturales, terrenos baldíos dentro de la ciudad y áreas verdes con poca superficie construida.

En la Figura 7, se observan sitios de calor rojo y color verde. Los colores rojos representan zonas que mantienen una temperatura con poca variación con respecto al promedio durante los 5 años de estudio, es decir, son lugares que se encuentran normalmente con temperaturas altas durante todo el año. En estas zonas, los usos de suelo predominantes son las viviendas de alta y media densidad,

así como usos de suelo mixto. Los sitios de color verde son aquellos lugares que varían durante el tiempo, es decir, se enfrían y se calientan constantemente, predominando los usos de suelo como reservas, industrias y predios no desarrollados. De esta manera, en este estudio se encontró un alto impacto entre la temperatura superficial y las zonas construidas, teniendo correlaciones positivas (significativas) con zonas altamente desarrolladas y correlaciones negativas (significativas) con zonas sin desarrollar (reservas) y áreas verdes.

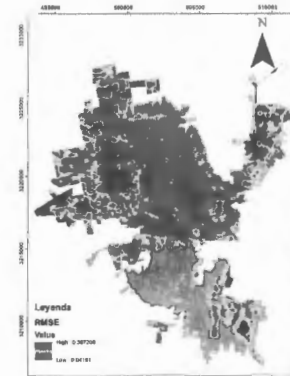


Figura 7. Vulnerabilidad a ondas de calor en el Centro de población de Hermosillo en 2020. Fuente: Análisis de la zona edificada para la identificación de sitios con potencial de instalación de infraestructura verde, GIZ-UNAM-ITSON.

En la Figura 8, se incluyen 5 indicadores de vulnerabilidad asociados con muertes ocasionadas por calor extremo, identificados por el estudio de Díaz-Caravantes del 2014; se incluyen también 5 indicadores de vivienda e infraestructura que permitan evaluar indirectamente el uso de aire acondicionado. Estos 10 indicadores fueron normalizados y se multiplicaron con el mapa termal para obtener un mapa de riesgo para aplicar la técnica estadística de Getis-Ord e identificar "Hot Spots" en la ciudad. El resultado muestra que los "hot spots" cubren aproximadamente el 30% de la superficie de la ciudad, conteniendo una muy baja superficie de áreas verdes, siendo sitios desarrollados con alta densidad. Lo anterior indica el impacto que tienen las áreas verdes, consideradas una estrategia efectiva para reducir los riesgos asociados al calor. Por último, se utilizó el peor cuantil del mapa termal al seleccionar el percentil 80 para clasificar a los sitios más calientes,

asignando un valor de 1 a aquellos que se encuentren sobre este umbral y un valor de 0 a aquellos que estén por debajo. Los sitios con un valor de 1 son áreas prioritarias para prestar el beneficio ecosistémico de reducción de temperaturas superficiales.

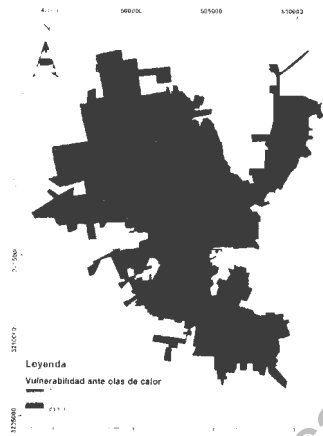


Figura 8. Mapa de normalización de temperaturas superficiales. Fuente: *Análisis de la zona edificada para la identificación de sitios con potencial de instalación de infraestructura verde*, GIZ/UNAM/ITSON.

Islas de calor urbano

El incremento de la temperatura y de la frecuencia de las ondas de calor en las zonas urbanas adicionan elementos para el desarrollo de islas de calor urbano; éstas se denominan también como islas térmicas y se definen como un patrón térmico que se encuentra en sitios altamente urbanizados en el centro o en la periferia de las ciudades. Son generadas por la pérdida de cobertura vegetal la cual es substituida por superficies impermeables, dando como resultado el cambio en el balance hídrico y radiativo superficial, generando aumentos en la temperatura de las áreas urbanizadas. Las islas de calor también se presentan en áreas sin urbanización pero que han perdido la cobertura

vegetal, por lo que puede afectar a la biodiversidad de una zona, así como la capacidad del suelo para infiltrar el agua.

La identificación del efecto isla de calor en Hermosillo tiene como referente los estudios realizados para la elaboración del "Programa Integral de Drenaje Pluvial para Infraestructura Verde" del 2018, el cual cuenta con datos geográficos de 1:100,000 escala en el Centro de Población de Hermosillo. Entre los efectos de la isla de calor en el ambiente urbano, el efecto de calor, se hace un análisis de distribución en la cobertura vegetal y la cantidad de población, mediante funciones en una proyección de áreas verdes públicas. Lo anterior representa un parámetro para definir políticas públicas específicas de recreación, bienestar, infraestructura verde, densificación de la población y establecimiento de acciones necesarias para el uso de vegetación nativa y adaptada. Posteriormente, se elaboró un diagnóstico para la observación del "Programa de Manejo Integral de Aguas Pluviales e Infraestructura Verde del Centro de Población de Hermosillo", siendo este el asentamiento humano que presenta mayor extensión de urbanización en el municipio.

En el estudio "Cobertura vegetal y la distribución de islas de calor en urbanas en Hermosillo, Sonora", elaborado en el 2021 y publicado en la revista *Frontera Norte*, se expone la influencia del porcentaje de cobertura vegetal (CV) en la temperatura superficial del suelo (LST) y su distribución espacial a través de un sistema de información geográfica, utilizando datos de teledetección remota. Los resultados destacan que en promedio el porcentaje de CV en manzanas urbanas es de 12% (rango 0 a 59%), con una 38% de éstas con una CV < 10%. Además, se destaca que el modelo para estimar la LST detectó temperaturas promedio por manzana entre los 37 y 45°C, la principal variable explicativa fue el porcentaje de CV. Aumentar la CV con un 10% podría disminuir la LST en 1.1°C. La heterogeneidad espacial en la distribución de la LST puede interpretarse como el efecto del ser humano modificando el clima a pequeña escala, esto crea un proceso interno de oasis urbanos diurnos.

En la Figura 9, se puede observar el porcentaje de cobertura vegetal que existía en el 2017 en la zona urbana del Centro de Población de Hermosillo. La revista *Frontera Norte* destaca en este análisis que "...el problema es que el proceso de urbanización se hace a costa de eliminar ecosistemas naturales y crear uno urbano. De esta forma, la vida silvestre (flora y fauna) se recupera, se perturba, se modifica y se adapta el suelo, la fisiografía, la hidrología, etcétera, para el beneficio del ser humano. Sobre la nueva ciudad se establecen por política los espacios públicos y sus elementos naturales, y estos constituyen lo que se conoce como Ecosistema Urbano (EU), que son los espacios verdes o azules de una ciudad (Bolund y Hunhammar, 1999). A su vez, el bosque urbano representa una parte importante del componente biótico de los ecosistemas ciudadanos".

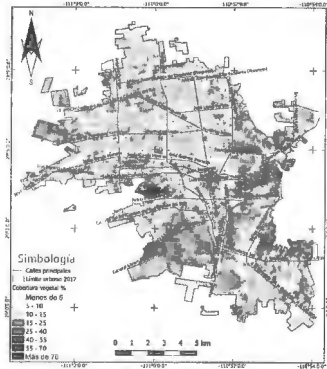


Figura 9. Distribución del % de cobertura vegetal en la ciudad de Hermosillo en 2017. Fuente: Revista Frontera Norte.

Bajas temperaturas

En el Municipio de Hermosillo, el grado de peligro por bajas temperaturas es bajo. No ha habido declaratorias de desastre ni de emergencia por este motivo.

Este fenómeno, al igual que las ondas de calor, tiene una muy importante implicación en las actividades agrícolas preponderantes en el municipio, pues la presencia de días fríos y cálidos condiciona la productividad agrícola, por lo que un cambio en el patrón de días puede significar importantes pérdidas económicas y baja productividad por hectárea.

Tormenta eléctrica

Las tormentas eléctricas son descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan por un resplandor breve (rayo) y por un ruido seco o estruendo (trueno). Las tormentas se asocian a nubes convectivas (cumulonimbos) y pueden estar acompañadas de precipitación en forma de chubascos o, en ocasiones, por nieve, nieve granulada, hielo granulado o granizo. Son de carácter local y se reducen casi siempre a sólo unas decenas de kilómetros cuadrados. (CENAPRED, Serie fascículos: Tormentas Severas, 2010). En el Municipio de Hermosillo, el grado de peligro por

tormenta eléctrica es bajo, sin embargo, ha habido 4 declaratorias de desastre y 4 declaratorias de emergencia por este tipo de fenómeno se acuerdo a CENAPRED.

Ciclón tropical

Los ciclones tropicales son sistemas atmosféricos cuyo viento circula en dirección ciclónica, esto es, en el sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte, y en el sentido de las manecillas del reloj en el hemisferio sur. En latitudes templadas, estos sistemas son referidos como depresiones o ciclones extra tropicales; el término ciclón se usa sólo para referirse a los ciclones tropicales (CENAPRED, Serie fascículos: Ciclones Tropicales, 2007). Se caracterizan por una circulación cerrada de sus vientos y se dividen en fases de acuerdo con la velocidad de sus vientos máximos sostenidos en superficie:

- Depresión tropical: menor a 62 km/h.
- Tormenta tropical: entre 63 y 118 km/h.
- Huracán: mayor a 119 km/h.

En la Figura 10, se observan las trayectorias de ciclones y tormentas tropicales que han afectado a Hermosillo durante el periodo 1950-2019.

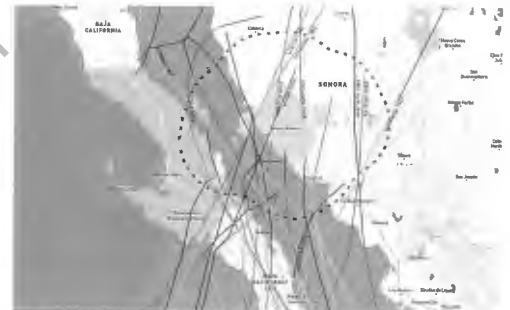


Figura 10. Trayectorias de ciclones y tormentas tropicales del periodo 1950-2019 que han afectado al municipio de Hermosillo. Fuente: Historical Hurricane Tracks, NOAA, 2023.

En la siguiente tabla se pueden observar el listado y características de ciclones y tormentas tropicales que han afectado a Hermosillo durante el periodo 1954-2022.

Tipo de evento	Nombre	Año	Periodo	Viento Máximo (km/h) por evento	Viento HMO (km/h)
Ciclón	Kay	2022	Sep4-Sep9	85	55
Ciclón	Lorena	2019	Sep. 17 al 22	70	25-30
Ciclón	Sergio	2018	Sep. 29 a Oct. 12	120	30
Depresión tropical	N/A	2018	Sep. 19 al 20	30	25
Ciclón	Newton	2016	Sep. 4 al 8	80	55-40
Depresión tropical	N/A	2015	Sep. 20 al 21	30	30
Ciclón	Odlie	2014	Sep. 09 a 18	120	50
Depresión Tropical	Georgette	2010	Sep. 20 a 23	35	30
Ciclón	Jimena	2009	Ag. 28-sep 5	135	25
Depresión tropical	Julio	2008	Ag. 23 al 27	45	20
Ciclón	Henriette	2007	Ag. 30-Sep. 04	75	30
Ciclón	John	2006	Ag. 28 -Sep 04	115	25
Ciclón	Javier	2004	Sep. 10-20	130	20
Ciclón	Marty	2003	Sep.18-26	85	50
Ciclón	Juliette	2001	Sep. 21-Oct3	85	25
Ciclón	Hilary	1993	Ag. 17-27	105	30
Ciclón	Lester	1992	Ag. 20-24	70	50
Ciclón	Raymond	1989	Sep. 25- Oct. 05	125	35
Ciclón	Olivia	1971	Sep. 20- Oct. 01	100	25
Ciclón	Pauline	1971	Sep. 26- Oct. 03	75	25

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

94

Depresión tropical	Hyacinth	1968	Ag. 17 al 21	45	25
Ciclón	Katrina	1967	Ag. 30-Sep. 2	75	75
Ciclón	Diana	1960	Ag.17-20	75	75
Ciclón	Sin nombre	1958	Sep. 30-Oct. 06	75	45
Ciclón	Sin nombre	1958	Sep. 11-Sep. 12	45	45
Ciclón	Sin nombre	1957	Oct. 01-Oct. 06	75	75
Ciclón	Sin nombre	1954	Jul. 12 17	75	75

Tabla 42. Listado de ciclones y tormentas tropicales que han afectado al municipio de Hermosillo 1954-2022. Fuente: Elaboración propia, con información de Historical Hurricane Tracks, NOAA.

En la Figura 11, se observa la frecuencia e intensidad del impacto de ciclones tropicales en las cuencas hidrográficas (CONAGUA, 2021) de los municipios costeros de Sonora a partir de la metodología de CENAPRED (2021).



Figura 11. Frecuencia e intensidad de ciclones tropicales costeros en las cuencas de los municipios costeros de Sonora. Fuente: Atlas de Vulnerabilidad al Cambio Climático, INECC, 2023

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

95

Nevada

Una nevada es una tormenta de nieve cuya precipitación es sólida en forma de copos. Cada uno de ellos es la aglomeración de cristales transparentes de hielo de forma hexagonal y plana; se forman cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la solidificación del agua, lo que hace que el agua libre de helado cada en su cantidad infinita de patrones (CENAPRI D, Serie fascículos: Tormentas Severas, 2010). Los fenómenos meteorológicos que provocan las nevadas son los que se originan en el norte hasta el sur, como las masas de aire polar y los frentes fríos, que en algunas ocasiones llegan a tener efectos nocivos en el norte, líneas de vanguardia y la llegada de frentes de tormenta desde el norte. Estos fenómenos provocan tormentas invernales que pueden ser en forma de lluvia, aguanieve o nieve.

Información básica del Municipio de Hermosillo:

- Grado de peligro por nevada: Bajo.
- Declaratorias de desastre por nevadas: Ninguna.
- Declaratorias de emergencia por nevadas: 1.
- Nota: No se presentó el fenómeno en el territorio municipal de Hermosillo, sin embargo, por las bajas temperaturas afectó a los cultivos de la zona agrícola y a la población.

Granizada

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo. Estas se forman dentro de una nube cumulonimbus, en alturas superiores al nivel de congelación, y crecen por las colisiones sucesivas de las partículas de hielo contra gotas de agua sobre-enfriadas, esto es, el agua que está a una temperatura menor que la de su punto de solidificación y que permanece en estado líquido y queda suspendida en la nube por la que vuela. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo. El tamaño de las piedras de granizo está entre semillas de naranja hasta pelotas de golf; las mayores pueden ser muy destructivas, capaces de romper ventanas y abollar la lámina de los automóviles. El mayor daño se produce en los cultivos (CENAPRED, Serie fascículos: Tormentas Severas, 2010).

Información básica del Municipio de Hermosillo:

- Grado de peligro por tormentas de granizo: Medio.
- Declaratorias de desastre por tormentas de granizo: Ninguna.
- Declaratorias de emergencia por tormentas de granizo: 1.

Inundaciones

La inundación se define como la presencia de agua en zonas donde normalmente no se encuentra que, de manera general, provoca afectaciones a la población. Este fenómeno es generado por el desbordamiento de un cauce, desfogeo de presa o falla de infraestructura hidráulica (fluviales); acumulación de agua en las zonas urbanas por incapacidad de drenaje (pluviales); o el incremento de ésta en cuerpos de agua de origen lacustre y costero debido a la presencia de ciclones tropicales o tsunamis.

En el Atlas Nacional de Riesgo, el municipio está identificado con un nivel de peligro por inundación medio (CENAPRED, 2016). Su valor umbral de precipitación acumulada en 12 horas es de 69.03 mm. Se entiende por umbral al valor de lluvia acumulada a partir del cual se pueden esperar afectaciones por inundación; sin embargo, existen condiciones que con precipitaciones de menor valor podrían generar afectaciones por ejemplo, cuando ocurren lluvias continuas durante varios días que hacen que el suelo pierda capacidad de infiltración del agua de lluvia.

El municipio cuenta con una red de drenaje estructural hidráulica y a los sistemas de drenaje que se integran al drenaje de agua pluvial, por lo que una cantidad de precipitación excesiva podría generar afectaciones por inundación.

El municipio cuenta con un 41.1% de responsabilidad del suelo y la pérdida de cobertura vegetal por parte de las actividades de inundación en las zonas urbanizadas dada la disminución de suelo fértil y la pérdida de suelo fértil que se produce por la erosión. El nivel de vulnerabilidad asociado a las inundaciones por lluvias de gran intensidad es alto. El municipio cuenta con el Centro de Operación y Atención de Emergencias (COAEM) de la Secretaría de Salud, declaratorias de desastres y emergencia por lluvias de gran intensidad (CENAPRED, Comisión (DOJ), datos de los atlas de riesgo estatal y municipal), así como daños económicos incluidos en la serie Impacto socioeconómico de los principales desastres.

Por otra parte, la vulnerabilidad física de una vivienda debe entenderse como la susceptibilidad de sufrir daños materiales, por lo que depende del tipo de construcción. Si el peligro por inundación corresponde a la parte de la naturaleza que no se puede controlar, la vulnerabilidad es la condición que involucra a la parte humana. Un indicativo de la incidencia de inundaciones en Hermosillo es el historial de declaratorias de emergencia o desastre por lluvia severa e inundación fluvial y pluvial emitidas para la entidad y publicadas en el Diario Oficial de la Federación. Para este caso, se cuenta con 11 emitidas desde 2000 hasta 2019. Por otra parte, la Subdirección de Riesgos por Inundación lleva a cabo el proyecto Catálogo de Inundaciones, el cual compila la información del Centro Nacional de Comunicación y Operación (CENACOM) y de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) acerca de los eventos de inundación ocurridos en las entidades municipales desde 2015 al 2020, para este municipio se tiene un registro de 27 eventos de inundación, 6 en 2015, 2 en 2016, 5 en 2017, 4 en 2018, 8 en 2019 y 2 en 2020.

Con los resultados del "Estudio para regionalizar los gastos generados por avenidas máximas, como base para la elaboración de mapas de peligro por inundaciones fluviales en todas las cuencas de la República Mexicana" (Dominguez, et al., 2017), elaborado por el Instituto de Ingeniería de la UNAM, es posible asociar lluvias para distintos periodos de retorno, de modo que se conozca la precipitación máxima media anual acumulada en 24 horas, así como la región con un comportamiento homogéneo al del sitio de interés. Por ejemplo, se muestra la lluvia obtenida asociada a distintos periodos de retorno (5, 10, 20, 50 y 100 años). Para obtener el punto específico de cada cabecera municipal, se utilizó la información de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Los valores de la Tabla 43 tienen el carácter de indicativos, representan solamente un punto en el espacio y no en las áreas de aportación para las comunidades o poblaciones. Los insumos mencionados se encuentran disponibles en el Atlas Nacional de Riesgos (ANR). Otros datos de interés para el análisis de inundaciones son las cuencas y los ríos o arroyos presentes dentro de los

límites del municipio. De acuerdo con la información del INEGI e INAFED, en Hermosillo están las siguientes cuencas, ríos y arroyos: Cuencas Ríos o arroyos R. Bacoachi; R. Sonora Arroyo Batamote; Arroyo De las Rajuelas; y Canal Hermosillo. Existe, además, el levantamiento de puntos críticos de inundación por las direcciones locales y organismos de cuenca de la CONAGUA en 2018 y corresponden a secciones de ríos, arroyos, presas, bordos, barrancas, alcantarillas, bajo puentes, zonas bajas, entre otros, que podrían ocasionar y presentar afectaciones por inundaciones; en este caso el municipio cuenta con la identificación de puntos críticos que son establecidos en el "Programa de Manejo de Aguas Pluviales e Infraestructura Verde" para los centros de población urbanos.

Hípmax (mm)	Tr 5 años (mm)	Tr 10 años (mm)	Tr 20 años (mm)	Tr 50 años (mm)	Tr 100 años (mm)
61.18	77.08	93.06	114.4	151.72	176.19

Tabla 43. Cantidad de precipitación por periodo de retorno. Fuente: Estudio para la regionalizar los gastos generados por avenidas máximas, como base para la elaboración de mapas de peligro por inundaciones fluviales en todos las cuencas de la República Mexicana.

Finalmente, otro factor de importancia que se debe considerar al evaluar el peligro por inundación es la presencia de presas. Éstas modifican el régimen natural de un escurrimiento y ante fenómenos extremos pueden realizar descargas importantes, ya sea por vertedor libre o controlado. Las presas pueden estar ubicadas tanto en los límites del municipio como en otros sitios al punto de estudio. Actualmente se tiene un registro de aproximadamente 6,000 presas, cuyas características y ubicación pueden ser consultadas en el Sistema Nacional de Seguridad de Presas de la CONAGUA; de ellas, 1,112 están clasificadas como principales en función de su volumen de almacenamiento a la altura máxima de la cortina. En los límites del municipio se encuentra Abelardo Rodríguez (239.5 hm³), e Ing. Rodolfo Félix Valdés (150.0 hm³). Cabe mencionar que para realizar un análisis de peligro por inundación se requiere atender los Términos de Referencia para la elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), así como la "Guía de Contenido Mínimo para la Elaboración del Atlas Nacional de Riesgos" del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Este fenómeno se ha presentado también en las localidades de Miguel Alemán y en Bahía de Kino. Para el caso de Miguel Alemán, la zona con mayor incidencia de inundación se encuentra a lo largo de los ejes carreteros Son-100 a Bahía de Kino y la carretera 12 Norte, siendo las zonas urbanizadas colindantes a estos ejes carreteros las más afectadas y que por su impacto presenta pérdidas patrimoniales en la población, problemas de movilidad, abasto e incremento en el gasto para reanudación de servicios de electricidad, drenaje y agua potable. Otro de los impactos es el estancamiento de agua lo que facilita la proliferación de fauna nociva y posibilita el incremento de enfermedades gastrointestinales y transmitidas por vectores como dengue, chikungunya y rickettsia.

Para Bahía de Kino la incidencia se presenta en la zona conocida como Kino Viejo, principal zona habitada del centro de población. La inundación para Bahía de Kino es tanto de origen pluvial como marítima y se presenta principalmente en temporada de lluvias cuando impacta alguna tormenta tropical asociada a ciclones en el golfo de California con la que se pueden presentar marejadas que se internan hacia la zona urbana, lo que causa estancamiento de agua en las zonas bajas, así como

salinización del suelo, afectación de servicios básicos y pérdidas patrimoniales. Lo anterior, además, afecta las actividades económicas que se desarrollan en el área que dependen del turismo y del funcionamiento de la infraestructura de servicios. Otros factores que influyen en las inundaciones es un punto de depresión del suelo que existe en Kino Viejo, el cual está por debajo del nivel del mar, así como que el nivel freático en la zona costera se ubica a muy poca profundidad por lo que incrementa el nivel de anegamiento del suelo.

Las localidades rurales presentan además problemas de aislamiento por la presencia de afectaciones a la infraestructura carretera, de comunicaciones y en los accesos a las localidades por el incremento del nivel de escurrimientos en los arroyos.

7.4.5.1.2 Riesgos geológicos

Deslizamientos y flujos

El término se refiere a los movimientos pendiente abajo de masas de suelos, rocas y vegetación que constituyen la superficie inclinada de una ladera o talud, bajo la influencia de la gravedad. Pueden ser detonados por causas naturales como lluvias, sismos o actividad volcánica (o la combinación de estos factores), así como por actividades humanas, por lo que anticipar que ocurran tiene un alto grado de incertidumbre. No obstante, existen factores naturales como la geología, la topografía, el uso de suelo y la densidad forestal que pueden ser utilizados para establecer zonas de mayor propensión (susceptibilidad) a su ocurrencia.

La susceptibilidad, propiamente dicha, es una característica del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones de éste para que pueda ocurrir inestabilidad, se refiere solamente a factores intrínsecos a los materiales naturales de la ladera sin considerar factores desencadenantes como la precipitación o la sismicidad. El cálculo riguroso de la susceptibilidad se realiza a través de lo que en ingeniería se conoce como Factor de Seguridad (FS). Cuando el terreno es estable el FS es mayor a la unidad, es decir, las fuerzas resistentes son mayores a las actuantes y viceversa. Para el cálculo de éste se requiere determinar las propiedades mecánicas de los suelos y/o de las rocas que conforman la ladera o talud, su distribución estratigráfica, la topografía del terreno y la variación del contenido de agua existente en los poros de la masa del suelo o de las rocas (presión de poro). Dado que éste procedimiento requiere de análisis puntuales de mecánica de suelos, estudios de topografía y la intervención de especialistas, llevarlo a la práctica en un amplio territorio, aún a nivel municipal, puede resultar tardado y oneroso; para estos casos, puede recurrirse a métodos alternativos o indirectos, como los estadísticos o heurísticos, los cuales hacen uso de capas de información que se combinan o se suman (con pesos específicos previamente determinados) mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Los valores de susceptibilidad se clasifican generalmente en categorías genéricas como muy alta, alta, moderada, baja y muy baja. Estos rangos presentan la clasificación de la estabilidad relativa o la propensión a la inestabilidad de un área en diferentes categorías, a las que se les asigna una determinada escala de color. Según el Mapa Nacional de Susceptibilidad a la Inestabilidad de Laderas

el 89.99% del territorio del Municipio de Hermosillo tiene una muy baja susceptibilidad; el 4.85% baja; 4.8% media, 4.91% alta; y 0.01% muy alta.

7.4.6 Descripción de los peligros climáticos actuales y futuros

7.4.6.1 Vulnerabilidad estructural

La vulnerabilidad estructural se refiere al daño o afectación que sufrirá un activo determinado ante una amenaza dada. Usualmente se mide en términos de un porcentaje medio de daño o mediante el valor económico requerido para reparar el bien afectado y llevarlo a un estado de funcionalidad equivalente al que tenía antes de la ocurrencia del evento y la incertidumbre asociada.

La vulnerabilidad se expresa en términos de las llamadas funciones y/o matrices de vulnerabilidad. Estas funciones de vulnerabilidad, generalmente, definen la distribución de probabilidad de las pérdidas como variables dependientes de la intensidad producida durante un escenario específico asociado a algún tipo de fenómeno y con una cierta frecuencia de ocurrencia (cierto periodo de retorno). Para el caso de las edificaciones de vivienda, tanto del sector formal como informal, se han elaborado matrices y/o funciones de vulnerabilidad que permiten calcular la susceptibilidad de daño a edificaciones existentes ante el impacto de un evento perturbador postulado.

Con base en la información que contempla el INEGI en los protocolos para recopilación de información de los censos de población y vivienda se puede hacer una tipificación simplificada para la edificación de vivienda, considerando, cualitativamente, aspectos básicos para definir el nivel de vulnerabilidad asociado principalmente a edificaciones del sector informal; así se pueden mostrar, en orden creciente de vulnerabilidad, las seis tipologías incluidas en la información INEGI:

- Muros de mampostería con techos rígidos
- Muros de mampostería con techos flexibles
- Muros de adobe con techo rígidos
- Muros de adobe con techos flexibles
- Muros de materiales débiles con techos flexibles
- Sin información

De acuerdo con los datos proporcionados por la Encuesta Intercensal 2015, en el Municipio de Hermosillo existen 257,537 viviendas, de las cuales, respecto a la tipología de vivienda, se tiene la siguiente distribución:

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

100

ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD DE VIVIENDA ANTE SISMOS Y AMENAZAS						
Índice de riesgo por sismos						
Muros de mampostería con techos rígidos	Muros de mampostería con techos flexibles	Muros de adobe con techo rígidos	Muros de adobe con techos flexibles	Muros de materiales débiles con techos flexibles	Sin información	Total
240,386	8,702	708	3075	3428	1178	257,537
Muy bajo	Bajo	Alto	Muy alto	Medio		
93.34%	3.40%	0.27%	1.19%	1.33%	0.46%	100%
Índice de riesgo por viento						
Muros de mampostería con techos rígidos	Muros de mampostería con techos flexibles	Muros de adobe con techo rígidos	Muros de adobe con techos flexibles	Muros de materiales débiles con techos flexibles	Sin información	Total
240,386	8,702	708	3075	3428	1178	257,537
Muy bajo	Bajo	Alto	Muy alto	Medio		
93.34%	3.40%	0.27%	1.19%	1.33%	0.46%	100%

Índice 44. Análisis de la susceptibilidad de vivienda ante sismos y vientos. Fuente: CONAVI

Aproximadamente el 93.34% (240,386 viviendas) están construidas con muros de mampostería con techos rígidos por lo que se considera que a nivel municipal tienen una vulnerabilidad muy baja.

De acuerdo al estudio "Diagnóstico del rezago habitacional por entidad federativa" del Censo de Población y Vivienda 2020, publicado por la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), el municipio de Hermosillo tiene un total de 18,053 viviendas que se encuentran en rezago habitacional. El rezago habitacional se define de acuerdo a los criterios de existencia de materiales deteriorados en paredes y techos, los cuales pueden ser material de desecho, lámina de cartón, carrizo, bambú o palma, embarro o bajareque. Otro criterio es que tenga materiales regulares en paredes, techo y piso como lámina de asbesto o metálica, madera, tejamanil, teja y piso de tierra. El tercer criterio es la precariedad de los espacios, considerando más de 2.5 personas en promedio por cuarto como hacinamiento, y el hecho de no contar con excusado.

De lo anterior se desprende que del total de las viviendas en rezago habitacional del Municipio de Hermosillo 1,574 presentan materiales deteriorados; 12,664 materiales regulares; y 7,921 viviendas

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

101

tienen precariedad en los espacios. Considerando esto, se prevé que del total de las viviendas con rezago habitacional 2,483 requieren sustitución de vivienda, 10,525 viviendas necesitan ser mejoradas y 4,975 deben realizar acciones de ampliación o reemplazo.

En cuanto al ingreso en el hogar de las 18,053 viviendas con rezago habitacional 265 no tienen ingresos, 3,296 reciben hasta 7,000 pesos al año (por debajo de \$100 por día), en 3,766 viviendas el ingreso es de 7,000 a 12,000 pesos al año (entre \$100 y \$143), en 1,113 viviendas que reciben de 7,000 a 12,900 pesos al año (entre \$100 y \$138) y al menos \$143 (entre \$138 y \$143) y en 4,947 viviendas el ingreso es de 12,900 o más (Cuantil 4).

Considerando los hogares con más de una persona con rezago habitacional podemos cuantificar que en el total de las viviendas con rezago habitacional que se encuentran en las vulnerables a los impactos climáticos que 27,543 personas que viven en hogares con jefatura femenina; 19,057 personas se auto-declaran con algún tipo de discapacidad o con alguna otra condición de vulnerabilidad y 4,427 tienen alguna discapacidad.

Según el Censo de Población y Vivienda 2020 del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social establece que en el municipio de Hermosillo el 5.8% de las viviendas presentan carencia en los espacios y calidad de la vivienda y que hay un 2.4% que tiene carencia por servicios básicos en la vivienda.

La infraestructura de servicios de agua potable y drenaje presenta condiciones de deterioro principalmente en el centro de población de Hermosillo por lo que de manera constante se tienen fugas y desperdicios de agua potable en las zonas urbanas y rurales, así como el servicio por reparaciones.

En cuanto a la infraestructura social, debido a los problemas por inundaciones y colapsos de la red de distribución de agua potable y drenaje, el desgaste de la superficie de rodamiento por las altas temperaturas y la lluvia hace que constantemente se deterioren sus materiales y que se presente problemas en la movilidad de personas y mercancías, y que además impacte en la seguridad al transitar por ellas.

Respecto a la movilidad municipal, el acceso a carreteras pavimentadas en las poblaciones rurales muestra una importante carencia de infraestructura lo que en caso de emergencias o desastres puede afectar los apoyos a la población vulnerable. En el ámbito urbano las condiciones climáticas extremas intensifican el deterioro de las infraestructuras de servicios y de movilidad lo que incrementa la vulnerabilidad en la operación y mantenimiento de las mismas.

7.4.6.2 Vulnerabilidad al cambio climático

En relación a la vulnerabilidad al cambio climático se consideran los siguientes conceptos para su definición y cuantificación; éstos han sido definidos por el IPCC y fueron retomados por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) para su determinación para los municipios:

- Exposición: es el carácter, magnitud y velocidad de cambio y variación del clima que afecta a un sistema en condiciones actuales y con cambio climático.
- Sensibilidad: es el grado en que un sistema resulta afectado por la variabilidad o el cambio climático debido a las características que lo definen.
- Capacidad adaptativa: es el grado en que los recursos, instrumentos, capital humano e institucional de un sistema permiten reducir o evitar la exposición y reducir la vulnerabilidad.

De acuerdo al IPCC, la vulnerabilidad de un sistema se define por la siguiente ecuación:

$$V = E + S - CA$$

Donde: V es la vulnerabilidad, E es exposición, S, la sensibilidad, y, CA la capacidad adaptativa.

De acuerdo al IPCC, la vulnerabilidad de un sistema se define por la combinación de los diferentes índices de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, que se han tomado para ello las siguientes temáticas:

7.4.6.2.1 Vulnerabilidad de las Actividades Económicas

Vulnerabilidad de la ganadería extensiva ante estrés hídrico: Baja

La ganadería extensiva se define como un sistema de producción pecuaria que utiliza de manera eficiente los recursos naturales del territorio mediante la selección de especies y razas adaptadas a las condiciones locales. Este modelo busca promover la productividad con la sostenibilidad ambiental, aportando además servicios ecosistémicos y beneficios sociales.

En el estado de Sonora, la ganadería representa una de las actividades económicas más relevantes y emblemáticas, tanto por su contribución al desarrollo regional como por su papel en la configuración territorial y cultural. La práctica de la ganadería extensiva se sustenta en el aprovechamiento de razas autóctonas, la movilidad del ganado, el manejo responsable de los recursos forrajeros, y la adaptación de las prácticas productivas a la disponibilidad espacial y temporal de agua y alimento. Asimismo, esta actividad incide positivamente en la conformación del paisaje rural, la prevención de incendios forestales, la regulación hídrica, la conservación del suelo y la promoción de la biodiversidad, además de contribuir al mantenimiento del patrimonio cultural y la identidad territorial de la región.

Un factor crítico que condiciona la sostenibilidad de esta actividad es el estrés hídrico, entendido como la situación en la que la demanda de agua supera la cantidad disponible en un periodo determinado o cuando su calidad limita su aprovechamiento. Este fenómeno afecta de manera directa la productividad ganadera del municipio, particularmente en los sistemas de cría y engorda de bovinos y porcinos, al incidir tanto en la producción forrajera como en la operación de las unidades económicas de apoyo.

La cadena productiva ganadera en Hermosillo se articula con diversos servicios complementarios, entre los que destacan las empresas dedicadas al empaque, procesamiento de cortes y sacrificio bajo inspección federal (TIF), así como industrias relacionadas con la salud animal, almacenamiento,

transporte, distribución, elaboración de insumos, procesamiento para exportación y comercialización. Cabe señalar que el municipio no cuenta con un rastro de carácter municipal, por lo que las actividades económicas vinculadas al sector pecuario dependen principalmente de la infraestructura privada, la cual constituye una fuente significativa de empleo e ingresos para las zonas suburbanas del asentamiento urbano.

A nivel nacional, Hermosillo ocupa una posición destacada como principal productor de ganado porcino en México. Además, concentra la última fase del ciclo productivo bovino —engorda, procesamiento y embarque— tanto para el mercado interno como para la exportación, consolidándose como un eje estratégico en la red agropecuaria del país.



Figura 12. Vulnerabilidad de la ganadería extensiva ante estrés hídrico. Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, INECC, 2022.

Vulnerabilidad de la ganadería extensiva ante las inundaciones: Media

La producción de forrajes en el municipio tiene una alta dependencia a la disponibilidad de los recursos hídricos para la recarga de acuíferos, considerando que esta actividad consume recursos que en su mayoría dependen de sistemas de riego proveniente de pozos.

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

104

Si existiera un aumento en la precipitación que inundara los cultivos, se perdería la producción forrajera, lo que no solo afectaría al municipio, sino que también impactaría al resto del estado de Sonora, considerando la importancia que esta zona tiene para satisfacer la demanda de forrajes.

Destaca la importancia del análisis de la cuenca ante la presencia de eventos de precipitación extraordinarias tales como ciclones, tormentas tropicales y el aumento de la intensidad de las lluvias general, principalmente en el periodo de monzón, así como el posible incremento y erosión de cauces, lo que también puede implicar riesgos por el arrastre de suelos y la pérdida de productos forrajeros.

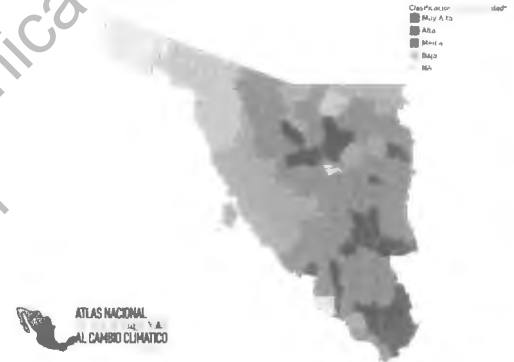


Figura 13. Vulnerabilidad de producción ganadera extensiva a inundaciones. Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, INECC, 2022.

7.4.6.2.2 Vulnerabilidad de la población

Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a deslaves: Media

El territorio del municipio se caracteriza, en términos generales, por una topografía predominantemente plana. No obstante, las zonas con elevaciones y relieves cerriles localizadas dentro o en las proximidades de los principales centros de población —particularmente en

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

105

Hermosillo y Bahía de Kino— presentan ocupación del suelo destinada a diversos usos urbanos y productivos. La composición geológica de estas formaciones, combinada con la reducción de la cobertura vegetal, genera condiciones propicias para el desarrollo de procesos de erosión progresiva. Dichos procesos pueden derivar en la inestabilidad del terreno, el desprendimiento de material rocoso y la disminución de la capacidad del suelo para la infiltración y retención de agua, incrementando con ello el riesgo de degradación ambiental y afectaciones a la infraestructura asentada en dichas áreas.

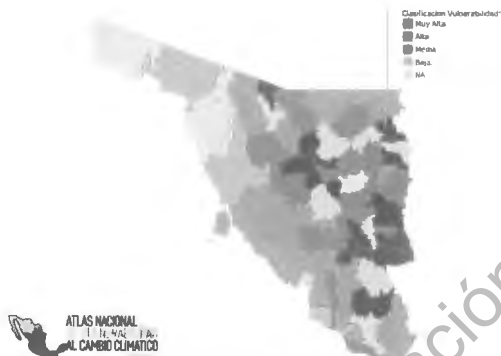


Figura 14. Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a deslizamientos. Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, INECC, 2022.

Vulnerabilidad de asentamientos humanos a inundaciones: Alta

La ocurrencia de fenómenos climatológicos asociados a inundaciones en el municipio de Hermosillo se encuentra estrechamente relacionada con los procesos de variabilidad y cambio climático. En las últimas décadas se ha registrado un incremento en la intensidad de las precipitaciones, acompañado por una reducción en la frecuencia de los eventos de lluvia. Esta condición genera una mayor concentración del volumen pluvial en periodos más cortos, lo que ocasiona la saturación de la infraestructura de drenaje pluvial existente y un incremento en los caudales superficiales.

Adicionalmente, el proceso de urbanización ha contribuido al aumento de la impermeabilidad del suelo, producto de la expansión de superficies pavimentadas y la disminución de la cobertura vegetal. Como resultado, la capacidad de infiltración del suelo se ve significativamente reducida, provocando que los eventos de precipitación excedan rápidamente el nivel de saturación del terreno.

Estas condiciones derivan en consecuencias directas sobre el entorno urbano y social, entre las cuales destacan el incremento de pérdidas patrimoniales, el aumento en los costos de mantenimiento de la infraestructura y los servicios públicos, así como la reducción en la capacidad institucional y comunitaria de respuesta ante situaciones de emergencia

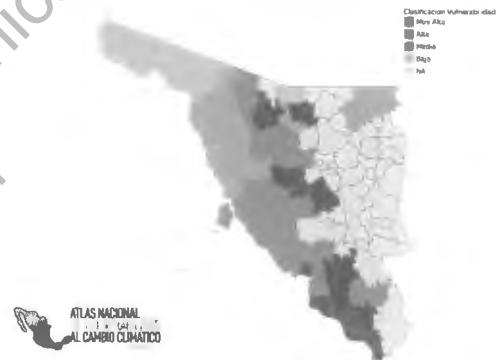


Figura 15. Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a inundaciones. Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, INECC, 2022.

Vulnerabilidad de la población al incremento de la distribución del dengue: Baja

La incidencia de enfermedades transmitidas por vectores, como el dengue, se encuentra estrechamente vinculada a la presencia de acumulaciones de agua que favorecen la reproducción y el ciclo biológico de los mosquitos vectores. No obstante, en comparación con otros municipios del estado, la vulnerabilidad de Hermosillo frente a este tipo de enfermedades se ve incrementada por su alta densidad poblacional, que representa aproximadamente el 30 % del total estatal.

Un factor adicional de relevancia es la proporción de población sin acceso a servicios de salud, la cual constituye un grupo particularmente vulnerable ante brotes epidémicos. Estas personas enfrentan mayores dificultades para acceder a atención médica oportuna y asumir los costos económicos derivados del tratamiento. A ello se suma la posible pérdida de ingresos en los hogares donde la persona afectada funge como principal sustento económico, lo que amplifica las consecuencias sociales y económicas del problema sanitario. Asimismo, se han identificado otros padecimientos de origen vectorial que tienden a manifestarse con mayor frecuencia durante las temporadas de calor, entre los cuales destacan el virus del Zika y la fiebre Chikungunya. En ambos casos, se cuenta con registros de incidencia dentro del municipio, lo que refuerza la necesidad de mantener y fortalecer las acciones de vigilancia epidemiológica, control vectorial y educación sanitaria.



Figura 16. Vulnerabilidad de la población al incremento de dengue. Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, INECC, 2022.

Vulnerabilidad por frecuencia e intensidad de ciclones tropicales en las cuencas de los municipios costeros: Muy Baja

Aunque la vulnerabilidad por los eventos de ciclones tropicales en las cuencas de los municipios costeros es considerada muy baja, se destaca que la influencia de lluvia de los ciclones que afectan a los municipios del Pacífico Norte, específicamente en el rango de 350 km/h, es mucho mayor, considerando que las trayectorias pueden no derivar en impactos directos en el territorio, pero que

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

108

las precipitaciones y vientos sí están presentes en el territorio municipal. Lo anterior contribuye a que, entre los meses de agosto a octubre, los problemas de inundaciones y de daños por precipitación en asentamientos humanos se intensifiquen.

En relación a las cuencas, trae beneficios importantes sobre todo porque es la temporada en que se incrementa y acumula agua tanto para consumo humano, como para la biodiversidad presente en el territorio.

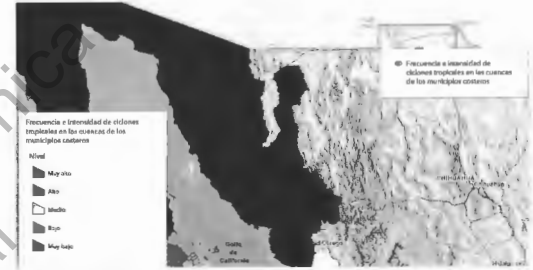


Figura 17. Vulnerabilidad ante ciclones. Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, INECC, 2022.

Vulnerabilidad al aumento del nivel del mar en los sistemas costeros: Alta

El incremento de la temperatura global está generando un aumento sostenido en el nivel del mar, lo que provoca que los sistemas costeros enfrenten una mayor exposición y vulnerabilidad ante fenómenos de inundación y erosión. En consecuencia, los asentamientos localizados en la franja litoral del Golfo de California se encuentran en mayor riesgo de sufrir afectaciones directas.

En el caso del municipio de Hermosillo, la vulnerabilidad ante eventos de inundación representa una amenaza significativa para la infraestructura urbana y rural, así como para el patrimonio material y natural. Estas condiciones pueden generar pérdidas económicas, daños a los ecosistemas costeros y una disminución en la disponibilidad y diversidad de especies marinas. De igual forma, los sistemas productivos vinculados a la pesca, la acuicultura y el turismo podrían verse severamente comprometidos.

El aumento en la temperatura superficial del mar constituye otro factor de riesgo ambiental, ya que altera los equilibrios ecológicos de los sistemas marinos y costeros. Dichos cambios pueden ocasionar la pérdida de especies de fauna y flora, así como interferir en los ciclos biológicos de aves migratorias que dependen de las zonas litorales y del sistema insular del Golfo de California para anidar y alimentarse.

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

109

Asimismo, la elevación del nivel del mar incide negativamente en la disponibilidad de agua dulce para consumo humano y actividades agropecuarias, debido al incremento de la intrusión salina en los acuíferos y a la salinización de los suelos.

Cabe destacar que algunas áreas adyacentes a la zona marina presentan cotas topográficas por debajo del nivel del mar, particularmente en las zonas destinadas a la actividad acuícola. Esta condición incrementa el riesgo de inundaciones y potenciales afectaciones a la infraestructura, edificaciones, asentamientos humanos y sistemas productivos de la región costera.

En la Figura 18 se puede observar el incremento del nivel del mar en relación al aumento de la temperatura, siendo la zona roja la afectación si la temperatura aumenta 3 grados centígrados y la zona azul turquesa con un modelo de aumento de 1.5 grados centígrados.

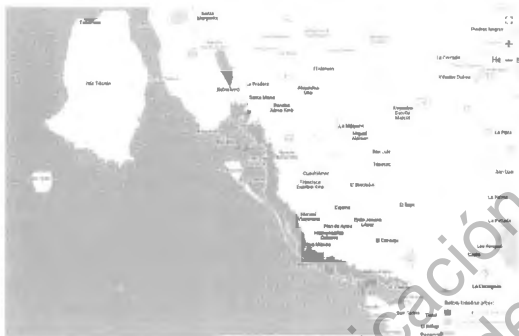


Figura 18. Incremento del nivel del mar por aumento de temperatura. Fuente: Climate Central, 2023.

7.4.6.2.3 Vulnerabilidad de la infraestructura

La operación de las presas es afectada por la disminución de precipitación, la ocurrencia de sequías y el estrés hídrico, amenazas climáticas que disminuyen el agua almacenada en ellas, generando conflictos y afectaciones por la escasez del recurso hídrico. Por lo tanto, es pertinente evaluar la vulnerabilidad actual y futura ante el estrés hídrico de la infraestructura de presas a través de la integración de indicadores que consideren factores climáticos, territoriales, sociales y operativos.

Evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático relacionada a la infraestructura de presas de generación de energía o almacenamiento de agua ante estrés hídrico

La vulnerabilidad de las presas presentes en el territorio municipal se puede definir por los eventos de inundación y estrés hídrico. El Municipio de Hermosillo cuenta en su territorio con dos presas, las cuales se ubican en la cuenca que corresponde a los escurrimientos del río Sonora:

- Presa Abelardo Rodríguez Lujan: Esta presa por su vulnerabilidad a la inundación está categorizada con una vulnerabilidad actual media; de largo plazo y por estrés hídrico en muy alto. La presa básicamente recibe los escurrimientos del Río San Miguel y parte de los escurrimientos que se generan en el cauce del Río Sonora en el tramo que corresponde a la distancia entre la presa del Molinito, que se encuentra aguas arriba, y propiamente el embalse de la presa Abelardo Rodríguez Lujan.
- Presa Rodolfo Félix Valdez "El Molinito": La presa El Molinito está categorizada con una vulnerabilidad actual como muy alta. Entre los factores que contribuyen a esta clasificación está el incremento potencial de escurrimientos debido al aumento de la intensidad de lluvias, ya que se ha presentado una tendencia en la disminución de la frecuencia de los eventos pluviales y un aumento en la intensidad. Esta presa tiene como característica que fue construida como presa de contención de los escurrimientos del Río Sonora en la parte media de cuenca y no propiamente como presa de almacenamiento.

7.4.6.2.4 Vulnerabilidad de la infraestructura de servicios urbanos

En lo referente a la infraestructura de servicios urbanos básicos, según el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, los sistemas de agua potable (95.3%), drenaje sanitario (98.6%) y energía eléctrica (99.3%) presentan, a nivel municipal, coberturas superiores al 90% de la población. Este nivel de cobertura constituye un factor determinante para clasificar al municipio con una vulnerabilidad baja frente a los efectos del cambio climático, conforme a los criterios de evaluación establecidos por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).

No obstante, es importante señalar que, en el caso de la infraestructura de conducción de agua potable y drenaje sanitario, se observa con frecuencia la presencia de fugas, colapsos y fallas estructurales, principalmente asociadas a la antigüedad de las redes de distribución. Estas deficiencias reducen significativamente la eficiencia hidráulica del sistema, generando interrupciones periódicas en el suministro, especialmente durante el periodo del monzón de verano, cuando se incrementa la presión sobre la red.

De manera adicional, estas condiciones contribuyen al alto consumo promedio de agua per cápita, estimado entre 321 y 375 litros por habitante por día, lo que refleja una gestión ineficiente de los recursos hídricos. Como resultado, la eficiencia física del sistema de distribución de agua potable se estima en 43.6% para el año 2024, lo cual implica que más de la mitad del volumen de agua producida no llega a los usuarios finales debido a pérdidas en la red (Diagnóstico ciudadano del servicio de agua potable en la ciudad de Hermosillo (2021-2024), Hermosillo, ¿cómo vamos?, 2025).

7.4.6.2.5 Ficha de vulnerabilidad del Municipio de Hermosillo

A continuación, se presenta la ficha de vulnerabilidad del Municipio de Hermosillo la cual está contenida en el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). En esta ficha se determinan las características de vulnerabilidad en el contexto de la priorización de acciones y establece una relación de valoración según la capacidad adaptativa, la exposición actual según escenarios SSP, la sensibilidad y la vulnerabilidad actual según escenarios de corto (años 2021-2040), mediano (años 2041-2080) y largo (años 2080-2099) plazo. Los escenarios SSP son las siglas en inglés de Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (*Shared Socioeconomic Pathways*) y son escenarios que describen futuros alternativos de desarrollo socioeconómico y climático. Las características de los SSP son:

- Se basan en narrativas que describen tendencias socioeconómicas.
- Se acompañan de datos cuantitativos sobre población, urbanización y Producto Interno Bruto (PIB) per cápita.
- Se pueden cuantificar con modelos de evaluación integrados.
- Suponen un cierto nivel de cooperación mundial y de implementación de políticas climáticas.

Su clasificación se determina considerando en sus escenarios los RCP, los cuales se definen como una proyección teórica de una trayectoria de concentración de gases de efecto invernadero, no de sus emisiones adoptadas por el IPCC en 2014. Las trayectorias describen futuros climáticos posibles, dependiendo del volumen de gases de efecto invernadero emitidos en los próximos años. Los RCP originalmente se etiquetaron a partir de un posible rango de valores de forzamiento radiativo en el año 2100; se clasifican como RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6 y RCP 8.

Los RCP considerados para su valoración en la ficha municipal son:

- RCP 2.6: Trayectoria muy estricta de emisiones.
- RCP 4.5: Las emisiones alcanzan punto máximo alrededor del 2040, luego disminuyen.
- RCP 7: Es un resultado de referencia más que un objetivo de mitigación.
- RCP 8.5: Las emisiones continúan aumentando durante todo el siglo XXI. Desde el Quinto Reporte del IPCC se ha pensado que este escenario es poco probable.

Escenario	Clasificaciones	Valores
Capacidad adaptativa	Alta	0.52472192226
Exposición actual	Bajo	0.214
Exposición SSP1 RCP26 21-40	Bajo	0.214
Exposición SSP1 RCP26 41-60	Bajo	0.214
Exposición SSP1 RCP26 81-100	Bajo	0.214
Exposición SSP2 RCP45 21-40	Bajo	0.286
Exposición SSP2 RCP45 41-60	Bajo	0.214
Exposición SSP2 RCP45 61-100	Bajo	0.2142857143
Exposición SSP3 RCP70 21-40	Bajo	0.286
Exposición SSP3 RCP70 41-60	Bajo	0.2142857143

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

112

Exposición SSP3 RCP70 61-100	Bajo	0.288
Exposición SSP5 RCP85 21-40	Bajo	0.214
Exposición SSP5 RCP85 41-60	Bajo	0.214
Exposición SSP5 RCP85 61-100	Medio	0.3935993508
Sensibilidad	Muy alta	0.376104619792855
Vulnerabilidad actual	Medio	0.352806854
Vulnerabilidad SSP1 RCP26 21-40	Medio	0.352806854
Vulnerabilidad SSP1 RCP26 41-60	Medio	0.352806854
Vulnerabilidad SSP1 RCP26 81-100	Medio	0.352806854
Vulnerabilidad SSP2 RCP45 21-40	Alto	0.397650142
Vulnerabilidad SSP2 RCP45 41-60	Alto	0.352806854
Vulnerabilidad SSP2 RCP45 61-100	Bajo	0.219522636
Vulnerabilidad SSP3 RCP70 21-40	Alto	0.397650142
Vulnerabilidad SSP3 RCP70 41-60	Medio	0.352984804
Vulnerabilidad SSP3 RCP70 81-100	Alto	0.398895789
Vulnerabilidad SSP5 RCP85 21-40	Medio	0.352806854
Vulnerabilidad SSP5 RCP85 41-60	Medio	0.352806854
Vulnerabilidad SSP5 RCP85 61-100	Bajo	0.219522636

Tabla 45. Características generales de vulnerabilidad del municipio de Hermosillo. Fuente: Ficha de datos del municipio de Hermosillo, Atlas de Vulnerabilidad Climática, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2025.

7.4.7 Evaluación del nivel del riesgo actual y proyecciones a futuro

Para la determinación del riesgo actual y proyecciones a futuro del Municipio de Hermosillo se consideró la información de fuentes oficiales como el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), que se describen en el punto anterior. En éstos se establecen los tipos de vulnerabilidad, la frecuencia y las tendencias con los diferentes modelos de proyección a futuro sobre los fenómenos y sus posibles efectos inmediatos y de corto, mediano y largo plazo que el cambio climático tendría en los sectores, las actividades y la población del territorio municipal. Lo anterior se ve reflejado en la Tabla 46:

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

113

condiciones	actual	prevista	prevista	Municipal
Condiciones tropicales y lluvias.	Bajo	Alta	+	+
humidación	Alto	Alta	+	+
temperatura	May	Alta	+	+
temperaturas	Alta	Alta	+	+

+ Mayor que el nivel actual. - Menor que el nivel actual. = Igual que el nivel actual.

Municipal: Población rural, en población, sin servicios de salud y servicios.

Agronegocios, social, Bajo rural, paga.

servicios públicos.

Infraestructura de servicios y vital.

servicios públicos, sin servicios de salud.

Ítems de calor	May alta	+	Todos los sectores	Alta	edificios, personas sin servicios de salud y seguridad social y
					Toda la población, especialmente niños, personas de la tercera edad, personas con discapacidad, servicios de salud y seguridad social y población en pobreza o vulnerabilidad (CCMUNH)

Ítems de calor en los sectores de la población en pobreza o vulnerabilidad (CCMUNH)

Intensidad y frecuencia: Aumento: (+) Disminución: (-)
Escala de tiempo: Inmediatos (I), Corto (C), Mediano (M), Largo (L)

7.5 Identificación de grupos vulnerables

La mejora de la calidad de vida de la población mexicana en situación de vulnerabilidad social, económica o de acceso a oportunidades se ha materializado mediante el establecimiento de marcos legislativos y estrategias públicas que definen, de manera puntual, los mecanismos para incorporar objetivos orientados a reducir o eliminar las causas estructurales de dicha vulnerabilidad.

El concepto de vulnerabilidad se compone de diversos factores que pueden manifestarse de forma individual o combinada en una persona, grupo o colectividad social. Dichos factores se clasifican en componentes externos e internos. Entre los componentes externos destacan aquellos originados por circunstancias ajenas al individuo, tales como desastres naturales, ausencia de protección social, deficiencias normativas que impiden relaciones equitativas, o la falta de integración a redes sociales de apoyo que fortalezcan sus capacidades de acción. Por otro lado, los componentes internos se relacionan con condiciones inherentes al individuo, como la insuficiencia o inestabilidad de ingresos, limitaciones físicas o psicológicas, carencias en conocimientos técnicos y habilidades laborales, **ausencia de capital social o dificultades para afrontar situaciones de riesgo.**

Asimismo, la dimensión territorial constituye un elemento determinante para la comprensión de la vulnerabilidad. Esta puede analizarse a partir de diferentes unidades administrativas —localidad, municipio o entidad federativa—, del tipo de asentamiento (urbano o rural) o de la zonificación geográfica, como litorales, zonas costeras o áreas naturales protegidas. En este contexto, la corresponsabilidad intergubernamental adquiere un papel fundamental: los gobiernos estatales y municipales actúan como instancias ejecutoras y cofinanciadoras de programas y acciones, bajo esquemas bipartitos o tripartitos, según la participación coordinada de los tres órdenes de gobierno en la atención integral de las condiciones de vulnerabilidad.

7.5.1 Tipología de la vulnerabilidad

Vulnerabilidad urbana se entiende como la propensión de personas, bienes y actividades a ser dañados. Se clasifica en tres tipos:

- **Física:** es la capacidad o propensión a ser dañada que tiene la estructura y funciones de la unidad de referencia o actor en particular cuando se trata de una persona, de una edificación o una comunidad.
- **Social:** es la capacidad de afectación de la calidad de vida de un individuo, una familia o una comunidad ante las amenazas de origen social o natural que le ofrece su ambiente.
- **Natural:** los seres humanos necesitan ciertas condiciones ambientales y sociales para poder desarrollarse. La vulnerabilidad natural de los ecosistemas de los distintos países se incrementó diferencialmente, provocando la resistencia de la población a condiciones ambientales severas y a veces haciéndola más vulnerable frente a ellas.

7.5.1.1 Contexto para la identificación de la vulnerabilidad

Los principios anteriores brindar el contexto en el cual se presenta la vulnerabilidad sin que por ello sean exclusivos como determinantes en su identificación. Así pues, tenemos que considerar que la vulnerabilidad es ante todo una agrupación de características que inhiben el bienestar a nivel de persona, comunidad o segmento de la población y que está determinado por el entorno en el cual se presenta.

Para lo anterior se retoman dos dimensiones de la identificación de la vulnerabilidad:

- **Exposición al riesgo:** posibilidad de que una contingencia (ocurrencia o presencia de un evento, característica o proceso) tenga un efecto adverso para la **unidad de referencia o actor (comunidad, hogar, persona, empresa, ecosistema)**. Estas unidades de referencia o actores pueden estar agrupadas en comunidades, las cuales se identifican por estar establecidos en un territorio o por compartir una cultura común.
- **Incapacidad de respuesta:** es la falta de respuesta o de enfrentamiento que presenta la unidad de referencia o actor para superar la exposición al riesgo mediante un apoyo externo.

Como consecuencia de estas dimensiones, para la identificación de la vulnerabilidad se debe incorporar la posibilidad de adaptación al riesgo debido a la posibilidad de que exista una situación de aceptación o actitud pasiva ante el mismo, por lo que convierte a la unidad de referencia o actor en un ente que presenta resistencia a la modificación de la situación que le afecta.



Figura 19. Componentes de la vulnerabilidad. Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

7.5.1.1.1 Identificación de vulnerabilidad para la definición de beneficiarios de políticas públicas y acciones de intervención

Para el concepto de vulnerabilidad debemos definir como establecer el contexto del término y como tendrá que ser identificado en la política pública que lo utilice.

- **Grupos Vulnerables:** establece las características del beneficiario de una política pública (sexo, edad, origen étnico, capacidad física, orientación sexual, grupo etario, etc.).
- **Grupos de Atención Preferente:** identifica la selección de variables que contextualizan la presencia o ausencia de la vulnerabilidad (género, actividad productiva, demarcación territorial, situaciones de riesgo, ingreso, nivel educativo, salud, seguridad pública, condiciones favorables de habitabilidad, etc.).
- **Grupos Prioritarios:** relativo a las metas de planeación. Se identifica por el impacto, incidencia, frecuencia o brecha que se deba abatir, controlar, mitigar o disminuir y que normalmente tiene más de una variable para su identificación o es un conjunto de variables.

7.5.1.1.2 Cambio climático y derechos humanos

Para contextualizar la vulnerabilidad debemos incorporar el cambio climático al análisis del grupo de población, además de los factores que lo hacen vulnerable como la falta de goce de los derechos humanos universales a los que un individuo debe tener acceso. Por ello, en la definición de las acciones de adaptación y mitigación, se debe incorporar este aspecto a fin de visibilizar la contribución de éstas al mejoramiento de la vida comunitaria y de las personas.

La magnitud de las afectaciones que pueden causar algún daño o pérdida, en el caso del cambio climático, puede superar la vulnerabilidad de un grupo específico de personas y afectar a la totalidad de la población de una zona debido al impacto en todos los aspectos de la vida, independientemente de la vulnerabilidad específica de un grupo de población.

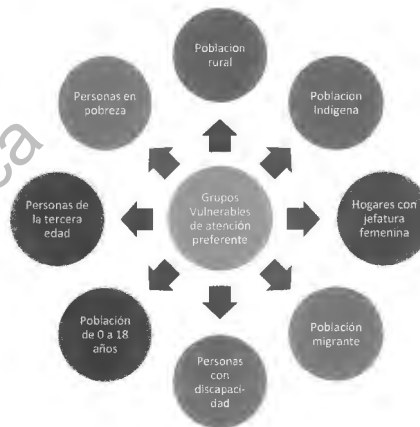


Figura 20. Grupos vulnerables. Fuente: IMPLAM, elaboración propia.

Los grupos de población vulnerables al cambio climático identificados en el municipio se determinaron por el impacto y el nivel de resiliencia que tienen para afrontar las consecuencias del cambio climático. A continuación, se describen:

- **Población sin acceso a servicios de agua potable, drenaje y electricidad:** Esta población en el municipio se encuentra distribuida tanto en asentamientos urbanos como rurales. En el caso de los asentamientos rurales, se presenta principalmente cuando la ocupación del suelo es producto de un proceso irregular en la tenencia de la tierra (ocupación de edificaciones o terrenos) o se encuentran en áreas que por su topografía o riesgo no pueden ser regularizados. En ambos casos la factibilidad de la prestación del servicio de agua potable no es viable o requiere de procesos de regularización de la tenencia de la tierra o de grandes inversiones en infraestructura para solucionar o disminuir el posible riesgo.
- **Población rural:** Dadas las dimensiones del territorio, la dispersión de los asentamientos y la poca población en las localidades rurales, el tema del acceso a carreteras y la infraestructura de movilidad de personas y mercancías puede verse afectada por

inundaciones y por la destrucción de las vías de comunicación, incluyendo telecomunicaciones, afectación en los sistemas productivos de distribución y acceso a servicios de salud, educación y servicios de emergencia. Además, el impacto en las edificaciones, en general se incrementa por el uso de materiales en la construcción que no son resistentes de forma adecuada a los efectos de viento e inundaciones.

7.5.2 Análisis de la capacidad adaptativa

El análisis de la capacidad adaptativa tiene como resultado la identificación de los factores que influyen en el éxito o fracaso del sistema, para el desarrollo de las acciones que se busca emprender para disminuir los efectos del cambio climático.

Los factores que influyen en el éxito o fracaso de las acciones que se busca emprender para disminuir los efectos del cambio climático son: capacidad gubernamental, factores físicos, medioambientales, socioeconómicos y culturales.

Conforme tanto cada factor, se pueden determinar con más precisión los sectores, grupos y acciones emergentes para desarrollar una política pública municipal transversal e integral que dé respuesta a los desafíos que presenta el cambio climático. A continuación, se realiza el análisis por tipo de factor.

7.5.2.1 Gubernamentales

Estabilidad política

La duración de las administraciones municipales tiene un periodo muy corto de operatividad, que va de 3 años a 6 años en caso de reelección. Esto puede influir en la continuidad de las acciones, sobre todo aquellas que requieren periodos mucho más largos de gestión y operación para realizarse, y que requieren un financiamiento y continuidad para poder obtener resultados.

Compromiso político

Las prioridades de gobierno se delinean en el Plan Municipal de Desarrollo de cada administración municipal, en coordinación con los entes públicos, órdenes de gobierno y la sociedad civil. Es importante el ponderar en la programación las estrategias y acciones que favorezcan la disminución de los efectos del cambio climático e incorporar en estos instrumentos de planeación estos temas de manera legal e institucional. La Agenda de Largo Plazo al 2030 establece acciones que priorizan en lo general ciertos aspectos que están ligados a la reducción de emisiones y de atención a la población vulnerable, sin embargo, es necesario que se sumen los diferentes actores para establecer un mecanismo de gobernanza institucional transversal del cambio climático con una visión de largo plazo.

Capacidad de gobierno

La administración del gobierno municipal actual creó la Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático (AMFCC) para diseñar y establecer acciones de monitoreo, proyectos de producción y conservación de energía, así como acciones de adaptación y mitigación de cambio climático. El programa de acción climática municipal debe tener como resultado la implementación de medidas que permitan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar la resiliencia de la población ante los impactos del cambio climático. Las acciones que se buscan emprender para disminuir los efectos del cambio climático son: capacidad gubernamental, factores físicos, medioambientales, socioeconómicos y culturales. Con respecto a la capacidad de gobierno, se debe tener en cuenta que también se deben considerar los factores que influyen en el éxito o fracaso de las acciones que se busca emprender para disminuir los efectos del cambio climático, como son: capacidad gubernamental, factores físicos, medioambientales, socioeconómicos y culturales. Es importante el ponderar en la programación las estrategias y acciones que favorezcan la disminución de los efectos del cambio climático e incorporar en estos instrumentos de planeación estos temas de manera legal e institucional. La Agenda de Largo Plazo al 2030 establece acciones que priorizan en lo general ciertos aspectos que están ligados a la reducción de emisiones y de atención a la población vulnerable, sin embargo, es necesario que se sumen los diferentes actores para establecer un mecanismo de gobernanza institucional transversal del cambio climático con una visión de largo plazo.

Planificación del uso de la tierra

El programa de acción climática municipal debe tener como resultado la implementación de medidas que permitan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar la resiliencia de la población ante los impactos del cambio climático. Las acciones que se buscan emprender para disminuir los efectos del cambio climático son: capacidad gubernamental, factores físicos, medioambientales, socioeconómicos y culturales. Con respecto a la planificación del uso de la tierra, se debe tener en cuenta que también se deben considerar los factores que influyen en el éxito o fracaso de las acciones que se busca emprender para disminuir los efectos del cambio climático, como son: capacidad gubernamental, factores físicos, medioambientales, socioeconómicos y culturales. Es importante el ponderar en la programación las estrategias y acciones que favorezcan la disminución de los efectos del cambio climático e incorporar en estos instrumentos de planeación estos temas de manera legal e institucional. La Agenda de Largo Plazo al 2030 establece acciones que priorizan en lo general ciertos aspectos que están ligados a la reducción de emisiones y de atención a la población vulnerable, sin embargo, es necesario que se sumen los diferentes actores para establecer un mecanismo de gobernanza institucional transversal del cambio climático con una visión de largo plazo.

Otro aspecto importante es el desarrollo de programas que promuevan la regularización de la propiedad como elemento base para la urbanización, independientemente de si esta se encuentra ocupada o tiene una actividad que se está desarrollando. Esto puede dar certeza de que se cumplió con las regulaciones propuestas en la planificación y se creen espacios de responsabilidad entre autoridades y ciudadanos.

Acceso a datos de calidad y pertinencia

Se requiere una red de monitoreo y un sistema de información que evalúe las acciones que se emprenden y sus resultados, pero que al mismo tiempo sea capaz de hacer un acopio de datos que sean comparables en el tiempo y que pueda servir para la toma de decisiones basadas en la ciencia.

Lo anterior llevado a cabo con la conjunción de instituciones de investigación, organizaciones y colectivos, así como con la participación de los tres órdenes de gobierno. Además, es importante crear un área especializada en el desarrollo de este sistema de información para que pueda tener una periodicidad de producción y que se establezca una conjunción de esfuerzos para su generación. Este sistema deberá contemplar aspectos estadísticos de protección civil, obra pública, servicios públicos, ecología, atención a emergencias, desarrollo y planeación urbana, economía, ocupación del suelo, así como la creación de un sistema de información geográfica para su georreferenciación.

7.5.2.2 Físicos ambientales

Urbanización rápida

La capacidad de adaptación a los cambios ambientales está relacionada a la ocupación de espacios naturales que se han ido perdiendo con el tiempo, como los ecosistemas naturales asociados al suelo como vegetación, fauna y servicios ecosistémicos, así como los recursos hídricos y degradados. Es importante establecer políticas de adaptación de los espacios naturales a través de normas más específicas, así como un sistema de monitoreo que permita la evaluación y mitigación de los impactos en el entorno natural. Además, la adaptación está asociada al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero que se genera por parte de la actividad que se usan combustibles fósiles, lo que hace necesario que se promuevan y fomenten el desarrollo de sistemas de transporte masivo, electromovilidad y la movilidad ciclista.

Disponibilidad de recursos

El municipio de Hermosillo actualmente no tiene un fondo específico exclusivo para cambio climático que le permita afrontar las consecuencias de eventos climático extremos, sobre todo aquellos que implican un riesgo para la población. Esto hace necesario establecer una reserva financiera que permita cubrir los costos financieros a largo y mediano plazo necesarias para auxiliar a la población en el camino para el desarrollo de proyectos y acciones que disminuyan los efectos de los eventos climáticos extremos y las emisiones de gases de efecto invernadero, así como emprender las medidas de adaptación y mitigación necesarias.

Condiciones medioambientales

El municipio de Hermosillo presenta condiciones de estrés hídrico y sequía que se ven incrementadas por el aumento de temperaturas, la disminución de precipitaciones y la elevada evaporación en las cuencas. Es necesario emprender acciones que consideren intervenciones a nivel de cuenca para asegurar el acceso al agua y para mejorar las condiciones ambientales en el municipio de Hermosillo. Esto requiere un estudio más especializado con una visión de cambio climático que de una perspectiva regional de intervención. Asociado a lo anterior, es importante también considerar el mejoramiento de suelos para el desarrollo de vegetación a través de acciones de forestación, reforestación y arborización en el territorio municipal para así incrementar la producción y aprovechamiento de los servicios ecosistémicos asociados.

Condiciones de mantenimiento de infraestructuras

El incremento de la urbanización presiona a los gobiernos municipales a invertir mayor cantidad en el mantenimiento de infraestructuras, sobre todo de aquellas que requieren proyectos de inversión para su sustitución, como la red de agua potable y drenaje sanitario, así como la infraestructura del sistema vial. Adicionalmente, los problemas por colapsos o degradación de estas infraestructuras de servicios incrementan el gasto de los organismos que los atienden. Otro aspecto a considerar es la infraestructura pluvial necesaria para mitigar las inundaciones ante eventos climáticos que deben ser constantemente mantenidas en condiciones óptimas. Además, es importante incorporar sistemas inteligentes para monitorear las condiciones de la infraestructura municipal para la prestación de servicios municipales.

Capacidad de infraestructura de servicios

La implementación de una red de tuberías para el drenaje pluvial separada del drenaje sanitario, así como el desarrollo de las áreas verdes para la distribución y aprovechamiento de agua residuales para riego, así como la implementación de sistemas de recolección de agua residual en Hermosillo, son acciones que requieren un estudio de factibilidad que considere el beneficio ambiental y el beneficio social que se obtiene al utilizar los recursos del capital natural. Asimismo, es necesario implementar acciones de adaptación de los espacios para la conservación de los recursos hídricos, como la implementación de sistemas de riego para la conservación de los recursos hídricos, así como la implementación de infraestructuras para la generación de energía renovable, como la implementación de sistemas de iluminación, pozos, rebombeo, medición de niveles de agua, y otros que disminuyan los costos de operación. Entre los aspectos que se deben considerar en el estudio de factibilidad son los costos de los equipos y equipamientos públicos que se requieren para la implementación de estas infraestructuras para la movilidad vehicular eléctrica, así como los costos de operación y mantenimiento de los vehículos eléctricos.

Capacidad de infraestructura para la movilidad y accesibilidad

El municipio de Hermosillo actualmente no tiene un fondo específico exclusivo para cambio climático que le permita afrontar las consecuencias de eventos climático extremos, sobre todo aquellos que implican un riesgo para la población. Esto hace necesario establecer una reserva financiera que permita cubrir los costos financieros a largo y mediano plazo necesarias para auxiliar a la población en el camino para el desarrollo de proyectos y acciones que disminuyan los efectos de los eventos climáticos extremos y las emisiones de gases de efecto invernadero, así como emprender las medidas de adaptación y mitigación necesarias.

7.5.2.3 Servicios

Acceso a servicios básicos

Aunque la cobertura de servicios básicos en general es muy alta, quedan espacios de mejora sobre todo en cuanto al servicio de drenaje sanitario en localidades rurales y en asentamientos irregulares. Esto se agrava porque el manejo de los residuos puede contaminar el suelo y el agua en las zonas donde se ubican. Además, el manejo de los residuos sólidos en la zona rural se realiza a través de la quema de los mismos, lo que incrementa la contaminación del aire.

Se destaca que, aunque ya se cuenta con la sustitución de luminarias para el alumbrado público, se debe ampliar a localidades suburbanas y rurales a fin de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, así como para mejorar las condiciones de seguridad de las localidades y la eficiencia energética del sistema de alumbrado público.

Acceso a servicios de salud

Uno de los grandes retos para la administración municipal es que una parte considerable de su población no tiene servicios de salud institucionales, lo que se ve agravado en las zonas rurales por

la lejanía de las localidades en relación a la ubicación de las instituciones de salud. Esto trae como consecuencia que el gasto y rarencia de acceso a estos servicios incrementa los impactos en la salud de las personas y en su patrimonio en la medida que se presenten fenómenos climatológicos que puedan afectar sus ingresos o desplazamientos.

Acceso a servicios de seguridad social

El acceso a servicios de seguridad social afecta directamente a la población en discapacidad. Adultos mayores, personas que realizan actividades agrícolas y en general a las personas que sus ingresos provienen de la actividad agropecuaria y que proporcionalmente e mayoritariamente son mujeres.

En el Estado la posibilidad de afrontar los impactos de las acciones de mitigación de los riesgos de salud y de seguridad social permite obtener un soporte a las personas que se encuentran afectadas por fenómenos climatológicos o de salud. Es necesario realizar campañas en coordinación con el gobierno federal y estatal para promover la atención de las personas afectadas por los impactos de las acciones de mitigación de los riesgos de salud y de seguridad social. Es necesario realizar campañas de educación y capacitación de las personas afectadas por los impactos de las acciones de mitigación de los riesgos de salud y de seguridad social, así como para las personas vulnerables por causa de discapacidad, pobreza, condición étnica o que habitan en zonas de exclusión.

Acceso a la educación

El porcentaje de población que no tiene acceso a la educación de los diferentes niveles educativos es relativo a este Estado, lo que aumenta la posibilidad de tener acceso a oportunidades laborales. Sin embargo, la educación en temas ambientales específicos que se presentan en el municipio requiere que se haga una capacitación más intensiva a fin de que se comprenda la dimensión del cambio climático. Por ello, es necesario implementar actividades didácticas donde se involucre a la comunidad y se les otorgue capacitación, fomentando las intervenciones proactivas de los ciudadanos, que permitan la apropiación del cambio climático como parte de la cotidianidad de las personas y también la incorporación de estas prácticas en los espacios educativos.

Entre los elementos educativos que se deben integrar se encuentran las especializaciones del conocimiento tecnológico y operativo que permitan diversificar las actividades económicas para la generación de empresas con empleos verdes y se establezcan en los centros de investigación, universidades y establecimientos educativos técnicos áreas específicas tecnológicas y de innovación sobre energía, contaminación, reciclaje, procesos industriales y logística.

7.5.2.4 Socioeconómicos

Costo de vida

El gasto en energía (electricidad y combustibles) en los hogares del municipio de Hermosillo puede llegar a representar más del 20% de su ingreso. Esto se ve incrementado en el periodo de mayo a octubre por el aumento de las temperaturas. Otro aspecto importante es el uso del automóvil. Considerando que el municipio tiene un alto índice de motorización que actualmente es un sector que emite una proporción importante de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Estos dos factores impactan en el corto de vida y cualquier acción que se proponga debe incentivar que disminuya este tipo de egreso, por lo que debe ser integrado como prioritario en el corto plazo, a fin de no impactar la disponibilidad de recursos de sus habitantes. Actualmente hay un importante sector económico en el municipio que se dedica a las viviendas e instalaciones comerciales e industriales lo que debe ser considerado como un sector prioritario en materia de adaptación que esto se incrementa para el municipio de Hermosillo que es susceptible a los impactos más vulnerables.

El municipio de Hermosillo debe tener en cuenta el costo de vida que se incrementa por servicios públicos que se incrementan por el uso de energía eléctrica y agua potable que debe seguir aumentando el uso de servicios públicos y trámites.

Vivienda

El municipio de Hermosillo debe tener en cuenta el costo de vida que se incrementa por servicios públicos que se incrementan por el uso de energía eléctrica y agua potable que debe seguir aumentando el uso de servicios públicos y trámites. El municipio de Hermosillo debe tener en cuenta el costo de vida que se incrementa por servicios públicos que se incrementan por el uso de energía eléctrica y agua potable que debe seguir aumentando el uso de servicios públicos y trámites. El municipio de Hermosillo debe tener en cuenta el costo de vida que se incrementa por servicios públicos que se incrementan por el uso de energía eléctrica y agua potable que debe seguir aumentando el uso de servicios públicos y trámites.

El municipio de Hermosillo debe tener en cuenta el costo de vida que se incrementa por servicios públicos que se incrementan por el uso de energía eléctrica y agua potable que debe seguir aumentando el uso de servicios públicos y trámites. El municipio de Hermosillo debe tener en cuenta el costo de vida que se incrementa por servicios públicos que se incrementan por el uso de energía eléctrica y agua potable que debe seguir aumentando el uso de servicios públicos y trámites. El municipio de Hermosillo debe tener en cuenta el costo de vida que se incrementa por servicios públicos que se incrementan por el uso de energía eléctrica y agua potable que debe seguir aumentando el uso de servicios públicos y trámites.

Pobreza

Del total de la población existente en el municipio de Hermosillo, al menos el 25.6% se encuentran en condiciones de pobreza. Como grupo de población es el que más dificultades puede tener para recuperarse en todos los aspectos que se pueden ver afectados por el cambio climático. Lo anterior está ligado con la falta de empleo suficiente y bien remunerado para cubrir sus necesidades básicas, así como para dar el mantenimiento adecuado a sus viviendas y tener acceso a bienes que puedan mejorar las condiciones de confort climático necesarios para el desarrollo pleno y seguro; considerando esto, se debe generar acciones que atiendan a esta población de manera prioritaria, tanto en las medidas de adaptación como de mitigación.

Grupos vulnerables

Los grupos más vulnerables a los efectos del cambio climático son aquellos que por su condición física, de edad, género y ubicación geográfica pueden ser más susceptible a sufrir los efectos de cambio climático. Para disminuir el riesgo se necesita fortalecer la capacidad de atención a estos

grupos, así como tener la capacidad financiera para realizar las intervenciones que puedan disminuir y prevenir las afectaciones a la población. Esto incluye tanto la capacitación de los servidores públicos como de los ciudadanos sobre el tema de vulnerabilidad y atención en situaciones de emergencia o desastre, el desarrollo de un sistema alerta y contar con equipamientos de los servicios de auxilio y de salvar las procedimientos de respuesta a emergencias.

Trabaja en el fortalecimiento de la Función Pública que incluye una mejora de atención por grupos vulnerables que incluye programas de mejoramiento de equipamientos públicos, establecimientos y espacios verdes.

Diversificación económica

El Municipio de Hermosillo cuenta con una infraestructura de servicios públicos que incluye el agua potable, el drenaje, el alcantarillado, el gas y la energía eléctrica. El agua potable es suministrada por el Estado, el drenaje y los desechos sólidos por el municipio y el gas y la energía eléctrica por el Estado. El municipio cuenta con una gran variedad de actividades económicas que generan empleo y crecimiento. El municipio cuenta con una gran variedad de actividades económicas que generan empleo y crecimiento. Para la generación de empleo se impulsa el emprendimiento y la creación de nuevas empresas sostenibles que puedan generar empleos verdes, lo que se impulsa a través de un sistema de incentivos y reconocimientos a las empresas, así como la creación de actividades especializadas que permitan una mayor oferta de empleos, incrementen la movilidad social, la competitividad y la retención de talento.

En cuanto al sector primario, se impulsan las actividades agrícolas, ganaderas y pesqueras. Se requiere el fomento a la agricultura de precisión y de uso de energías más eficientes; control de plagas mediante laminación; la diversificación de cultivos que sean altamente productivos y de bajo consumo de recursos hídricos; la recuperación de suelos para evitar la erosión y su degradación y las vedas de pesca que promuevan la recuperación de especies.

8. Metas de reducción de emisiones del PACMUN Hermosillo

8.1. Escenario de descarbonización 2030-2050

En el contexto de la descarbonización, la reducción progresiva de emisiones de carbono, se ha convertido en un objetivo clave para las legislaciones locales en el mundo. Desde 2019, con el Acuerdo de París, los municipios han comenzado a establecer metas alineadas con la CMNCC, la cual establece que para el año 2050 se debe haber alcanzado una reducción del 45% en la temperatura global y una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de un 60%. En el caso de México, el Componente de Mitigación Nacional actualizado en 2022 plantea un escenario tendencial de 991 MCO₂e al año 2050 en ausencia de acciones de mitigación. Frente a ello, la meta nacional establece una reducción de entre 22% y 40% de las emisiones respecto a la línea base Para Francia, al menos 70% de las acciones deben lograrse con recursos propios a través de políticas públicas, programas e inversión nacional, mientras que la cooperación internacional aportará hasta un 10% adicional.

En el caso de México, el Componente de Mitigación Nacional actualizado en 2022 plantea un escenario tendencial de 991 MCO₂e al año 2050 en ausencia de acciones de mitigación. Frente a ello, la meta nacional establece una reducción de entre 22% y 40% de las emisiones respecto a la línea base Para Francia, al menos 70% de las acciones deben lograrse con recursos propios a través de políticas públicas, programas e inversión nacional, mientras que la cooperación internacional aportará hasta un 10% adicional.

El Estado de Sonora, en su propia estrategia de mitigación de 2022, refleja la misma lógica. Su escenario tendencial para 2050 es de 21.6 MCO₂e sin mitigación y la meta es reducir al menos un 22% en coherencia con los compromisos nacionales y el escenario de mitigación trazado en 2020.

A escala local, Hermosillo avanza en esta misma dirección. Su componente de mitigación de 2025 proyecta un escenario tendencial de 7.1 MCO₂e para 2030. Frente a ello, se plantea como meta mínima una reducción del 22%, alineada con el escenario estatal de 2022 y utilizando recursos propios. Sin embargo, el municipio considera un escenario ideal basado en la ciencia que establece un 43% de reducción. Alcanzar este objetivo más ambicioso exige cooperación intergubernamental, ajustes normativos y colaboración internacional.

Las llamadas metas basadas en la ciencia, conocidas como Science Based Targets o SBT, constituyen compromisos voluntarios promovidos bajo la iniciativa SBTi. Estas metas otorgan credibilidad y legitimidad internacional, pues se sustentan en fundamentos científicos alineados con el Acuerdo de París. Además, facilitan el acceso a financiamiento e inversión, dado que múltiples fondos y bancos priorizan proyectos que cumplen con la SBTi. A nivel estratégico, permiten gestionar riesgos regulatorios y reputacionales y generan ventajas competitivas al demostrar liderazgo climático.

Hermosillo, en particular, ha adoptado la metodología OPCC, que adapta la lógica de las metas basadas en la ciencia al contexto urbano. Con ello, las metas locales de reducción de emisiones no solo son claras, medibles y compatibles con el Acuerdo de París, sino que también reflejan la realidad específica de la ciudad y su potencial de acción.

Proyección de emisiones al 2030 para diferentes escenarios

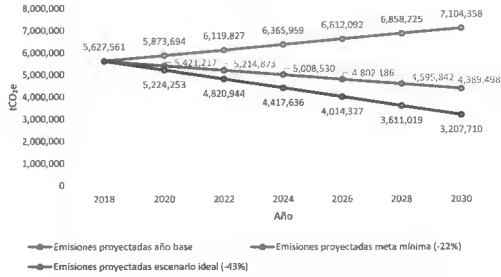


Gráfico 41. Proyección de emisiones al 2030 para diferentes escenarios. Fuente: Elaboración propia IMPLAN.

9. Medidas de mitigación y adaptación

Mediante el presente capítulo se describen las acciones de mitigación y adaptación contempladas para cada sector. Estas acciones se propusieron a partir de diversos instrumentos normativos, así como también a partir de las mesas de trabajo llevadas a cabo con diferentes actores del municipio, entre ellos los sectores académico, social, empresarial y gubernamental, en el taller participativo del 18 de septiembre del 2025. A partir del ejercicio anterior, se generaron un total de 25 medidas de mitigación y 30 de adaptación, las cuales, durante las mesas de trabajo, se priorizaron mediante diversos criterios.

9.1 Metodología para la identificación y priorización de medidas de mitigación y adaptación

Para la identificación y priorización de las medidas se utilizó la "Metodología para la Priorización de Medidas frente al Cambio Climático" de la Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ por sus siglas en inglés). Esta metodología provee un marco lógico para la toma de decisiones con base en la selección de un análisis multicriterio ambientales, sociales y económicos que están en concordancia con la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC). Los pasos a seguir que indica la metodología son los siguientes:

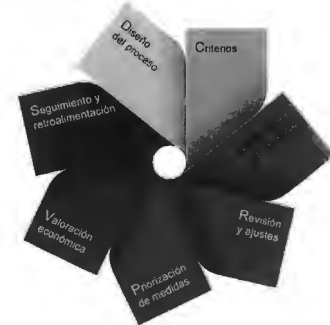


Figura 21. Pasos de la "Metodología para la Priorización de Medidas frente al Cambio Climático". Fuente: GIZ.

- **Criterios:** El objetivo de este paso es identificar los criterios en los cuáles se basa la selección de las medidas. Los criterios están en función de los grandes objetivos de la adaptación y mitigación.
- **Identificación de acciones y medidas:** Se busca analizar e identificar cada una de las medidas que van a ser sometidas al proceso de priorización. Medidas ya diseñadas o generadas en el marco de este proceso.
- **Revisión y ajustes:** Revisar los avances antes de iniciar con la aplicación del análisis multicriterio. Se requiere tener claridad en los criterios, su definición, los rangos de calificación.
- **Priorización:** El objetivo de este paso es aplicar el análisis multicriterio a las medidas identificadas. Una vez que tenemos el listado de medidas priorizadas, podemos identificar cuáles cumplen de mejor manera con los criterios seleccionados y cuáles ingresarán al ejercicio de valoración económica

9.2 Medidas de mitigación

A partir de la metodología antes descrita se identificaron 25 medidas de mitigación:

Sector	ID	Medida	Fuente	Puntuación (0-10)
Energía	A	Promover la adopción de medidas de eficiencia energética, que integren soluciones basadas en la naturaleza, en edificaciones gubernamentales, hogares, empresas y edificios públicos, priorizando esquemas de apoyos para comunidades vulnerables, hogares de mujeres jefas de familia, adultos mayores y pequeñas y medianas empresas.	Mesa de trabajo taller participativo	10.00
	B	Impulsar la generación de energías limpias en los sectores residencial, comercial, asociaciones de la sociedad civil y gubernamental, priorizando esquemas de apoyos para comunidades vulnerables, hogares de mujeres jefas de familia, adultos mayores y pequeñas y medianas empresas.	Mesa de trabajo taller participativo	9.78
	C	Asegurar el cumplimiento de las normas existentes en la construcción de vivienda popular y edificaciones en general en cuanto a eficiencia energética, considerando diseños adaptados a las condiciones climáticas	Mesa de trabajo taller participativo	9.78

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

130

		de la ciudad aprovechando los servicios bioclimáticos (NOM-008, 0020).		
D		Desarrollar mecanismos participativos y comunitarios de generación de energía limpia en espacios públicos.	Mesa de trabajo taller participativo	9.67
E		Fomentar la vigilancia y denuncia ciudadana de situaciones que propicien la generación de emisiones de GEI.	Mesa de trabajo taller participativo	9.56
F		Moderarizar, con tecnologías limpias e innovaciones de monitoreo, el servicio de alumbrado público.	Mesa de trabajo taller participativo	9.22
G		Aprovechar los residuos agrícolas y ganaderos para la generación de energía.	Mesa de trabajo taller participativo	8.00
H		Crear el sistema de verificación vehicular.	Mesa de trabajo taller participativo	9.78
I		Fortalecer la infraestructura de movilidad no motorizada.	Mesa de trabajo taller participativo	9.44
J		Reducir la necesidad de transporte a base de combustibles fósiles.	Mesa de trabajo taller participativo	9.33
K		Migrar las flotas de transporte público urbano y de servicios municipales a energías limpias.	Mesa de trabajo taller participativo	9.11
L		Crear un sistema intermodal de transporte público.	Mesa de trabajo taller participativo	8.89
M		Crear y operar el sistema de información de movilidad urbana y seguridad pública municipal, incluyendo datos actualizados en SIG y con indicadores de movilidad para su monitoreo y evaluación.	Mesa de trabajo taller participativo	8.89
N		Fortalecer la infraestructura del transporte público (paradas verdes).	Mesa de trabajo taller participativo	8.67
Ñ		Manejo integral de residuos sólidos y economía circular: Implementación de reciclaje, compostaje y valorización energética para reducir su vertido en sitios de disposición final.	Mesa de trabajo taller participativo	6.22

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

131

Residuos	O	Reducir el consumo de agua de primer uso, utilizando agua tratada; asegurar que su totalidad pueda aprovecharse (infraestructura, incentivos y demás relativos).	Mesa de trabajo taller participativo	5.78
	P	Tratar adecuadamente las aguas residuales y lodos para disminuir la emisión de gases asociados.	Mesa de trabajo taller participativo	4.56
AFOLU	Q	Desarrollar el programa de instalación de biodigestores, o técnicas similares, como opción de drenaje sanitario para localidades rurales, desarrollos inmobiliarios campestres y asentamientos periurbanos.	Mesa de trabajo taller participativo	10.00
	R	Crear sumideros de carbono en zonas agrícolas en desuso a través de sinergia institucional.	Mesa de trabajo taller participativo	10.00
	S	Fomentar y desarrollar acciones de turismo sustentable y ecoturismo en comunidades rurales de Hermosillo.	Mesa de trabajo taller participativo	10.00
	T	Fomentar y desarrollar huertos urbanos, agricultura vertical, hidroponía y acuaponía en comunidades urbanas y rurales de Hermosillo.	Mesa de trabajo taller participativo	10.00
	U	Capacitar sobre emprendimientos a empresas y comunidades agrícolas como opciones productivas para el aprovechamiento de residuos agropecuarios con un enfoque de economía circular.	Mesa de trabajo taller participativo	9.78
	V	Realizar estudios para la definición y evaluación de espacios de intervención prioritarios para acciones de forestación, reforestación, arborización y de infraestructura verde y azul, así como los proyectos y ejecución de los mismos.	Mesa de trabajo taller participativo	9.67
	W	Actualizar la Paleta Vegetal en coordinación con instituciones académicas y de la sociedad civil que desarrollan actividades de investigación, cultivo de especies y forestación.	Mesa de trabajo taller participativo	8.44
	X	Desarrollar un sistema de información municipal, con base en Sistemas de Información Geográfica (SIG), para visibilizar las zonas y comunidades que	Mesa de trabajo taller participativo	7.89

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

132

	presentan carencias sociales, de infraestructura y de riesgos climáticos, así como para determinar las zonas y comunidades que presentan presencia de asentamientos irregulares a fin de fortalecer la toma de decisiones y fundamentar el desarrollo de proyectos.		
--	---	--	--

Tabla 47. Medidas de mitigación identificadas. Fuente: Elaboración propia IMPLAN.

9.3 Medidas de adaptación

A partir de la metodología antes descrita se identificaron 30 medidas de adaptación:

Sector	ID	Medida	Fuente	Puntuación (0-10)
Energía	A	Garantizar espacios públicos y urbanos verdes que permitan el resguardo de la ciudadanía ante las olas de calor y la recuperación de superficies permeables, que vinculen energía limpia y ecotecnologías para proveer sombras y confort térmico en su estructura.	Mesa de trabajo taller participativo	10.00
	B	Crear y difundir guías para que la comunidad acceda a información sobre las ecotecnologías disponibles para techos verdes, paredes verdes, cosecha de agua de minisplit, manejo de residuos, eficiencia energética y otras acciones en edificaciones para reducir la temperatura y mejorar la calidad y el confort térmico de manera natural.	Mesa de trabajo taller participativo	10.00
	C	Promover las soluciones basadas en la naturaleza para disminuir el consumo de energía de la ciudad.	Mesa de trabajo taller participativo	10.00
	D	Crear una plataforma de difusión de toda la información referente a la resiliencia y adaptación de la ciudad.	Mesa de trabajo taller participativo	9.78
	E	Promover incentivos para la construcción de edificaciones resilientes en hogares, locales comerciales e industriales con medidas de eficiencia energética, ecotecnologías y arquitectura bioclimática	Mesa de trabajo taller participativo	9.44

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

133

Transporte	F	Desarrollar y promover un programa para incorporar criterios técnicos de eficiencia energética y servicios ecosistémicos desde el diseño de las edificaciones y priorizar la inspección de su cumplimiento con el apoyo de estudiantes universitarios.	Mesa de trabajo taller participativo	9.33
	G	Fomentar la intervención del entorno construido existente con el uso de materiales resilientes, ecotecnologías y eficiencia energética.	Mesa de trabajo taller participativo	8.33
	H	Realizar diseños urbanos inclusivos que fomenten la movilidad peatonal.	Mesa de trabajo taller participativo	10.00
	I	Difundir la cultura de la movilidad sostenible.	Mesa de trabajo taller participativo	9.56
	J	Planificar ciudades policéntricas y compactas, DOTS.	Mesa de trabajo taller participativo	9.56
	K	Flaborar y actualizar el PIMUS.	Mesa de trabajo taller participativo	9.44
	L	Optimizar la operación del flujo vehicular.	Mesa de trabajo taller participativo	9.22
	M	Implementar el diseño de calle completa.	Mesa de trabajo taller participativo	8.44
	N	Desincentivar, mediante políticas, el uso del transporte particular.	Mesa de trabajo taller participativo	7.67
	Ñ	Brindar transporte escolar y para trabajadores públicos.	Mesa de trabajo taller participativo	7.56
	O	Cosecha de agua: Campañas de educación y acompañamiento comunitario para que la población aproveche fuentes de agua alternativa.	Mesa de trabajo taller participativo	6.56
	P	Actualizar marco regulatorio para manejo integral de residuos sólidos y economía circular, para mejorar el alcance local.	Mesa de trabajo taller participativo	6.56
	Q	Actualizar marco regulatorio para tratamiento adecuado de aguas	Mesa de trabajo taller participativo	6.56

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

134

Residuos	R	Actualizar marco regulatorio para reducir el consumo de agua de primer uso, para mejorar el alcance local.	Mesa de trabajo taller participativo	6.56
	S	Realizar separación de residuos en origen: Campañas de educación y acompañamiento comunitario para que la población clasifique los residuos (orgánicos, reciclables, etc.)	Mesa de trabajo taller participativo	6.33
	T	Fortalecimiento comunitario para la gestión local: Capacitación y apoyo a comités vecinales o cooperativas para operar puntos de acopio y reciclaje, evitando dependencia total del servicio público.	Mesa de trabajo taller participativo	6.22
	U	Mejorar y ampliar la recolección de residuos, mediante puntos de acopio y uso de medios de transporte no dependientes de combustibles fósiles.	Mesa de trabajo taller participativo	5.78
	V	Brindar servicio de recolección diferenciado: Implementación de rutas y frecuencias distintas según tipo de residuo (ej. orgánicos cada cierto día, reciclables otro), asegurando eficiencia y continuidad aún en condiciones adversas.	Mesa de trabajo taller participativo	5.67
	W	Elaborar programas municipales de desarrollo urbano de centros de población, parciales y específicos considerando estrategias transversales de cambio climático, género y de resiliencia.	Mesa de trabajo taller participativo	10.00
	X	Elaborar y operar los Programas de Manejo Integral de Aguas Pluviales e Infraestructura Verde de los centros de población de Hermosillo, Miguel Alemán y Bahía de Kino, integrando medidas que permitan la disminución de riesgos hidrológicos y el manejo integral de los escurrimientos con intervenciones de soluciones basadas en la naturaleza (Infraestructura verde y azul).	Mesa de trabajo taller participativo	10.00
	Y	Priorizar el desarrollo de acciones de mejoramiento de la calidad del aire, incluyendo las obras de pavimentación	Mesa de trabajo taller participativo	10.00

AFDLU

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

135

		y acciones de forestación, arborización y reforestación.		
Z		Modificar y operar el Reglamento de Construcción y Ordenamiento y Desarrollo Urbano para incorporar medidas de Eficiencia energética en edificaciones y aprovechamiento de recursos energéticos para la disminución de costos y mejoramiento de las condiciones de salud.	Mesa de trabajo taller participativo	10.00
AA		Promover y desarrollar iniciativas que involucren a diferentes sectores de la sociedad para la producción de árboles nativos.	Mesa de trabajo taller participativo	10.00
BB		Desarrollar y ejecutar un programa de educación y sensibilización ambiental sobre cambio climático dirigido a estudiantes de los diferentes niveles educativos y a comités vecinales.	Mesa de trabajo taller participativo	10.00
CC		Realizar declaratorias de áreas naturales protegidas municipales, así como los planes de manejo que correspondan, principalmente de las zonas de humedales costeros y urbanos, dunas y con vegetación de galería, así como parques y ecoparques urbanos.	Mesa de trabajo taller participativo	9.22

Tabla 48. Medidas de adaptación identificadas. Fuente: Elaboración propia IMPLAN.

9.4 Priorización de las medidas

Los criterios utilizados para la evaluación y priorización de las medidas, tanto de mitigación como de adaptación, son los establecidos por la ENCC. Los criterios son los siguientes:

Tipo de Criterio	Concepto
Social	
Atención a poblaciones más vulnerables	La medida da prioridad al apoyo de las poblaciones cuyas condiciones las hacen más vulnerables ante los efectos del cambio climático.
Fomento de la prevención y la proactividad	La medida fomenta la adaptación planeada a partir de un enfoque preventivo y apuesta por la prevención más que la reacción.
Fortalecimiento de capacidades para la adaptación y participación activa de la población	La medida promueve el fortalecimiento de las capacidades individuales, de grupos o redes en materia de adaptación al cambio climático y la población se involucra activamente incorporando su conocimiento y experiencia en todas las fases de proceso y se apropia de la medida.
Ambiental	
Sustentabilidad en el aprovechamiento y uso de los recursos naturales	La medida promueve el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Esto incluye agua, suelo y recursos bióticos.
Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	La medida contempla preservar y restaurar los ecosistemas y servicios que proveen para aumentar la resiliencia al cambio climático y recursos bióticos.
Flexibilidad y replicabilidad	La medida puede ajustarse en respuesta a necesidades específicas, además produce beneficios bajo cualquier escenario de cambio climático.
Económico	
Transversalidad con políticas programas y proyectos	La medida es coherente y se articula con instrumentos de política de cambio climático ODS, Federales, Estatales o instrumentos de planeación

Factibilidad	La medida considera la capacidad institucional, financiera, política, normativa, técnica y social que permite su implementación y sostenibilidad.
Costo efectividad o Costo beneficioso.	El costo de la medida es bajo en comparación con su efectividad o sus beneficios para la reducción de vulnerabilidad

Tabla 49. Criterios establecidos por la ENCC para la priorización de medidas. Fuente: SEMARNAT.

Como se mencionó previamente, las medidas fueron identificadas a partir del análisis de diversos instrumentos normativos y de los resultados obtenidos en las mesas de trabajo del taller participativo. Durante este proceso, se aplicaron los criterios previamente definidos para evaluar y jerarquizar cada una de las medidas propuestas. A cada medida se le asigna una puntuación en una escala de 0 a 10, donde 0 indica un nivel nulo de cumplimiento con los criterios establecidos y 10 representa un cumplimiento total de los mismos. Las 5 medidas de cada sector con mayor puntuación se consideran prioritarias.

Las medidas del PACMUN se agrupan en tiempos de ejecución:

Temporalidad	Período	Tipo de acciones
Corto plazo	2026-2027	Acciones administrativas, pilotos, sustituciones tecnológicas, documentos, campañas, etc.
Mediano plazo	2028-2030	Infraestructura mayor, corredores verdes, modernización de transporte, etc.
Largo plazo	2031-2050	Transición energética total, resiliencia urbana avanzada

Tabla 50. Temporalidad de las medidas de adaptación y mitigación. Fuente: Elaboración propia.

9.5 Medidas prioritarias de mitigación

A continuación, se muestran las medidas de mitigación identificadas y prioritarias para cada sector.

9.5.1 Sector Energía

Acción	Plazo	Responsables	
Coadyuvar al mejoramiento de la eficiencia energética en todos los sectores (hogares, empresas, gobierno), reduciendo el consumo de energía y las emisiones de CO ₂ .		Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático de Hermosillo (AMECC); Instituto Municipal de Planeación Urbana, Movilidad y del Espacio Público (IMPLAN); Tesorería Municipal.	
Intervenciones enfocadas en la eficiencia energética en hogares, empresas y edificios públicos.		Estrategia Municipal de Transición Energética de Hermosillo; Estrategia Nacional de Transición Energética; Plan de Acción para Edificaciones Neto Cero y Resilientes en Hermosillo (PAENCR-H).	
Hermosillo experimenta altos consumos de electricidad debido a las altas temperaturas, por lo que se debe optimizar el uso de la energía. Según el IGEI se emiten un total de 2,457,655.49 tCO ₂ e/año de este sector.		Medio (diagnósticos, intervenciones en mejora de infraestructura eléctrica, cambios de equipos electrodomésticos ineficientes, apoyos para intervenciones de recubrimientos en techos y paredes, materiales ecológicos y aislamiento térmico en paredes y techos).	
Acción	Plazo	Intervenciones	Responsables
Diagnósticos de eficiencia energética en hogares, empresas y edificios públicos.	Corto	Ciudadanía en general, sector privado, sector público, sector académico.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático).
Campañas de concientización sobre la eficiencia energética.	Corto	Ciudadanía en general, sector privado, sector público, sector académico, organizaciones no	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático).

		gubernamentales, asociaciones civiles.	
Instalación de aislamiento térmico en viviendas de alta vulnerabilidad	Corto	Ciudadanía en general, sector privado, sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático; IMPLAN)
Cantidad de diagnósticos realizados, Cantidad de edificaciones intervenidas, Campañas de concientización realizadas.			
% de ahorro generado en consumo de electricidad.			

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

ID: 6			
Promover el uso y la integración de la energía solar en la matriz energética del municipio, con énfasis en la accesibilidad y la sostenibilidad en los diferentes sectores de la sociedad (hogares, empresas y gobierno), garantizando un acceso justo y equitativo, principalmente para mujeres y comunidades vulnerables.			
Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático de Hermosillo (AMECC).			
Instalación de sistemas fotovoltaicos en hogares, empresas, edificios públicos mediante esquemas de apoyo.			
Estrategia Municipal de Transición Energética de Hermosillo; Estrategia Nacional de Transición Energética; Plan de Acción para Edificaciones Neto Cero y Resilientes en Hermosillo (PAENCR-H).			
El 80% de la energía que se consume en Hermosillo proviene de fuentes no renovables, teniendo la ciudad un gran potencial para la generación de energía solar fotovoltaica con una radiación solar por encima del promedio nacional. Según el IGEI se emiten un total de 2,457,655.49 tCO ₂ e/año de este sector.			
Medio (apoyos para subsidios y esquemas de apoyo).			
Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Desarrollar programas de apoyos para la instalación de sistemas fotovoltaicos en hogares.	Corto	Ciudadanía en general, sector privado, sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático).
Facilitar esquemas de créditos de apoyos para la instalación de sistemas fotovoltaicos en empresas.	Corto	Ciudadanía en general, sector privado, sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático; Tesorería Municipal).
Instalación de sistemas fotovoltaicos en edificios públicos	Corto	Sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático).
Sistemas fotovoltaicos instalados en hogares; monto de subsidio entregado a familias para instalación de paneles solares; monto de crédito entregado a empresas; sistemas fotovoltaicos instalados en edificios públicos.			
Ton de CO ₂ evitadas por la generación de energía fotovoltaica.			

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

Objetivo:
Contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte urbano y a la calidad del aire en el municipio de Hermosillo.

Responsables:
Comité Municipal de Acción Climática (CMAC) y el Ayuntamiento de Hermosillo.

Descripción:
El programa consiste en la implementación de un sistema de denuncia ciudadana en línea y a través de redes sociales, que permita a la ciudadanía reportar problemas de contaminación ambiental y de tráfico en el municipio de Hermosillo.

Actividad:
Implementación de un sistema de denuncia ciudadana en línea y a través de redes sociales.

Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Implementación de un sistema de denuncia ciudadana en línea y a través de redes sociales.	Corto	Sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Inspección y Vigilancia, Protección Civil, AMTEC).
Implementación de un sistema de denuncia a través de la radio y las redes sociales.	Corto	Sector público, ciudadanía en general.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Inspección y Vigilancia, Protección Civil, AMTEC).
Implementación de un sistema de denuncia y su implementación a la población de las denuncias y su implementación.	Corto	Sector público, ciudadanía en general.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Inspección y Vigilancia, Protección Civil, AMTEC).

Indicadores de seguimiento:
Denuncias recibidas; Denuncias atendidas.

Indicadores de impacto:
Reducción en respuesta a denuncias.

9.5.2 Sector Transporte

Sistema de Verificación Vehicular.

Objetivo:
Reducir las emisiones contaminantes de los vehículos motorizados mediante un sistema formal de verificación que contribuya a mejorar la calidad del aire y la salud pública.

Responsables:
Gobierno del Estado de Sonora.

Descripción:
Establecimiento de un sistema obligatorio de inspección vehicular que evalúe emisiones y condiciones mecánicas clave, asegurando que las unidades en circulación cumplan con normas ambientales vigentes.

Indicadores de seguimiento:
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; Estrategia Nacional de Cambio Climático; Ley General de Cambio Climático; Ley General y Estatal de Movilidad y Seguridad Vial.

Indicadores de impacto:
El incremento de enfermedades respiratorias y la contribución significativa del transporte a los GEI demandan un mecanismo formal para reducir emisiones y mejorar el desempeño ambiental del parque vehicular.

Actividad:
Alto (infraestructura de inspección, equipamiento y operación).

Actividades relacionadas			
Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Actualización del marco jurídico.	Corto	Sector público.	Gobierno del Estado de Sonora (IMTES).
Campañas de información y socialización.	Corto	Sector público.	Gobierno del Estado de Sonora (IMTES).
Implementación del sistema.	Corto	Sector público.	Gobierno del Estado de Sonora (IMTES).
Operación del sistema.	Permanente	Sector público.	Gobierno del Estado de Sonora (IMTES).

Indicadores de seguimiento:
Padrón de vehículos verificados; Número de vehículos verificados anualmente.

Indicadores de impacto:
Reducción de emisiones de GEI; Mejora en la calidad del aire.

Infraestructura de movilidad no motorizada.

Objetivo: ...

Problemas: ...

Contexto: ...

Indicadores de seguimiento: ...

Acción	Plazo	Responsable
Programación	Corto.	Hermosillo (IMPLAN, AMECC).
Mantenimiento y gestión.	Mediano.	Hermosillo (IMPLAN, AMECC, Tesorería).

Indicadores de seguimiento:

...
 ...
 ...

Reducción de la necesidad de transporte a combustión.

Objetivo: ...

Problemas: ...

Contexto: ...

Indicadores de seguimiento: ...

Acción	Plazo	Responsable
Programación	Corto.	Gobierno Federal, Gobierno Municipal de Hermosillo (AMECC).
Mantenimiento y gestión.	Mediano.	Gobierno Municipal de Hermosillo (AMCEC).

Indicadores de seguimiento:

...
 ...
 ...

Migración de flotas a energías limpias.

Objetivo: ...

Justificación: ...

Impactos: ...

Las ... aportan ...

Actividad	Plazo	Medio de ejecución	Responsables
Implementación del programa.	Mediano	...	Gobierno del Estado de Sonora (DGETS), Gobierno Municipal de Hermosillo (DGM), Gobierno del Estado de Sonora (DGETS), Gobierno Municipal de Hermosillo (DGM).

Indicadores de seguimiento:

Indicadores de impacto:

Indicadores de costo:

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

Sistema Intermodal de transporte público.

Objetivo: ...

Justificación: ...

Impactos: ...

Las ... representan cerca ... en ... un ...

Actividad	Plazo	Medio de ejecución	Responsables
Gestión y programación de proyectos.	Corto.	Sector público.	Gobierno del Estado de Sonora (DGETS), Gobierno Municipal de Hermosillo (DGM), Gobierno del Estado de Sonora (DGETS), Gobierno Municipal de Hermosillo (DGM).
...	Mediano	Sector privado.	Gobierno del Estado de Sonora (DGETS), Gobierno Municipal de Hermosillo (DGM), Gobierno del Estado de Sonora (DGETS), Gobierno Municipal de Hermosillo (DGM).
...	...	Sector público, sector privado.	Gobierno del Estado de Sonora (DGETS), Gobierno Municipal de Hermosillo (DGM), Gobierno del Estado de Sonora (DGETS), Gobierno Municipal de Hermosillo (DGM).

Indicadores de seguimiento:

Indicadores de impacto:

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

Publicación electrónica sin validez oficial

9.5.3 Sector Residuos

Implementación de planes de disposición final.

Reducir la disposición final de residuos, fomentar la reutilización y reciclaje, y avanzar hacia un modelo de economía circular.

Dirección General de Servicios Públicos Municipales; Instituto Municipal de Planeación Urbana, Movilidad y del Espacio Público (IMPLAN); Coordinación de Ecología; Dirección General de Desarrollo de Infraestructura; Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático (AMECC).

Implementación del programa de separación, reciclaje, compostaje y valorización energética para disminuir la presión sobre rellenos sanitarios y reducir emisiones de metano y otros gases de efecto invernadero (GEI).

Plan Municipal de Desarrollo 2025-2027; Reglamento de Limpia de Hermosillo; Ley de Residuos del Estado de Sonora; Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; Política Nacional del Suelo; Estrategia Nacional de Economía Circular.

Hermosillo enfrenta altas temperaturas que aceleran los procesos de descomposición en los rellenos sanitarios, amplificando las emisiones derivadas, incluyendo gases de efecto invernadero. Según el IGEI se emiten un total de 85,092.40 tCO₂e/año de este sector; del subsector Disposición final de residuos sólidos urbanos (RSU) 68,728.00 tCO₂e/año.

Medio-alto (infraestructura de reciclaje, plantas de compostaje y valorización energética).

Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Campañas de separación en origen.	Corto	Ciudadanía en general, sector privado, sector público, Organizaciones no Gubernamentales, Asociaciones Civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Servicios Públicos Municipales).
Construcción de planta de compostaje.	Corto	Sector privado, sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Servicios Públicos Municipales).
Incentivos fiscales para empresas recicladoras.	Mediano	Sector público, sector privado, Cabildo Municipal.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agencia Municipal de Desarrollo Económico, Tesorería Municipal).

% de residuos separados en origen; toneladas recicladas.

Reducción de emisiones de metano (y otros relativos); disminución de residuos enviados a disposición final.

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

asegurar que su totalidad (rivos y demás relativos).

para parques, (Comisión de Planeación Urbana, Movilidad y del Espacio Público).

Según el IGEI se emiten un total de 85,092.40 tCO₂e/año de este sector; específicamente del subsector Disposición final de residuos sólidos urbanos (RSU) 68,728.00 tCO₂e/año.

Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Campañas de sensibilización ciudadana.	Corto	Ciudadanía en general, sector privado, sector público, Organizaciones no Gubernamentales, Asociaciones Civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agua de Hermosillo).
Tratamiento de agua tratada en industria.	Corto	Sector público, sector privado, Cabildo Municipal.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agencia Municipal de Desarrollo Económico, Tesorería Municipal).
Construcción de plantas de tratamiento.	Mediano	Sector privado, sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agua de Hermosillo).

Indicadores de seguimiento:
 Volumen de agua tratada (realización) número de usuarios conectados.
 Indicadores de impacto:
 Reducción en extracción de agua de primer uso; mejora en disponibilidad hídrica.

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

Tratar las aguas residuales y lodos para disminuir la emisión de gases asociados.

Diagnóstico:
 Diagnóstico preliminar de planes sectoriales (residuos, aguas, de residuos y residuos sólidos urbanos).

Objetivos:
 Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes del sector de tratamiento y eliminación de residuos.

Justificación:
 Contribuir a la reducción de emisiones y al cumplimiento de los compromisos de Sonora; Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente; Ley de Aguas Residuales.

Impactos ambientales:
 Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) relacionadas con la contaminación de cuerpos de agua. Según el IGEI se emiten un total de 85,092.40 TCO₂e/año de este sector; específicamente del subsector Tratamiento y eliminación de residuos líquidos de 36.44 TCO₂e/año.

Linea:
 Agua y saneamiento (residual).

Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Operación de plantas de tratamiento.	Mediano	Sector público, sector privado.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agua de Hermosillo).
Capacitación técnica de operadores.	Corto	Sector público, sector privado.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agua de Hermosillo).
Operación de sector privado para valorización de lodos.	Corto	Sector público, sector privado.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agua de Hermosillo), Agencia Municipal de Desarrollo Urbano (AMDU).

Indicadores de seguimiento:
 % de aguas residuales tratadas - volumen de procesos.

Indicadores de impacto:
 Reducción de emisiones de GEI; mejora en calidad de agua superficial.

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

9.5.4 Sector AFOLU

ID: Q

Programa de instalación de biodigestores en zonas sin drenaje sanitario.

Objetivo:
 Reducir las emisiones de gases provenientes de residuos sanitarios en localidades y asentamientos que carecen de drenaje sanitario conectado a una red, mediante la instalación de biodigestores u otras tecnologías equivalentes.

Responsables:
 AMICU, Dirección General de Desarrollo de Infraestructura; Agua de Hermosillo.

Descripción:
 Desarrollar un programa integral de identificación, selección e instalación de biodigestores en viviendas y asentamientos rurales o periurbanos sin cobertura de drenaje. Esto permitirá disminuir la contaminación del suelo, aire y agua, así como las emisiones de metano derivadas de sistemas sanitarios inadecuados.

Relación con otros instrumentos:
 Ley General de Residuos; Ley de Residuos del Estado de Sonora; Ley de aguas nacionales; Ley de agua del Estado de Sonora; Estrategia Nacional de Cambio Climático; Programa Estatal de Cambio Climático del Estado de Sonora; Programas Municipales de Desarrollo Urbano.

Diagnóstico climático simplificado:
 En Hermosillo existen más de 7,700 viviendas sin conexión al drenaje sanitario, lo que representa un riesgo sanitario y una fuente directa de emisiones contaminantes. La instalación de biodigestores ofrece una alternativa sostenible con impactos positivos en salud y ambiente.

Corto

Medio:

Actividad	Actividades relacionadas		
	Plazo	Participantes	Responsables
Estudio para cuantificar e identificar intervenciones	Corto	Ciudadanía de localidades rurales, sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agua de Hermosillo), Dirección de Participación Ciudadana, IMPLAN).
Diseño del Programa de Biodigestores	Mediano	Ciudadanía de localidades rurales, sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agua de Hermosillo).
Instalación de biodigestores	Mediano	Ciudadanía de localidades rurales, sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agua de Hermosillo).

Indicadores de seguimiento:
 Número de biodigestores instalados por año.

Indicadores de impacto:
 Reducción estimada de emisiones de metano; Viviendas beneficiadas.

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

Sumideros de carbono en zonas agrícolas en desuso.			
Objetivo			
Incrementar y restaurar los servicios ecosistémicos mediante la forestación, reforestación y restauración de suelos en zonas agrícolas abandonadas, promoviendo la captura de carbono y la generación de espacios verdes con especies nativas.			
Responsables			
AMECC, Instituto Municipal de Ecología, Servicios Públicos Municipales; IMPLAN.			
Descripción			
Identificar polígonos agrícolas en desuso y diseñar intervenciones de restauración ecológica, bajo esquemas de colaboración entre dependencias, propietarios y organizaciones, para convertirlos en sumideros de carbono y áreas verdes permanentes.			
Medios con otros instrumentos			
Programas Municipales de Desarrollo Urbano; Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial Ley General de Cambio Climático; Estrategia Nacional de Cambio Climático; Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.			
Riesgo climático			
La pérdida de suelo agrícola por estrés hídrico, deterioro de acuíferos e incremento inmobiliario ha reducido la vegetación del municipio, aumentando la vulnerabilidad ambiental y las emisiones. La rehabilitación de estos espacios permite revertir parte de esta tendencia.			
Coste			
Alto.			
Actividades relacionadas			
Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Estudios Técnico para la identificación de espacios de restauración de zonas agrícolas urbanas y rurales en desuso.	Mediano	Ciudadanía de localidades rurales y agrícolas, sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (AMECC, IMPLAN, Servicios Públicos Municipales).
Contacto con propietarios.	Mediano	Sector público, propietarios de predios.	Gobierno Municipal de Hermosillo (AMECC, IMPLAN, Servicios Públicos Municipales).
Elaboración de instrumentos de intervención.	Mediano	Ciudadanía de localidades rurales y agrícolas, sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (AMECC, IMPLAN, Servicios Públicos Municipales).
Mecanismos de financiamiento.	Mediano	Ciudadanía de localidades rurales y agrícolas, sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (AMECC, IMPLAN, Servicios Públicos Municipales, Tesorería).

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

Indicadores de seguimiento
Superficie restaurada; plantas nativas sembradas; Convenios formalizados.
Indicadores de impacto
Toneladas de CO ₂ e capturadas.

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

Turismo sustentable y ecoturismo en comunidades rurales.			
Objetivo			
Impulsar actividades turísticas de bajo impacto que preserven los recursos naturales y diversifiquen la economía local mediante emprendimientos verdes.			
Responsables			
Agencia Municipal de Desarrollo Económico (AMDE).			
Descripción			
Diseñar un marco regulatorio, de capacitación y acompañamiento que permita la transición hacia modelos de turismo sustentable vinculados con la conservación ecológica y el desarrollo comunitario.			
Relación con otros instrumentos			
Ley General de Turismo; Ley Estatal de Turismo; Ley General de Cambio Climático.			
Diagnóstico climático simplificado			
El turismo en Hermosillo representa al menos el 70% del total del parámetro en zonas costeras altamente sensibles al impacto ambiental. Su regulación y transformación hacia modelos sustentables es vital para preservar estos ecosistemas.			
Costo			
Medio.			
Actividades relacionadas			
Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Capacitación sobre turismo sustentable.	Corto	Sector privado, sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (AMDE).
Identificación de empresas y ciudadanos interesados.	Corto	Sector privado, sector público, ciudadanía en general.	Gobierno Municipal de Hermosillo (AMDE).
Regulación de servicios turísticos sustentables.	Mediano	Sector privado, sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (AMDE).
Elaboración de Atlas de Turismo Municipal Sustentable.	Mediano	Sector privado, sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (AMDE).
Indicadores de seguimiento			
Empresas capacitadas; regulación publicada; Atlas elaborado.			
Indicadores de impacto			
Empresas de turismo sustentable operando.			

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

Desarrollo de huertos urbanos y agricultura sustentable.			
Objetivo			
Promover espacios urbanos y rurales para actividades agrícolas de autoconsumo o producción comercial sustentable, fortaleciendo la seguridad alimentaria, reduciendo presión sobre suelos y fomentando cohesión social.			
Responsables			
AMECC; Servicios Públicos Municipales; IMPLAN.			
Descripción			
Implementar un programa para identificar espacios, capacitar a productores y establecer lineamientos de agricultura urbana y periurbana mediante técnicas como hidroponía, acuaponía y agricultura vertical.			
Relación con otros instrumentos			
Programas Municipales de Desarrollo Urbano; Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano; Programa Nacional de Cambio Climático; Estrategia Nacional de Cambio Climático.			
Diagnóstico climático simplificado			
El deterioro de suelos agrícolas y el alto consumo de agua obligan a migrar hacia prácticas más eficientes, menos dependientes de insumos y compatibles con escenarios climáticos de estrés hídrico.			
Costo			
Medio.			
Actividades relacionadas			
Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Diagnóstico de zonas agropecuarias y espacios potenciales.	Mediano	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN, DGD), Servicios Públicos Municipales, AMECC).
Capacitar a productores.	Mediano	Sector privado, sector público, academia, ONGs, asociaciones civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN, DGD), Servicios Públicos Municipales, AMECC).
Elaboración de regulación.	Mediano	Sector privado, sector público, academia, ONGs, asociaciones civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN, DGD), Servicios Públicos Municipales, AMECC).
Indicadores de seguimiento			
Diagnóstico elaborado; personas capacitadas; espacios intervenidos.			
Indicadores de impacto			
Emprendimientos instalados.			

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

Actividad			
Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Diseño de cursos y materiales.	Corto	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Servicios Públicos Municipales, AMECC, AMDE).
Integración de instructores.	Mediano	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Servicios Públicos Municipales, AMECC, AMDE).
Impartición de capacitaciones.	Mediano	Sector privado, sector público, academia, comunidades agrícolas.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Servicios Públicos Municipales, AMECC, AMDE).

Indicadores de seguimiento:
Capacitaciones impartidas; personas capacitadas.

Indicadores de impacto:
Emprendimientos en operación.

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

158

9.6 Medidas prioritarias de adaptación

A continuación, se muestran las medidas de adaptación identificadas y prioritarias para cada sector.

9.6.1 Sector Energía

Actividades relacionadas:			
Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
públicos y urbanos verdes con sombras, vegetación nativa y materiales provenientes de productos reciclados.	Mediano	Sector privado, sector académico, organizaciones no gubernamentales, asociaciones civiles.	Hermosillo (IMPLAN, Servicios Públicos Municipales, Dirección General de Desarrollo de Infraestructura).
Integración de superficies permeables.	Mediano	Sector privado, sector académico, organizaciones no gubernamentales, asociaciones civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN, Servicios Públicos Municipales, Dirección General de Desarrollo de Infraestructura).

Indicadores de seguimiento:
Intervenciones realizadas; tecnologías usadas.

Indicadores de impacto:
Percepción ciudadana de confort en espacios públicos.

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

159

Objetivo
Desarrollar espacios piloto demostrativos de ecotecnologías disponibles para disminuir el consumo de energía.

Responsables
AMECC, IMPLAN.

Descripción
El objetivo de este proyecto es desarrollar espacios piloto demostrativos de ecotecnologías disponibles para disminuir el consumo de energía en hogares.

Relación con otros instrumentos

Infraestructura Verde de Hermosillo: Paleta Vegetal de Hermosillo

Existen soluciones basadas en la naturaleza que pueden mejorar el confort térmico y las condiciones de vida de la población, pero se desconocen por parte de los ciudadanos.

Objetivo
Bajo (guías, talleres, pilotos).

Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Desarrollar espacios piloto demostrativos de ecotecnologías disponibles.	Corto	Sector público, sector académico, ciudadanía en general, organizaciones no gubernamentales, asociaciones civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN, Servicios Públicos Municipales, AMECC).
Elaboración de guías para aplicación de ecotecnologías en hogares.	Corto	Sector público, sector académico, ciudadanía en general, organizaciones no gubernamentales, asociaciones civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN, Servicios Públicos Municipales, AMECC).
Talleres comunitarios formativos sobre ecotecnologías.	Corto	Sector público, sector académico, ciudadanía en general, organizaciones no gubernamentales, asociaciones civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN, Servicios Públicos Municipales, AMECC).
Distintivo de reconocimiento a hogares con ecotecnologías	Corto	Sector público, sector académico, ciudadanía en general, organizaciones no gubernamentales, asociaciones civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN, Servicios Públicos Municipales, AMECC).

Indicadores de seguimiento
Pilotos elaborados; guías elaboradas; talleres desarrollados

Indicadores de impacto
Pilotos ejecutados.

Objetivo
Desarrollar espacios piloto demostrativos de ecotecnologías disponibles para disminuir el consumo de energía.

Responsables
AMECC, IMPLAN.

Descripción
El objetivo de este proyecto es desarrollar espacios piloto demostrativos de ecotecnologías disponibles para disminuir el consumo de energía en hogares.

Relación con otros instrumentos

Infraestructura Verde de Hermosillo: Paleta Vegetal de Hermosillo

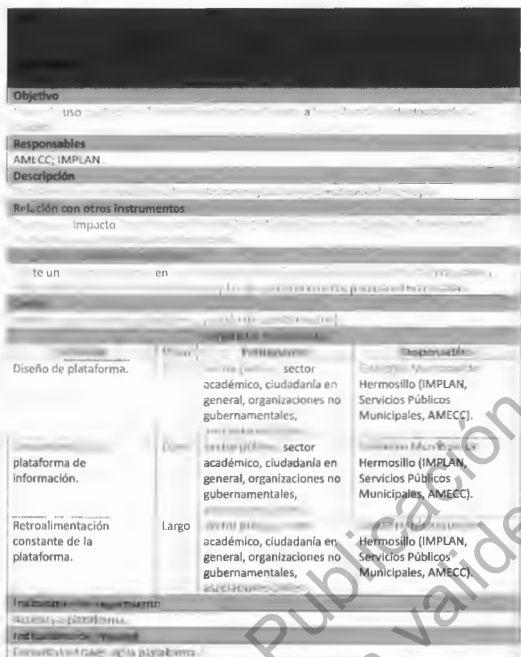
Existen soluciones basadas en la naturaleza que pueden mejorar el confort térmico y las condiciones de vida de la población, pero se desconocen por parte de los ciudadanos.

Objetivo
Bajo (guías, talleres, pilotos).

Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Desarrollar espacios piloto demostrativos de mecanismos naturales para disminuir el consumo de energía en hogares.	Corto	Sector público, sector académico, ciudadanía en general, organizaciones no gubernamentales, asociaciones civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN, Servicios Públicos Municipales, AMECC).
Elaboración de guías para aplicación de ecotecnologías en hogares referentes a la construcción.	Corto	Sector público, sector académico, ciudadanía en general, organizaciones no gubernamentales, asociaciones civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN, Servicios Públicos Municipales, AMECC).
Talleres comunitarios formativos sobre ecotecnologías.	Corto	Sector público, sector académico, ciudadanía en general, organizaciones no gubernamentales, asociaciones civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN, Servicios Públicos Municipales, AMECC).

Indicadores de seguimiento
Pilotos elaborados; guías elaboradas.

Indicadores de impacto
Pilotos ejecutados; cantidad de espacios implementados.



Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)



Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

Objetivo			
Zonificación de áreas urbanas para la movilidad que promueva la densificación y la zonificación mixta, reduciendo la dependencia del vehículo particular y promoviendo la movilidad sostenible.			
IMPLAN; DGODU.			
Actualización de instrumentos de planeación urbana, fortaleciendo la zonificación mixta, densificación, aprovechamiento de vacíos urbanos y corredores DOTs.			
Instrumentos federales y estatales de planeación urbana, movilidad y desarrollo territorial.			
Las ciudades extensas incrementan distancias y dependencia del auto, elevando emisiones de CO ₂ .			
Medio-Bajo.			
Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Acopio de información para diagnóstico.	Mediano.	Sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN).
Actualización del PMDUH.	Mediano.	Sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN).
Superficie intraurbana desocupada. Reparto modal.			
Toneladas de CO ₂ emitidas. Tiempo promedio de traslado.			

Elaboración y actualización del PIMUS.			
Objetivo			
Contar con un instrumento rector de planificación de la movilidad y el transporte en Hermosillo, que oriente la sostenibilidad urbana, reduzca la dependencia del vehículo particular y promueva sistemas de movilidad seguros, eficientes e inclusivos.			
IMPLAN			
Descripción			
La elaboración y actualización del PIMUS permitirá al municipio contar con un marco estratégico integral para la movilidad. Incluye: diagnóstico actualizado de movilidad, análisis de oferta y demanda modal, problemáticas de seguridad vial, estudio de infraestructura existente y la realización de talleres participativos con sectores clave (gobierno, academia, colectivos, iniciativa privada y ciudadanía).			
Relación con otros instrumentos			
Estrategia Nacional de Cambio Climático. Ley General de Cambio Climático. Ley General de Movilidad y Seguridad Vial. Ley Estatal de Movilidad y Seguridad Vial. Ley de Tránsito del Estado de Sonora. Reglamento de Tránsito Municipal.			
Impacto climático y no climático			
En Hermosillo, el vehículo particular genera cerca del 60% de los viajes diarios, lo que refleja una fuerte dependencia a este modo y contribuye significativamente a las emisiones de CO ₂ . Esta situación incrementa la vulnerabilidad climática, empeora la calidad del aire y presiona la infraestructura vial.			
Ciclo			
Bajo.			
Actividades relacionadas			
Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Acopio y actualización de información para el diagnóstico del municipio.	Corto.	Sector público; sector privado; ONGs; asociaciones civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN).
Realización de talleres temáticos participativos.	Corto.	Sector público; sector privado; ONGs; asociaciones civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN).
Elaboración y publicación del Programa.	Corto.	Sector público; sector privado; ONGs; asociaciones civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN).
Indicadores de seguimiento			
Kilómetros de ciclovías construidas. Kilómetros de ciclovías construidas.			
Indicadores de impacto			
Incremento de viajes en bicicleta. Incremento de viajes a pie. Incremento en el uso de transporte público urbano. Reducción del porcentaje de viajes en vehículo particular.			

Objetivo			
Mejorar las condiciones de tránsito vial por las acciones que favorezcan la implementación de intervenciones que mejoren la operación de la red vial y reduzcan tiempos de espera, demoras y congestión vehicular.			
IMPLAN: DGOI; Tránsito Municipal			
Consiste en desarrollar un programa integral para mejorar la operación vehicular en puntos estratégicos de la ciudad. Las acciones incluyen: ajustes geométricos, mejoras en canalización de flujos, sincronización semafórica, redistribución de carriles y otras soluciones que permitan			
Impacto ambiental (positivo/negativo)			
Justificación (IMPLAN, DGOI, etc.)			
El transporte es una de las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero y a enfermedades respiratorias. Mejorar la operación vehicular reduce estas emisiones y favorece un flujo más eficiente, especialmente en zonas donde se concentra la			
Acciones:			
Actividad	Objetivo	Responsables	
programa de intervención en	asociaciones civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN, Tránsito Municipal)	
proyectos.	asociaciones civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN, Tránsito Municipal, DGOI)	
Indicadores de seguimiento:			
Número de trabajos realizados.			
Indicadores de impacto:			
Mejora en tiempos de operación vial.			

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

9.6.3 Sector Residuos

Objetivo			
Mejorar las condiciones de tránsito vial por las acciones que favorezcan la implementación de intervenciones que mejoren la operación de la red vial y reduzcan tiempos de espera, demoras y congestión vehicular.			
IMPLAN: DGOI; Tránsito Municipal			
Consiste en desarrollar un programa integral para mejorar la operación vehicular en puntos estratégicos de la ciudad. Las acciones incluyen: ajustes geométricos, mejoras en canalización de flujos, sincronización semafórica, redistribución de carriles y otras soluciones que permitan			
Impacto ambiental (positivo/negativo)			
Justificación (IMPLAN, DGOI, etc.)			
El transporte es una de las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero y a enfermedades respiratorias. Mejorar la operación vehicular reduce estas emisiones y favorece un flujo más eficiente, especialmente en zonas donde se concentra la			
Acciones:			
Actividad	Objetivo	Responsables	
programa de intervención en	asociaciones civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN, Tránsito Municipal)	
proyectos.	asociaciones civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN, Tránsito Municipal, DGOI)	
Indicadores de seguimiento:			
Número de trabajos realizados.			
Indicadores de impacto:			
Mejora en tiempos de operación vial.			

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

Objetivo			
Fortalecer la gestión integral de residuos en Hermosillo.			
Responsables			
Cabildo de Hermosillo, Dirección General de Servicios Públicos, AMECC.			
Descripción			
Reforzar los términos fiscales para alinearlos con economía circular.			
Relación con otros instrumentos			
Ley Municipal de Hermosillo 2027, Reglamento de Desagües, Ley de Aguas de Sonora, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.			
<p>Los residuos orgánicos generan emisiones de metano y otros GEI en rellenos sanitarios. Según el IGCI se emiten un total de 85,092.40 tCO₂e/año de este sector; específicamente del subsector Disposición final de residuos sólidos urbanos (RSU) 68,728.00 tCO₂e/año.</p>			
Bajo (reforma normativa)			
Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Revisión normativa	Corto	Sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Servicios Públicos Municipales, Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático).
Consulta pública.	Corto	Sector público, sector privado, ciudadanía en general.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Servicios Públicos Municipales, Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático).
Aprobación en Cabildo.	Corto	Sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Servicios Públicos Municipales, Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático), Cabildo Municipal.
Indicadores de cumplimiento			
Reglamentos actualizados; número de disposiciones aplicadas.			
Indicadores de impacto			
Reducción de residuos en disposición final; aumento en reciclaje.			

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

170

Objetivo			
Mitigar el riesgo local en saneamiento y reducción de emisiones.			
Responsables			
Cabildo de Agua de Hermosillo, AMECC, SE MARNAT delegación Sonora.			
Descripción			
Reforzar los planes de descargas y tratamiento.			
Relación con otros instrumentos			
Ley Municipal de Hermosillo 2027, Reglamento de Desagües, Ley de Aguas de Sonora, Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente.			
<p>Descargas insuficientes generan contaminación y emisiones GEI. Según el IGCI se emiten un total de 85,092.40 tCO₂e/año de este sector; específicamente del subsector Tratamiento y eliminación de aguas residuales 16,364.40 tCO₂e/año.</p>			
Bajo (reforma normativa)			
Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Actualización normativa.	Corto	Sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agua de Hermosillo, Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático), Cabildo Municipal.
Capacitación legal y técnica.	Corto	Sector público, sector privado.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agua de Hermosillo, Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático).
Indicadores de cumplimiento			
Reglamentos actualizados; cumplimiento de normas.			
Indicadores de impacto			
Reducción de emisiones; mejora en calidad de agua.			

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

171

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

uso, para mejorar

Objetivo
Fomentar cultura ciudadana en separación y reciclaje

Responsables
Dirección de Servicios Públicos, AMCE, IMPIAS, y otras organizaciones

Descripción
Campañas educativas y acompañamiento comunitario

Relación con otros Instrumentos
Integral de los Residuos; ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) y 12 (Consumo y producción responsables).

Residuos orgánicos generan emisiones de metano y otros GRI. Según el IGI se emiten un total de 85,092.40 tCO₂e/año de este sector; específicamente del subsector Disposición final de residuos sólidos urbanos (RSU) 68,728.00 tCO₂e/año.

- Bajo-medio: Campañas, capacitación y contenedores diferenciados.
- Medio: Implementación de puntos verdes y ajustes operativos de rutas selectivas.
- Financiamiento potencial: Contribuciones de mejora, convenios con recicladoras, patrocinios empresariales, fondos estatales/federales de gestión de residuos.

Actividad	Plazo	Participación	Responsables
Diseño de campaña y guía ciudadana de separación: 3 meses.	Corto	Ciudadanía en general, sector público, Organizaciones no Gubernamentales, Asociaciones Civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agua de Hermosillo, Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático), Cabildo Municipal.
Plan de implementación general de separación de residuos en colonias, e integración a programas de reciclaje locales para residuos valorizables (Biciclizando-CEC, parques sustentables, Recicla por tu Comunidad).	Corto	Ciudadanía en general, sector privado, sector público, Organizaciones no Gubernamentales, Asociaciones Civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agua de Hermosillo, Agencia Municipal de Desarrollo Económico, Tesorería Municipal).
Programa piloto de compostaje comunitario en 3 barrios.	Corto	Ciudadanía en general, sector público, Organizaciones no Gubernamentales, Asociaciones Civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Servicios Públicos Municipales, Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático).

Indicadores de seguimiento
Ejemplares distribuidos, número de usuarios conectados al programa de guía ciudadana

Indicadores de impacto
Reducción en emisiones de gases de efecto invernadero

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

Objetivo
Fomentar cultura ciudadana en separación y reciclaje

Responsables
Dirección de Servicios Públicos, AMCE, IMPIAS, y otras organizaciones

Descripción
Campañas educativas y acompañamiento comunitario

Relación con otros Instrumentos
Integral de los Residuos; ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) y 12 (Consumo y producción responsables).

Residuos orgánicos generan emisiones de metano y otros GRI. Según el IGI se emiten un total de 85,092.40 tCO₂e/año de este sector; específicamente del subsector Disposición final de residuos sólidos urbanos (RSU) 68,728.00 tCO₂e/año.

- Bajo-medio: Campañas, capacitación y contenedores diferenciados.
- Medio: Implementación de puntos verdes y ajustes operativos de rutas selectivas.
- Financiamiento potencial: Contribuciones de mejora, convenios con recicladoras, patrocinios empresariales, fondos estatales/federales de gestión de residuos.

Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Diseño de campaña y guía ciudadana de separación: 3 meses.	Corto	Ciudadanía en general, sector público, Organizaciones no Gubernamentales, Asociaciones Civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Servicios Públicos Municipales, Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático, Comunicación Social).
Plan de implementación general de separación de residuos en colonias, e integración a programas de reciclaje locales para residuos valorizables (Biciclizando-CEC, parques sustentables, Recicla por tu Comunidad).	Corto	Ciudadanía en general, sector privado, sector público, Organizaciones no Gubernamentales, Asociaciones Civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Servicios Públicos Municipales, Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático).
Programa piloto de compostaje comunitario en 3 barrios.	Corto	Ciudadanía en general, sector público, Organizaciones no Gubernamentales, Asociaciones Civiles.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Servicios Públicos Municipales, Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático).

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

Monitoreo y reporte trimestral público.	Largo	Sector público, Organizaciones no Gubernamentales, Asociaciones Civiles.	Climático, Instituto Municipal de Planeación Urbana, Movilidad y del Espacio Público). Gobierno Municipal de Hermosillo (Servicios Públicos Municipales, Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático).
Indicadores de seguimiento			
<ul style="list-style-type: none"> Cobertura: % de colonias y escuelas con separación implementada. Operación: Número de puntos de acopio activos; número de rutas selectivas en servicio. Volumen: Toneladas/mes de reciclables acopiados; toneladas/mes de orgánicos separados. Capacitación: Personas capacitadas; materiales distribuidos; sesiones realizadas. Participación: Tasa de cumplimiento en hogares (muestreo). 			
Indicadores de impacto			
<ul style="list-style-type: none"> Clima: Reducción estimada de emisiones de metano del relleno (CO₂e/año). Disposición final: Disminución % de residuos enviados a sitio de disposición. Economía circular: Incremento % en tasa de reciclaje municipal; toneladas/año de composta producida y utilizada en áreas verdes. Sanitario-ambiental: Reducción de incidencias por vectores y olores reportados en zonas aledañas; mejora en calidad operativa del sitio de disposición (menor generación de lixiviados por orgánicos separados). 			

9.6.4 Sector AFOLU

Título			
Programas Municipales de Desarrollo Urbano con enfoque de resiliencia y cambio climático.			
Objetivo			
Elaborar PMDU (centros de población, parciales y específicos) que integren estrategias transversales de cambio climático, género, resiliencia y equidad.			
Responsables			
IMPLAN.			
Descripción			
Diseñar instrumentos de planeación urbana que permitan definir acciones puntuales para cada unidad territorial, considerando riesgos climáticos, características de urbanización y necesidades de infraestructura resiliente.			
Relación con otros instrumentos			
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano; Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano; Estrategia de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Sonora; Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Hermosillo; NOM SEDATU 003 NOM-003-SEDATU-2023 Que establece los lineamientos para el fortalecimiento del sistema territorial para resistir, adaptarse y recuperarse ante amenazas de origen natural y del cambio climático a través del ordenamiento territorial.			
Diagnóstico climático simplificado			
El PMDUH vigente (2023) establece lineamientos generales, pero no especifica estrategias adaptadas a la diversidad de centros urbanos y rurales del municipio. Se requiere mayor precisión para priorizar proyectos resilientes y mitigar riesgos.			
Costo			
Medio.			
Actividades relacionadas			
Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Diagnóstico y elaboración de propuesta.	Corto	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN).
Consulta pública.	Corto	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN).
Autorización de Cabildo.	Corto	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN, Cabildo).
Publicación.	Corto	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN).
Indicadores de seguimiento			
PMDU elaborados.			
Indicadores de impacto			
Proyectos derivados del PMDU implementados.			

ID: X			
Elaborar y operar los Programas de Manejo Integral de Aguas Pluviales e Infraestructura Verde.			
Objetivo			
Contar con instrumentos de planeación urbana que orienten, regulen y prioricen las acciones de prevención, aprovechamiento y manejo de escurrimientos pluviales mediante infraestructura gris, verde y azul, reduciendo riesgos hidrológicos y fortaleciendo la resiliencia urbana.			
Responsables			
IMPLAN; Dirección General de Desarrollo de Infraestructura; Agua de Hermosillo; Protección Civil.			
Descripción			
Los PIMAP integran un diagnóstico hidrológico detallado que incluye: identificación de áreas inundables, infraestructura pluvial existente, delimitación de cuencas urbanas y definición de sectores como unidades territoriales. A partir de ello, se establecen intervenciones basadas en soluciones naturales y convencionales para mitigar riesgos, mejorar la captación y conducción del agua, y orientar proyectos futuros mediante metodologías estándar de cálculo hidrológico.			
Relación con otros instrumentos			
Ley de aguas, Ley de Aguas del Estado de Sonora; Estrategia Nacional de Cambio Climático; Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano; Programas Municipales de Desarrollo Urbano.			
Diagnóstico climático simplificado			
Desde la década de 1970 se observa un aumento en la intensidad de las lluvias y una disminución en su frecuencia. Esto, sumado a la creciente impermeabilización urbana, eleva el riesgo de inundaciones. Incorporar infraestructura verde y azul es esencial para restablecer funciones hidrológicas y mejorar la infiltración y el manejo de escurrimientos.			
Costo			
Alto.			
Actividades relacionadas			
Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Elaborar los PIMAP de los centros de población.	Corto	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (IMPLAN, Agua de Hermosillo, Protección Civil).
Operar PIMAP.	Mediano	Sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Agua de Hermosillo, Protección Civil).
Indicadores de seguimiento			
Programas elaborados; Programas en operación			
Indicadores de impacto			
Acciones de programación implementadas; Reducción de zonas y eventos de inundación.			

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

176

ID: Y			
Acciones prioritarias para el mejoramiento de la calidad del aire y el confort térmico urbano.			
Objetivo			
Incorporar, como eje transversal de la obra pública y del desarrollo urbano, acciones de pavimentación sostenible, forestación, arborización y rehabilitación de espacios verdes para mejorar la calidad del aire, reducir islas de calor y fortalecer los servicios ecosistémicos urbanos.			
Responsables			
AMECC; IMPLAN; Servicios Públicos Municipales.			
Descripción			
Las acciones incluyen intervenciones en vialidades y espacios verdes, incremento de cobertura vegetal, implementación de modelos de calle completa y desarrollo de esquemas de financiamiento para obra pública con criterios ambientales.			
Relación con otros instrumentos			
Programas Municipales de Desarrollo Urbano; Programa Estatal y Nacional de Cambio Climático; Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Sonora; Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; Reglamento Municipal de Ecología.			
Diagnóstico climático simplificado			
Las emisiones vehiculares, las partículas en suspensión (polvo, quemas, desechos) y los altos períodos de sequía generan mala calidad del aire y deterioro de infraestructura vial. Esto aumenta los costos de mantenimiento y los riesgos a la salud, especialmente durante olas de calor.			
Costo			
Alto.			
Actividades relacionadas			
Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Diagnóstico del sistema REMAH.	Corto	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (AMECC).
Programa de pavimentación.	Corto	Sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (DGD).
Programa de arborización.	Corto	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (AMECC, Servicios Públicos Municipales).
Programa de obra pública.	Corto	Sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (DGD).
Indicadores de seguimiento			
Diagnóstico realizado; Árboles plantados; Espacios viales y verdes intervenidos.			
Indicadores de impacto			
Aumento de m ² de área verde por habitante; Reducción de emisiones; Reducción de PM2.5 y PM10.			

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

177

Objetivo			
Integrar en los reglamentos municipales criterios de eficiencia energética en diseño, materiales, instalaciones y urbanización, promoviendo el aprovechamiento de energías sustentables y la reducción de emisiones.			
Responsables			
DGID; DGODU; MPLAN - Coordinación General Jurídica.			
Descripción			
Para lograr un desarrollo urbano sustentable se requiere incorporar en regulaciones municipales elementos técnicos de zonificación, diseño bioclimático, eficiencia energética en edificaciones y procesos de urbanización. Esto debe incluir participación ciudadana, sectores productivos y academia.			
Relación con otros instrumentos			
Programa Municipales de Desarrollo Urbano; Plan Municipal de Desarrollo; Agenda Municipal de Largo Plazo; Ley de Transición Energética; Ley General de Cambio Climático.			
Diagnóstico climático simplificado			
El Inventario de GEI (2022) identifica al sector residencial como el mayor contribuyente dentro de Energía Estacionaria (41.21%). Mejorar el desempeño energético de edificaciones es fundamental para reducir las emisiones y la demanda energética por enfriamiento.			
Costo			
Bajo.			
Actividades relacionadas			
Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Elaboración de propuestas de modificación reglamentaria.	Corto.	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (DGODU, DGDJ, IMPLAN, CGJ).
Difusión de propuestas.	Mediano.	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (DGODU, DGDJ, IMPLAN) de
Reuniones de trabajo con sectores.	Mediano.	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (DGODU, DGDJ, IMPLAN, CGJ).
Autorización de reglamentos.	Mediano.	Sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (DGODU, DGDJ, IMPLAN, CGJ).
Indicadores de seguimiento			
Propuestas elaboradas; Reuniones realizadas; Acciones de difusión.			
Indicadores de impacto			
Reglamentos autorizados e implementados.			

Objetivo			
Fomentar la producción, mantenimiento y distribución de especies nativas, promoviendo su uso en forestación, reforestación y arborización, así como la instalación de jardines xerófilos, sistemas de riego adecuados y un banco de germoplasma.			
Responsables			
Servicios Públicos Municipales; AMECC; IMPLAN.			
Descripción			
Se impulsarán iniciativas de colaboración entre sectores gubernamentales, académicos y sociales para incrementar la disponibilidad de flora nativa adaptada a condiciones desérticas, mitigar la pérdida de biodiversidad y fortalecer los viveros municipales y privados.			
Relación con otros instrumentos			
Ley General de Cambio Climático; Ley Estatal de Cambio Climático; Reglamento Municipal de Participación Ciudadana; Ley de Desarrollo Forestal; Ley de Ecología y Protección al Ambiente; Ley de Aguas del Estado de Sonora.			
Diagnóstico climático simplificado			
La biodiversidad local se ve afectada por eventos climáticos extremos. Las especies no nativas no toleran bien la escasez de agua, calor extremo y exposición solar. Existe insuficiente producción de especies nativas en viveros, limitando las acciones de forestación.			
Costo			
Bajo.			
Actividades relacionadas			
Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Acuerdos de coordinación	Corto.	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Servicios Públicos, AMECC).
Estrategias de recolección, producción y mantenimiento.	Corto.	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Servicios Públicos, AMECC).
Creación de banco de germoplasma.	Corto.	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Servicios Públicos, AMECC).
Cultivo y mantenimiento en viveros.	Corto.	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Servicios Públicos, AMECC).
Adquisición de predio para expansión.	Mediano.	Sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (Sindicatura).
Indicadores de seguimiento			
Acuerdos firmados; Estrategias desarrolladas; Banco de germoplasma instalado; Unidades vegetales producidas.			
Indicadores de impacto			
Incremento de forestación con especies nativas; Banco de germoplasma funcional.			

Programa de educación y sensibilización ambiental sobre cambio climático.			
Objetivo			
Establecer un programa permanente de educación y sensibilización ambiental dirigido a estudiantes y comités vecinales para fortalecer las capacidades comunitarias frente al cambio climático.			
Responsables			
AMECC; IMPLAN.			
Descripción			
El programa desarrolla materiales didácticos, campañas de difusión y actividades formativas para informar a la población sobre los problemas ambientales, sus impactos y las acciones de mitigación y adaptación que pueden emprender escuelas, hogares y comités.			
Relación con otros instrumentos			
Ley General de Cambio Climático; Ley Estatal de Cambio Climático; Programa Nacional de Cambio Climático; NDC 3.0; Estrategia Nacional de Cambio Climático; LGEEPA; Reglamento de Ecología de Hermosillo.			
Diagnóstico climático simplificado			
El cambio climático ya afecta directamente a la población: mayores temperaturas, más gasto energético, inundaciones con pérdidas económicas y deterioro ecológico. La falta de sensibilización aumenta la vulnerabilidad social.			
Costo			
Bajo.			
Actividades relacionadas			
Actividad	Plazo	Participantes	Responsables
Diseño de materiales educativos.	Corto.	Sector público.	Gobierno Estatal, Federal.
Campañas de difusión.	Corto.	Sector privado, sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo (AMECC, Servicios Públicos Municipales, Participación Ciudadana).
Educación ambiental en comités vecinales.	Corto.	Sector público.	Gobierno Municipal de Hermosillo (AMECC, Servicios Públicos Municipales, Participación Ciudadana).
Educación ambiental en escuelas.	Mediano.	Sector público, academia.	Gobierno Estatal, Federal.
Acciones emprendidas en escuelas y colonias.	Mediano.	Sector público, academia.	Gobierno Municipal de Hermosillo.
Indicadores de seguimiento			
Materiales elaborados; Acciones de difusión; Personas capacitadas.			
Indicadores de impacto			
Acciones ambientales implementadas en escuelas y comunidades.			

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

180

10. Monitoreo y avances del PACMUN Hermosillo

La implementación efectiva del Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUN Hermosillo) requiere de un sistema sólido, transparente y continuo de monitoreo, evaluación y reporte, que permita conocer el grado de avance de las medidas y acciones de mitigación y adaptación, identificar obstáculos, fortalecer la coordinación interinstitucional y asegurar la mejora continua del programa en el corto, mediano y largo plazo.

Este capítulo establece la estructura institucional, las herramientas técnicas y los mecanismos de seguimiento que permitirán evaluar la evolución de las acciones climáticas del municipio, garantizando su permanencia a través de los distintos periodos de gobierno y su alineación con los compromisos nacionales e internacionales en materia de acción climática.

10.1 Estructura institucional para el seguimiento

La coordinación para el seguimiento del PACMUN se organizará a través de una estructura municipal que articula dependencias internas, organismos descentralizados, entidades estatales y federales, así como actores del sector privado, académico y de la sociedad civil. Se propone que el mecanismo formal de seguimiento se articule a través del Sistema de cuatro actores clave:

a) Comité Técnico Municipal de Cambio Climático (CTMCC):

Coordinado por la Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático (AMECC) y el Instituto Municipal de Planeación Urbana, Movilidad y del Espacio Público (IMPLAN), con participación de dependencias con atribuciones específicas, entre ellas:

- Agua de Hermosillo.
- Servicios Públicos Municipales.
- Protección Civil Municipal.
- Dirección General de Desarrollo de Infraestructura.
- Dirección General de Ordenamiento y Desarrollo Urbano.
- Dependencias responsables de medidas específicas.

El CTMCC sesionará cada cuatro meses, recopilando los avances de cada dependencia y evaluando el cumplimiento de las medidas.

b) Dependencias responsables de cada medida

Cada acción prioritaria de mitigación o adaptación contará con una dependencia líder, la cual entregará información cuantitativa y cualitativa con base en formatos estandarizados.

Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH)

181

c) **Consejo Municipal de Cambio Climático (CMCC)**

Actuará como organismo de evaluación y asesoría, complementando los avances con la perspectiva ciudadana, académica y empresarial.

d) **Sistema de Información Climática Municipal**

Fungirá como organismo de concentración y validación de datos. Alojado en AMECC, concentrará:

- Datos del IGEl
- Mapas de riesgo
- Indicadores de adaptación
- Reportes de acción climática
- Base de datos de energía y residuos

Evolucionará en fases:

- Fase I - Versión básica (2026): base de datos y reportes internos.
- Fase II - Versión intermedia (2027): panel de control para dependencias.
- Fase III - Versión pública (2030): visualización ciudadana y datos abiertos.

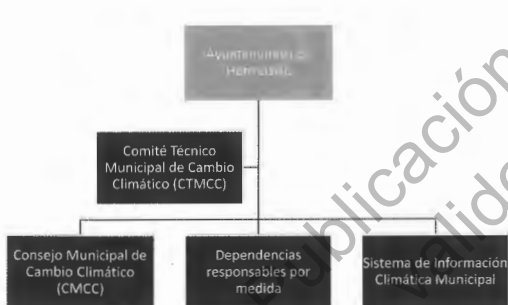


Figura 22. Estructura institucional para el seguimiento, monitoreo y evaluación del PACMUN.

Esta estructura tiene como eje central tanto a la AMECC como al IMPLAN, los cuales fungirán como órganos técnicos responsables de consolidar la información, coordinar los mecanismos de seguimiento, elaborar reportes y dar acompañamiento a las dependencias municipales en la ejecución de las acciones.

Sus funciones principales, referentes al PACMUN, incluyen:

- Solicitar información periódica a las dependencias responsables de cada medida.
- Integrar los avances dentro del Sistema de Monitoreo del PACMUN.
- Brindar asistencia técnica para la estimación de potenciales de mitigación, indicadores de adaptación y evidencias documentales.
- Coordinar reuniones de evaluación, tanto ordinarias como extraordinarias.
- Elaborar los reportes anuales y bianuales requeridos por la administración municipal y por el Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM).
- Proponer la actualización del PACMUN al inicio de cada periodo de gobierno municipal.

10.2 Metodología de monitoreo y evaluación de avances

Para el monitoreo y evaluación de las medidas se establece una metodología basada en ciclos de vida de acciones, índices de avance y ponderación por medida.

Cada medida del PACMUN será evaluada de acuerdo con el cumplimiento de cuatro fases:

- **Fase I – Diseño y planeación:** Diagnóstico técnico preliminar; elaboración de lineamientos, estudios, diagnósticos y análisis técnicos; identificación de responsables; estimación de recursos necesarios.
- **Fase II – Gestión, preparación y coordinación:** Obtención de recursos, convenios, permisos, presupuestos y ajustes normativos; elaboración de proyectos ejecutivos; gestión interinstitucional.
- **Fase III – Implementación:** Ejecución material de la acción, obras, programas, infraestructura o intervenciones; capacitación y operación inicial.
- **Fase IV – Consolidación, operación y evaluación:** Puesta en marcha, funcionamiento, seguimiento y primeras evaluaciones; monitoreo de resultados; reportes finales.

Cada fase cumplida representa un porcentaje acumulado del avance total de la medida:

Fase	Valor de avance asignado (%)
Fase I – Diseño y planeación	25
Fase II – Gestión y preparación	50
Fase III – Implementación	75
Fase IV – Consolidación y operación	100

Tabla 51. Valor de avance de medidas por fase cumplida. Fuente: Elaboración propia.

10.2.1 Indicadores

El seguimiento del PACMUN se realizará mediante dos tipos de indicadores:

a) Indicadores de Avance Operativo (IAO)

Permiten conocer el porcentaje de avance de cada acción, basado en el ciclo de vida.

La fórmula para su cálculo es la siguiente:

- PA (Porcentaje de Avance) = Porcentaje de avance por fases (0%, 25%, 50%, 75%, 100%).
- IPI (Índice de Avance Parcial) = Promedio del PA de todas las acciones de una misma medida.

La tabla siguiente es un ejemplo para la obtención del PA e IPI, en donde el resultado está expresado en porcentaje (0 al 100) de cumplimiento. Este ejercicio se deberá realizar por cada medida de mitigación y adaptación, lo cual indicará la efectividad y avance del PACMUN en general.

Medida: Manejo integral de residuos sólidos y economía circular: Implementación de reciclaje, compostaje y valorización energética para reducir su vertido en sitios de disposición final.						
Acciones	Plazo	Porcentaje de avance				PA
		0%	25%	50%	75%	
Campañas de separación en origen.	Corto	Ya iniciadas a través de ciertos medios.				75%
Construcción de planta de compostaje.	Mediano	No iniciado.				0%
Incentivos fiscales para empresas recicladoras.	Mediano	Trabajando en planeación.				25%
					IPI:	33.33%

Tabla 52. Ejemplo para la obtención del índice de avance de medida ejemplo específica. Fuente: Elaboración propia.

b) Indicadores de Impacto Climático (IIC)

Los Indicadores de Impacto Climático permiten saber si las acciones del PACMUN realmente están reduciendo emisiones, aumentando la resiliencia o generando beneficios ambientales. Su monitoreo consiste en los siguientes pasos:

• Paso I – Definición del dato clave a medir

Cada indicador debe tener definido con claridad:

- **Qué mide:** Reducción de emisiones, superficie de infraestructura verde, energía renovable generada, etc.
- **Con qué unidad:** tCO₂e, m², MWh, litros, número de personas, etc.
- **Por qué es importante:** Contribución a mitigación o adaptación.

• Paso II – Establecimiento de línea base y meta

Para interpretar un cambio, se necesita saber:

- **Línea base:** Situación inicial antes de implementar la acción. Ej.: Emisiones del alumbrado público en 2022 = 35,000 tCO₂e.
Meta: Objetivo a alcanzar. Ej.: Reducir 40% las emisiones de alumbrado público para 2030.

• Paso III – Recolección de datos

Cada indicador debe tener una fuente de datos clara y estable, por ejemplo:

Consumos de electricidad → CFE
Residuos enviados al relleno → Servicios Públicos Municipales
Energía renovable generada → AMECC / CFE
Temperaturas y olas de calor → Protección Civil / CONAGUA
Zonas verdes instaladas → IMPLAN

La frecuencia recomendada para la recolección de datos es trimestral, para seguimiento interno, y anual para análisis profundo y toma de decisiones.

• Paso IV – Comparación, interpretación y reporte de resultados

Al ya haber recabado los datos:

- **Cálculo del valor del indicador:** Ej. Reducción lograda = 15,200 tCO₂e en 2026.
- **Comparación con la meta:** Ej. Meta 2030: 40% de reducción. Año 2026: 21% alcanzado.
- **Interpretación:** Respondiendo a preguntas como ¿estamos mejorando o empeorando? ¿por qué cambió el indicador? ¿es necesario ajustar la medida?
- **Reporte:** AMECC integra la información en un reporte trimestral y anual.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de la metodología expuesta con anterioridad.

Paso	Actividad	Ejemplo
I - Definición del dato.	Describir qué se mide y cómo.	tCO ₂ e evitadas por uso de energía solar.
II – Establecimiento de línea base y meta.	Determinar punto inicial y objetivo.	Línea base 2022: 0 MWh solar municipal; Meta: 5 MW en 2030.
III – Recolección de datos.	Obtener información del área responsable.	AMECC reporta MWh generados cada año.
IV – Comparación e interpretación.	Evaluar si se avanza hacia la meta.	2026: 2.1 MW instalados (42% meta).

Tabla 53. Resumen metodología basada en indicadores de Impacto Climático (IIC). Fuente: Elaboración propia.

10.2.2 Índice Total de Avance del Programa (ITA)

El ITA resume el avance global del PACMUN considerando:

- Índice de Avance Parcial (IPI) de cada medida.
- Su peso o importancia relativa (Factor de Ponderación, FPI).

La fórmula para su cálculo es la siguiente:

$$ITA = \sum (IPI \times FPI)$$

El ITA es el promedio ponderado de los avances de las medidas, considerando las condiciones, población y vulnerabilidad de cada una de ellas. El ITA se calcula de acuerdo a la fórmula siguiente:

11. Participación ciudadana

La participación ciudadana es un componente fundamental del PACMUN Hermosillo, ya que permite integrar el conocimiento y la experiencia de la ciudadanía y las prioridades de diversos sectores, para fortalecer el proceso de mitigación y adaptación al cambio climático. Este capítulo describe los mecanismos de participación ciudadana implementados durante la elaboración del programa, así como los procedimientos de consulta y colaboración previstos para su implementación.

La participación ciudadana es un pilar clave del desarrollo sostenible de la sociedad. Hermosillo enfrenta desafíos climáticos complejos, como el calor extremo, hielos, vulnerabilidad urbana, entre otros, que requieren de la colaboración colectiva y la corresponsabilidad. Por ello, el IMPLAN 2025 integra la participación ciudadana como un principio transversal para:

- Integrar las visiones y prioridades locales en la definición de prioridades.
- Asegurar transparencia en la toma de decisiones.
- Promover el empoderamiento social en la adaptación y mitigación.
- Generar legitimidad y respaldo comunitario a las acciones climáticas.

11.1 Taller público para la priorización de medidas

Como parte del proceso de elaboración del PACMUN Hermosillo, el IMPLAN llevó a cabo un taller público de identificación y priorización de medidas de mitigación y adaptación el 18 de septiembre de 2025 en la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC). Este espacio reunió a representantes de:

- Instituciones académicas.
- Sector empresarial.
- Organizaciones de la sociedad civil.
- Colegios y cámaras.
- Dependencias municipales y organismos operadores.
- Público en general.

Durante el taller se trabajó de manera participativa para:

- Revisar los principales riesgos climáticos del municipio.
- Identificar medidas potenciales para mitigación y adaptación.
- Priorizar dichas medidas mediante ejercicios de votación, discusión y consenso.

Las aportaciones derivadas de este encuentro fueron integradas directamente en el proceso técnico de formulación del PACMUN, fortaleciendo su pertinencia social y territorial.

11.2 Socialización

Como parte de los esfuerzos de socialización, el Ayuntamiento de Hermosillo presentó los primeros resultados preliminares del PACMUN en el Foro Mundial de Energía Solar 2025, celebrado en Hermosillo. Este evento reunió a:

- Expertos internacionales en transición energética,
- Instituciones académicas y centros de investigación,
- Empresas y organizaciones del sector solar,
- Representantes gubernamentales y organismos multilaterales.

Durante esta presentación se compartieron los avances iniciales en materia de diagnóstico climático, inventario de emisiones, oportunidades de mitigación mediante energía renovable y lineamientos preliminares del programa. La participación en este foro permitió recibir retroalimentación especializada y posicionar a Hermosillo como un municipio comprometido con la acción climática y la innovación energética.

En paralelo, el borrador preliminar del PACMUN fue presentado al Consejo Consultivo del IMPLAN Hermosillo. Este órgano técnico y ciudadano evaluó los avances del programa, destacando:

- La coherencia entre el PACMUN y los instrumentos de planeación vigentes.
- La pertinencia de las medidas priorizadas en el taller público.
- La alineación del programa con los objetivos de desarrollo urbano, movilidad, Infraestructura verde y resiliencia del municipio.

La retroalimentación del Consejo Consultivo resultó fundamental para ajustar metas, reforzar la dimensión territorial de las medidas y asegurar que el programa responda a los retos estructurales de Hermosillo.

11.3 Consulta pública

El Ayuntamiento de Hermosillo, a través del IMPLAN Hermosillo y la Agencia de Energía y Cambio Climático (AMECC), puso a disposición la versión preliminar del PACMUN Hermosillo a través de una consulta pública digital, alojada en la página web y redes sociales de las dependencias antes mencionadas, del 15 de diciembre del 2025 al 15 de febrero del 2026. La tuvo por objetivos los siguientes:

- Recopilar opiniones, comentarios y propuestas de la ciudadanía.
- Involucrar a sectores que no pudieron asistir al taller presencial.
- Garantizar un proceso inclusivo mediante mecanismos accesibles y transparentes.

La consulta incluyó:

- Descarga del borrador del programa.
- Formulario electrónico para comentarios.
- Espacios para organizaciones y cámaras para entregar propuestas formales.

Los comentarios recibidos fueron sistematizados por el IMPLAN Hermosillo e incorporados al documento final en caso de ser pertinentes.

Fase	Actividad	Fecha	Actores involucrados
Elaboración	Taller público de identificación y priorización de medidas.	Septiembre 2025	Sector público, sector privado, academia, Asociaciones Civiles, DNGs.
Revisión	Presentación a Consejo Consultivo del IMPLAN Hermosillo.	Noviembre 2025	Consejo Consultivo del IMPLAN Hermosillo.
Revisión	Consulta pública electrónica. Difusión en redes sociales y páginas web.	15 de diciembre del 2025 – 15 de febrero del 2026	Ciudadanía en general.
Implementación	Mesas de trabajo y seguimiento anual.	2026-2030	Consejo Municipal, dependencias y sociedad.
Evaluación	Retroalimentación en informes y reportes.	Anual	Comunidad y organismos especializados.

Tabla 54. Resumen del proceso participativo relativo al PACMUN Hermosillo.

12. Actualización del PACMUN Hermosillo

La actualización del PACMUN Hermosillo es un proceso esencial para asegurar que sus estrategias, metas e indicadores permanezcan vigentes ante los cambios climáticos, tecnológicos, demográficos y normativos del municipio. Aunque Hermosillo se encuentra adherido al Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM) y ha adquirido el compromiso voluntario de reportar avances, dicha adhesión no implica obligatoriedad formal; se utiliza como marco de referencia internacional para fortalecer la planeación climática municipal.

Este capítulo establece el proceso mediante el cual el PACMUN será revisado y actualizado para garantizar su continuidad y coherencia con la política climática local y con las buenas prácticas señaladas por el GCoM.

La actualización del PACMUN será coordinada conjuntamente por:

- AMECC – Liderazgo técnico: análisis de medidas, inventarios de emisiones y desempeño del programa.
- IMPLAN Hermosillo – Liderazgo estratégico: coherencia con el desarrollo urbano, ordenamiento, movilidad y con los programas municipales de desarrollo urbano de Hermosillo.

De acuerdo con la práctica municipal y para asegurar continuidad entre administraciones, el PACMUN Hermosillo se actualizará integralmente cada 3 años, coincidiendo preferentemente con el inicio de cada nueva administración municipal. Este periodo permite:

- Incorporar la visión y prioridades del nuevo gobierno.
- Evaluar los avances del periodo anterior.
- Ajustar metas, proyectos e indicadores.

Con base en la guía del GCoM, se consideran como buenas prácticas voluntarias los siguientes elementos a revisar periódicamente:

- Inventario de Emisiones GEI (IGEI)
 - Se recomienda su actualización cada 2 años, cuando existan datos suficientes.
 - El municipio podrá ajustarlo según su capacidad operativa.
- Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad Climática (ARVC)
 - Se recomienda actualizarla cada 4-5 años o cuando existan nuevos riesgos relevantes.
- Plan de Acción Climática (PACMUN)
 - Será actualizado cada 3 años por decisión municipal, más allá de las recomendaciones GCoM.
- Indicadores y reportes de avance
 - Se actualizarán conforme a lo que determine AMECC, integrando buenas prácticas del GCoM pero sin obligación normativa.

La actualización del PACMUN seguirá el siguiente proceso:

Etapas	Descripción	Responsable
I - Evaluación de avances.	Revisión de medidas de adaptación y mitigación ejecutadas, resultados e indicadores.	AMECC, IMPLAN.
II - Actualización de datos estratégicos.	Inventarios GEI, riesgos, datos urbanos y territoriales.	AMECC, IMPLAN.
III - Revisión de coherencia.	Coherencia con instrumentos de planeación municipal.	AMECC, IMPLAN.
IV - Integración de observaciones.	Integración de opiniones y comentarios.	Consejo Municipal de Cambio Climático.
V - Ajustes.	A metas, medidas y cronogramas, conforme a capacidades municipales y buenas prácticas del GCoM.	AMECC, IMPLAN.
VI - Versión preliminar actualizada.	Elaboración de la versión preliminar actualizada del PACMUN.	AMECC, IMPLAN.
VII - Socialización técnica.	Presentación a Consejos y dependencias municipales.	AMECC, IMPLAN, Consejo Municipal de Cambio Climático.
VIII - Consulta pública electrónica.	Publicación en portal para comentarios.	AMECC, IMPLAN.
IX - Incorporación de comentarios.	Integración final de cambios.	AMECC, IMPLAN.
IX - Versión final.	Publicación de la nueva versión del PACMUN Hermosillo y difusión.	AMECC, IMPLAN, Consejo Municipal de Cambio Climático.

Tabla 55. Etapas del proceso de actualización del PACMUN Hermosillo. Fuente: Elaboración propia.

13. Conclusiones

El Programa de Acción Climática Municipal de Hermosillo (PACMUNH) representa un compromiso institucional que fortalece la resiliencia y sostenibilidad de la ciudad. Este documento establece un marco de acción claro y alineado con los compromisos globales y nacionales, pero también reconoce la necesidad de acciones más inmediatas y concretas en materia de mitigación y adaptación mediante acciones coordinadas, realistas y sostenibles.

El análisis de vulnerabilidad y riesgo climático (ARVC) realizado por el municipio de Hermosillo, en colaboración con el Instituto Municipal de Planeación Urbana y del Espacio Público (IMPIAN), que por sí solo aporta información valiosa sobre los riesgos climáticos, debe ser complementado con estudios más detallados que permitan identificar áreas de mayor vulnerabilidad, consumo energético y emisiones de gases de efecto invernadero a nivel de la estructura municipal, lo que guíe la selección de acciones de adaptación y mitigación.

El análisis complementario del Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad Climática (ARVC) muestra que Hermosillo es altamente susceptible a impactos como el incremento sostenido de las temperaturas extremas, sequías prolongadas, inundaciones y tormentas de gran intensidad, que representan un riesgo significativo para la infraestructura municipal. El ARVC también permitió identificar que ciertas zonas y áreas del territorio presentan mayores niveles de exposición y vulnerabilidad, lo que requiere acciones más específicas de adaptación y mitigación a nivel de la estructura municipal y las capacidades comunitarias.

Los diagnósticos y los diagnósticos proporcionaron una base sólida que orienta la toma de decisiones y permiten que el PACMUN priorice acciones con impacto tangible y medible. Asimismo, la implementación del programa descansa en una gobernanza clara y en mecanismos de monitoreo que aseguran la transparencia de los avances y la posibilidad de ajustar acciones según sea necesario. La coordinación entre la Agencia Municipal de Energía y Cambio Climático (AMECC) y el Instituto Municipal de Planeación Urbana y del Espacio Público (IMPIAN) de Hermosillo será fundamental para mantener esta coherencia técnica y territorial.

El PACMUN se actualizará cada tres años, coincidiendo con el inicio de cada administración municipal, lo que permitirá incorporar los nuevos resultados del GEEI y del ARVC, así como innovaciones tecnológicas, cambios normativos y aprendizajes institucionales. Aunque Hermosillo forma parte del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GGCE), y sigue sus lineamientos como guía, los compromisos son voluntarios y se adaptan a las capacidades del municipio, lo que brinda flexibilidad sin perder alineación con estándares internacionales.

En conclusión, el PACMUN Hermosillo se consolida como un documento vivo que articula esfuerzos, orienta inversiones, fortalece capacidades y promueve la participación de la ciudadanía, los sectores productivos, la academia y el gobierno municipal. Su implementación permitirá construir un Hermosillo más seguro, resiliente y sostenible, capaz de anticipar riesgos climáticos y de reducir sus emisiones con base en información confiable y acciones estratégicas, siempre en beneficio del bienestar presente y futuro de todas y todos.

14. Glosario

Adaptación al cambio climático. Conjunto de medidas que buscan reducir la vulnerabilidad y aumentar la capacidad de respuesta de las ciudades y comunidades ante los impactos actuales, presentes y futuros del cambio climático.

Agenda 2030. Marco global adoptado por los Estados Miembros que establece 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible orientados a lograr un desarrollo sostenible, resiliente e inclusivo.

AEE / AFOLU. Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo. Sector que considera cultivos y emisiones relacionadas con actividades agropecuarias y forestales.

Alcances (1, 2 y 3). Criterios para medir emisiones de GEI.

Análisis de Riesgo y Vulnerabilidad Climática (ARVC). Método que evalúa la exposición y vulnerabilidad de los departamentos, municipios, ciudades y comunidades ante los impactos del cambio climático y el desarrollo de estrategias de adaptación y mitigación.

Capacidad adaptativa. Habilidad de un sistema, comunidad o infraestructura para ajustarse y recuperarse frente a impactos climáticos.

Cambio climático. Alteración del clima atribuida, directa o indirectamente a actividades humanas que modifican la composición de la atmósfera, además de la variabilidad climática natural.

CMNUCC. Conferencia Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, tratado internacional que organiza los esfuerzos globales para reducir emisiones y adaptarse al cambio climático.

Descarbonización. Proceso de reducción progresiva de emisiones de gases de efecto invernadero mediante eficiencia energética, electrificación, energías renovables y otros mecanismos tecnológicos y de gestión.

Emisiones de GEI. Liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero como CO₂, CH₄ y N₂O, responsables del calentamiento global.

Escenario de cambio climático. Proyección científica sobre posibles condiciones futuras del clima con base en modelos globales y regionales.

Escenario tendencial. Proyección de emisiones futuras si no se implementan medidas adicionales de mitigación.

Exposición. Presencia de personas, bienes o ecosistemas en zonas susceptibles de ser afectadas por fenómenos climáticos.

GCoM (Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía). Iniciativa global voluntaria que reúne a gobiernos locales comprometidos con reducir emisiones, aumentar la resiliencia y mejorar el acceso a energía sostenible.

GPC (Global Protocol for Community-Scale GHG Emission Inventories). Estándar internacional utilizado para elaborar inventarios de emisiones a nivel urbano.

Inventario de Gases de Efecto Invernadero (IGE I). Registro cuantitativo de las emisiones de GEI generadas por las actividades del municipio, clasificado por sectores y fuentes emisoras.

Mitigación. Acciones que buscan reducir o limitar las emisiones de GEI al ambiente.

Peligro climático. Evento climático potencialmente dañino como sequías, olas de calor, incendios forestales o eventos extremos.

Proyección de emisiones. Estimación de las futuras emisiones de GEI bajo diferentes escenarios de políticas, actividades económicas y políticas públicas.

Resiliencia climática. Capacidad de los sistemas naturales o sociales para resistir, adaptarse y recuperarse de los impactos climáticos adversos.

Sensibilidad. Grado en que un sistema es afectado por la exposición a peligros climáticos. Especialmente en condiciones físicas, sociales o ambientales.

Susceptibilidad. Grado de vulnerabilidad que sufre el sistema ante la ocurrencia de un peligro climático, considerando el nivel de exposición y la fragilidad de las vidas.

Vulnerabilidad climática. Conjunto de factores que determinan que un área afectada puede resultar una pérdida o daño neto. Incluye la exposición, el nivel de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa.

15. Índice de figuras

Figura 1. Visualización del riesgo climático. Fuente: IPCC, 2014.	41
Figura 2. Municipio de Hermosillo. Fuente: Elaboración propia IMPLAN Hermosillo.	43
Figura 3. Información base del Municipio de Hermosillo. Fuente: INEGI.	44
Figura 4. F. La estructura morfológica, geomorfológica en Hermosillo. Fuente: Elaboración propia a partir de la Red Nacional de CONAGUA.	49
Figura 5. Índice de vulnerabilidad climática de Hermosillo. Fuente: CONAGUA, 2020.	85
Figura 6. Peligro y vulnerabilidad por sequía en el Municipio de Hermosillo. Fuente: CONAGUA, 2022.	87
Figura 7. Vulnerabilidad climática de Hermosillo. Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, INECC, 2022.	88
Figura 8. Análisis de vulnerabilidad de Hermosillo. Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, INECC, 2022.	90
Figura 9. Vulnerabilidad climática de Hermosillo. Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, INECC, 2022.	92
Figura 10. Trayectoria de ocurrencia y tornados regionales del periodo 1950-2019 que han afectado al municipio de Hermosillo. Fuente: Historical Climatology Network, NOAA, 2021.	93
Figura 11. Distribución espacial de ocurrencia de eventos extremos de ciclones de los municipios costeros de Sonora. Fuente: Atlas de Vulnerabilidad al Cambio Climático, INECC, 2023.	95
Figura 12. Vulnerabilidad de asentamientos humanos a deslizamientos. Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, INECC, 2022.	104
Figura 13. Vulnerabilidad de producción agropecuaria estensiva a inundaciones. Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, INECC, 2022.	105
Figura 14. Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a deslizamientos. Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, INECC, 2022.	106
Figura 15. Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a inundaciones. Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, INECC, 2022.	107
Figura 16. Vulnerabilidad de la población al incremento de dengue. Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, INECC, 2022.	108
Figura 17. Vulnerabilidad ante ciclones. Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, INECC, 2022.	109
Figura 18. Incremento del nivel de mar por aumento de temperatura. Fuente: Climate Central, 2023.	110
Figura 19. Componentes de la vulnerabilidad. Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).	117
Figura 20. Grupos vulnerables. Fuente: IMPLAN, elaboración propia.	119
Figura 21. Pasos de la "Metodología para la Priorización de Medidas frente al Cambio Climático". Fuente: GIZ.	129
Figura 22. Estructura institucional para el seguimiento, monitoreo y evaluación del PACMUN.	182

16. Índice de tablas

Tabla 1. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 18

Tabla 2. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 18

Tabla 3. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 20

Tabla 4. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 20

Tabla 5. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 22

Tabla 6. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 22

Tabla 7. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 23

Tabla 8. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 23

Tabla 9. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 23

Tabla 10. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 23

Tabla 11. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 23

Tabla 12. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 23

Tabla 13. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 23

Tabla 14. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 23

Tabla 15. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 23

Tabla 16. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 23

Tabla 17. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 23

Tabla 18. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 23

Tabla 19. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 23

Tabla 20. Resultados del IGEL del PACMUNH Hermosillo 2015 y 2018. Fuente: Plan de Acción Climática Municipal 2015-2018. 23

2000-2020 y Declaratorias estatales de emergencia hídrica por sequía y por heladas 2024-2025, Boletín Oficial del Estado de Sonora. 59

Tabla 21. Valores de temperatura media anual, tendencia y anomalía por año del periodo 1979-2024. Fuente: Meteobue. 62

Tabla 22. Anomalías de temperatura media anual, tendencia y anomalía, 1979-2024. Fuente: Meteobue. 62

Tabla 23. Anomalías de temperatura media anual, tendencia y anomalía, 1979-2024. Fuente: Meteobue. 62

Tabla 24. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la precipitación total en el periodo anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad. 67

Tabla 25. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la temperatura máxima en el periodo anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad. 67

Tabla 26. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la temperatura mínima en el periodo anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad. 67

Tabla 27. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la temperatura máxima en el periodo anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad. 67

Tabla 28. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la temperatura mínima en el periodo anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad. 67

Tabla 29. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la temperatura máxima en el periodo anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad. 67

Tabla 30. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la temperatura mínima en el periodo anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad. 67

Tabla 31. Temperaturas promedio anuales para los periodos históricos y los cuatro modelos de circulación global. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad. 74

Tabla 32. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la temperatura promedio en el periodo anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad. 75

Tabla 33. Temperaturas promedio anuales para los periodos históricos y los cuatro modelos de circulación global. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad. 76

Tabla 34. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la temperatura media en el periodo anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad. 77

Tabla 35. Temperaturas máximas anuales para los periodos históricos y los cuatro modelos de circulación global. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad. 78

Tabla 36. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la temperatura máxima en el periodo anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 4.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad. 79

Tabla 37. Temperaturas máximas anuales para los periodos históricos y los cuatro modelos de circulación global, RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad. 80

Tabla 38. Mediana, cuartil Q1, cuartil Q3 y valores mínimo y máximo para la temperatura máxima en el periodo anual para el modelo CNRMCM5 con forzamiento 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.	81
Tabla 39. Monitoreo de sequía por mes y año, (2003-2013). Fuente: Monitor de Sequía de América del Norte.	84
Tabla 40. Monitoreo de sequía por mes y año (2014-2025) Fuente: Monitor de Sequía de América del Norte.	84
Tabla 41. Disponibilidad de agua media anual positiva y disponibilidad anual negativa por acuífero en el Municipio de Hermosillo. Fuente: CONAGUA 2020.	86
Tabla 42. Listado de ciclones y tormentas tropicales que han afectado al municipio de Hermosillo 1954-2022. Fuente: Elaboración propia, con información de Historical Hurricane Tracks, NOAA.	95
Tabla 43. Cantidad de precipitación por periodo de retorno. Fuente: Estudio para la regionalizar los gatos generados por avenidas máximas, como base para la elaboración de mapas de peligro por inundaciones fluviales en todas las cuencas de la República Mexicana.	98
Tabla 44. Análisis de la susceptibilidad de vivienda ante vientos y sismos. Fuente: CONAPRED.	101
Tabla 45. Características generales de vulnerabilidad del municipio de Hermosillo. Fuente: Ficha de datos del municipio de Hermosillo, Atlas de Vulnerabilidad Climática, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2025.	113
Tabla 46. Evaluación del nivel de riesgo actual y proyecciones a futuro del Municipio de Hermosillo. Fuente: Elaboración por IMPLAN con base a la Información censal y la evaluación de pobreza municipal del Consejo Nacional de Evaluación de las Políticas de Desarrollo Social (CONEVAL).	115
Tabla 47. Medidas de mitigación identificadas. Fuente: Elaboración propia IMPLAN.	133
Tabla 48. Medidas de adaptación identificadas. Fuente: Elaboración propia IMPLAN.	136
Tabla 49. Criterios establecidos por la ENCC para la priorización de medidas. Fuente: SEMARNAT.	138
Tabla 50. Temporalidad de las medidas de adaptación y mitigación. Fuente: Elaboración propia.	138
Tabla 51. Valor de avance de medidas por fase cumplida. Fuente: Elaboración propia.	183
Tabla 52. Ejemplo para la obtención del índice de avance de medida ejemplo específica. Fuente: Elaboración propia.	184
Tabla 53. Resumen metodología basada en Indicadores de Impacto Climático (IIC). Fuente: Elaboración propia.	185
Tabla 54. Resumen del proceso participativo relativo al PACMUN Hermosillo.	189
Tabla 55. Etapas del proceso de actualización del PACMUN Hermosillo. Fuente: Elaboración propia.	191
Tabla 56. Sectores y subsectores obligatorios y opcionales incluidos en el presente IGEL. Fuente: GCoM, 2018; GHG Protocol et al., 2014.	204
Tabla 57. Sectores y subsectores obligatorios y opcionales incluidos en el presente IGEL. Fuente: GCoM, 2018; GHG Protocol et al., 2014.	206
Tabla 58. Claves de notación. Fuente: GCoM, 2018.	207
Tabla 59. Factores de emisión. Fuente: DOF 2015.	209
Tabla 60. Emisiones directas del subsector residencial de Energía Estacionaria. Fuente: Elaboración propia IMPLAN.	209
Tabla 61. Emisiones indirectas del subsector residencial de Energía Estacionaria. Fuente: Elaboración propia IMPLAN.	210

Tabla 62. Emisiones indirectas del subsector Edificios e Instalaciones Institucionales. Fuente: Elaboración propia IMPLAN.	211
Tabla 63. Factores de emisión. Fuente: DOF 2015.	212
Tabla 64. Emisiones directas del subsector industrial de Energía Estacionaria. Fuente: Elaboración propia IMPLAN.	213
Tabla 65. Emisiones indirectas del subsector industrial de Energía Estacionaria. Fuente: Elaboración propia IMPLAN.	213
Tabla 66. Emisiones indirectas del subsector Agropecuario de Energía Estacionaria. Fuente: Elaboración propia IMPLAN.	214
Tabla 67. Tipo de combustible y medio de transporte asignado.	215
Tabla 68. Poderes caloríficos netos. Fuente: BNF 2022.	216
Tabla 69. Factores de emisión. Fuente: DOF 2015.	216
Tabla 70. Factores de emisión. Fuente: DOF 2015.	217
Tabla 71. Emisiones directas del subsector Transporte terrestre por carretera. Fuente: Elaboración propia IMPLAN.	217
Tabla 72. Factor de emisión. Fuente: DOF 2015.	218
Tabla 73. Emisiones directas del subsector Aviación. Fuente: Elaboración propia IMPLAN.	218
Tabla 74. Información de PTAR del municipio de Hermosillo. Fuente: Agua de Hermosillo.	220
Tabla 75. Información para la estimación de CH ₄ . Fuente: Elaboración propia IMPLAN.	221
Tabla 76. Información cálculo de emisiones de GEI por fermentación entérica.	224
Tabla 77. Información cálculo de emisiones de GEI por gestión del estiércol.	225

17. Índice de gráficos

Gráfico 1. Emisiones totales de GEI (tCO ₂ e) por sector en el Municipio de Hermosillo en 2022. Fuente: Elaboración propia IMPLAN Hermosillo.....	21
Gráfico 2. Total de emisiones de GEI (tCO ₂ e) por subsector de Energía Estacionaria en 2022. Fuente: Elaboración propia IMPLAN Hermosillo.....	22
Gráfico 3 Emisiones de GEI (tCO ₂ e) directas por subsector de Energía Estacionaria en 2022. Fuente: Elaboración propia IMPLAN Hermosillo.....	23
Gráfico 4. Emisiones de GEI (tCO ₂ e) indirectas por subsector de Energía Estacionaria en 2022. Fuente: Elaboración propia IMPLAN Hermosillo.....	24
Gráfico 5. Total de emisiones de GEI (tCO ₂ e) por subsector de Transporte en 2022. Fuente: Elaboración propia IMPLAN Hermosillo.....	25
Gráfico 6. Total de emisiones de GEI (tCO ₂ e) por subsector de Residuos en 2022. Fuente: Elaboración propia IMPLAN Hermosillo.....	27
Gráfico 7. Total de emisiones de GEI (tCO ₂ e) del subsector Ganadería en 2022. Fuente: Elaboración propia IMPLAN Hermosillo.....	28
Gráfico 8. Emisiones de CO ₂ e evitadas por planta de generación eléctrica fotovoltaica en 2025. Fuente: Elaboración propia IMPLAN Hermosillo con información del Consejo de Energía del CONAHCYT.....	30
Gráfico 9. Emisiones de CO ₂ e evitadas por proyecto de generación eléctrica fotovoltaica del Ayuntamiento en 2025. Fuente: Elaboración propia IMPLAN Hermosillo con información de la AMECC.....	32
Gráfico 10. Emisiones totales de CO ₂ e evitadas por generación fotovoltaica de diversas fuentes (2025). Fuente: Elaboración propia con información de AMECC, CFE y CONAHCYT.....	33
Gráfico 11. Proyección de emisiones al año 2030 y 2050 del Municipio de Hermosillo. Fuente: Elaboración propia IMPLAN Hermosillo con base al estudio Hermosillo a Escala Humana (BID, 2019) y el inventario local de gases efecto invernadero del Municipio de Hermosillo (2015-2018).....	37
Gráfico 12. Climatología del municipio de Hermosillo (1981-2019). Fuente: Elaboración propia con datos de la Red Nacional de CONAGUA.....	50
Gráfico 13. Tendencia de precipitaciones en el municipio de Hermosillo (1981-2019). Fuente: Elaboración propia con datos de la Red Nacional de CONAGUA.....	51
Gráfico 14. Tendencia de precipitaciones en estaciones meteorológicas del municipio de Hermosillo (1981-2019). Fuente: Elaboración propia con datos de la Red Nacional de CONAGUA.....	51
Gráfico 15. Tendencia de precipitaciones máximas en el municipio de Hermosillo (1981-2019). Fuente: Elaboración propia con datos de la Red Nacional de CONAGUA.....	52
Gráfico 16. Tendencia de temperatura promedio anual (1981-2019). Fuente: Elaboración propia con datos de la Red Nacional de CONAGUA.....	53
Gráfico 17. Tendencia de temperatura máxima promedio anual (1981-2019). Fuente: Elaboración propia con datos de la Red Nacional de CONAGUA.....	53
Gráfico 18. Tendencia de temperatura máxima extrema promedio anual (1981-2019). Fuente: Elaboración propia con datos de la Red Nacional de CONAGUA.....	54
Gráfico 19. Promedio de días con precipitación (mm), periodo 1980-2022. Fuente: Meteoblue... ..	54
Gráfico 20. Promedio de días al mes vientos. Fuente: Meteoblue.....	56
Gráfico 21. Temperatura media anual, tendencia y anomalía, 1979-2023. Fuente: Meteoblue.....	60

Gráfico 22. Precipitación medio anual total periodo 1979-2024. Fuente: Meteoblue.	62
Gráfico 23. Cambio Climático: Anomalías mensuales de temperatura y precipitación 1979-2025. Fuente: Meteoblue.	64
Gráfico 24. Cambio climático proyectado por los cuatro modelos de circulación global para la precipitación media en el periodo anual RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.	67
Gráfico 25. Dispersión de la temperatura promedio para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.	68
Gráfico 26. Dispersión de la temperatura máxima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.	69
Gráfico 27. Dispersión de la temperatura mínima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.	70
Gráfico 28. Cambios proyectados por los cuatro modelos de circulación global para la temperatura máxima en el periodo anual RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.	71
Gráfico 29. Dispersión de la temperatura máxima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.	72
Gráfico 30. Dispersión de la temperatura mínima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.	73
Gráfico 31. Dispersión de la temperatura mínima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.	74
Gráfico 32. Dispersión de la temperatura máxima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.	75
Gráfico 33. Dispersión de la temperatura mínima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.	76
Gráfico 34. Dispersión de la temperatura máxima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.	77
Gráfico 35. Dispersión de la temperatura mínima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.	78
Gráfico 36. Dispersión de la temperatura máxima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.	79
Gráfico 37. Dispersión de la temperatura mínima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.	80
Gráfico 38. Cambios proyectados por los cuatro modelos de circulación global para la temperatura máxima en el periodo anual RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.	81
Gráfico 39. Dispersión de la temperatura máxima para el periodo anual con el modelo CNRMCM5 y RCP 8.5. Fuente: CONABIO Explorador de cambio climático y biodiversidad.	82
Gráfico 40. Incidencia de sequía en el municipio de Hermosillo (2005 - 2023). Fuente: Monitor de Sequía de América del Norte.	83
Gráfico 41. Proyección de emisiones al 2030 para diferentes escenarios. Fuente: Elaboración propia IMPLAN.	128



GOBIERNO
DE SONORA

EL BOLETÍN OFICIAL SE PUBLICARÁ LOS VIERNES Y JUEVES DE CADA SEMANA. EN CASO DE QUE EL DÍA EN QUE HA DE EFECTUARSE LA PUBLICACIÓN DEL BOLETÍN OFICIAL SEA INHÁBIL, SE PUBLICARÁ EL DÍA INMEDIATO ANTERIOR O POSTERIOR. (ARTÍCULO 6° DE LA LEY DEL BOLETÍN OFICIAL).

EL BOLETÍN OFICIAL SOLO PUBLICARÁ DOCUMENTOS CON FIRMAS AUTÓGRAFAS, PREVIO EL PAGO DE LA CUOTA CORRESPONDIENTE, SIN QUE SEA OBLIGATORIA LA PUBLICACIÓN DE LAS FIRMAS DEL DOCUMENTO (ARTÍCULO 9° DE LA LEY DEL BOLETÍN OFICIAL).

La autenticidad de éste documento se puede verificar en
<https://boletinoficial.sonora.gob.mx/informacion-institucional/boletin-oficial/validaciones> CÓDIGO: 2026CCXVII45III-04062026-EECB4BCA5

