

**Ixtlahuacán del Río:
Una Visión Socioambiental
Hacia el Ordenamiento del Territorio**

Margarita Anaya Corona,
Ana Isabel Ramirez Quintana
Carlos Suárez Plascencia
(Coords.)

Universidad de Guadalajara

Ixtlabuacán del Río: una Visión Socioambiental hacia el Ordenamiento del Territorio

Coordinación:

Margarita Anaya Corona,
Ana Isabel Ramírez Quintana y
Carlos Suárez Plascencia

Coordinación editorial y diseño:

José Rincón Valenzuela
Astra Editorial
www.astraeditorial.com.mx

Cuidado de la edición:

Margarita Anaya Corona y
Ana Isabel Ramírez Quintana

La impresión de esta obra en formato papel de pasta blanda ha sido gracias al apoyo del *Programa de Fortalecimiento de la Calidad Educativa 2019 (PFCE)* a través del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Guadalajara.

El contenido de todos los capítulos del libro es responsabilidad de quienes escriben.

Primera edición: diciembre de 2019

D. R. © 2019, Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades
www.cucsh.udg.mx

ISBN: 978-84-17934-45-3

Derechos reservados conforme a la ley, se prohíbe la reproducción total o parcial por cualquier medio mecánico o electrónico del material incluido en esta obra, previa autorización por escrito de la institución.

Impreso y hecho en México / Printed and made in Mexico

B 2. El clima en el municipio de Ixtlahuacán del Río, Jalisco

Antonio González Salazar
José Hildelgado Gómez Sención

Introducción

El clima es un componente del medio natural que influye directamente sobre el suelo, las formas del relieve, el agua de los océanos y la manera en que se distribuyen los seres vivos en los diversos lugares de la Tierra; su estudio se basa en la observación de los fenómenos atmosféricos que ocurren habitualmente en un lugar a través de los registros que se han hecho de ellos durante muchos años; analizando esto desde un punto de vista científico, utilizando métodos estadísticos. Así, el clima es el valor promedio de los elementos del tiempo, componentes, que según la Organización Meteorológica Mundial (OMM) (Fernández 1996), deberán ser recopilados, durante un periodo de tiempo no menor a los 30 años (p. 46). Los elementos analizados en la realización del estudio climático del municipio de Ixtlahuacán del Río son: radiación solar, temperatura del aire, precipitación, evapotranspiración potencial y tipos de climas.

Para la elaboración de este tema se requirió integrar los datos normales de ocho estaciones climatológicas, pertenecientes al (Servicio Meteorológico Nacional [SMN], 1981-2010), (Comisión Nacional del Agua [CNA], 1981-2010) y (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos [SRH], 1968). Los datos normales, son el promedio de las observaciones de los elementos del clima recabados durante un periodo de 30 años consecutivos, aproximadamente (Organización Meteorológica Mundial [OMM], 1990, cap. 8, p.11). Esta información consta de registros de temperatura del aire, precipitación, lluvias máximas en 24 horas y nubosidad, de un periodo que comprende de 1981 a 2010. En la tabla 1 se reúnen los datos relevantes de las estaciones climatológicas utilizadas para este trabajo.

Tabla 1. Localización geográfica de las estaciones climatológicas.

Estación	Latitud	Longitud	Altura (msnm)
Ixtlahuacán del Río	20° 53 ' 19''	103°15' 00''	1825
Cuquío	20° 55 ' 40''	103°01' 24''	1790
La Experiencia	20° 40' 13''	103°17' 09''	1550
Cuixtla	21° 03' 07''	103°26' 20''	1000

Zapotlanejo	20° 37' 20''	103°04' 06''	1515
Puente Arcediano	20° 44' 05''	103°17' 09''	1015
Mezquital del Oro	21° 12' 45''	103°21' 50''	1208
Moyahua de Estrada	21° 15' 32''	103°09' 25''	1180

Fuente: SMN.

Metodología

La radiación solar incidente en la superficie terrestre puede ser registrada a partir de observaciones directas usando un pirheliómetro, calculada por medio de evaluaciones indirectas (Campos, 1998, cap. 3, p.7). En este trabajo el cálculo de dicha variable se efectuó por medio del método según el grado de nubosidad (Ortiz, 1987, pp.17-45).

La temperatura del aire registrada en un lugar de la Tierra no es constante, ya que varía conforme pasan las horas del día o los meses del año. Por lo tanto, con la finalidad de observar con mayor claridad la distribución espacial y temporal de la temperatura del aire en el municipio de Ixtlahuacán del Río, fue necesario calcular el gradiente térmico mensual y anual para esta zona de estudio; para lograrlo se siguió el procedimiento indicado por García (1983, pp. 37-40).

En cuanto a precipitación, también se trabajó con los valores normales de las estaciones climatológicas anteriormente señaladas. La evapotranspiración potencial fue calculada por el método de Thornthwaite (1948). En la aplicación de este procedimiento se manejaron los valores promedio mensual y anual de temperatura y de duración del día. Por último, la clasificación climática que se empleó fue la de Köppen (1936), adaptada por García (1981).

Radiación solar

La radiación solar es la fuente de energía más importante para nuestro planeta, Fernández (1996, p. 63), señaló, que todas las variables climáticas dependen directa o indirectamente de la radiación solar. En la actualidad, la energía solar, es considerada como la fuente de energía del futuro, por ser un recurso inagotable, económico y no contaminante.

La radiación solar incidente en superficie expresada en calorías por cm² por día, tiene como objetivo conocer el potencial energético de un lugar. En la tabla 2 se incluyen los datos de radiación solar media y la duración del día en

horas para el municipio de Ixtlahuacán del Río y su cabecera municipal. Por su parte, en la figura 1 se ilustra la radiación solar media anual en el municipio.

Tabla 2. Radiación solar media en calorías por cm² por día y duración del día en horas.

LUGAR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Municipio	359.5	418.9	473.6	515.5	526.7	479.6	459.0	459.3	430.7	411.5	375.7	330.7	436.7
Cabecera municipal	362.1	423.3	471.7	512.7	504.0	447.3	423.0	422.3	399.1	391.4	375.7	315.4	420.7
Duración del Día	10.9	11.3	11.9	12.5	13.0	13.2	13.1	12.7	12.1	11.5	11.0	10.8	12.0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la SARH, 1968, pp. 142, 143, 151, 157.

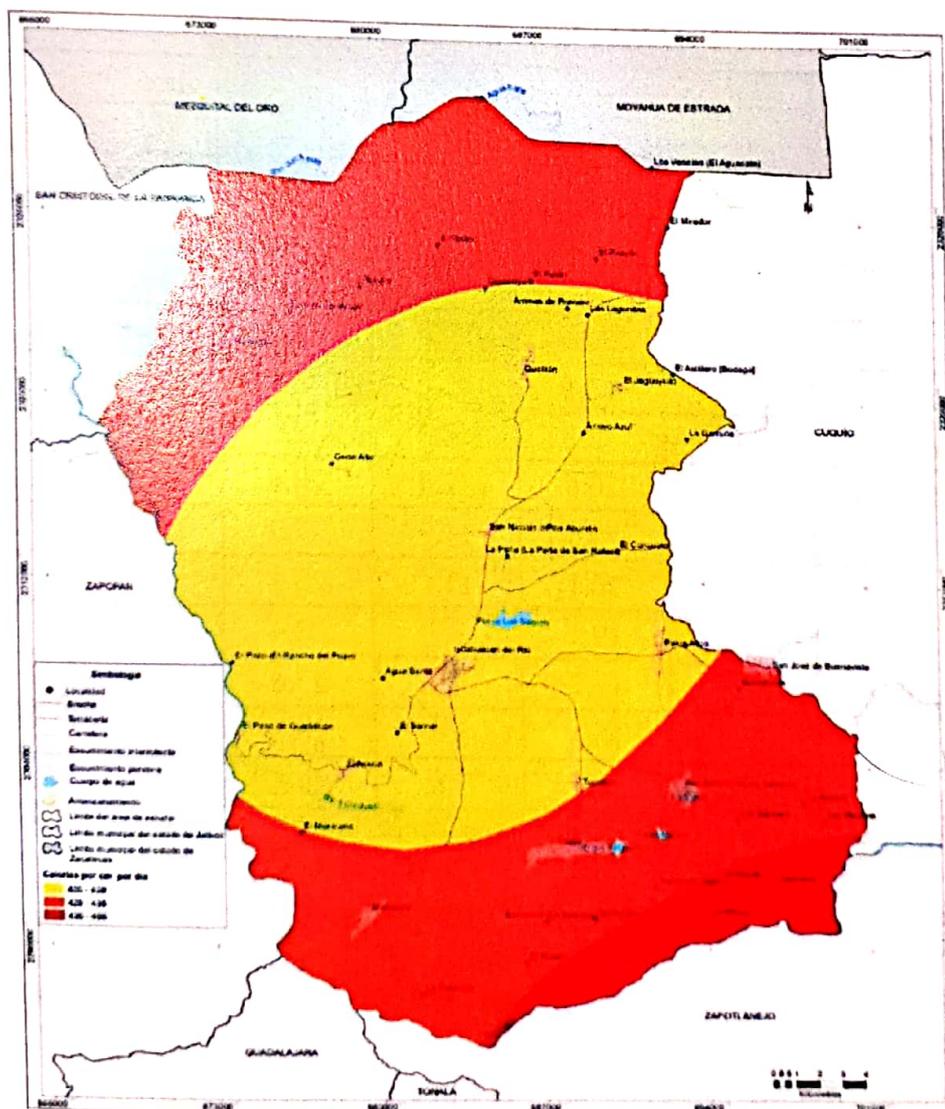


Figura 1. Mapa de radiación solar media anual en calorías por cm² por día. Fuente: Elaboración propia, datos de la SARH, 1968, pp. 142, 143, 151, 157.

Temperatura del aire

La temperatura del aire es uno de los elementos del clima que más influye en los seres vivos; su distribución sobre la superficie de la Tierra contribuye a dar origen a una gran diversidad de matices climáticos, que, de acuerdo a sus características, pueden ser aprovechados para las actividades humanas productivas. Los valores más utilizados de este elemento climático son las temperaturas promedio mensuales y anuales. En la tabla 3 se integran las condiciones de temperatura media para el municipio de Ixtlahuacán del Río y su cabecera municipal.

Tabla 3. Temperatura del aire en grados Celsius (°C) en el municipio de Ixtlahuacán del Río y su cabecera municipal.

Mes	Municipio			Cabecera Municipal		
	Máxima	Media	Mínima	Máxima	Media	Mínima
Enero	28	15.1	2.5	27.1	14.7	3.4
Febrero	29.7	16.6	3.6	28.4	16.3	4.3
Marzo	32.2	18.5	4.9	31	18.1	5.8
Abril	34	20.6	7.7	32.5	19.8	8.4
Mayo	35	22.1	9.7	33.3	20.9	9.9
Junio	34.1	22.2	12.1	32.6	20.6	11.1
Julio	29.5	20.6	12.4	28.1	19.4	11.6
Agosto	29	20.4	11.9	27.9	19.3	11.2
Septiembre	29.1	20.1	11.1	28.1	18.9	10.5
Octubre	29.5	19.1	7.7	28.4	18.4	8.2
Noviembre	28.9	17.2	4.9	27.6	16.8	6
Diciembre	27.8	15.4	3.4	26.7	15.2	4.5
Anual	30.6	19	7.6	29.3	18.1	7.9

Fuente: Elaboración propia con información de la CNA, periodo 1981-2010.

En el municipio de Ixtlahuacán del Río, durante la temporada cálida del año, los días son más largos que las noches; así, la incidencia de radiación solar es mayor que en los demás meses; por lo tanto, la cantidad de calor que recibe el territorio es superior al que irradia al espacio, lo que trae como consecuencia un aumento de la temperatura del aire. En el invierno los días son más cortos, por lo que recibe menos insolación; así, la pérdida de energía calorífica es mayor que la que recibe, originando el frío invernal. En la figura 2 se ilustra la temperatura media anual en el municipio de Ixtlahuacán del Río.

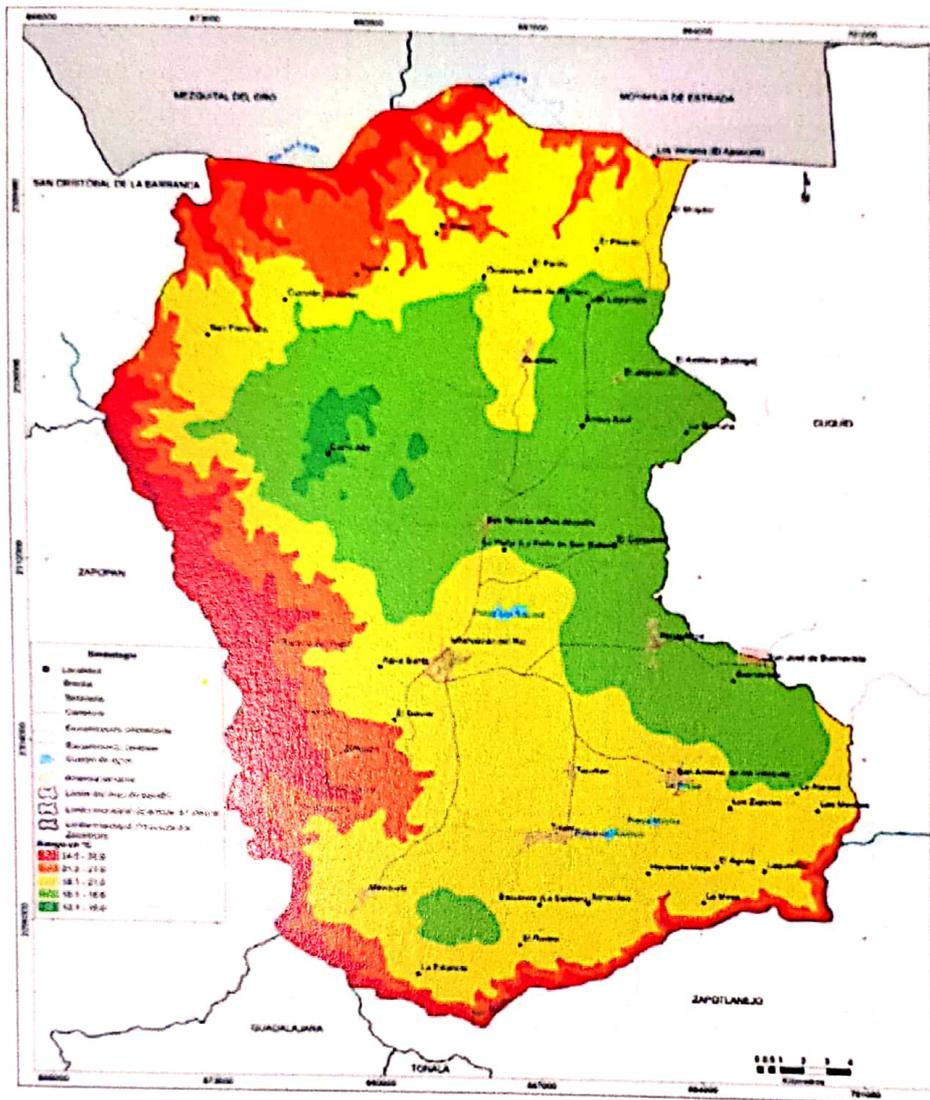


Figura 2. Mapa de temperatura media anual.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la CNA, 1981-2010.

Precipitación

La precipitación es la caída de agua de las nubes que en estado líquido o sólido se deposita sobre la superficie terrestre. La lluvia es la forma más común de la precipitación y la más importante para los seres humanos, ya que representa la fuente principal de agua para su consumo. Según Fernández (1996), la precipitación es uno de los elementos climáticos que más influye en la configuración del medio natural. Su ciclo estacional y su distribución espacial condicionan las actividades agrícolas y la distribución de las principales especies vegetales y animales (p. 101).

De acuerdo a Mosiño y Benassini (1974), la temporada de lluvias en la mayor parte de nuestro país ocurre en la mitad caliente del año, es decir, de

mayo a octubre. Así, las áreas del territorio nacional que presentan un régimen de lluvia durante esta época, son designadas con lluvias de verano (p. 114). De acuerdo con García (1981), los lugares de la República mexicana, situados al sur del trópico de Cáncer tienen régimen de lluvias de verano con un porcentaje de lluvia invernal menor del 10.2 % de la precipitación total anual (p. 20). También, suele ocurrir un periodo corto de secas en los meses de julio y agosto, conocido con el nombre de canícula.

De noviembre a abril, predominan condiciones de sequía. En enero, los vientos del oeste suelen acarrear masas de aire frío, propias de las latitudes medias que, al chocar con masas de aire caliente de procedencia intertropical, producen descenso en la temperatura y ligero incremento en la precipitación; mientras tanto, febrero y marzo son los meses más secos del año (Tamayo, 1982, p.108; Vidal, 2005, p. 100). La tabla 4 y la figura 3, muestran los regímenes normales de precipitación promedio mensual para el municipio y su cabecera.

Tabla 4. Precipitación media mensual y anual en milímetros (mm) en el municipio de Ixtlahuacán del Río y su cabecera municipal.

LUGAR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Municipio	17.2	8.4	3.1	3.3	21.0	164.9	226.9	200.3	136.1	48.0	11.7	6.6	847.4
Cabecera municipal	7.6	5.1	4.7	5.2	19.4	159.1	218.0	198.4	159.7	47.8	17.0	6.8	848.8

Fuente: Elaboración propia con datos del SMN, 1981-2010.

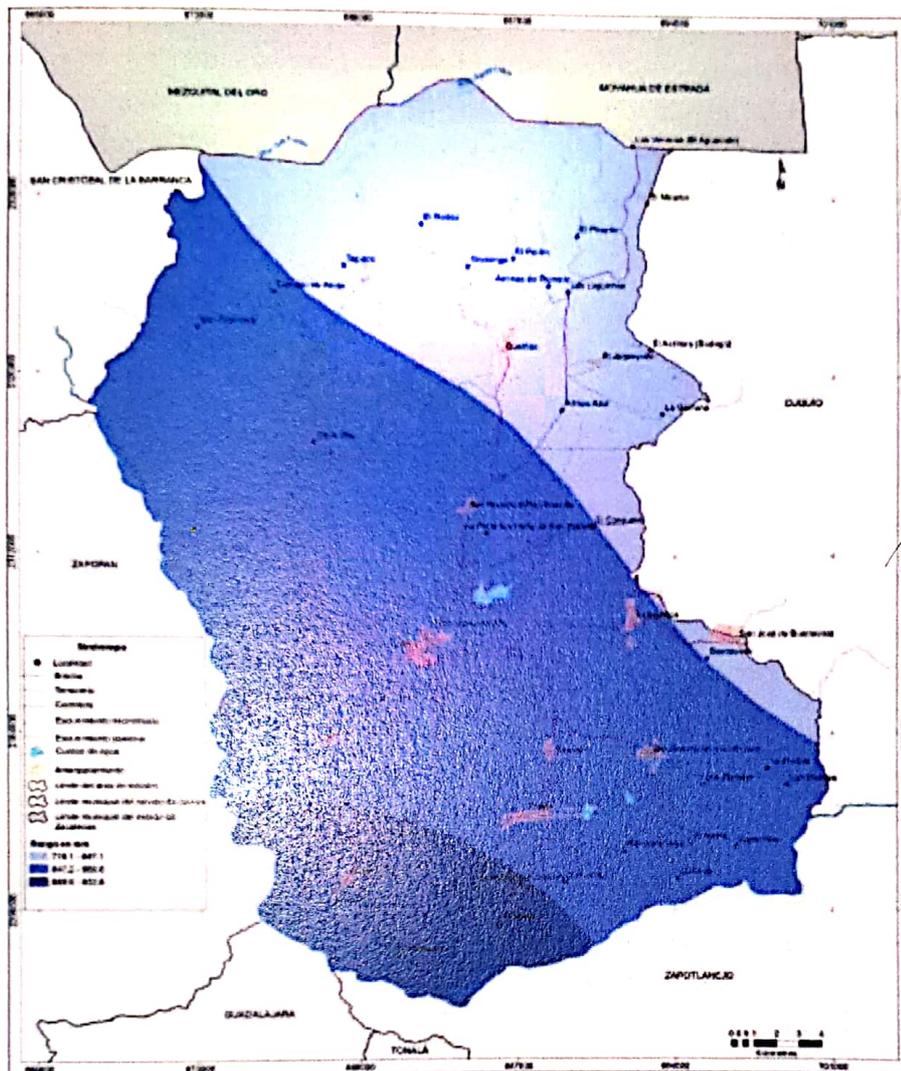


Figura 3. Mapa de precipitación media anual en el municipio de Ixtlahuacán del Río. Fuente: Elaboración propia a partir de información del SMN, 1981-2010.

Lluvias máximas en 24 horas

Las lluvias máximas en 24 horas indican la intensidad con la que se puede presentar esta magnitud meteorológica en el lapso de un día. Al respecto Campos (1998, cap. 4, pp. 49,50) aclaró, que las lluvias máximas en 24 horas “son registros de lluvias máximas diarias” y que tales tormentas no tienen una duración real de 24 horas, sino que únicamente fueron observadas con intervalos de 24 horas.

Las precipitaciones intensas son un factor de riesgo para la población y sus bienes. Estos eventos naturales pueden originar inundaciones y provocar pérdidas en las zonas de cultivo, arrastre de suelo fértil, destrucción de obras

de infraestructura y comunicación; en las áreas pobladas, al ser lugares de concentración humana, incrementan el riesgo para la vida de las personas. La figura 4 muestra las intensidades promedio que pueden alcanzar estos eventos meteorológicos en el municipio y su cabecera municipal en el transcurso del año (ver figura 4), por su parte, en la figura 5 indica la distribución espacial de los valores anuales de lluvias máximas en 24 horas (ver figura 5).

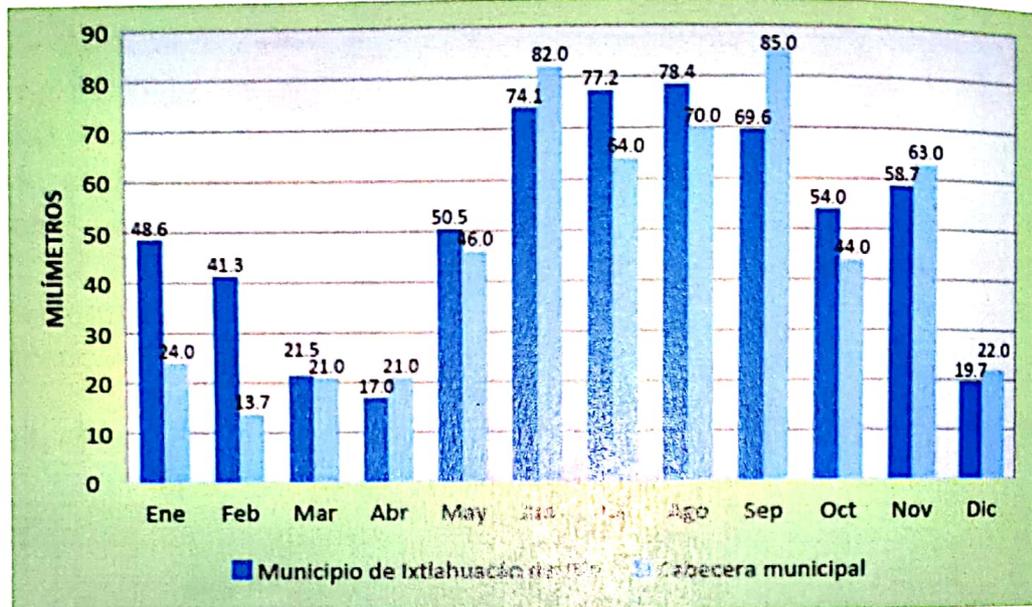


Figura 4. Lluvias máximas en 24 horas, promedio mensual en el municipio de Ixtlahuacán del Río y su cabecera municipal.

Fuente: Elaboración propia con datos del SMN, 1981-2010.

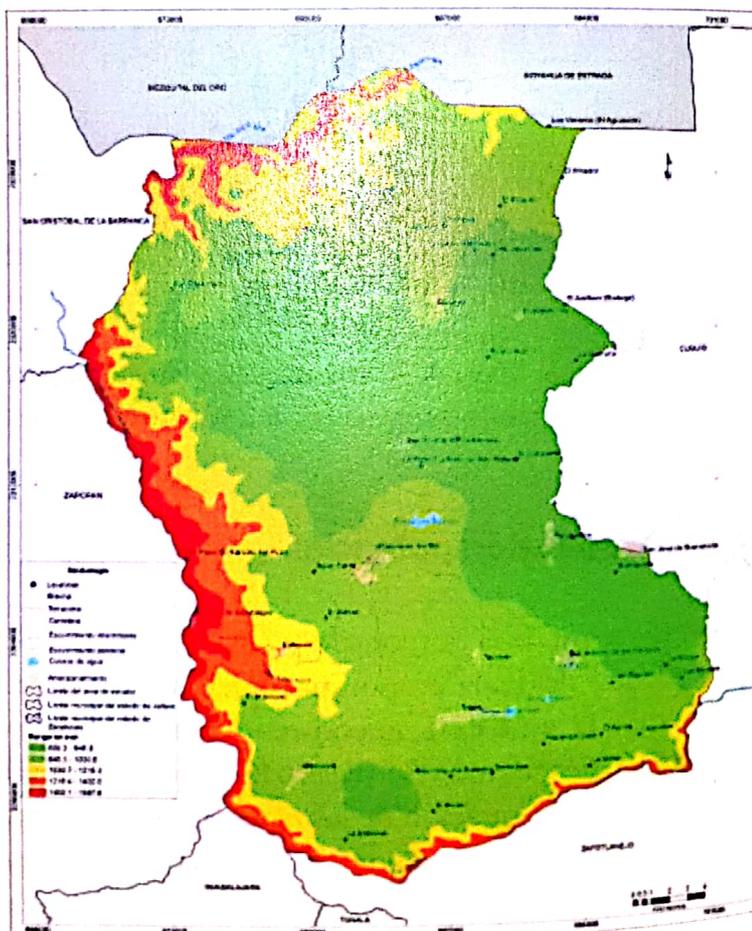
de Thornthwaite, definen como evapotranspiración potencial a la cantidad de agua en estado de vapor que es restituida a la atmósfera por un suelo cuya superficie está completamente cubierta de vegetación, sin limitación en el suministro de agua y un crecimiento vegetal óptimo. Por su parte, la evapotranspiración real, es el agua que se incorpora a la atmósfera al ser evaporada del suelo y transpirada de la cubierta vegetal. En la tabla 5 se ilustra la evapotranspiración potencial mensual y anual calculada para el municipio y su cabecera. Asimismo, la figura 6 señala su distribución en el municipio.

Tabla 5. Evapotranspiración potencial media mensual y anual (mm) en el municipio de Ixtlahuacán del Río y su cabecera municipal.

LUGAR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Municipio	42.5	49.8	74.4	94.7	115.5	114.8	102.5	97.5	87.4	76.9	54.9	44.4	955.1
Cabecera municipal	40.5	45.5	63.6	75.6	89.1	87.1	80.6	77.2	68.6	64	50.7	42.1	784.6

Fuente: Elaboración propia con datos de la CNA, 1981-2010.

Figura 6. Mapa de evapotranspiración potencial media anual en Ixtlahuacán del Río. Fuente: Elaboración propia a partir de información del SMN y la CNA, periodo 1981-2010.



Tipos de climas de acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por García.

El sistema de clasificación climática de Köppen (1936) utiliza los datos de temperatura y precipitación media mensual y anual para definir las grandes zonas climáticas del mundo y su relación con la distribución de las principales agrupaciones de plantas superiores y de otros seres vivientes (García, 1981, p. 7). A partir de la utilización de estas dos variables se derivan fórmulas constituidas por letras que describen las características climáticas de un lugar; tal es el caso del comportamiento de la temperatura y la precipitación a lo largo del año, el grado de humedad, cantidad de lluvia invernal, verano cálido o fresco, oscilación anual de la temperatura, etcétera.

De acuerdo con García (1981) “este sistema climático fue concebido fundamentalmente para definir las zonas climáticas del mundo que se extienden en latitud. Por consiguiente los valores y cálculos en que se funda pueden no corresponder exactamente a las condiciones de un país como México, en el que los cambios esenciales de clima no son debidos solamente a la latitud, sino también a las grandes variaciones de altitud” (pp. 7,8). Al respecto, Ixtlahuacán del Río es un municipio de marcados contrastes orográficos; por un lado, gran parte de su territorio se encuentra ocupado por elevadas serranías con alturas que superan los 2,300 metros sobre el nivel del mar (Cerro Alto), y al mismo tiempo por profundas barrancas (Río Grande de Santiago y Río Verde), las cuales en el caso del Río Grande de Santiago pueden descender por debajo de los 1,000 msnm (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI, 2007]). Tales desigualdades propician la formación de varios niveles térmicos, que junto con la precipitación originan una serie de mosaicos climáticos y variados paisajes que vienen a enriquecer las posibilidades de desarrollo económico y social de este lugar. Los tipos de climas calculados para el municipio de Ixtlahuacán del Río, según la clasificación de Köppen, modificada por García son los siguientes:

Cálido subhúmedo con lluvias en verano

El clima cálido subhúmedo con lluvias en verano: $Aw0(w)(e)g$, es el menos húmedo de los subhúmedos, con un porcentaje de lluvia invernal del 3.4 % con respecto a la precipitación anual, extremo: con oscilación anual de las temperaturas medias mensuales de 9.7 °C, el mes más caluroso se presenta antes del solsticio de verano (21 de junio). La tabla 6 contiene los datos de temperatura del aire y precipitación calculados para este tipo de clima.

Tabla 6. Elementos climáticos promedio mensual y anual, calculados para el clima cálido subhúmedo con lluvias de verano.

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura (°C)	20.7	22.7	25.0	27.8	30.4	29.3	26.9	26.7	26.4	25.2	22.6	21.3	25.4
Precipitación (mm)	16.8	9.1	4.2	3.2	23.0	170.8	233.5	211.0	144.5	47.5	10.3	6.8	880.6

Fuente: Elaboración propia en base a información de la CNA y el SMN, 1981-2010.

El clima cálido subhúmedo se extiende desde el Ecuador hasta los trópicos a alturas inferiores a 1,000 m. Debe tener por lo menos un mes con precipitación media menor de 60 milímetros. La designación de lluvias en verano se da a los climas que tienen “por lo menos diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad del año en que se encuentra el verano que es el mes más seco” (García, 1981, p.19; García, 1983, p.104). La figura 7 ofrece un panorama alusivo a este clima.



Figura 7. Bosque tropical caducifolio. Borde de la barranca de Huentitán, lugar cercano a la localidad de Mascuala, Ixtlahuacán del Río. Fuente: Propia, 18 de noviembre de 2014.

Clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano

El clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano: (A)C(w1)(w)a(e)g, es el intermedio de los climas subhúmedos, con un 2.8 % de lluvia invernal en relación a la anual, verano cálido con una temperatura media del mes más ca-

luroso (mayo) de 23 °C. Extremoso: con oscilación anual de las temperaturas medias mensuales de 7.4 °C, el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano. La tabla 7 contiene los datos de temperatura del aire y precipitación calculados para este tipo de clima.

Tabla 7. Elementos climáticos promedio mensual y anual, calculados para el clima semicálido subhúmedo con lluvias de verano en Ixtlahuacán del Río.

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura (°C)	15.6	17.2	19.1	21.3	23.0	22.8	21.1	21.0	20.7	19.7	17.7	16.1	19.6
Precipitación (mm)	14.4	6.8	3.4	4.4	22.0	176.8	235.0	202.1	151.3	49.1	12.5	6.5	884.1

Fuente: Elaboración propia con base en información de la CNA y el SMN, 1981-2010.

Según García (1981), el clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, tiene rasgos intermedios entre el cálido y el templado (pp.16, 17). Este tipo de clima se extiende a lugares de la zona de estudio que pueden superar los 1,700 msnm. La figura 8, ilustra a este tipo de clima.



Figura 8. Lugar cercano a las localidades de Tacotlán y Trejos, Ixtlahuacán del Río.
Fuente: Propia, 14 de enero de 2015.

Clima templado subhúmedo con lluvias en verano

El clima templado subhúmedo con lluvias en verano: C(w1)(w)b(i), es el intermedio de los climas subhúmedos, con un porcentaje de lluvia invernal del 2.6 % de la anual, verano fresco con una temperatura media del mes más cálido (junio) de 18.6 °C. Con oscilación anual de las temperaturas medias mensuales de 6.4 °C (moderada). En la tabla 8 se integran los datos de temperatura del aire y precipitación calculados para este tipo de clima.

Tabla 8. Elementos climáticos promedio mensual y anual, calculados para el clima templado subhúmedo con lluvias de verano.

VARIA- BLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Tempe- ratura (°C)	12.2	13.5	15.2	16.9	17.8	18.6	17.4	17.2	16.9	16.0	14.5	12.3	15.7
Precipi- tación (mm)	11.0	6.8	4.0	4.7	20.3	159.7	218.4	192.5	152.0	49.3	15.4	7.2	841.1

Fuente: Elaboración propia con base en información de la CNA y el SMN, 1981-2010.

El clima templado subhúmedo con lluvias en verano se localiza en lugares elevados del municipio (hasta 2,378 msnm), tiene una temperatura media anual de 15.7 °C, la del mes más frío (enero) de 12.2 °C. Se caracteriza porque presenta por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año, que en el más seco. La figura 9 presenta un paisaje relativo a este tipo de clima. Mientras tanto, en la figura 10 se muestra la distribución espacial de los climas en el municipio.



Figura 9. Bosque de pino encino. Lugar cercano a la localidad de Palos Altos.
Fuente: Propia, 18 de noviembre de 2014.

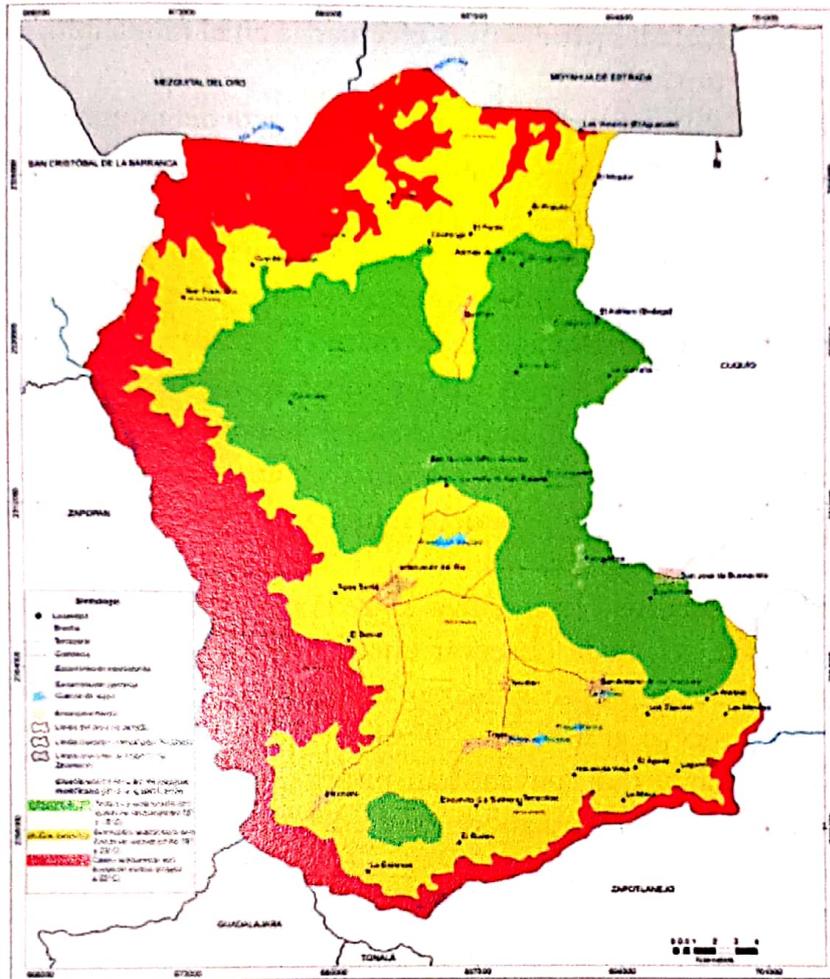


Figura 10. Tipos de climas según clasificación de Köppen, modificada por García.
Fuente: Elaboración propia a partir de información del SMN y la CNA, periodo 1981-2010.

Conclusiones

El municipio de Ixtlahuacán del Río es un lugar privilegiado en cuanto a la incidencia de radiación solar. Su localización geográfica dentro de la zona tropical del planeta provoca que todos los puntos de este municipio tengan al Sol sobre su cenit dos veces al año, la primera ocasión, entre el equinoccio de primavera y el solsticio de verano; y la segunda, entre el solsticio de verano y el equinoccio de otoño, acentuando la temporada cálida del año y con esto el período lluvias, que con la nubosidad, viene a atenuar el choque de este recurso energético sobre la superficie; no obstante, su aprovechamiento se puede lograr durante todo el año. El análisis de la temperatura del aire y la precipitación, y su distribución espacial y temporal, evidencian varios tipos de

climas, los cuales, vistos como recurso, propician la posibilidad de planear y diversificar las actividades productivas efectuadas en el municipio, incluyendo especialmente al turismo.

El clima agradable del cual disfruta la mayor parte del municipio, coadyuva en la calidad de vida de sus habitantes. Al respecto, Griffiths (1985, p.117) señaló, que el rango de temperatura que brinda un mayor grado de bienestar climático a una persona vestida y al aire libre, comprende de los 18 °C a los 24 °C. Tomando en cuenta las temperaturas promedio del municipio, el periodo del año con esta característica abarca de marzo a octubre. Los meses anteriores y posteriores son ligeramente más frescos. Claro está que, la temperatura promedio, como su nombre lo indica, solo proporciona la sensación térmica media de esta variable. Los valores extremos están regidos por los umbrales térmicos que marcan las temperaturas mínima y máxima, registradas por la mañana y por la tarde respectivamente.

Al efectuar un análisis comparativo entre la precipitación y la evapotranspiración potencial, se puede observar que de enero a mayo existe deficiencia de agua en el suelo (la precipitación es menor que la evapotranspiración potencial). En junio se consolida el inicio del periodo húmedo del año (la precipitación es mayor que la evapotranspiración potencial) y en consecuencia, durante julio y hasta septiembre existe demasía de agua precipitada que propicia la infiltración de agua y escorrentía superficial. Posteriormente, a partir de octubre y hasta diciembre se origina el gasto del agua acumulada en el suelo, lo que nuevamente provoca deficiencia de agua. El régimen de lluvias que predomina en el municipio de Ixtlahuacán del Río es de verano (mayo-octubre) con el 94.1 % de la precipitación total anual, y un porcentaje de lluvia invernal (enero-marzo) del 3.4 %. El régimen de lluvias es un factor muy importante para el territorio municipal, porque representa la forma en que se distribuye este recurso a lo largo del año, impactando directamente a las actividades productivas primarias; ya que “la base principal de la economía recae en el sector agrícola y pecuario, por ser la principal actividad económica” (H. Ayuntamiento Constitucional de Ixtlahuacán del Río [H.ACIR], 2012-2013).

Uno de los problemas que se observa a simple vista en el municipio, es el gran avance de las actividades agropecuarias sobre las zonas de bosque, mermando y alterando los ciclos naturales de fotosíntesis, transpiración, evaporación, incorporación de humedad a la atmósfera, lluvia, infiltración, preservación de suelo, y en general de las condiciones climáticas naturales propias de la región.

Referencias

- Campos, A. D. F. (1998). *Procesos del ciclo hidrológico*. S.L.P., México, Editorial Universitaria Potosina. 550 pp.
- Comisión Nacional del Agua. *Gerencia Regional Lerma Santiago Pacífico*, Subgerencia Técnica: Departamento de Hidrología y Climatología. Guadalajara, Jal., México.
- Fernández, G. F. (1996). *Manual de Climatología Aplicada*. Madrid, Editorial Síntesis, S.A. 285 pp.
- García de Miranda, E. (1981). *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (3ª ed.)*. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México. 77 pp.
- García de Miranda, E. (1983). *Apuntes de Climatología (3ª ed.)*. México, D.F. 153 pp.
- Griffiths, J. F. (1985). *Climatología Aplicada (1ª ed.)*. México: Publicaciones Cultural S.A. de C.V. 154 pp.
- H. Ayuntamiento Constitucional de Ixtlahuacán del Río (2012–2013). *Plan de Desarrollo Municipal Ixtlahuacán del Río*, Jalisco, Gobierno constitucional de Ixtlahuacán del Río.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2007). *Carta Topográfica Guadalajara F13-12 (3ª ed.)*. Aguascalientes, Ags, México.
- Mosiño, P. A., Benassini, O. (1974). *Los climas de la República Mexicana (1ª ed.)*. En *De Cserna, Zoltan (Comp.) El Escenario Geográfico, Introducción Ecológica* (pp.57-172). México, D.F., Secretaría de Educación Pública, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Organización Meteorológica Mundial. (1990). *Guía de Prácticas de Climatología*. Ginebra, Suiza. Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial.
- Ortiz, S. C. A. (1987). *Elementos de Agrometeorología Cuantitativa*, Universidad Autónoma de Chapingo. 327 pp.
- Quereda, S. J. (2005). *Curso de Climatología General*. Castelló de la Plana: Publicaciones de la Universidad Jaume I. 264 pp.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1968). *Plan Lerma, Asistencia Técnica, Meteorología*. Boletín No. 2, Guadalajara, Jal., México.
- Servicio Meteorológico Nacional (s.f.). *Normales Climatológicas. Periodo 1981 2010*. Recuperado el 27 de octubre de 2014 de: http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42:normales-climatologicas-por-estacion&catid=16:general&Itemid=28.
- Tamayo, J. L. (1982). *Geografía Moderna de México*. México, D.F., Editorial Trillas. 544 pp.

Thornthwaite, C. W. (Jan., 1948). *An Approach toward a Rational Classification of Climate*. Geographical Review, Vol. 38, No. 1. pp. 55-94. Recuperado el 19 de octubre de 2011 de: http://www.unc.edu/courses/2007fall/geog/801/001/www/ET/Thornthwaite48_GeogrRev.pdf

Vidal Zepeda, R. (2005). *Las Regiones Climáticas de México*. México, D. F., Instituto de Geografía, UNAM. 214 pp.