



PROYECTO CENTRO DE SERVICIO INFONAVIT (CESI), COLIMA.

Proyecto ejecutivo – Análisis Bioclimático.

Ref. /MX-1161 _ Rev. 00

ABRIL 2018

CALCULISTA MECÁNICO

NOMBRE: GERARDO MIGUEL JURADO DOMINGUEZ
CEDULA PROFESIONAL: 6148259
DIRECCIÓN: Río Amazonas 30. Piso 1. Col. Cuauhtémoc.
DELEGACION: Cuauhtémoc, Ciudad de México
TELEFONO MÓVIL: (044) 55 - 39 - 28 - 20 - 91

FIRMA:



RIVERO BORRELL - GUTARQS
ARQUITECTOS

ingenor

ENGINEERING >
ARCHITECTURE >
PROJECT >



ingenor	ENCARGO: PROYECTO CENTRO DE SERVICIOS INFONAVIT (CESI) COLIMA.			
N°: MX-1161	TITULO: -Análisis Bioclimático.			
FECHA: ABRIL/2018				
ADJUNTO: -	COPIAS	CLIENTE	INGENOR	
		1	1	

Índice

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO.	3
1.1 ANÁLISIS DEL CLIMA.	3
1.1.1 LOCALIZACIÓN.	3
1.1.2 TEMPERATURAS.	4
1.1.3 HUMEDAD RELATIVA.	5
1.1.4 RADIACIÓN SOLAR.	6
1.1.5 VIENTO.	8
1.1.6 PRECIPITACIÓN PLUVIAL.	10
1.1.7 ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO.	11
1.2 ANÁLISIS TÉRMICO / SIMULACIONES.	11
1.2.1 MUROS.	13
1.2.2 CUBIERTAS.	13
1.2.3 VIDRIO.	13
1.2.4 ANÁLISIS DE SIMULACIÓN DE FACTOR DE SOMBREADO.	14
1.3 CONCLUSIONES.	26



1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO.

Los Centros de Servicio Infonavit (CESI), son oficinas que brindan atención personalizada sobre trámites y servicios relativos al crédito y al ahorro de los trabajadores derechohabientes, establecidos en diversos lugares o plazas en los que se requiere la presencia institucional en todo el país.

El proyecto CESI Colima, con una superficie de terreno de 3,827.72 m², la cual está distribuida en dos niveles de oficina+1 estacionamiento. Se encuentra localizado en prolongación 20 de noviembre s/n esq. con Simón Bolívar Mz. 78 Lt. 15, Col. San Pablo, Mpo. De Colima Estado de Colima.

1.1.1. LOCALIZACIÓN.

Compuesto por un predio de forma irregular y topografía plana. Con base a la constancia de alineamiento las medidas generales son las siguientes, al norte colinda con un Predio particular, al este con un Predio particular y la calle Simón Bolívar, al oeste con predio particular y la calle prolongación 20 de Noviembre y al Sur con la esquina formada por las calles de Simón Bolívar y Prolongación 20 de Noviembre.



Fig. 1 Localización del emplazamiento de "Centro de Servicios Colima".

Latitud	19°13'46.17"N
Longitud	103°43'15.50"O



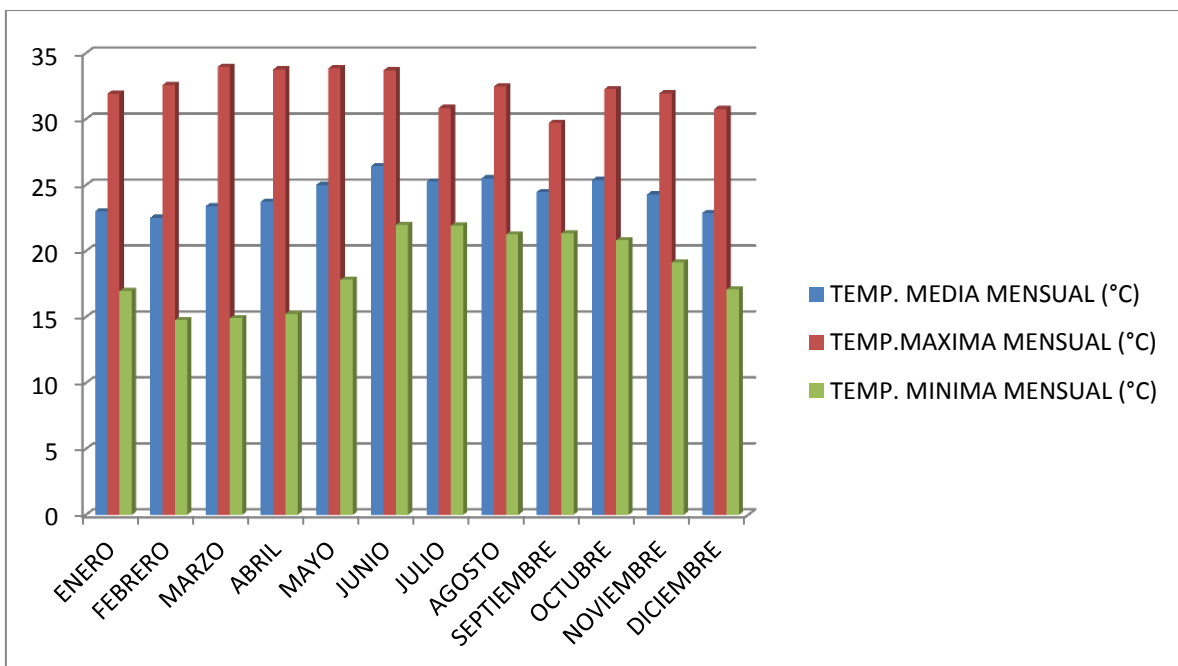
El análisis climático presentado es basado en los datos normales obtenidos de la Red de Estaciones Arometereológicas Automatizadas (RNEAA).

1.1.2. TEMPERATURAS.

El cuadro que se muestra a continuación contiene las normales de temperatura media mensual, dados por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

MES	TEMP. MEDIA MENSUAL (°C)	TEMP.MAXIMA MENSUAL (°C)	TEMP. MINIMA MENSUAL (°C)
ENERO	23.01	31.93	16.98
FEBRERO	22.53	32.59	14.77
MARZO	23.4	33.97	14.92
ABRIL	23.74	33.77	15.23
MAYO	25.01	33.85	17.83
JUNIO	26.45	33.7	21.97
JULIO	25.26	30.85	21.94
AGOSTO	25.52	32.47	21.25
SEPTIEMBRE	24.48	29.73	21.35
OCTUBRE	25.38	32.26	20.83
NOVIEMBRE	24.29	31.95	19.12
DICIEMBRE	22.88	30.77	17.08

Tabla 1. Comparativa de las temperaturas medias, máximas y mínimas mensuales en Colima, Colima en 2017.



Gráfica 1.- Comparativa de las temperaturas medias, máximas y mínimas mensuales en Colima, Colima en 2017.



El proyecto CESI Colima, se encuentra localizado en Prolongación 20 de Noviembre s/n, esq. con Simón Bolívar Mz 78, Lt 15, Col. San Pablo, Colima , presenta un clima cálido a tórrido con temperaturas máximas mensuales de 31.93°C a 32.26°C, entre enero a octubre.

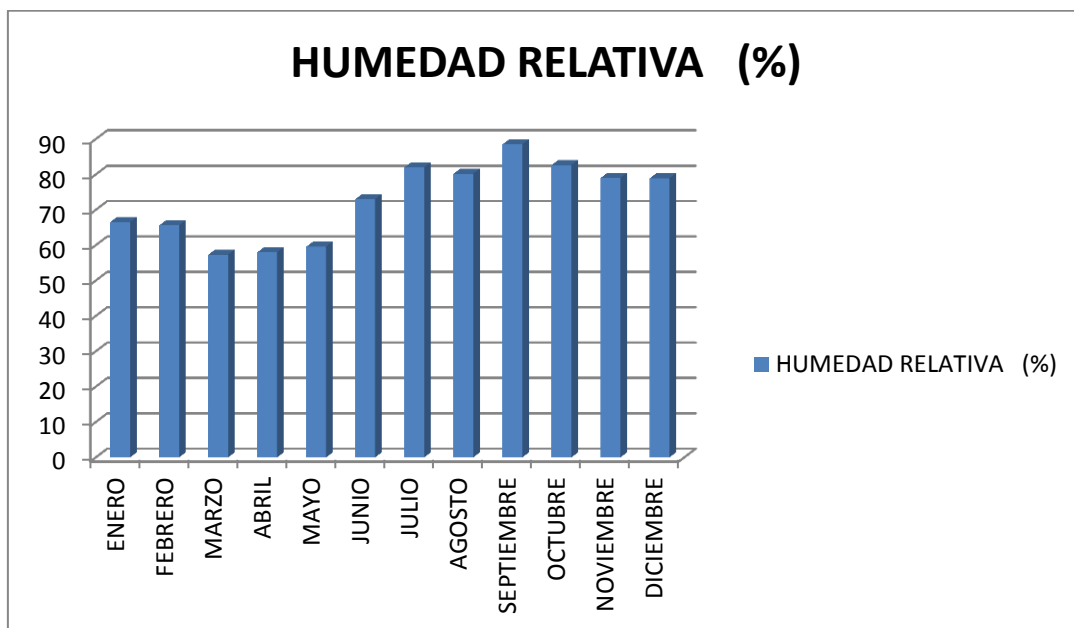
El proyecto CESI Colima, se encuentra localizado en Prolongación 20 de Noviembre s/n, esq. con Simón Bolívar Mz 78, Lt 15, Col. San Pablo, Colima , presenta un clima cálido a tórrido con temperaturas medias mensuales de 23.01°C a 25.52°C, entre enero a agosto.

1.1.3. HUMEDAD RELATIVA.

El siguiente grafico muestra la humedad relativa (media mensual).

MES	HUMEDAD RELATIVA (%)
ENERO	66.59
FEBRERO	65.65
MARZO	57.35
ABRIL	58.03
MAYO	59.62
JUNIO	73.05
JULIO	82
AGOSTO	80.22
SEPTIEMBRE	88.54
OCTUBRE	82.68
NOVIEMBRE	79.04
DICIEMBRE	78.95

Tabla 2.- Datos de Humedad Relativa mensual en Colima, Colima en 2017.



Gráfica 2.- Porcentaje de humedad relativa mensual en 2017, en Colima, Colima.

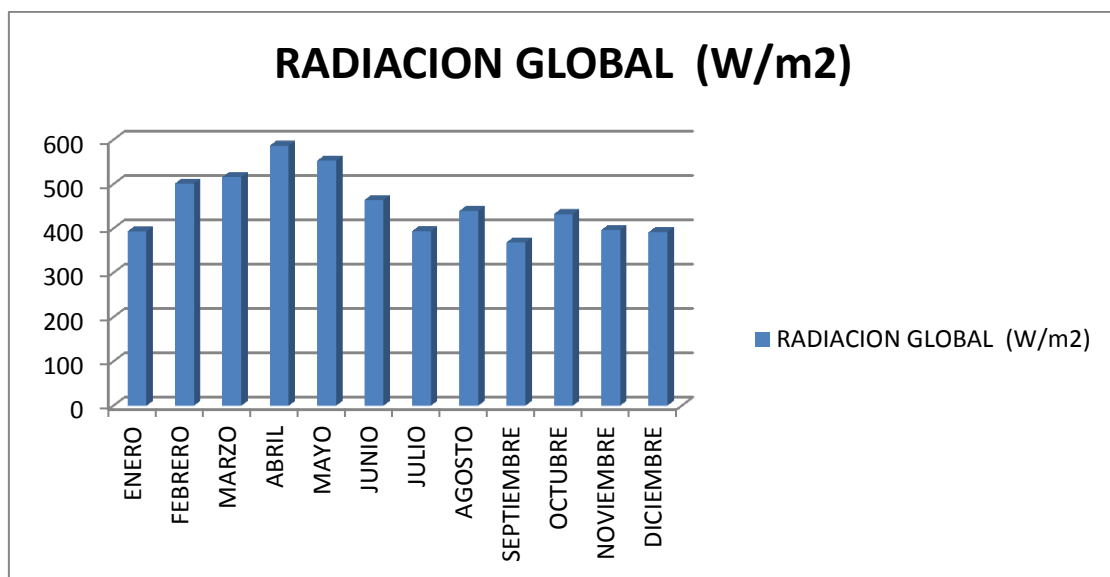


1.1.4. RADIACIÓN SOLAR.

El siguiente grafico muestra los valores de radiación solar directa sobre plano horizontal. Como se observa en los meses de Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre y Octubre son estos los de mayor incidencia de radiación solar directa. Dichos valores se utilizan para el cálculo la radiación solar directa sobre cada una de las fachadas, así como el cálculo de posibles sistemas de generación de energía.

MES	RADIACION GLOBAL (W/m2)
ENERO	393.47
FEBRERO	501.38
MARZO	515.8
ABRIL	586.83
MAYO	552.91
JUNIO	464.25
JULIO	393.65
AGOSTO	439.33
SEPTIEMBRE	368.78
OCTUBRE	432.46
NOVIEMBRE	396.35
DICIEMBRE	391.43

Tabla 3.- Incidencia de radiación solar mensual en Colima, Colima en 2017.



Gráfica 3.- Incidencia de radiación solar mensual en Colima, Colima en 2017.



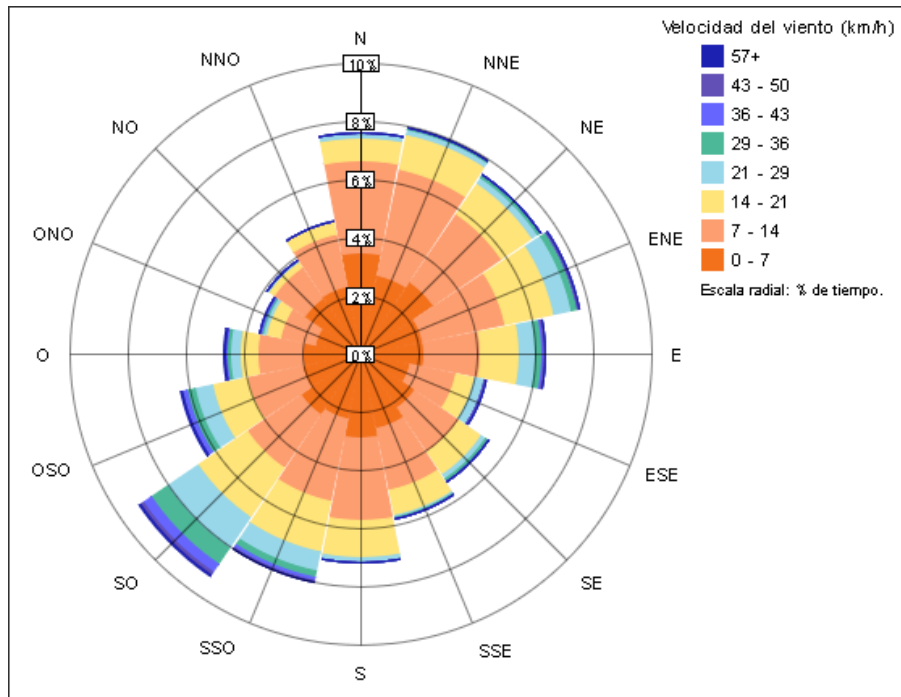
Datos climáticos de temperatura, humedad relativa, radiación solar y precipitación del año 2017, obtenidos de la Red de Estaciones Agrometeorológicas Automatizadas (RNEAA) diseñada para proveer el servicio de monitoreo de las variables del clima, por el Laboratorio Nacional de Modelaje y Sensores Remotos (LNMySR), perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), en colaboración con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Por su ubicación geográfica la estación más cercana a la localización de CESI Colima, es la estación de nombre Alpuyequé, perteneciente al Municipio de Colima, Colima, con Latitud: 19.15494444 y Longitud: -103.7334444.

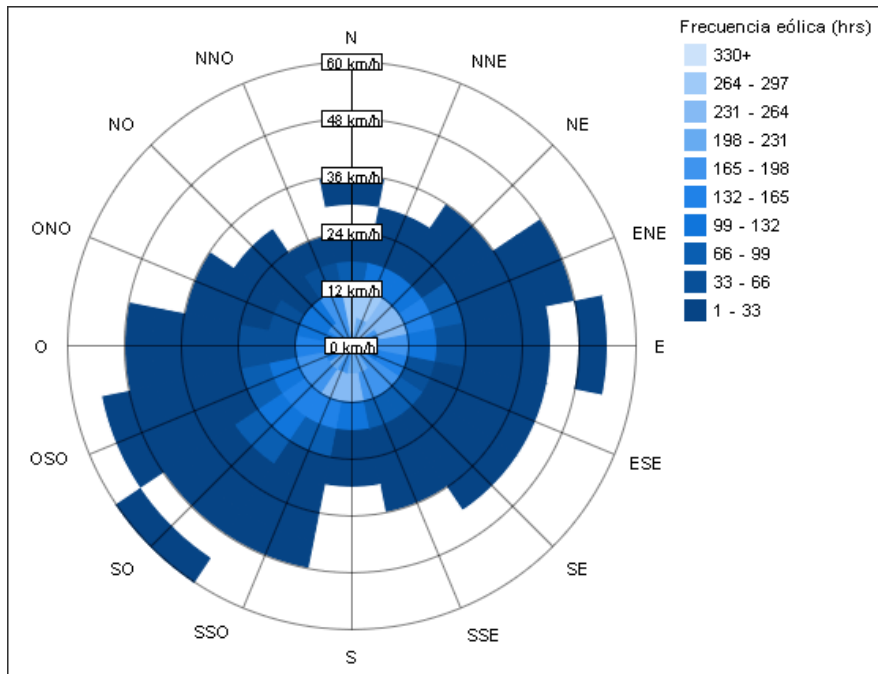


1.1.5. VIENTO.

Rosa de los vientos anual (distribución de velocidad)

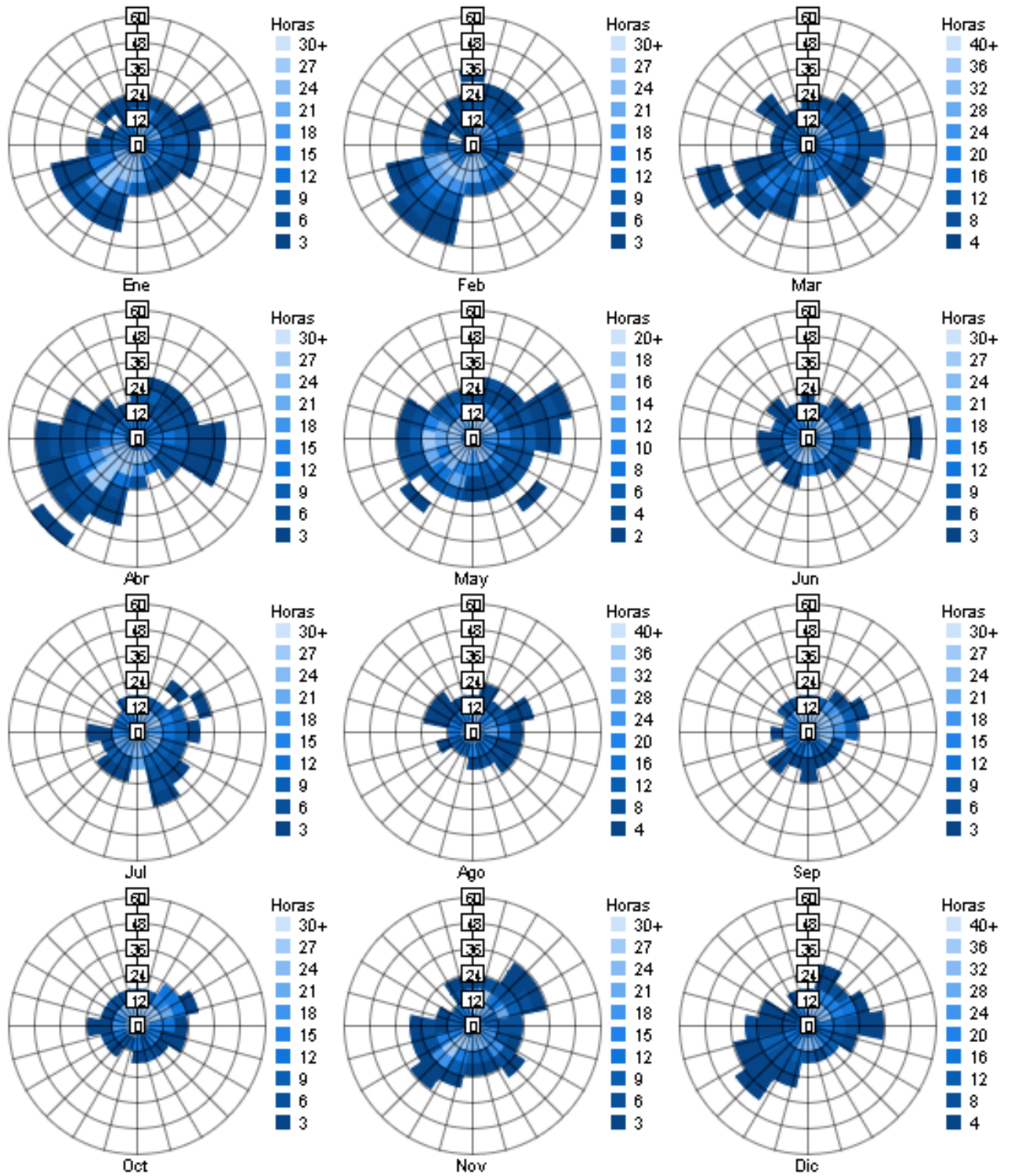


Rosa de los vientos anual (distribución de frecuencia)





Rosa de los vientos mensual



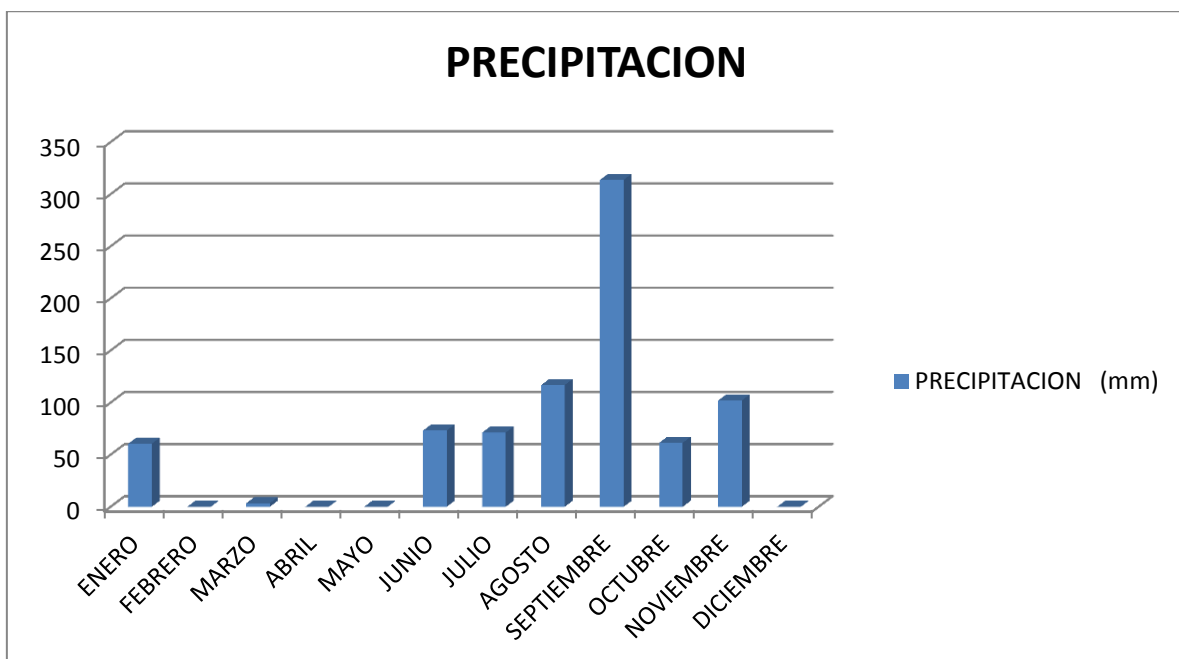


1.1.6. PRECIPITACIÓN PLUVIAL.

Durante el año las lluvias son moderadas, aunque se tiene aumento en los meses de Junio a Noviembre, con máximos en Septiembre.

MES	PRECIPITACION (mm)
ENERO	60.6
FEBRERO	0
MARZO	3.4
ABRIL	0
MAYO	0
JUNIO	73.2
JULIO	71.2
AGOSTO	116.8
SEPTIEMBRE	313.8
OCTUBRE	61.4
NOVIEMBRE	102
DICIEMBRE	0

Tabla 4.- Precipitación mensual en Colima, Colima durante 2017.



Gráfica 4.- Precipitación mensual en Colima, Colima durante 2017.



1.1.7. ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO.

El siguiente diagrama ilustra la trayectoria del sol sobre el sitio durante todo el año.

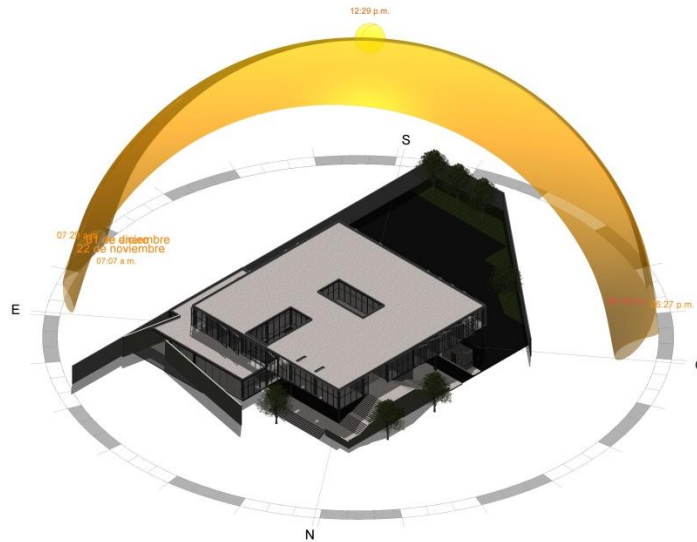


Figura 2. Trayectoria del sol durante todo el año de CESI Colima, Colima.

1.2 ANALISIS TÉRMICO/SIMULACIONES.

Para la definición de cada uno de los elementos que conforman el envolvente del CESI Colima, Colima, (muros y cubiertas), se especificaron las diferentes capas que conforman el cerramiento con sus materiales, espesores, características y transmitancias. El aislamiento se mide en valores de resistencia térmica o valores R.

Para este análisis tomaron como referencia los valores que establece la **NXM-C-460-ONNCE** (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.). Referente al aislamiento térmico para las envolventes de la República Mexicana. Esta norma establece la clasificación de las zonas térmicas, a fin de tener una aplicación práctica en el diseño y análisis de eficiencia energética en la construcción.

La ciudad de Colima, pertenece a la zona térmica 1 y 2, de acuerdo a la clasificación basada en las diferencias de temperaturas.



ZONAS TÉRMICAS



ZONAS TÉRMICAS

Zona Térmica No.	Clasificación con base en Grados Día	Clasificación Climática Internacional (Clasificación Köppen)	Zona Climática de la República Mexicana (CONAFOVI 2005)	Zonas Ecológicas de la República Mexicana (CONAVI 2008)
1	$5\ 000^{\circ}\text{C} < \text{GDR } 10^{\circ}\text{C}$	Aw, BWh	Zona 1 (Aw), Zona 2 (Af) y Zona 5 (BW)	Zona A, Zona B y Zona C
2	$3\ 500^{\circ}\text{C} < \text{GDR } 10^{\circ}\text{C} \leq 5\ 000^{\circ}\text{C}$	Cfa, BWh	Zona 3 (BS), Zona 4 (BS) y Zona 7 (Cw)	Zona A, Zona B, Zona C y Zona D
3A y 3B	$2\ 500^{\circ}\text{C} < \text{GDR } 10^{\circ}\text{C} \leq 3\ 500^{\circ}\text{C}$	Cfa, BSk / BWh / H	Zona 3 (BS), Zona 4 (BS), Zona 5 (BW) y Zona 7 (Cw)	Zona A, Zona B, Zona C y Zona D
3C	$\text{GDR } 10^{\circ}\text{C} \leq 2\ 500^{\circ}\text{C}$ y $\text{GDC } 18^{\circ}\text{C} \leq 2\ 000^{\circ}\text{C}$	Cs	Zona 6 (Cs) y Zona 7 (Cw)	Zona B, Zona C y Zona D
4A y 4B	$\text{GDR } 10^{\circ}\text{C} \leq 2\ 500$ y $2\ 000^{\circ}\text{C} < \text{GDR } 18^{\circ}\text{C} \leq 3\ 000^{\circ}\text{C}$	Cfa / Dfa, BSk/BWh/H	Zona 3 (BS), Zona 4 (BS) y Zona 6 (Cs)	Zona A, Zona B, Zona C
4C	$2\ 000^{\circ}\text{C} < \text{GDC } 18^{\circ}\text{C} \leq 3\ 000^{\circ}\text{C}$	Cfb	Zona 6 (Cs) y Zona 7 (Cw)	Zona B, Zona C y Zona D

Figura 3. Zonas térmicas de la República Mexicana, para CESI Colima, Colima.



1.2.1 MUROS.

- a) Doble muro de durock, con espacio de aire de 15 cm en promedio

$$\text{Valor } U = 2.64 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

- b) Muro interior durock, doble muro

$$\text{Valor } U = 2.20 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

1.2.2 CUBIERTAS.

- a) Sistema multiacero en mina cal. 16 capa de cemento de 15 cm

$$\text{Valor } U = 2.20 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

1.2.3 VIDRIOS.

Vidrio: Doble tipo Duo Vent, con 2 láminas de vidrio de 6 mm, con espacio intermedio de aire de 12 mm, checar con arquitectura este tipo de vidrio o factores, pueden variar de fabricante fabricante, variando el estimado de carga térmica:

Valor de transmisión "U" 0.27 Btu/h ft² °F, (verano).

Factor de sombreado 0.32%

TABLA 2.- Resistencia Térmica Total (Valor "R") de un elemento de la envolvente

Zona Térmica No.	Techos m ² K / W (ft ² h °F / BTU)			Muros m ² K / W (ft ² h °F / BTU)			Entrepisos Ventilados m ² K / W (ft ² h °F / BTU)		
	Minima	Habitabilidad	Ahorro de Energía	Minima	Habitabilidad	Ahorro de Energía	Minima	Habitabilidad	Ahorro de Energía
1	1,40 (8,00)	2,10 (12,00)	2,65 (15,00)	1,00 (5,70)	1,10 (6,00)	1,40 (8,00)	NA	NA	NA
2	1,40 (8,00)	2,10 (12,00)	2,65 (15,00)	1,00 (5,70)	1,10 (6,00)	1,40 (8,00)	0,70 (4,00)	1,10 (6,00)	1,20 (7,00)
3A, 3B y 3C	1,40 (8,00)	2,30 (13,00)	2,80 (16,00)	1,00 (5,70)	1,23 (7,00)	1,80 (10,00)	0,90 (5,00)	1,40 (8,00)	1,60 (9,00)
4A, 4B y 4C	1,40 (8,00)	2,65 (15,00)	3,20 (18,00)	1,00 (5,70)	1,80 (10,00)	2,10 (12,00)	1,10 (6,00)	1,80 (10,00)	1,90 (11,00)

Nota 4: 1 m² K / W = 5,68 ft² h °F / BTU

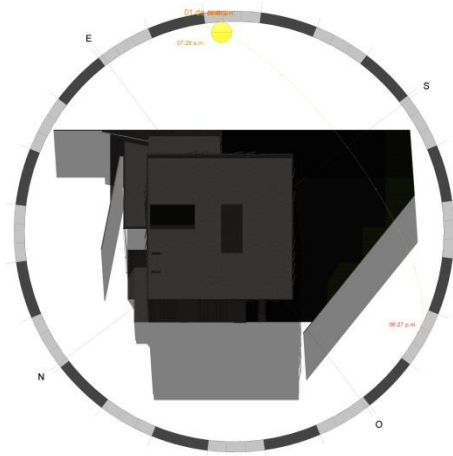
Valores establecidos en la norma **NXM-C-460-ONNCE** (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.).



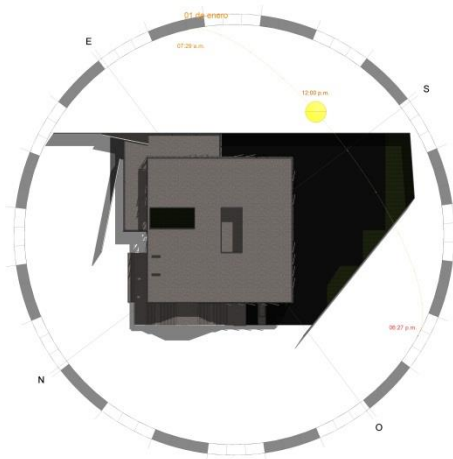
1.2.4 ANÁLISIS DE SIMULACIÓN DE FACTORES DE SOMBREADO EXTERNO E INTERNO POR MES Y HORA.

ENERO:

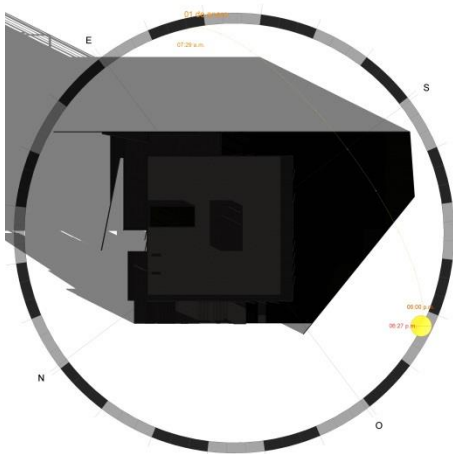
9:00 AM



12:00 PM

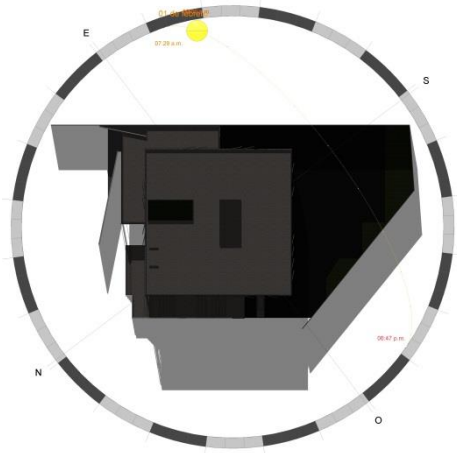


6:00 PM

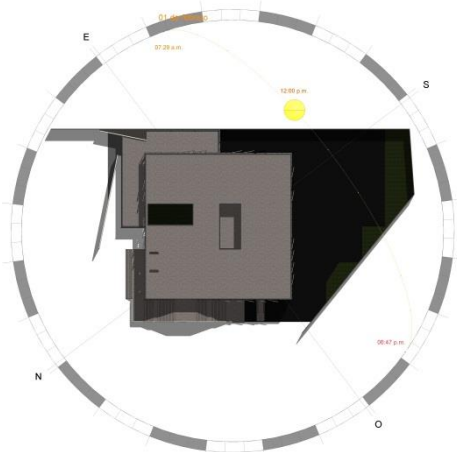




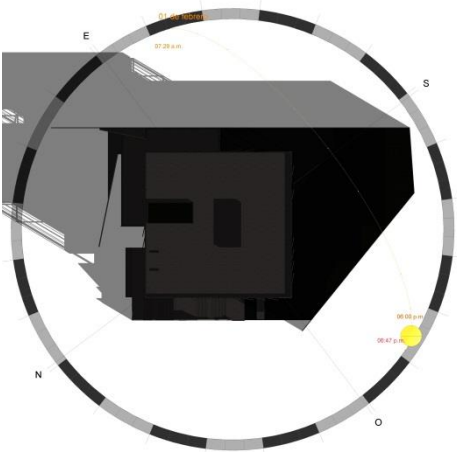
FEBRERO:
9:00 AM



12:00 PM

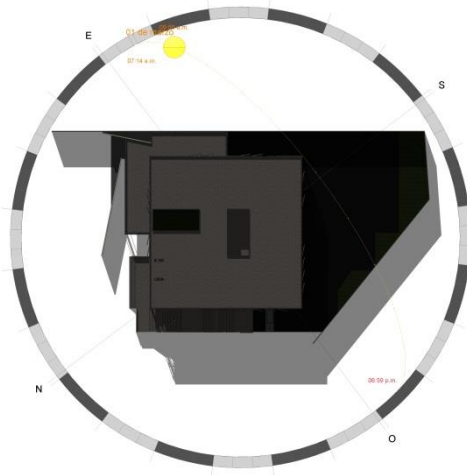


6:00 PM

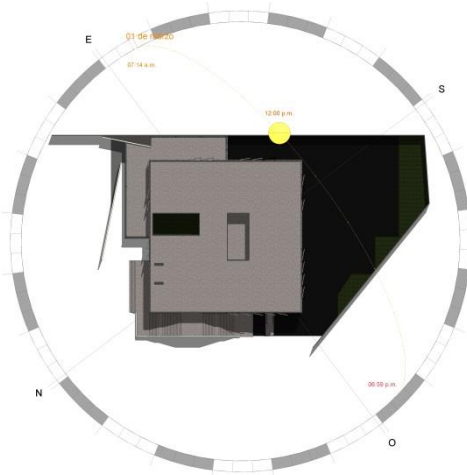




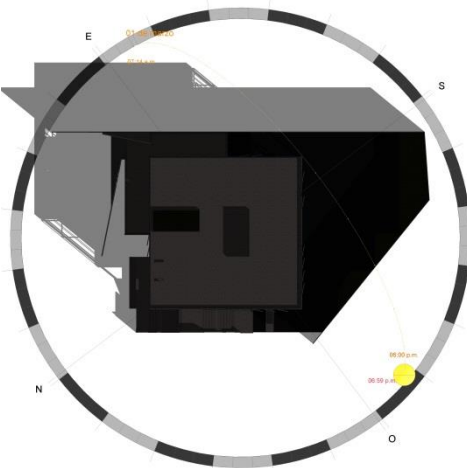
MARZO:
9:00 AM



12:00 PM

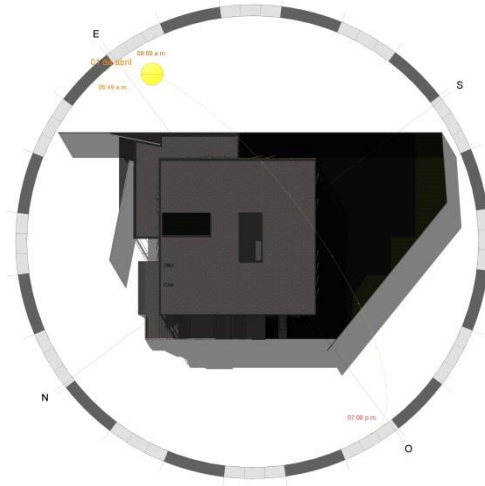


6:00 PM

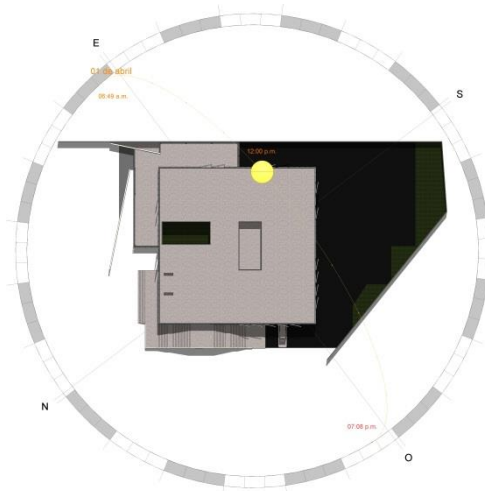




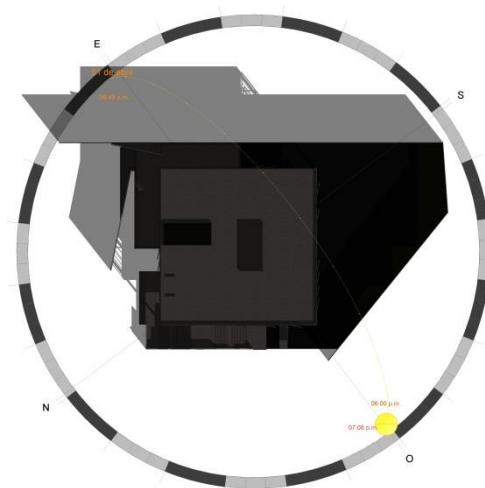
**ABRIL:
9:00 AM**



12:00 PM

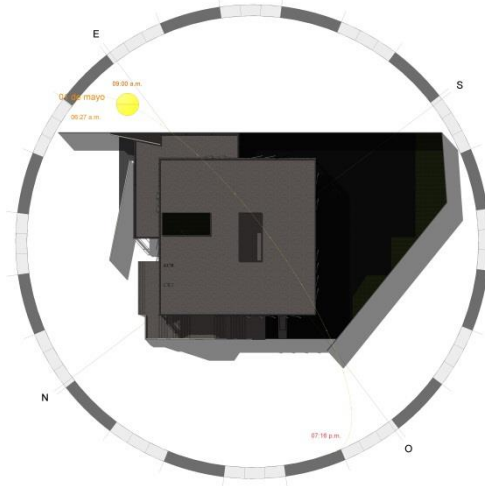


6:00 PM

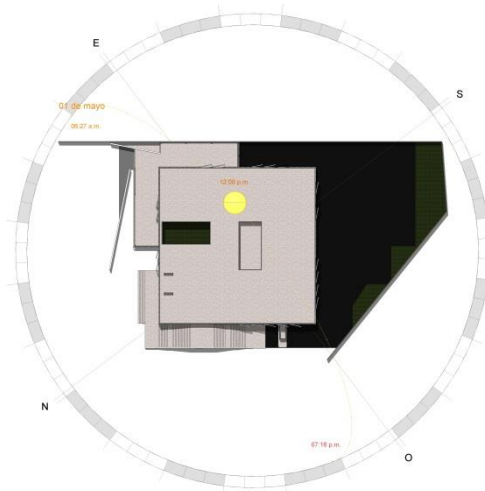




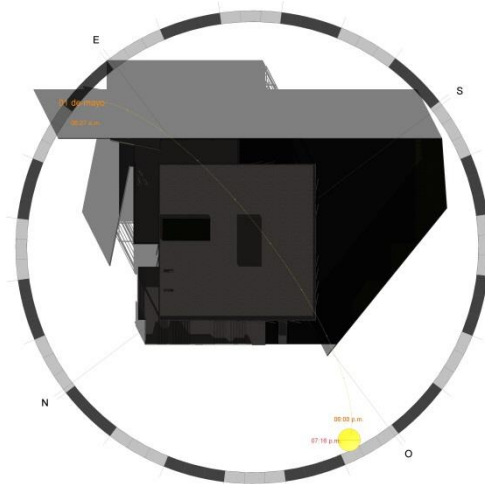
MAYO:
9:00 AM



12:00 PM

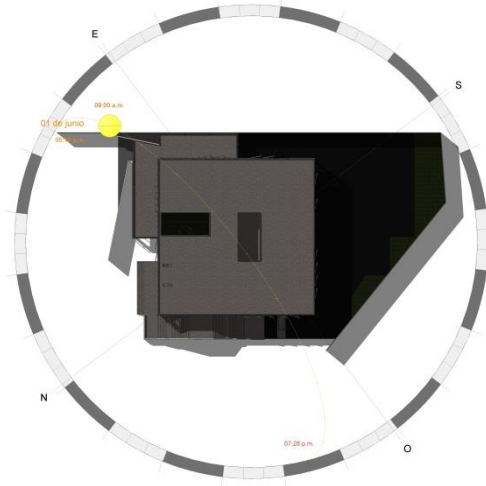


6:00 PM

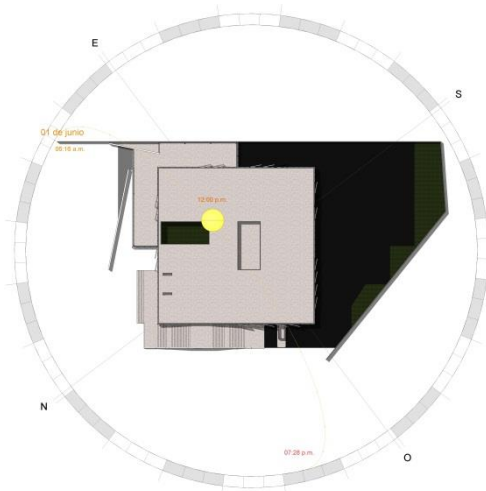




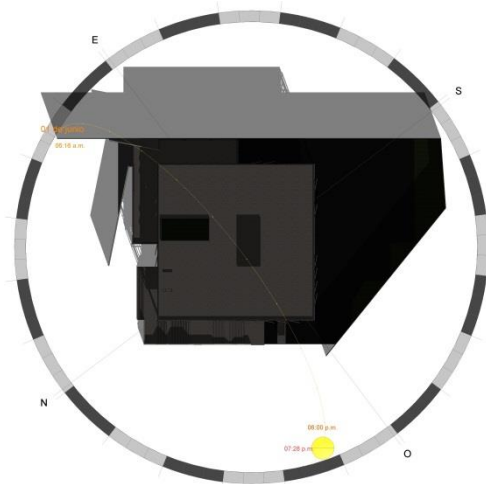
JUNIO:
9:00 AM



12:00 PM

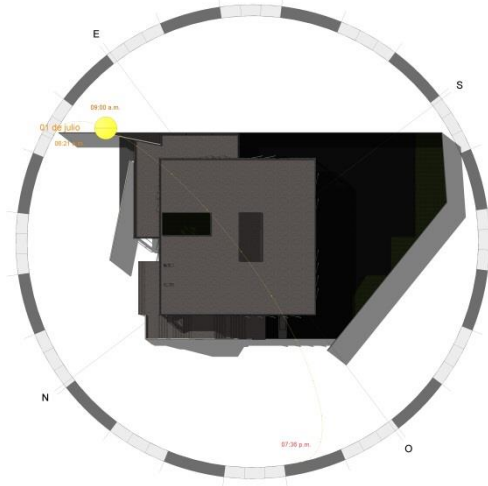


6:00 PM

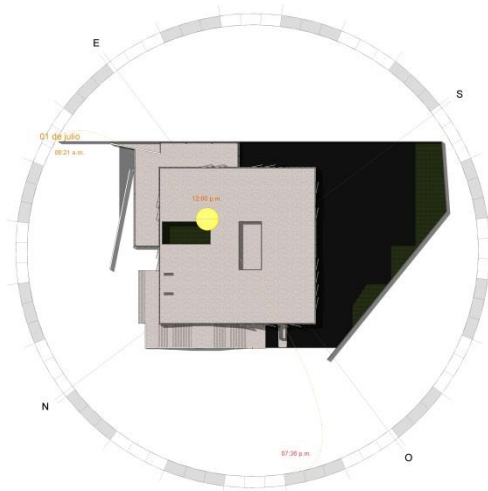




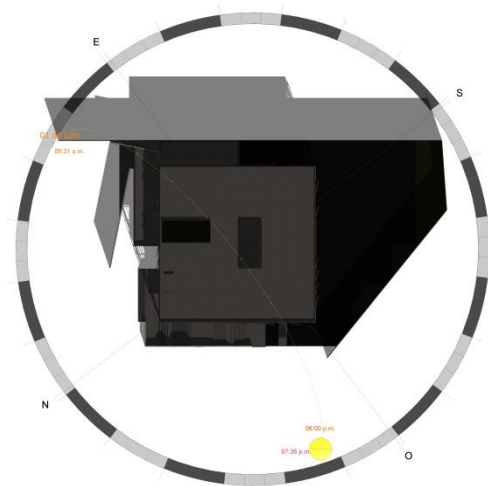
**JULIO:
9:00 AM**



12:00 PM

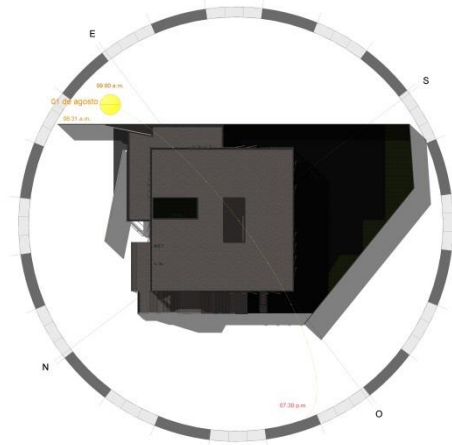


6:00 PM

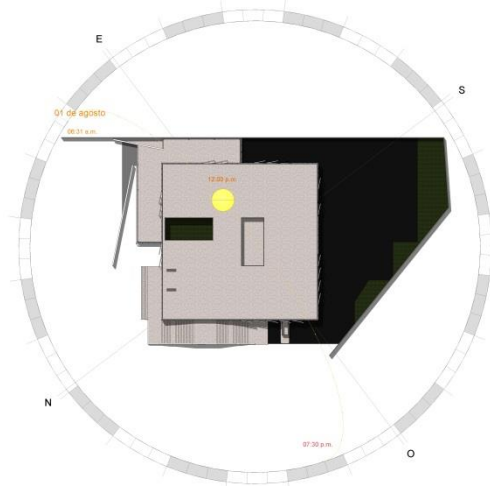




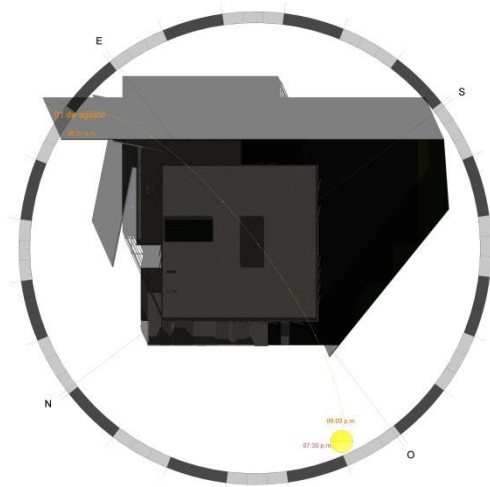
AGOSTO:
9:00 AM



12:00 PM

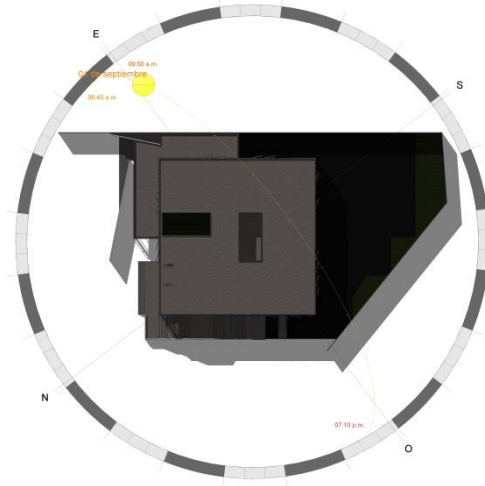


6:00 PM

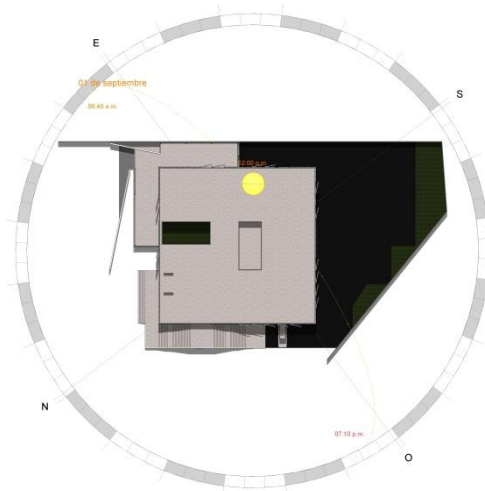




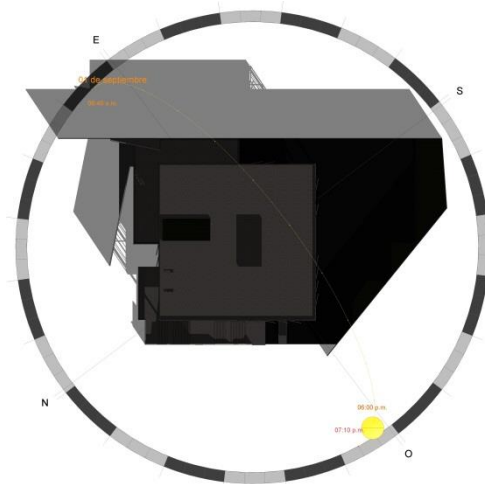
SEPTIEMBRE:
9:00 AM



12:00 PM

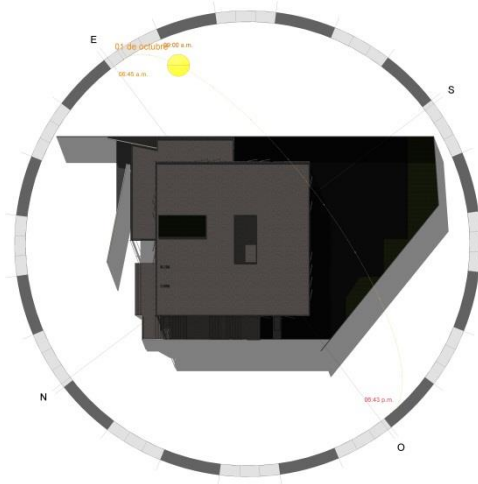


6:00 PM

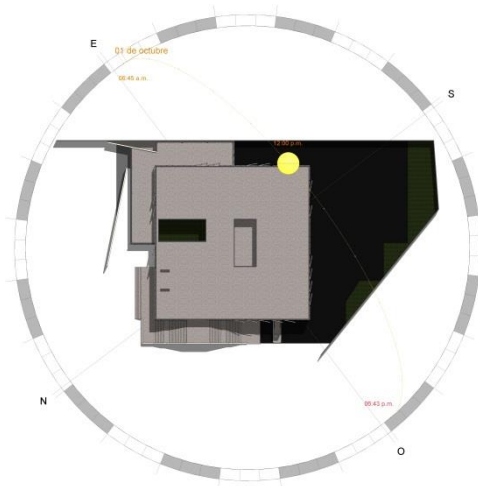




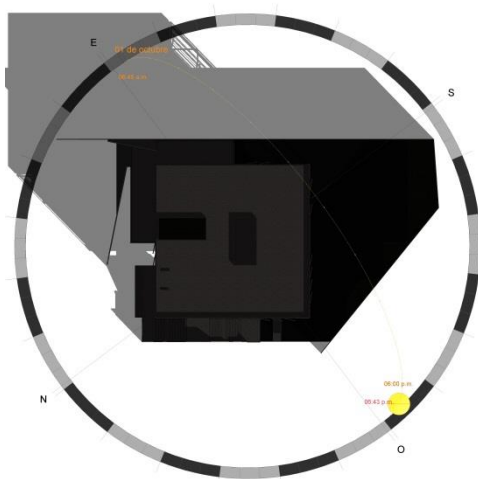
OCTUBRE:
9:00 AM



12:00 PM

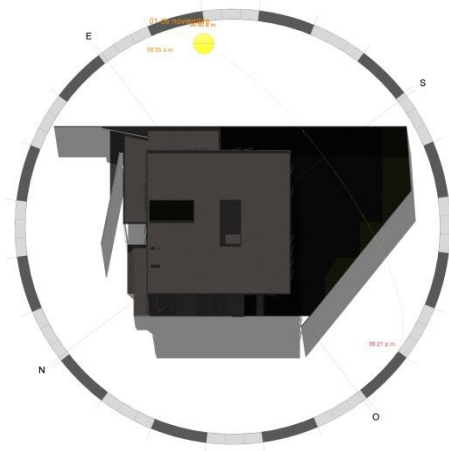


6:00 PM

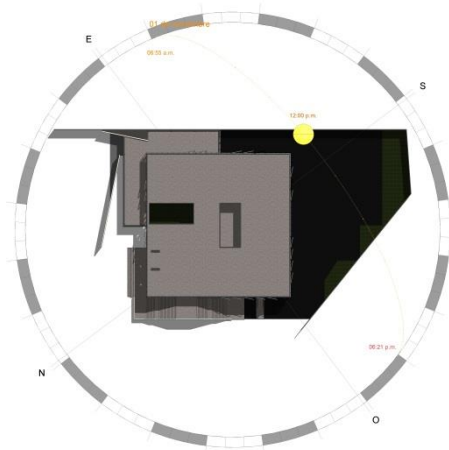




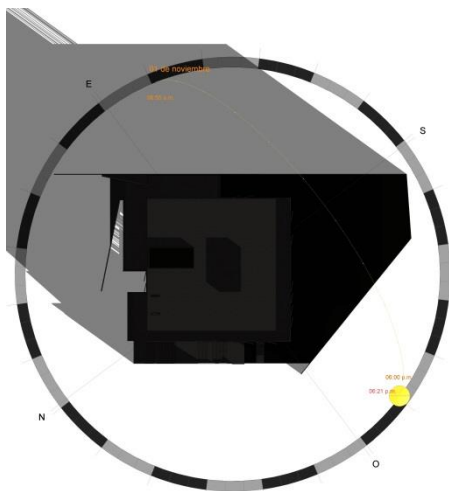
NOVIEMBRE:
9:00 AM



12:00 PM

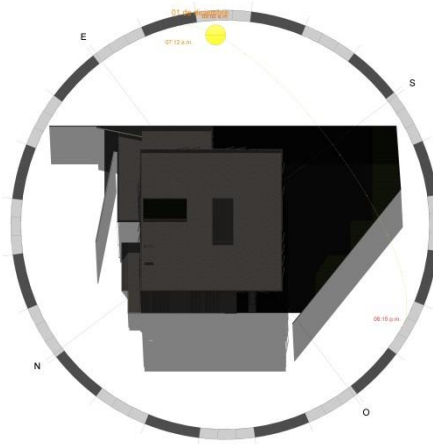


6:00 PM

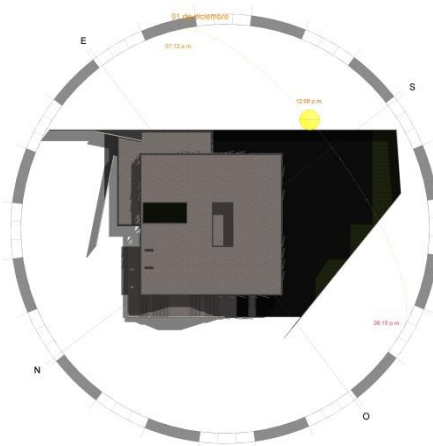




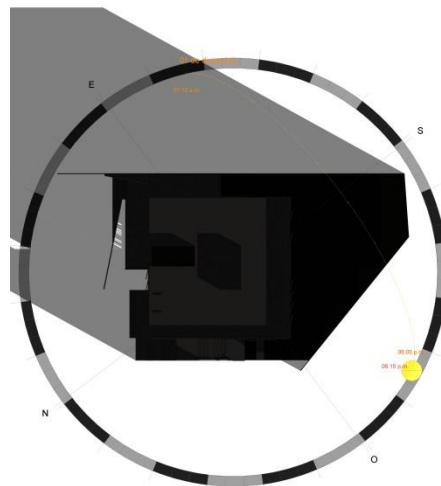
DICIEMBRE:
9:00 AM



12:00 PM



6:00 PM





1.3 CONCLUSIONES.

Derivado de este estudio Bioclimático, se concluye que las orientaciones son adecuadas para el óptimo desempeño del edificio, los vanos interiores cumplen con la función de generar iluminación adecuada, así como remates visuales.

De igual forma los datos generados son utilizados en el cálculo de cargas térmicas para generar un sistema eficiente y óptimo en distribución de equipos de aire acondicionado y rejillas.

La información anterior es útil para generar un mejor diseño para los asoleaderos, ya que las gráficas solares y de viento definen la mejor área para generar dicho espacio.