

# Impacto de la Isla de Calor Urbana en la población: Desarrollo urbano como medida de adaptación



**David MORILLON**

Taller Seminario Isla de Calor Urbano en la Ciudad de México  
Ciudad de México, 7 de noviembre de 2019



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO

CIUDAD **INNOVADORA**  
Y DE **DERECHOS**



## Puntos a tratar

- **Contexto**
- **Problemas**
- **Estrategias**
- **Adaptación ante el cambio climático**



# Isla de Calor en la Ciudad de México

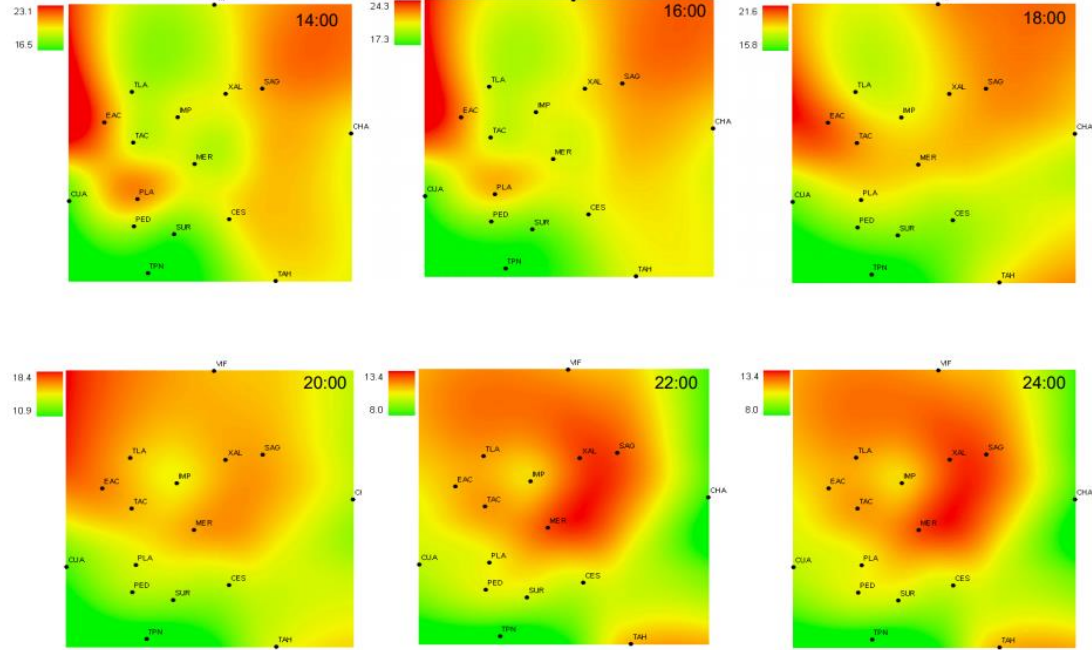


Figura 6.1.1b Evolución de la ICU en la ZMCM de las 14:00 a las 24:00 hl en el mes de enero de 2009 cada dos horas.

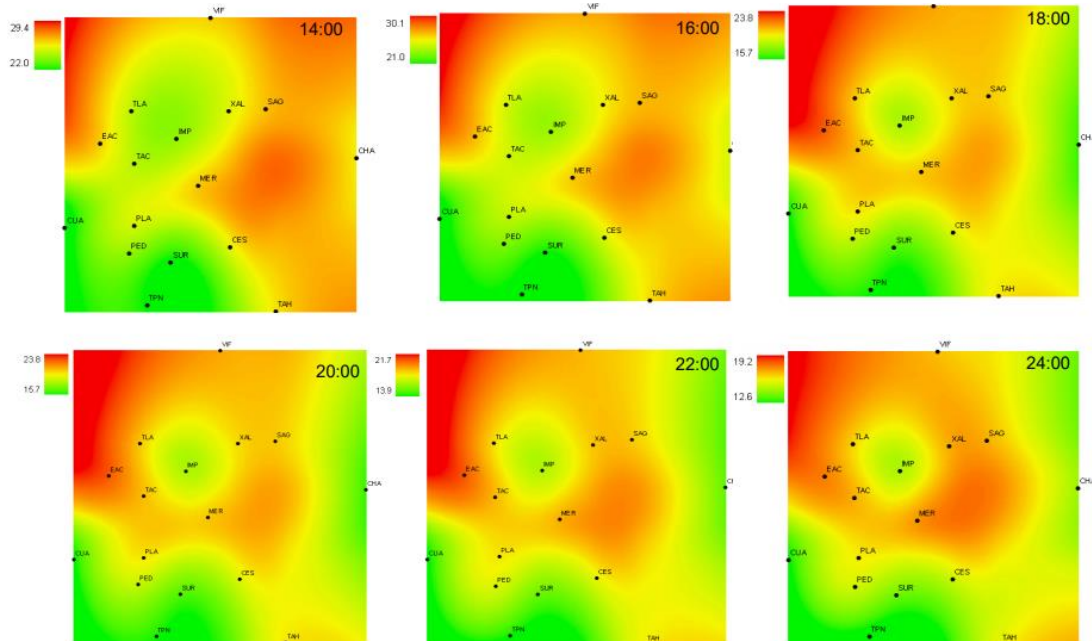


Figura 6.1.3b Evolución de la ICU en la ZMCM de las 14:00 a las 24:00 hl en el mes de mayo de 2009 cada dos horas.



## Causas principales

- Crecimiento Urbano
- Materiales y acabados
- Deforestación



Térmicos-Calor  
 Salud-Confort  
 Consumo de energía  
 Impacto ambiental

DIAGRAMA DE ISORREQUERIMIENTOS CULIACÁN

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
00:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1
01:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1
02:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1
03:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1
04:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1
05:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1
06:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
07:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1
08:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1
09:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1
10:00	-1	-1	-1	-1	0	1	1	1	1	-1	-1	-1
11:00	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
12:00	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
13:00	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
14:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
15:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
16:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
17:00	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
18:00	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
19:00	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
20:00	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
21:00	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1

DIAGRAMA DE ISORREQUERIMIENTOS CULIACÁN

HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
00:00	-1	-1	-1	-1	0	1	0	0	0	0	-1	-1
01:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	-1	-1
02:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	-1	-1
03:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	-1	-1
04:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	-1	-1
05:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	-1	-1
06:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	-1	-1
07:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	-1	-1
08:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	1	0	0	-1	-1
09:00	-1	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0	-1	-1
10:00	-1	-1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-1
11:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
12:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
13:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
14:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
15:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
16:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
17:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
18:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
19:00	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
20:00	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
21:00	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
22:00	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	0	0	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0	0	-1

Bioclima	Ciudad	Grados día de enfriamiento anual (°C día)
Cálido seco	Culiacán, Sin.	917.1

Grados día de enfriamiento anual, Periodo 1951-1980.

Bioclima	Ciudad	Grados día de enfriamiento anual (°C día)
Cálido seco	Culiacán, Sin.	1,008.3

Grados día de enfriamiento anual, Periodo 1981-2010.

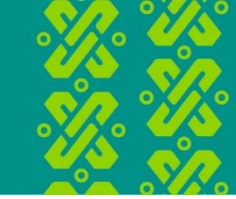
Bioclima	Ciudad	Energía eléctrica consumida al año (kWh/m <sup>2</sup> )	Emisión de CO <sub>2</sub> por consumo de energía (kg/m <sup>2</sup> )
Cálido seco	Culiacán, Sin.	117	40.95

Emisión de CO<sub>2</sub> por consumo energético, Periodo 1951-1980.

Bioclima	Ciudad	Energía eléctrica consumida al año (kWh/m <sup>2</sup> )	Emisión de CO <sub>2</sub> por consumo de energía (kg/m <sup>2</sup> )
Cálido seco	Culiacán, Sin.	128.65	45.03

Emisión de CO<sub>2</sub> por consumo energético, Periodo 1981-2010.





Bioclima	Ciudad	Grados día de enfriamiento anual (°C)	Energía para aire acondicionado (kWh/m <sup>2</sup> )
Cálido seco	Culiacán, Sin.	917.1	117

*Total de energía al año para climatización por unidad de superficie, Periodo 1951-1980.*

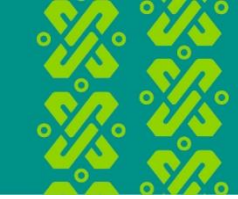
Bioclima	Ciudad	Grados día de enfriamiento anual (°C)	Energía para aire acondicionado (kWh/m <sup>2</sup> )
Cálido seco	Culiacán, Sin.	1,008.3	128.65

*Total de energía al año para climatización por unidad de superficie, Periodo 1981-2010.*



- **Medidas estructurales**
  - Planeación urbana de espacios públicos
  - Planeación urbana desde agua
  - Planeación urbana desde la flora
  - Planeación urbana desde la calidad del aire
  - Planeación urbana desde la densidad poblacional
  - Planeación urbana desde el plan de ordenamiento territorial
- **No estructurales**
  - Programa de gobernanza ambiental
  - Programa de educación ambiental
  - Programa de investigación aplicada y formativa
  - Propuesta para implementar materiales y diseño para construcción sustentable

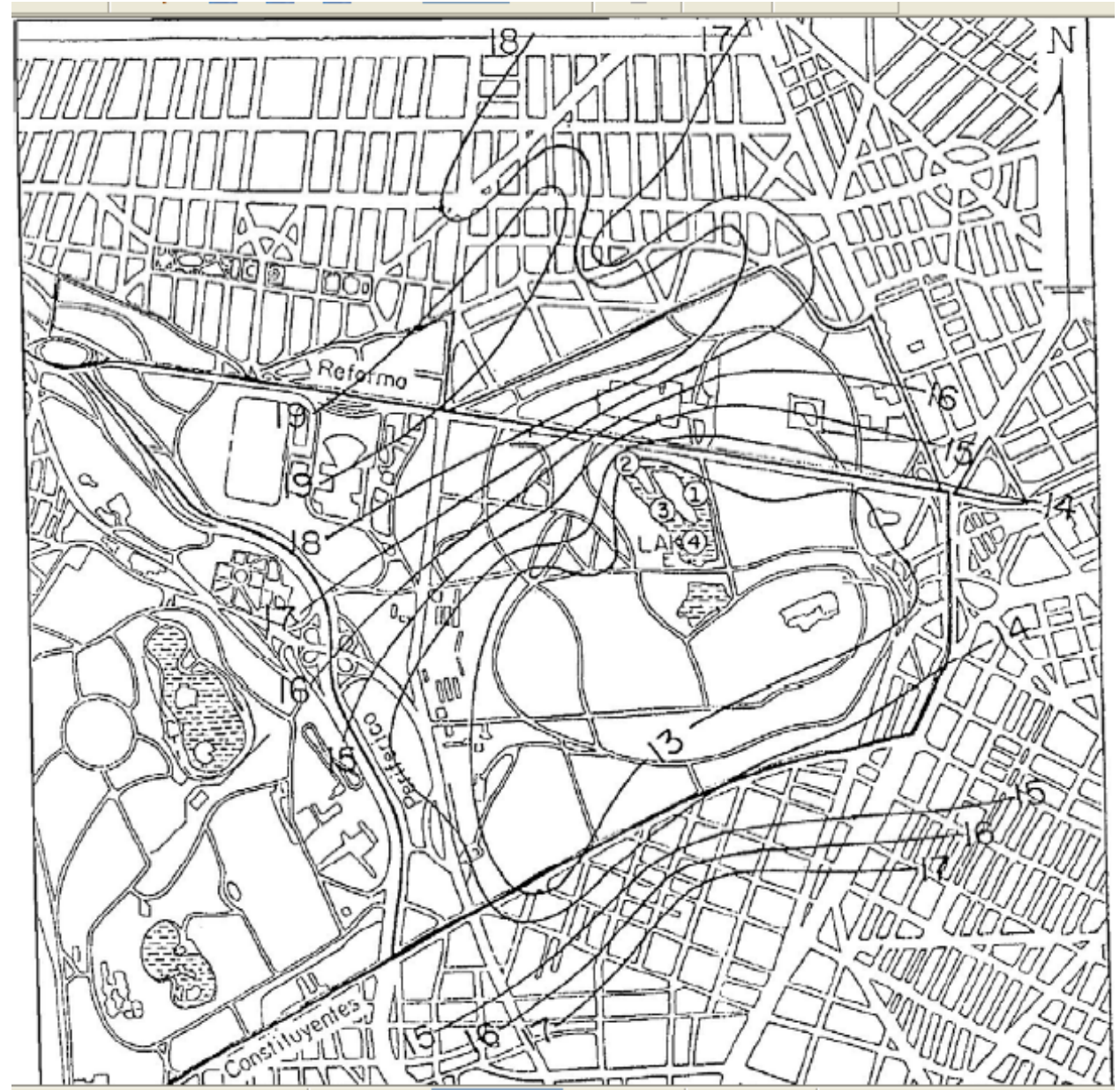




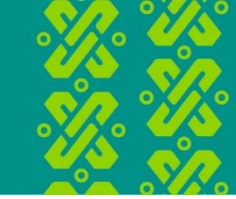
# Ejemplos: Bosque de Chapultepec



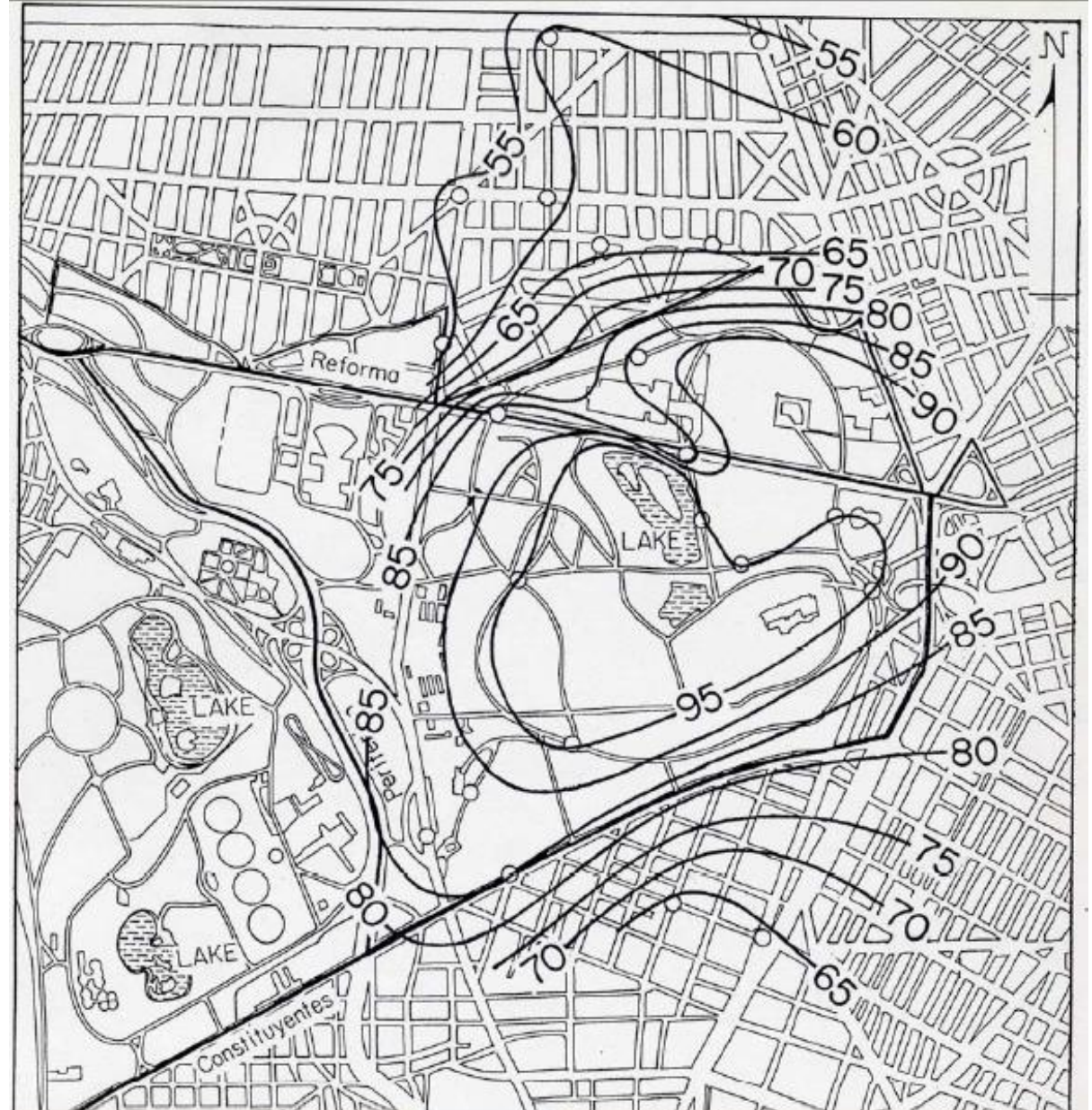
Temperatura







Humedad relativa







- Área verde de 1270 a 5984.50 m<sup>2</sup>
- Conservación de árboles
- Aumento del numero de árboles
- Azoteas verdes

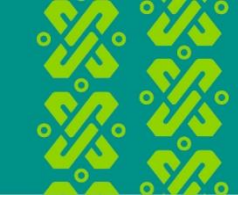


Existentes



Propuestos





## Árboles



## Azotea



Salvia splendens



Salvia splendens



Sedum oxipetalum



Lampranthus roseus



Oenothera speciosa 'Alba'



Talinum paniculatum



Thymus vulgaris

## Cúbresuelo

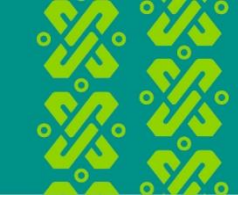




- Se garantiza bajo mantenimiento
- El proyecto cumple con el 80 % de las especies recomendadas
- Las especies que no son recomendadas para el clima de la Ciudad de México, no presentan mayor problema, da juego en color a cada estación o temporada

<b>Especies (Nombre común)</b>	
Fresno	Liquidámbar
Pino alepo	Sauce
Pino piñonero	Sauce llorón
Pino (oocarpa)	Tejocote
Pino (arozónica)	Capulin
Junipero	Madoño
Cipre	Camelia
Cedro	Clavo
Tuja	





GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO

CIUDAD INNOVADORA  
Y DE DERECHOS

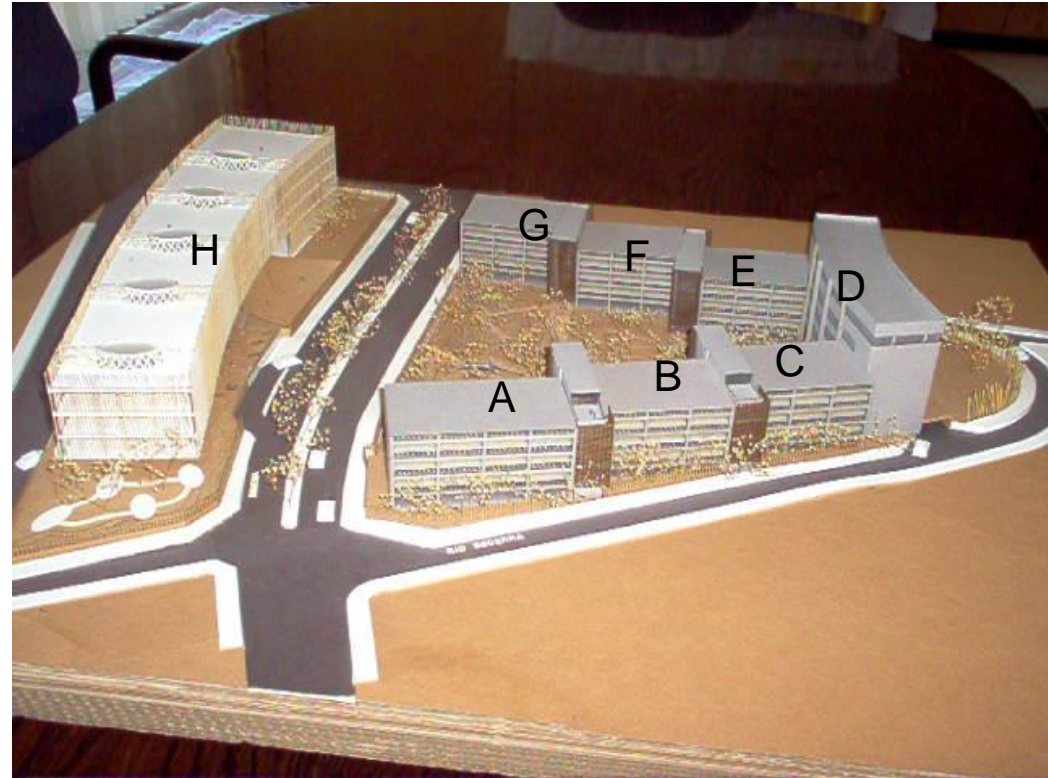
# Edificios



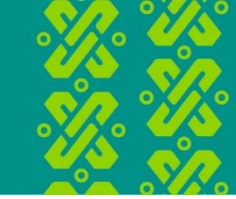


## METODOLOGIA

- Resistencias térmicas: Ganancias de calor por la envolvente, con y sin techo verde.
- El efecto de evapotranspiración puede elevar el porcentaje de beneficio del techo verde: Sistema de enfriamiento.



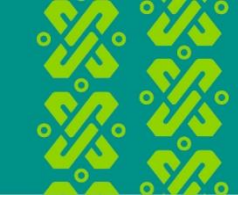




Edificio		Disminución de Ganancias de calor (%)
145	A	36
	B	31
	C	37
	D	15
	E	37
	F	33
	G	33
130	H	20







GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO

CIUDAD INNOVADORA  
Y DE DERECHOS

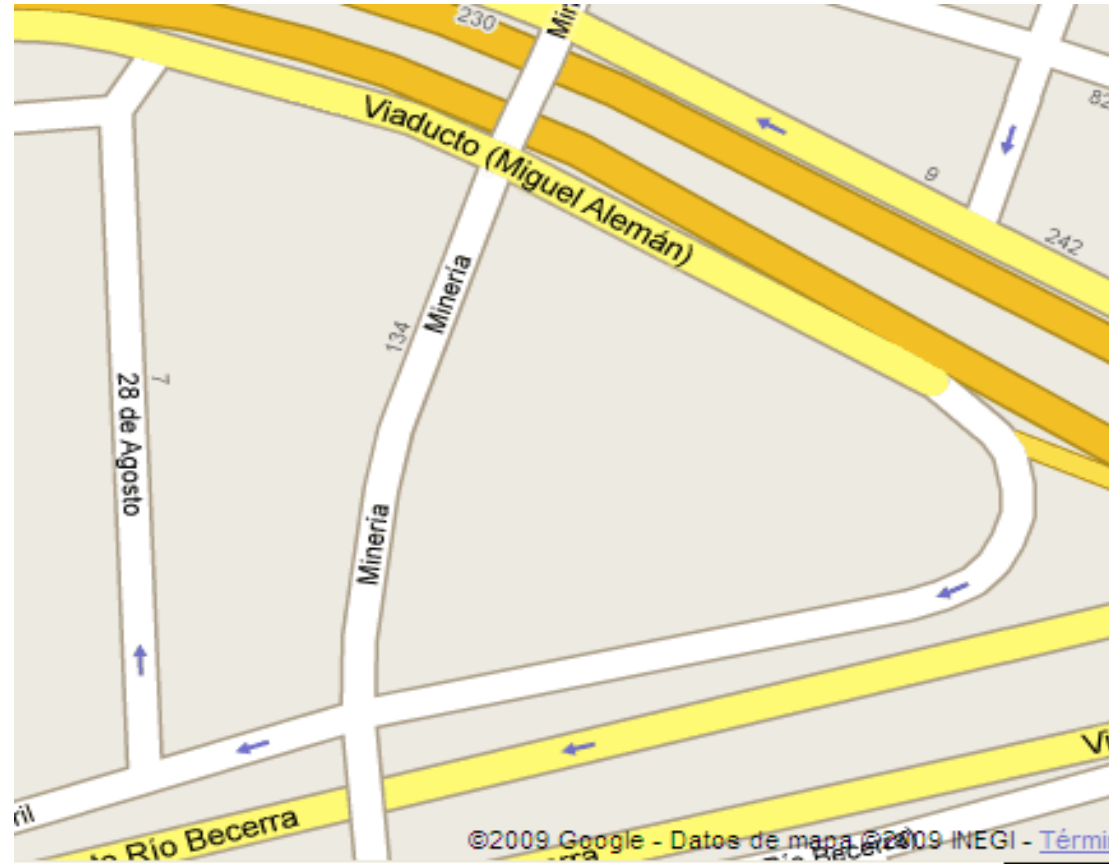
# Beneficios térmicos de área verde y espejos de agua en la zona



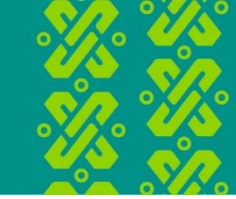


## METODOLOGIA

- Cuantificación del enfriamiento de aire por la evapotranspiración de las plantas y el manejo de espejos de agua
- Se considere la dirección, velocidad y frecuencia del viento, para evaluar el impacto de enfriamiento en la zona







# Beneficios térmicos: Zona







## Metodología

- Cuantificación de la biomasa y el contenido de carbono
- Ecuaciones para estimar la biomasa

$$PT = 0.084 D^{2475}$$

$$PT = 1.91 D^{1782}$$

Donde

PT Peso total del árbol

D Diámetro

- Ecuación para obtener el carbono contenido en la biomasa

$$C_{BA} = PT (F)$$

Donde

$C_{BA}$  Carbono contenido en la biomasa

PT Peso total del árbol

F Contenido de carbono (0.45)





## Captura de CO<sub>2</sub> por árbol

Especie	TC/árbol
Tipo a	0.761
Tipo b	0.22

## Captura de CO<sub>2</sub> del proyecto (Ton/anual)

Primeros años	Edad madura todo el proyecto se logra	Edad madura solo un porcentaje
<b>32.5</b>	<b>130.98</b>	<b>100.13</b>





# Impacto del cambio climático en el bioclima de Villahermosa

DIAGRAMA DE ISORREQUERIMIENTOS VILLAHERMOSA												
HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
00:00	-1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
01:00	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
02:00	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
03:00	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1
04:00	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1
05:00	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1
06:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
07:00	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1
08:00	-1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-1
09:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
10:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
20:00	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0
21:00	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
22:00	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
23:00	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

-1 FRÍO      0 CONFORT

1 CALOR

DIAGRAMA DE ISORREQUERIMIENTOS VILLAHERMOSA												
HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
00:00	-1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
01:00	-1	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-1
02:00	-1	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-1
03:00	-1	-1	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	-1
04:00	-1	-1	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	-1
05:00	-1	-1	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	-1
06:00	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1
07:00	-1	-1	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	-1
08:00	-1	-1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-1
09:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
10:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
11:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
12:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
18:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
19:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
20:00	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
21:00	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
22:00	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
23:00	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

-1 FRÍO      0 CONFORT

1 CALOR

DIAGRAMA DE ISORREQUERIMIENTOS Villahermosa												
HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
00:00	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
01:00	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
02:00	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
03:00	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
04:00	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
05:00	-1	-1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
06:00	-1	-1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-1
07:00	-1	-1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	-1
08:00	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
09:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
10:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
11:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
12:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
18:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
19:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
20:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
21:00	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
22:00	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
23:00	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0

-1 FRÍO

0 CONFORT

1 CALOR





DIAGRAMA DE ISORREQUERIMIENTOS CULIACAN												
HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
00:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1
01:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1
02:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1
03:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1
04:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1
05:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1
06:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
07:00	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1
08:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1
09:00	-1	-1	-1	-1	0	1	1	0	0	-1	-1	-1
10:00	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	-1	-1	-1
11:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
12:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
13:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
14:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
15:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
16:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
17:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
18:00	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
19:00	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
20:00	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
21:00	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1

Diagrama de isorrequerimiento periodo 1951-1980

DIAGRAMA DE ISORREQUERIMIENTOS CULIACAN												
HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
00:00	-1	-1	-1	0	0	1	1	0	0	0	-1	-1
01:00	-1	-1	-1	-1	0	1	1	0	0	0	-1	-1
02:00	-1	-1	-1	-1	0	1	1	0	0	0	-1	-1
03:00	-1	-1	-1	-1	0	1	1	0	0	0	-1	-1
04:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	0	0	0	-1	-1
05:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	0	0	0	-1	-1
06:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	-1	-1	-1
07:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	0	0	-1	-1	-1
08:00	-1	-1	-1	-1	0	1	1	0	0	-1	-1	-1
09:00	-1	-1	-1	0	1	1	1	1	0	-1	-1	-1
10:00	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-1
11:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
12:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
13:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
20:00	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
21:00	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
22:00	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
23:00	-1	-1	-1	0	0	1	1	0	0	0	0	-1

Diagrama de isorrequerimiento prospectivo año 2050

DIAGRAMA DE ISORREQUERIMIENTOS CULIACAN												
HORA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
00:00	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1
01:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	-1	-1
02:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	-1	-1
03:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	-1	-1
04:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	-1	-1	-1
05:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	-1	-1	-1
06:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	-1	-1	-1
07:00	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	-1	-1	-1
08:00	-1	-1	-1	-1	0	1	1	0	0	-1	-1	-1
09:00	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	-1	-1	-1
10:00	-1	-1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	-1
11:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
12:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
13:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
14:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16:00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17:00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
18:00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
19:00	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
20:00	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
21:00	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
22:00	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	0	0	0	-1
23:00	-1	-1	-1	-1	0	1	1	0	0	0	0	-1

Diagrama de isorrequerimiento periodo 1981-2010

-1 Frio      0 Confort      1 Calor



# Requerimiento de enfriamiento: Método Grado Día

Bioclima	Ciudad	Grados día de enfriamiento anual (°C día)
Cálido seco	Culiacán, Sinaloa.	917.1
<i>Grados día de enfriamiento anual para bioclima cálido seco, Culiacán, Sin. Periodo 1951-1980.</i>		
Bioclima	Ciudad	Grados día de enfriamiento anual (°C día)
Cálido seco	Culiacán, Sinaloa.	1,008.3
<i>Grados día de enfriamiento anual para bioclima cálido seco, Culiacán, Sin. Periodo 1981-2010.</i>		
Bioclima	Ciudad	Grados día de enfriamiento anual (°C)
Cálido seco	Culiacán, Sinaloa.	1,149.8
<i>Grados día de enfriamiento anual para bioclima cálido seco, Culiacán, Sin. Prospectiva 2050 .</i>		





Bioclima	Ciudad	Grados día de enfriamiento anual (°C)	Energía para aire acondicionado (kWh/m <sup>2</sup> )
Cálido seco	Culiacán, Sin.	917.1	117

*Total de energía al año para climatización por unidad de superficie, Periodo 1951-1980.*

Bioclima	Ciudad	Grados día de enfriamiento anual (°C)	Energía para aire acondicionado (kWh/m <sup>2</sup> )
Cálido seco	Culiacán, Sin.	1,008.3	128.65

*Total de energía al año para climatización por unidad de superficie, Periodo 1981-2010.*

Bioclima	Ciudad	Grados día de enfriamiento anual (°C)	Energía para aire acondicionado (kWh/m <sup>2</sup> )
Cálido seco	Culiacán, Sin.	1,149.8	146.7

*Total de energía al año para climatización por unidad de superficie. Prospectiva 2050.*



Bioclima	Ciudad	Energía eléctrica consumida al año (kWh/m <sup>2</sup> )	Emisión de CO <sub>2</sub> por consumo de energía (kg/m <sup>2</sup> )
Cálido seco	Culiacán, Sin.	117	40.95

*Emisión de CO<sub>2</sub> por consumo energético, Periodo 1951-1980.*

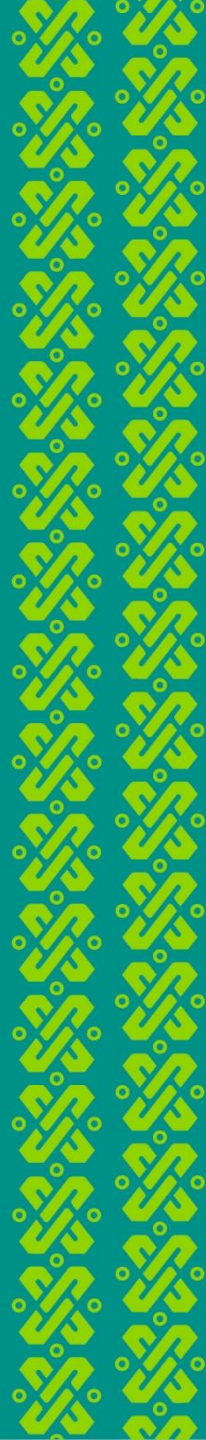
Bioclima	Ciudad	Energía eléctrica consumida al año (kWh/m <sup>2</sup> )	Emisión de CO <sub>2</sub> por consumo de energía (kg/m <sup>2</sup> )
Cálido seco	Culiacán, Sin.	128.65	45.03

*Emisión de CO<sub>2</sub> por consumo energético, Periodo 1981-2010.*

Bioclima	Ciudad	Energía eléctrica consumida al año (kWh/m <sup>2</sup> )	Emisión de CO <sub>2</sub> por consumo de energía (kg/m <sup>2</sup> )
Cálido seco	Culiacán, Sin.	146.7	51.45

*Emisión de CO<sub>2</sub> por consumo energético, Prospectiva 2050.*





GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO

Gracias

