



PROYECTO CENTRO DE SERVICIO INFONAVIT (CESI), AGUASCALIENTES.

Proyecto ejecutivo – Análisis Bioclimático.

Ref. /MX-1161 _ Rev. 00

FEBRERO 2018



RIBERO BORRLELL – GUTARQS
A r q u i t e c t o s

ingenor

ENGINEERING >
ARCHITECTURE >
PROJECT>



INDICE

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO.....	3
1.1	ANALISIS 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.....	7
1.1.6	PRECIPITACIÓN PLUVIAL.....	9
1.1.7	ANALISIS DE ASOLEAMIENTO.....	10
1.2	ANALISIS TERMICO / SIMULACIONES.....	10
1.2.1.1	MUROS.....	12
1.2.1.2	CUBIERTAS.....	12
1.2.1.3	VIDRIO.....	12
1.2.1.4	Análisis de simulación de factores de sombreado.....	13
1.3	CONCLUSIONES.....	25



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 Aguas Calientes, con una superficie de terreno de 4837.4 m² de oficinas (1 nivel de oficinas + estacionamiento). Se encuentra localizado en la calle Balnearios Ejido de Ojo Caliente Mpo. De Aguas Calientes, Estado de Aguas Calientes.

El objetivo del presente estudio es recabar y analizar los datos del entorno natural en el cual se encuentra inmerso el proyecto CESI Aguascalientes, para dar como respuesta una mayor y mejor eficiencia energética y de confort térmico considerando los factores pasivos dados por el clima y las condiciones naturales.

1.1 ANALISIS DEL CLIMA.

1.1.1. Localización.

El proyecto CESI, Aguascalientes, Aguascalientes, se encuentra ubicado en el Fracc. Ejido Ojo Caliente, Municipio de Aguascalientes.

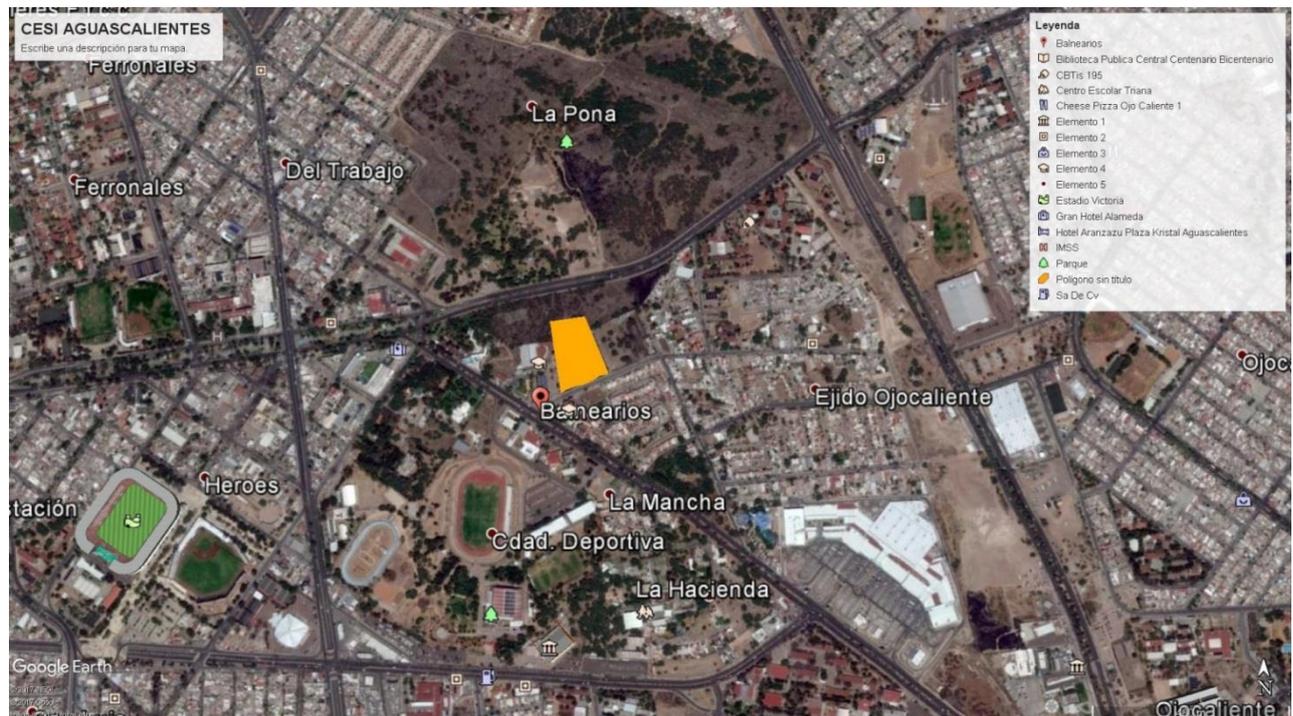


Figura 1. Localización del proyecto CESI, Aguascalientes, Aguascalientes.

Latitud	21°53'0.39"N
Longitud	102°15'59.85"O



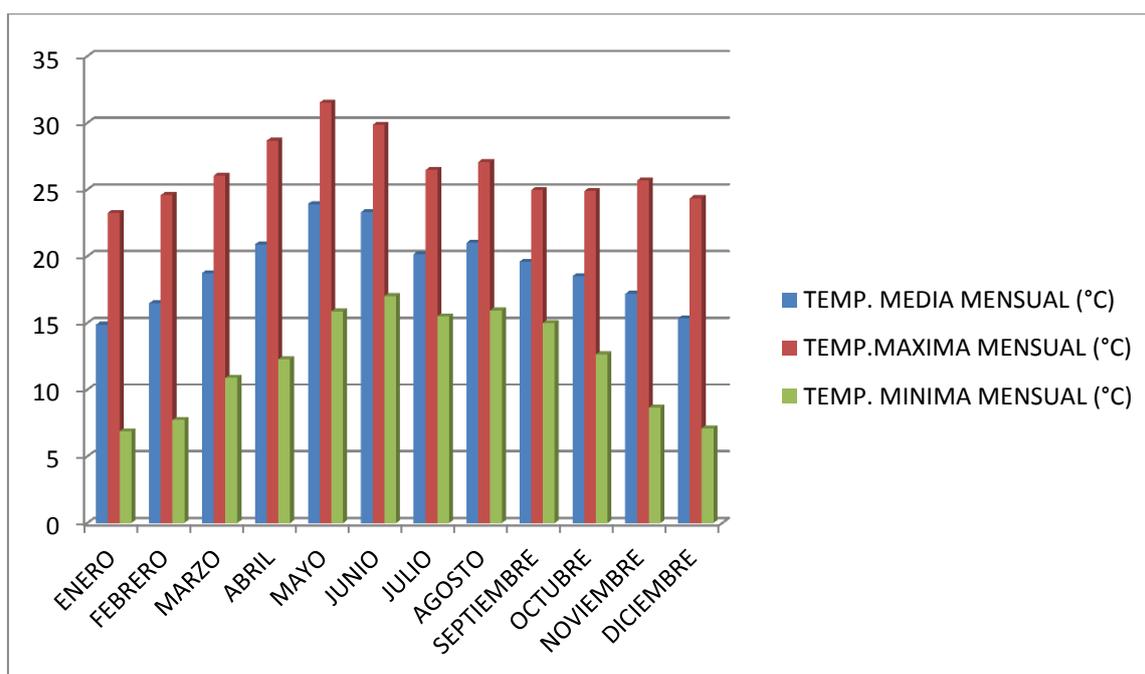
El análisis climático presentado es basado en los datos normales obtenidos de la Red de Estaciones Arometereológicas Automatizadas (RNEAA).

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	14.88	23.26	6.89
FEBRERO	16.47	24.59	7.73
MARZO	18.74	26.05	10.89
ABRIL	20.9	28.67	12.29
MAYO	23.92	31.53	15.88
JUNIO	23.31	29.86	17.03
JULIO	20.17	26.47	15.51
AGOSTO	21.03	27.08	15.95
SEPTIEMBRE	19.6	24.97	15.01
OCTUBRE	18.51	24.88	12.65
NOVIEMBRE	17.19	25.68	8.64
DICIEMBRE	15.35	24.36	7.11

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



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



El proyecto CESI, Aguascalientes, Aguascalientes, se encuentra ubicado en el Fracc. Ejido Ojo Caliente, Municipio de Aguascalientes, presenta un clima cálido a tórrido con temperaturas medias mensuales de 14.88°C a 23.92°C, entre enero a junio.

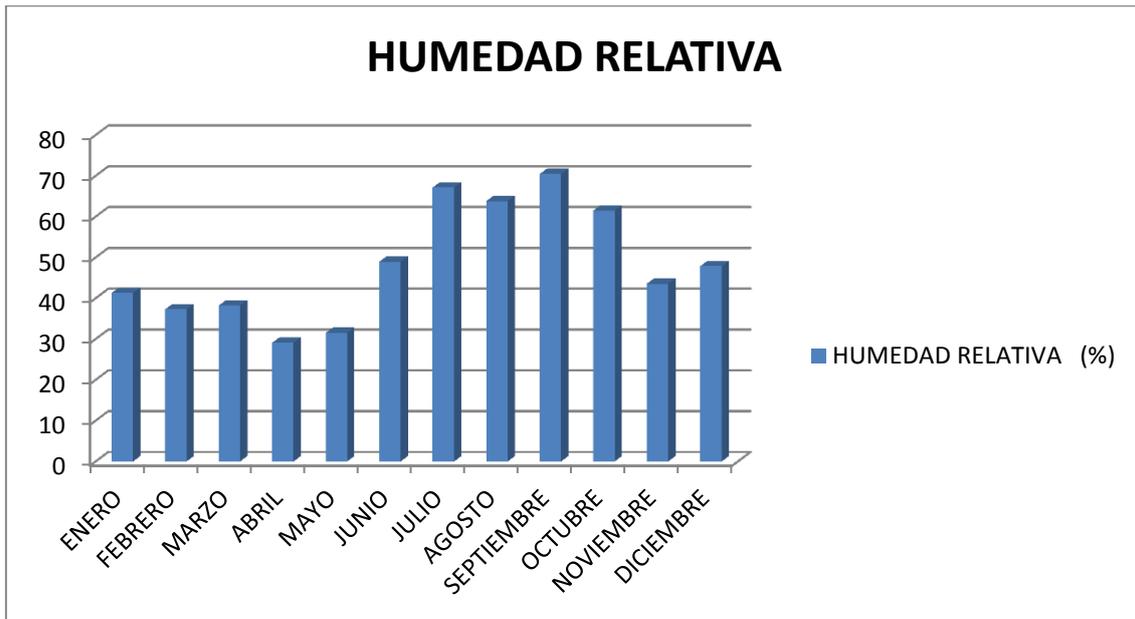
El proyecto CESI, Aguascalientes, Aguascalientes, se encuentra ubicado en el Fracc. Ejido Ojo Caliente, Municipio de Aguascalientes, presenta un clima cálido a tórrido con temperaturas máximas mensuales de 23.26°C a 31.53°C, entre enero a junio.

1.1.3. Humedad relativa.

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

MES	HUMEDAD RELATIVA (%)
ENERO	41.3
FEBRERO	37.29
MARZO	38.21
ABRIL	29.1
MAYO	31.52
JUNIO	48.95
JULIO	67.15
AGOSTO	63.8
SEPTIEMBRE	70.47
OCTUBRE	61.47
NOVIEMBRE	43.55
DICIEMBRE	47.87

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



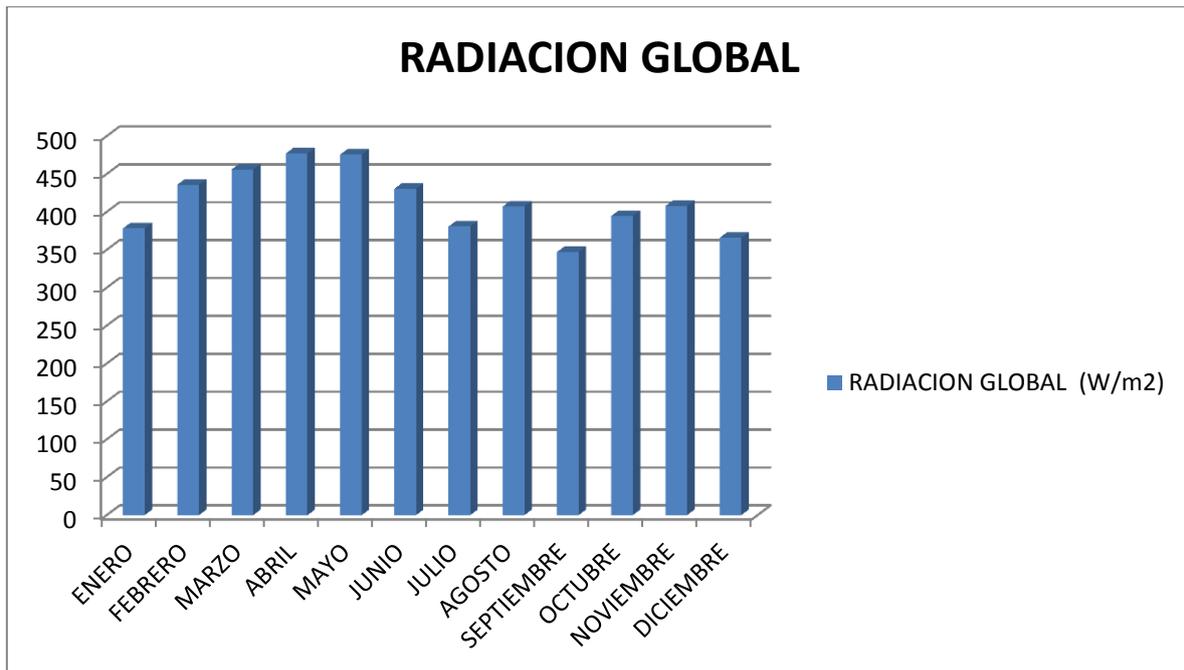
Gráfica 2.- Porcentaje de humedad relativa mensual en 2017, en Aguascalientes, Aguascalientes.

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 y Junio, 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	378.31
FEBRERO	435.8
MARZO	455.92
ABRIL	477.07
MAYO	475.63
JUNIO	430.56
JULIO	380.8
AGOSTO	407.22
SEPTIEMBRE	347.14
OCTUBRE	394.58
NOVIEMBRE	407.66
DICIEMBRE	365.73

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



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

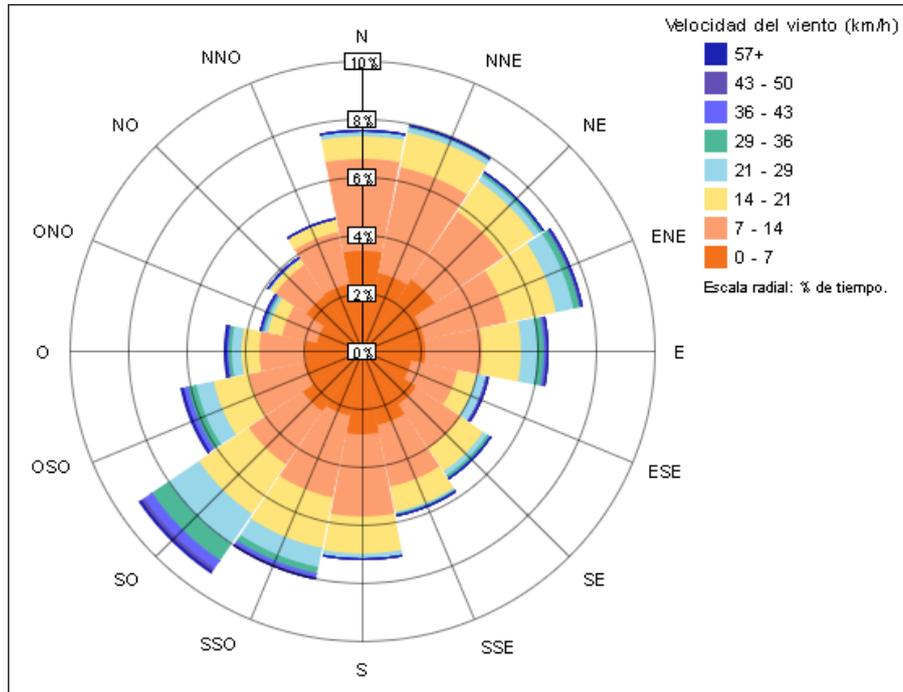
Datos climáticos de temperatura, humedad relativa, radiación solar y precipitación del año 2017, obtenidos de la Red de Estaciones Agrometeorológicas Automatizadas (RNEAA) diseñada para proveer el servicio de monitoreo de las variables del clima, por el Laboratorio Nacional de Modelaje y Sensores Remotos (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 Aguascalientes, es la estación de nombre El Cedazo, perteneciente al Municipio de Aguascalientes, Aguascalientes, con Latitud: 21° 51' 53.28" y Longitud: 102° 15' 33.58".

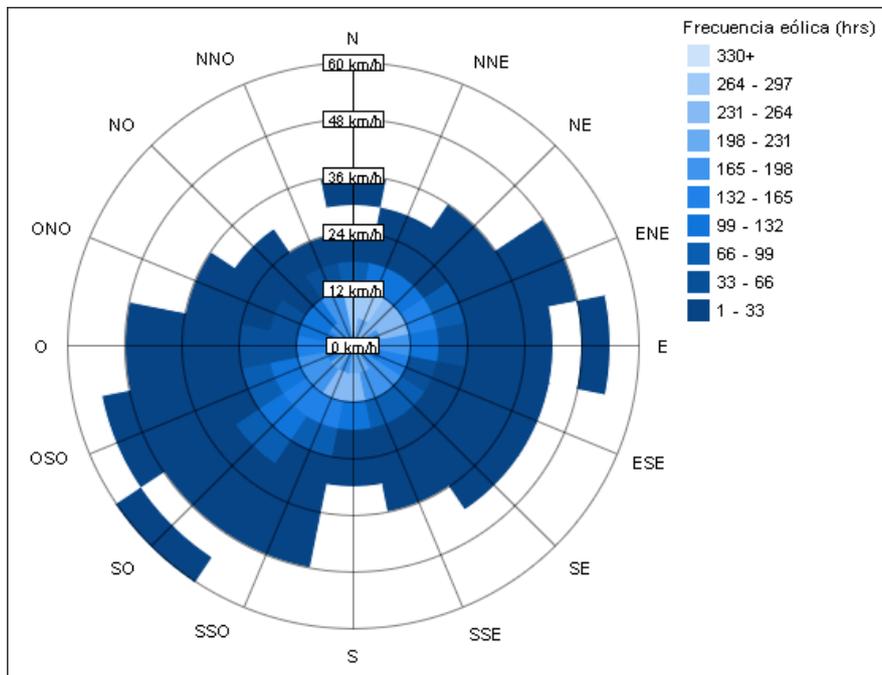


1.1.5. Viento.

Rosa de los vientos anual (distribución de velocidad)

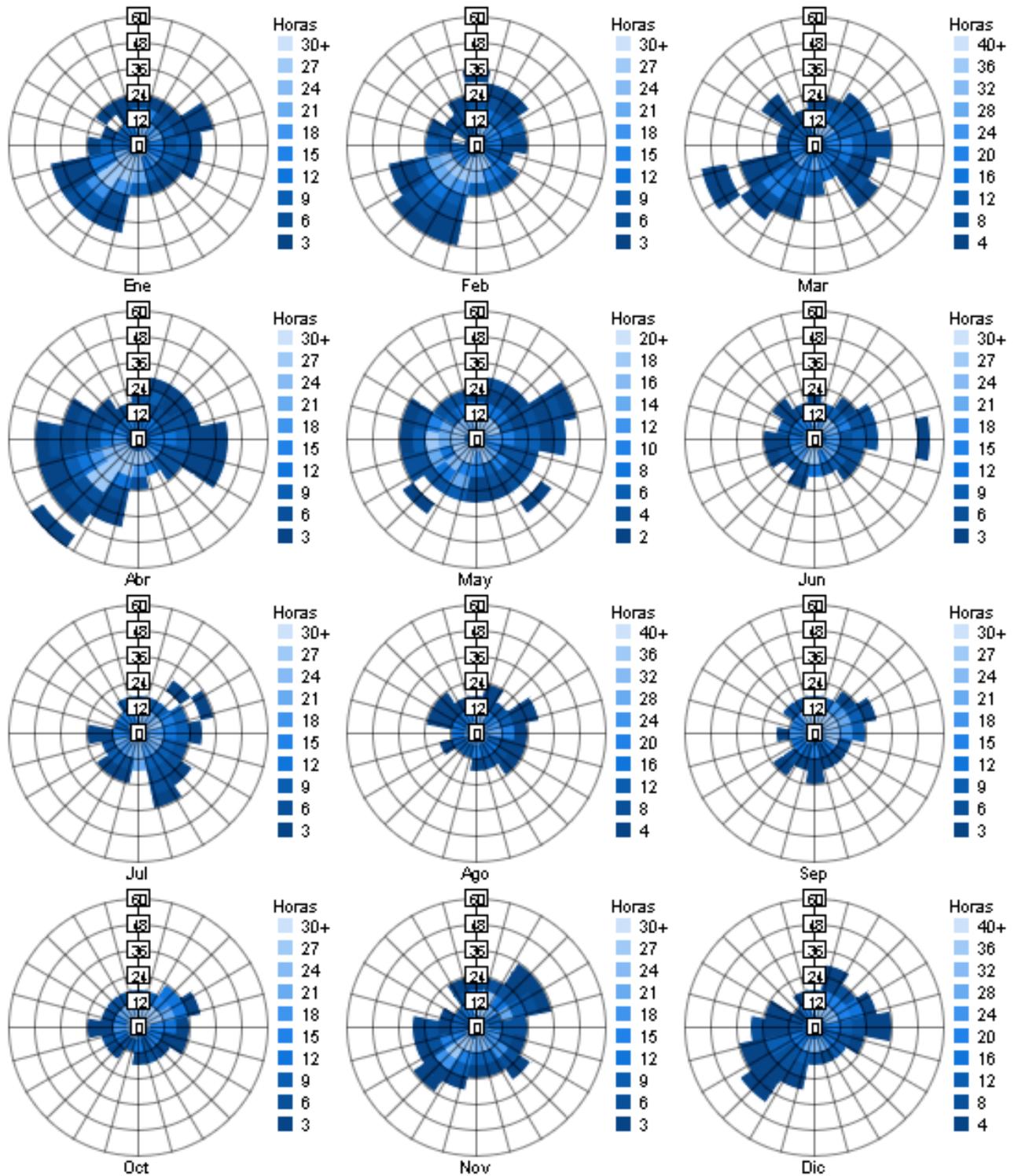


Rosa de los vientos anual (distribución de frecuencia)





Rosa de los vientos mensual



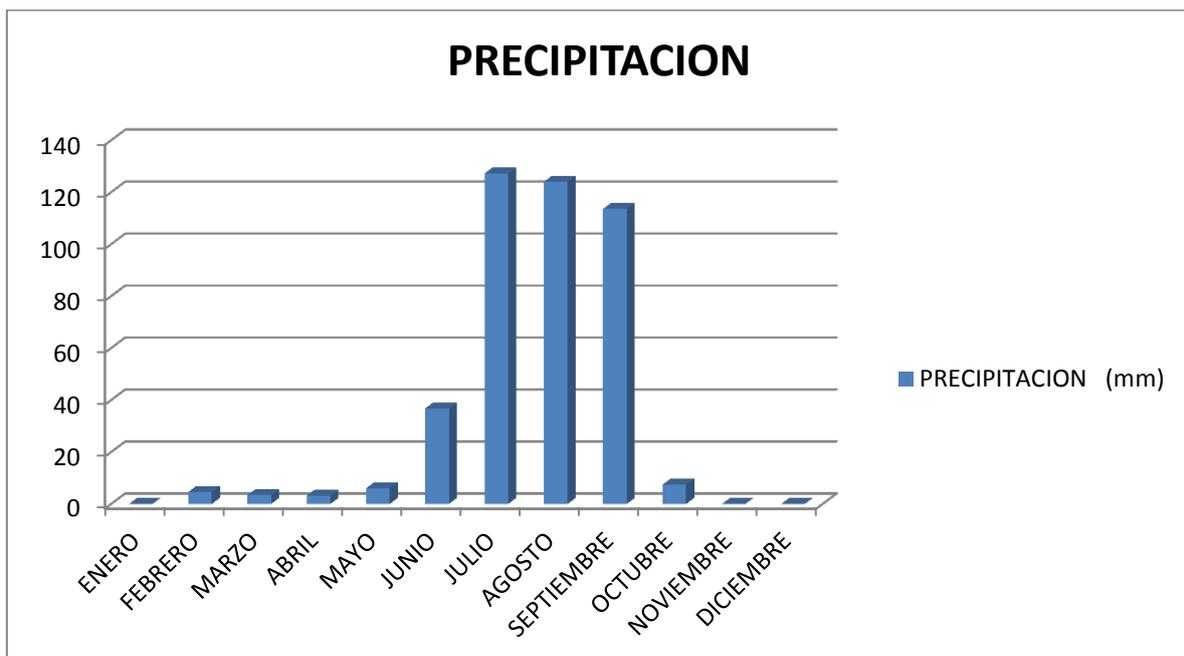


1.1.6. Precipitación pluvial.

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

MES	PRECIPITACION (mm)
ENERO	0
FEBRERO	4.6
MARZO	3.4
ABRIL	3.2
MAYO	6
JUNIO	36.8
JULIO	127.2
AGOSTO	124
SEPTIEMBRE	113.6
OCTUBRE	7.4
NOVIEMBRE	0
DICIEMBRE	0

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



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



1.1.7. Análisis de Asoleamiento.

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

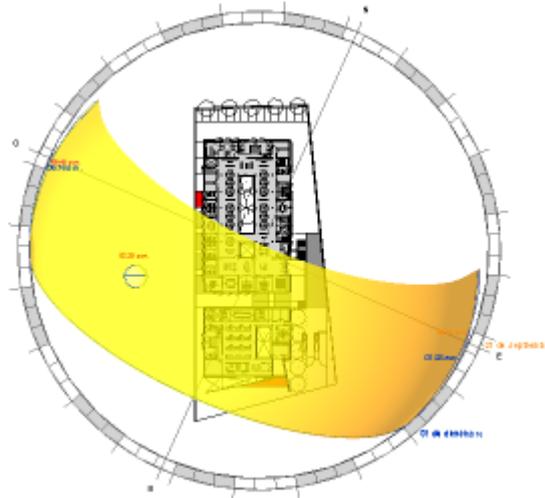


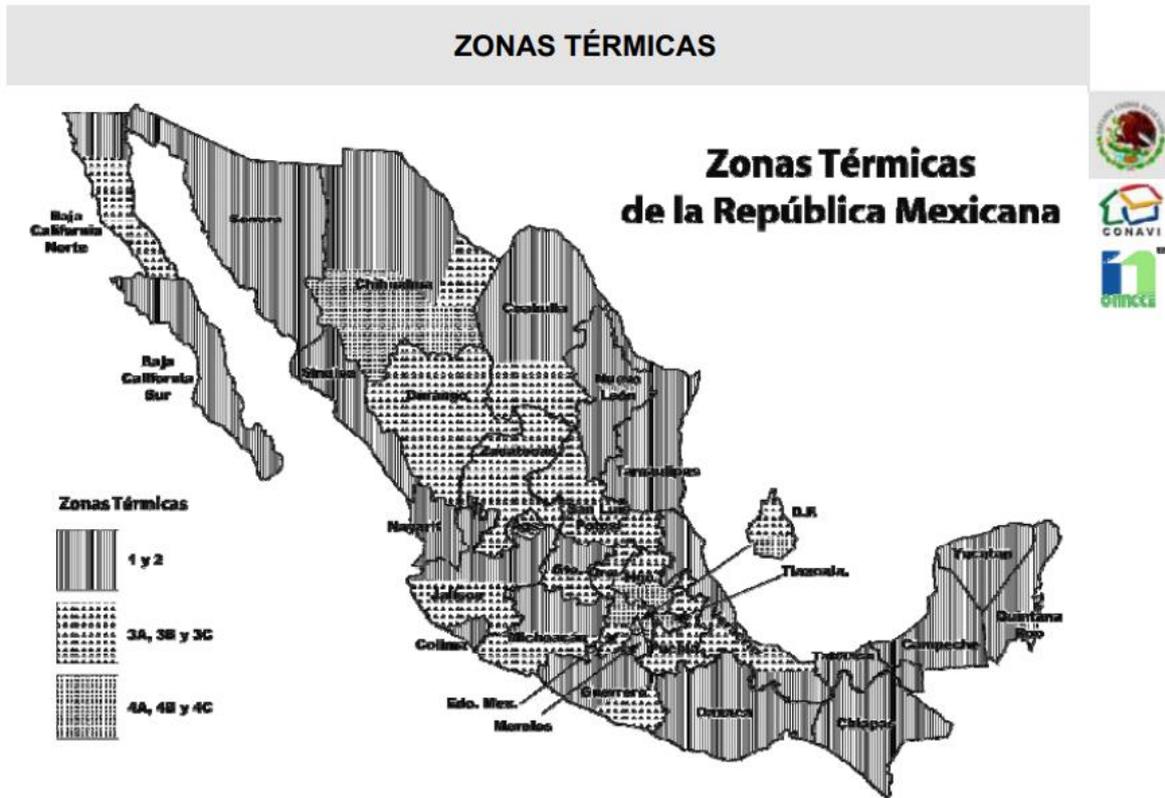
Figura 2. Trayectoria del sol durante todo el año de CECI, Aguascalientes, Aguascalientes.

1.2.1. ANALISIS TERMICO/SIMULACIONES.

Para la definición de cada uno de los elementos que conforman el envolvente del CESI Aguascalientes, Aguascalientes, (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 Aguascalientes, pertenece a la zona térmica 3, de acuerdo a la clasificación basada en las diferencias de temperaturas.



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, BW _h	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, BW _h	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 / BW _h / 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/BW _h /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 CECI Aguascalientes, Aguascalientes.



1.2.1.1. 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

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

1.2.1.2. Cubiertas.

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

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

1.2.1.3. Vidrios.

El vidrio especificado a usar es vidrio sencillo de ¼”, con:

Valor U de 5.3941 W/m²°C factor de sombreado de 0.95

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)		
	Mínima	Habitabilidad	Ahorro de Energía	Mínima	Habitabilidad	Ahorro de Energía	Mínima	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

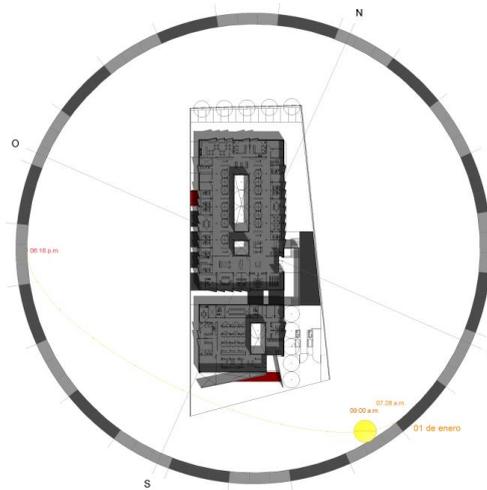
Valores establecidos en la norma **NXM-C-460-ONNCE** (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación S.C.).



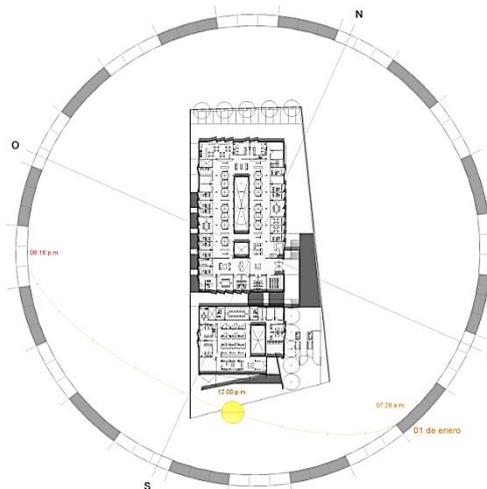
1.2.1.4. Análisis de simulación de factores de sombreado externo e interno por mes y hora.

ENERO:

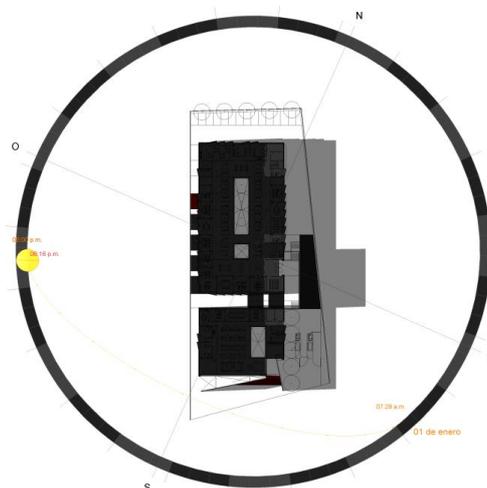
9:00 AM



12:00 PM

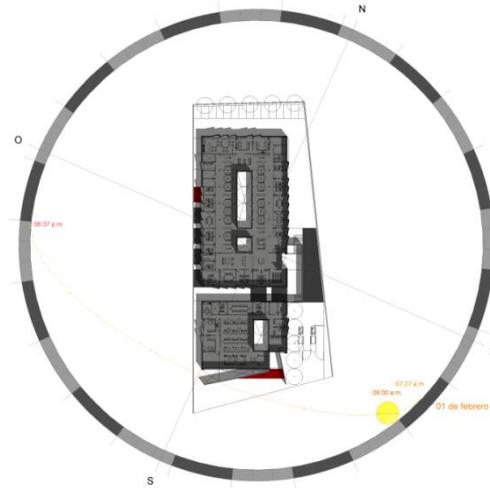


6:00 PM

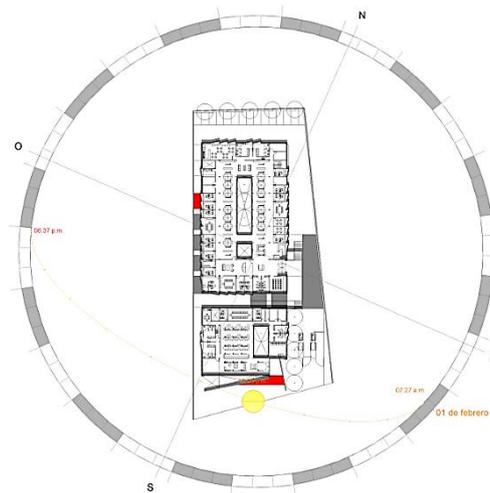




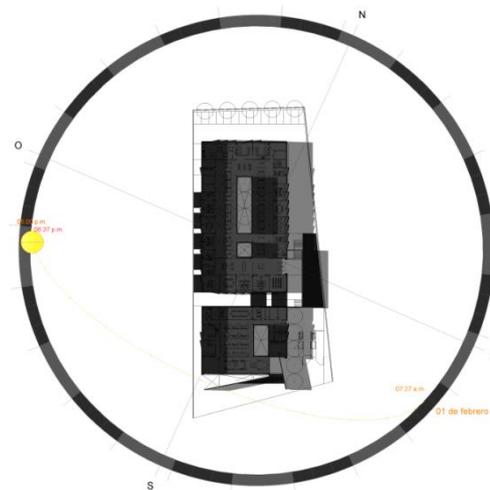
FEBRERO:
9:00 AM



12:00 PM

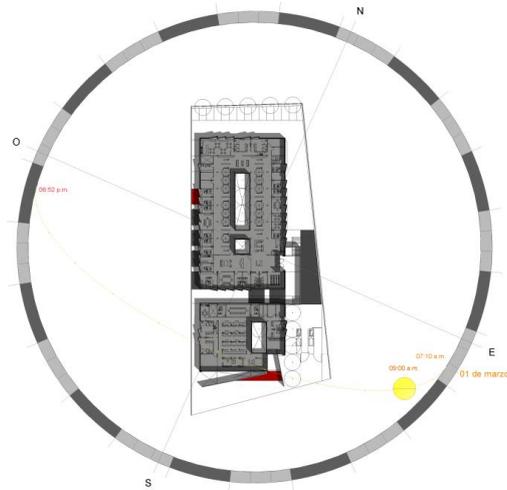


6:00 PM

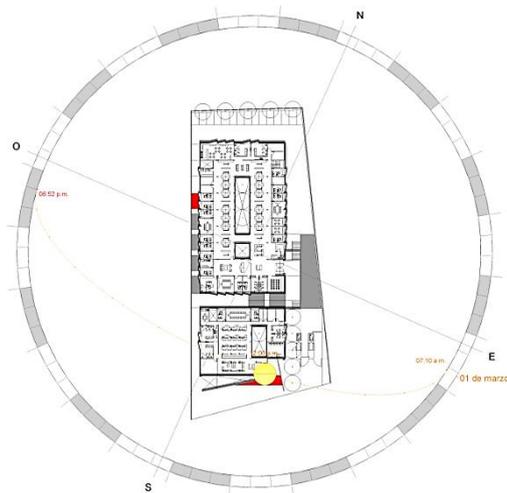




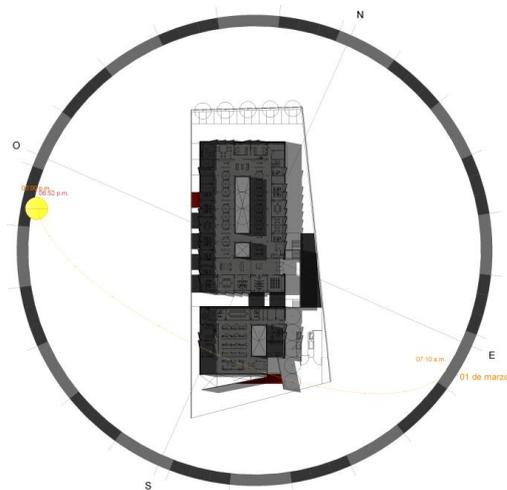
MARZO:
9:00 AM



12:00 PM

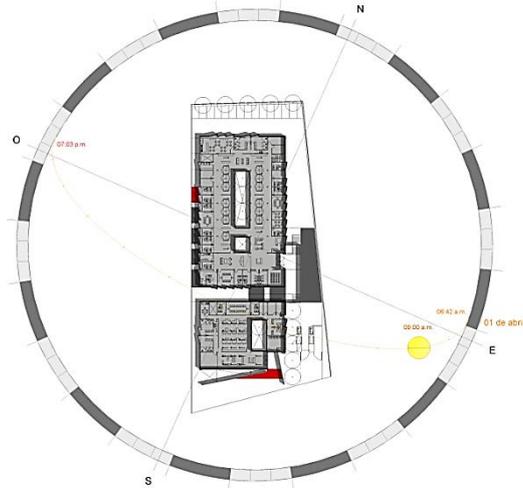


6:00 PM

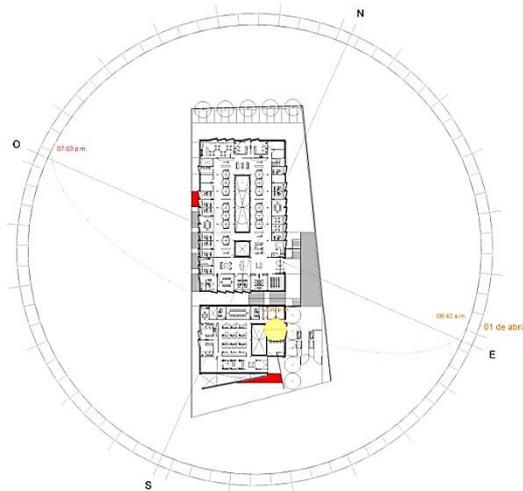




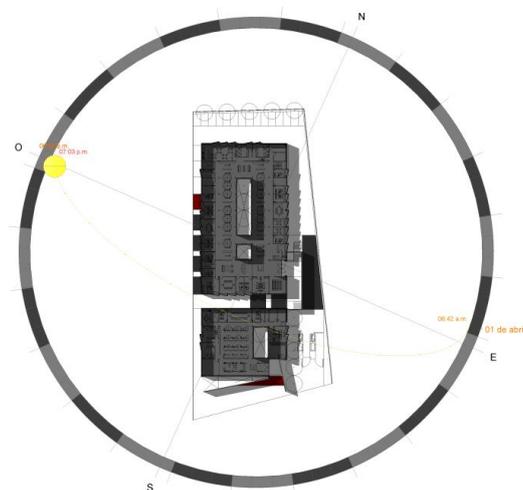
**ABRIL:
9:00 AM**



12:00 PM

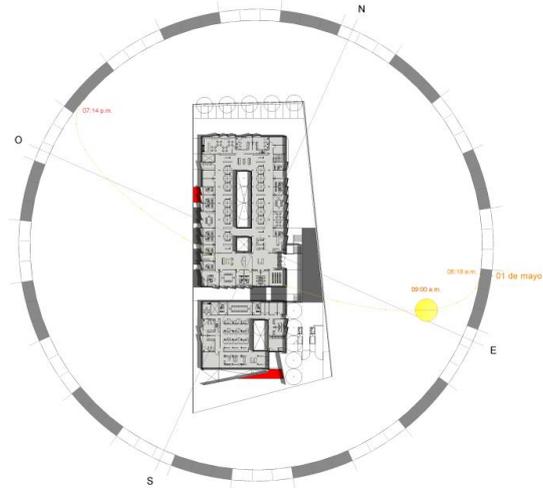


6:00 PM

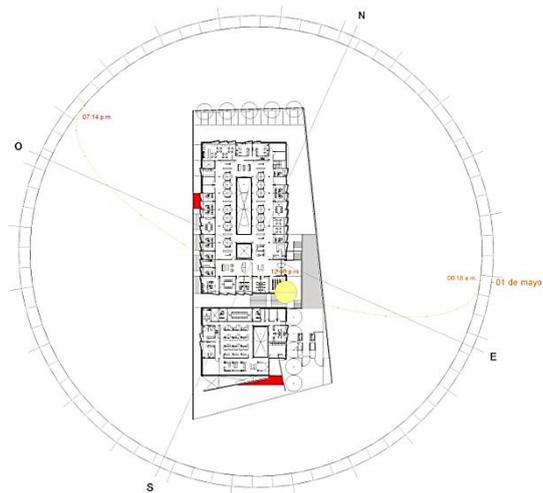




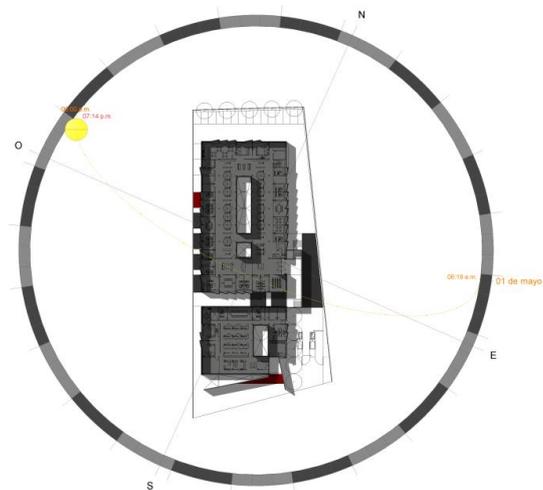
MAYO:
9:00 AM



12:00 PM

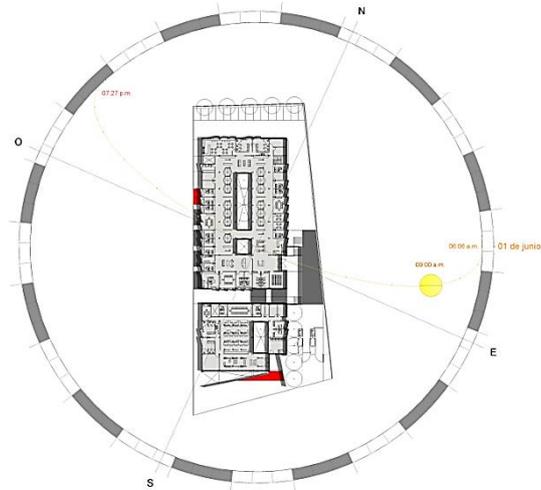


6:00 PM

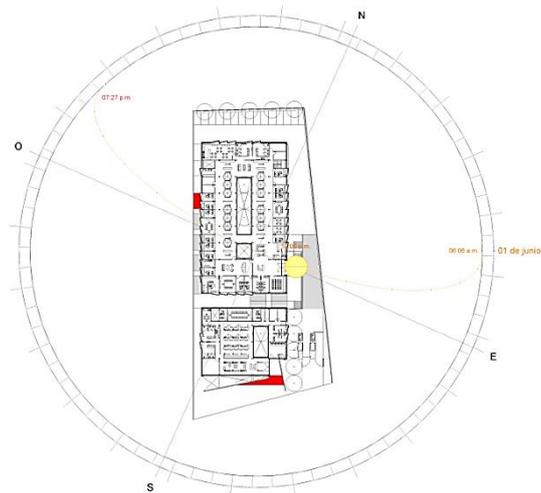




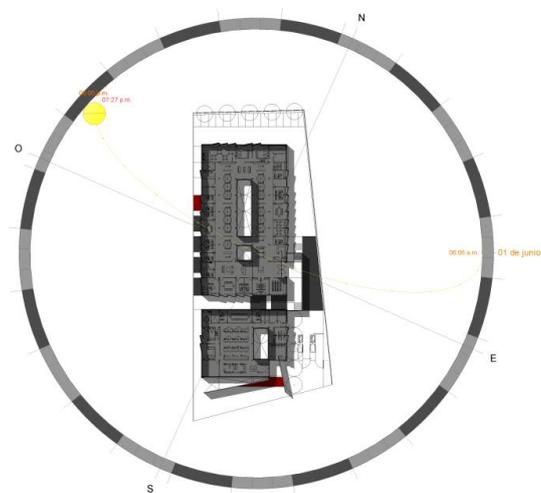
JUNIO:
9:00 AM



12:00 PM

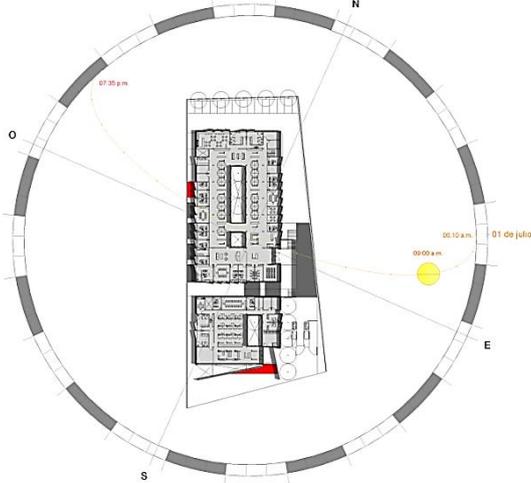


6:00 PM

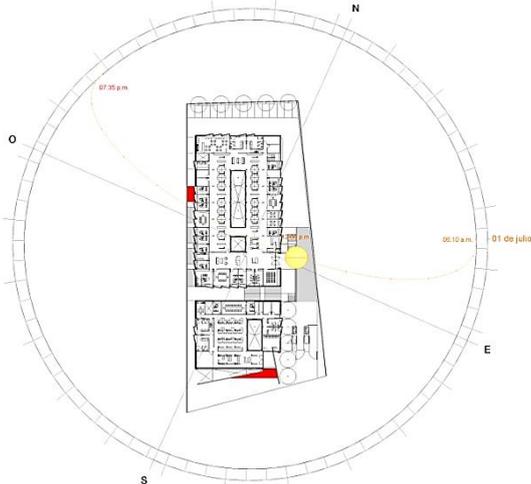




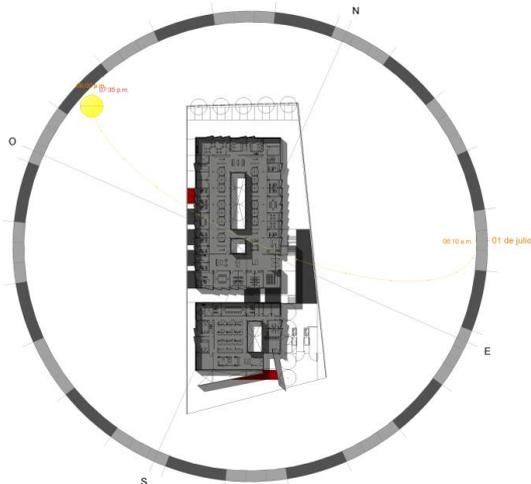
JULIO:
9:00 AM



12:00 PM

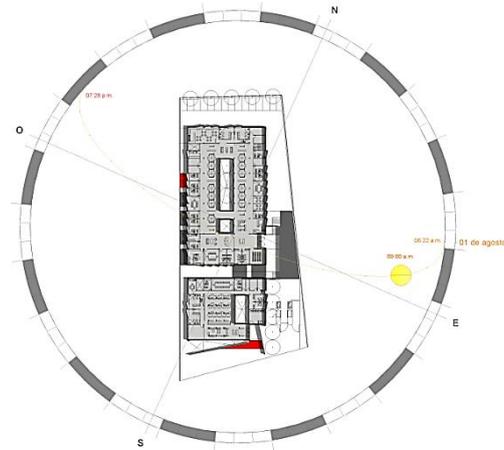


6:00 PM

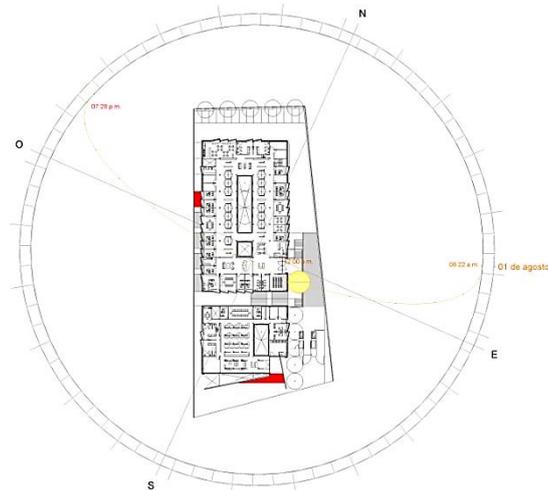




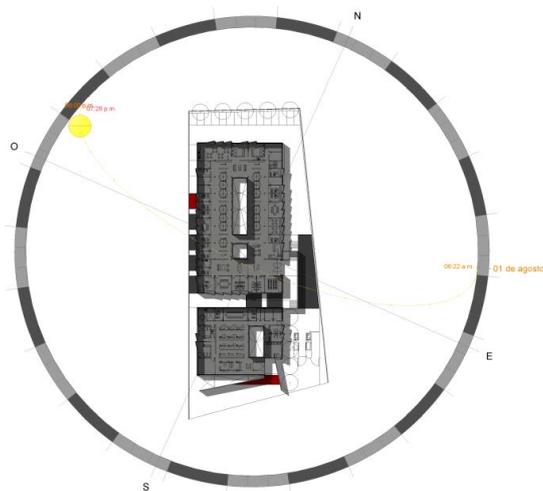
AGOSTO:
9:00 AM



12:00 PM



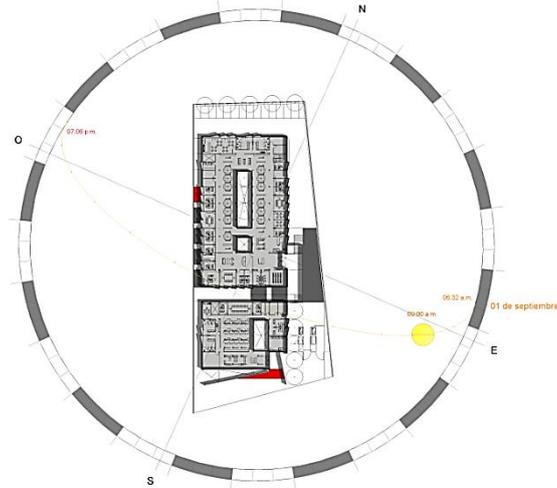
6:00 PM



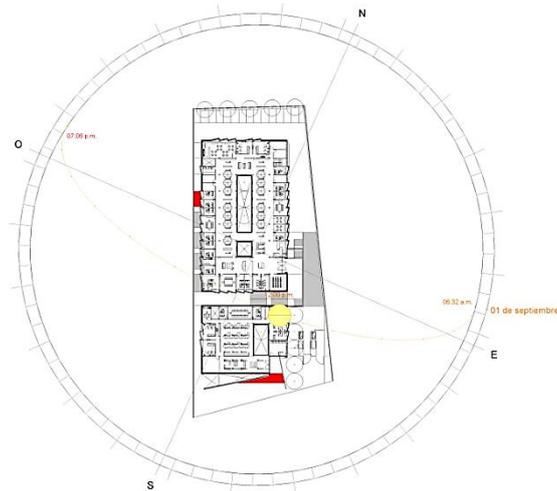


SEPTIEMBRE:

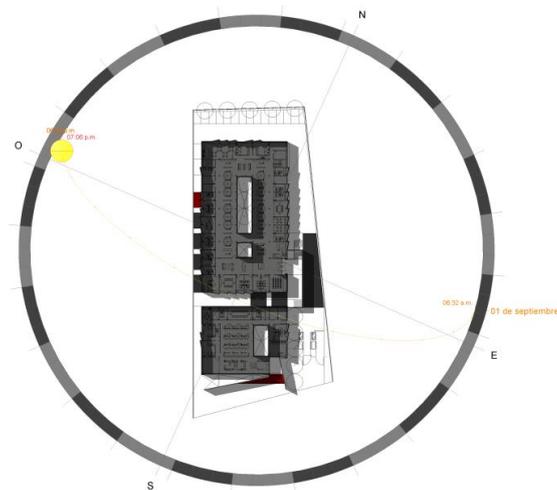
9:00 AM



12:00 PM

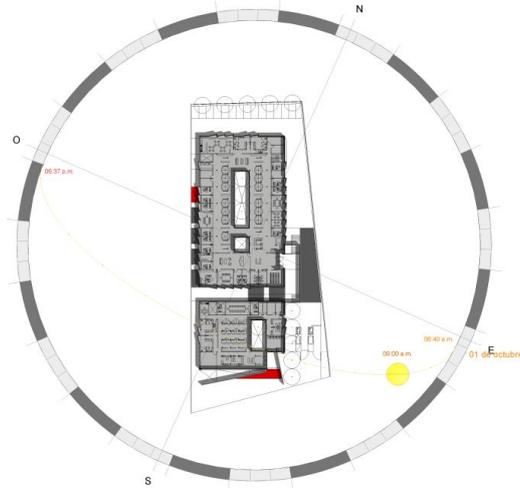


6:00 PM

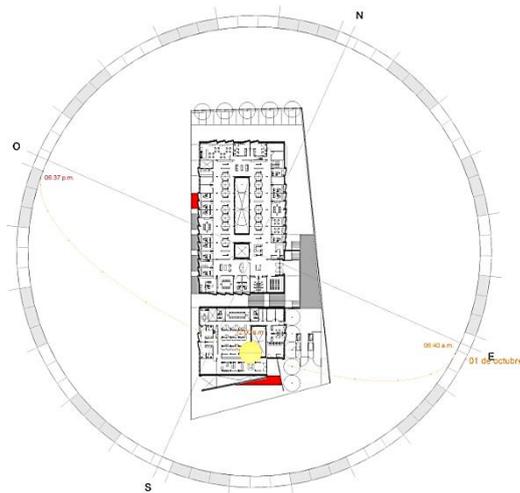




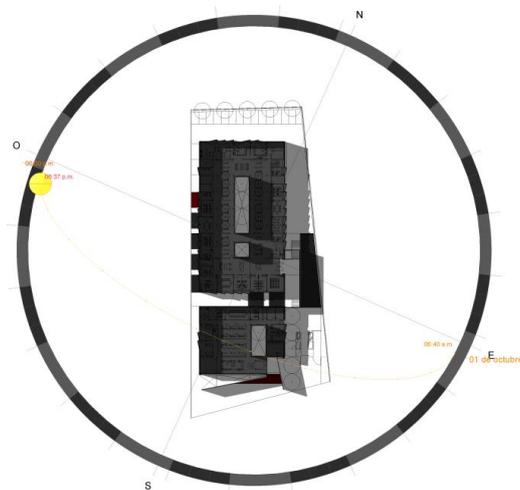
OCTUBRE:
9:00 AM



12:00 PM



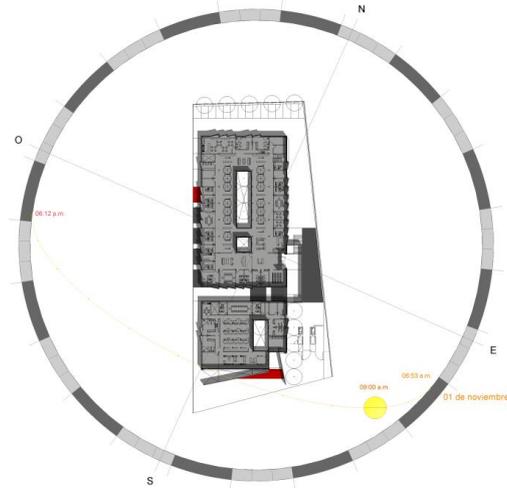
6:00 PM



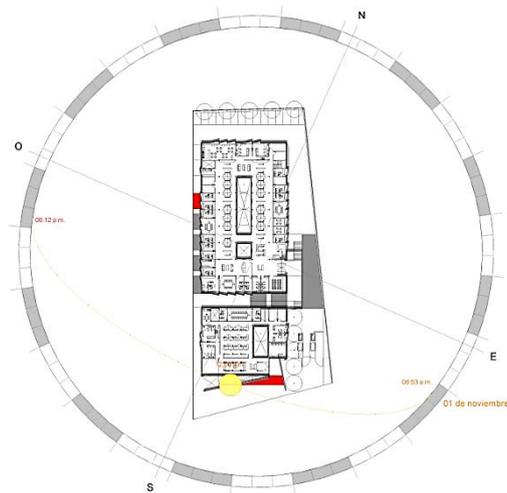


NOVIEMBRE:

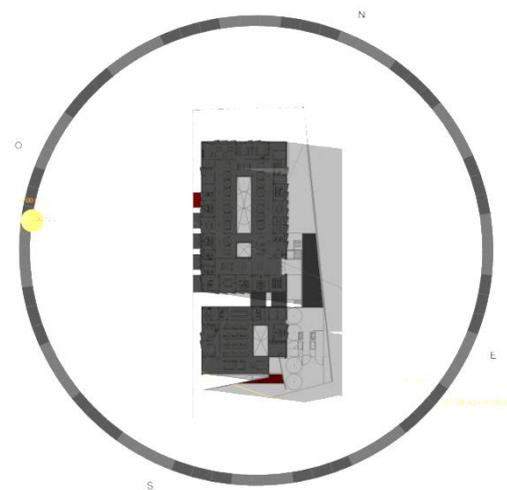
9:00 AM



12:00 PM



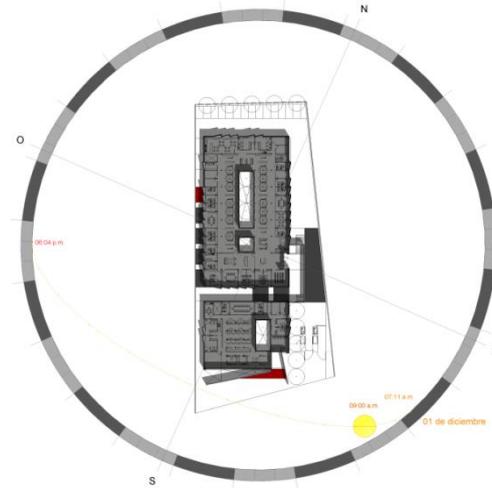
6:00 PM



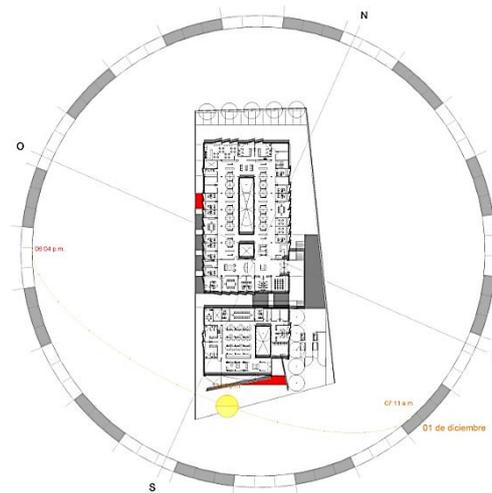


DICIEMBRE:

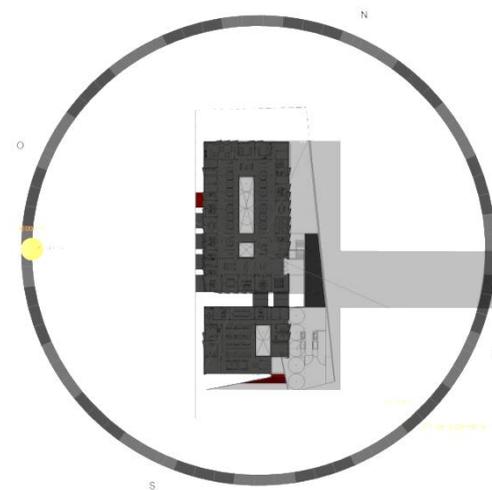
9:00 AM



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.