
PROPUESTA DE PROYECTO ARQUITECTÓNICO BIOCLIMÁTICO PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA 5a UNIDAD
UBICADA EN TÚXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS
CLIMA CÁLIDO SEMI-HÚMEDO

TRABAJO TERMINAL
PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN DISEÑO LÍNEA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

presenta:

Arq. Iván Gaitán González

asesores:

MTRO VICTOR FUENTES FREIXANET
DR. MANUEL RODRIGUEZ VIQUEIRA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA. AZCAPOTZALCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
LÍNEA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA



OCTUBRE 2005

MÉXICO, D.F.

Con todo mi amor para Blan
en y por la memoria

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CONCEPTO BASE

ANÁLISIS REGIONAL

- Tipología
- Ubicación Geográfica
- Regiones Fisiográficas
- Geología
- Edafología
- Plan de Desarrollo Urbano
- Análisis del Entorno
- Análisis del Terreno

ANÁLISIS CLIMÁTICO

- Temperatura
- Humedad
- Viento
- Precipitación
- Nubosidad
- Índice Ombrotérmico
- Triángulos de Evans
- Carta Bioclimática
- Diagrama Psicrométrico
- Análisis Horario
- Gráfica Solar
- Tabla de Mahoney
- Matriz de Climatización
- Ciclos Estacionales

CONSIDERACIONES BIOCLIMÁTICAS

ANTEPROYECTO DE CONJUNTO

- Necesidades y Requerimientos
- Zonificación
- Estrategias de Conjunto
- Asoleamiento de Conjunto
- Perspectivas de Conjunto
- Cortes de Conjunto

PROYECTO BIOCLIMÁTICO

- Programa
- Conjunto
- Corte General
- Planta Baja General
- Planta Alta General
- Planta Cuerpo aulas 1
- Corte Cuerpo aulas 1
- Fachadas Cuerpo aulas 1
- Planta Cuerpo aulas 2
- Corte Cuerpo aulas 2
- Fachadas Cuerpo aulas 2
- Planta Talleres
- Corte Talleres
- Fachadas Talleres
- Perspectivas

ASOLEAMIENTO

BALANCE TÉRMICO

VENTILACIÓN

ILUMINACIÓN

ACÚSTICA

ECO-TECNOLOGÍAS

NOM-008 ENER

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA



INTRODUCCIÓN

El presente proyecto propone como ejercicio escolar, el diseño bioclimático de una nueva unidad de la Universidad Autónoma Metropolitana localizada en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

La Universidad Autónoma Metropolitana tiene como principios básicos la transmisión, generación y preservación del conocimiento en el marco de pluralismo, respeto y equidad. Orienta sus capacidades a resolver las grandes carencias de nuestro país y a construir una sociedad más justa y democrática.

Con estos principios, el crecimiento y la expansión de la UAM es algo deseable para la sociedad en su conjunto. Así este año abre sus puertas la nueva unidad en Cuajimalpa.

El presente diseño utiliza el terreno (planimetría y altimetría) de la nueva unidad en Cuajimalpa pero ubicándolo en la Ciudad de Tuxtla, con sus características, climáticas, ambientales y culturales del sitio.

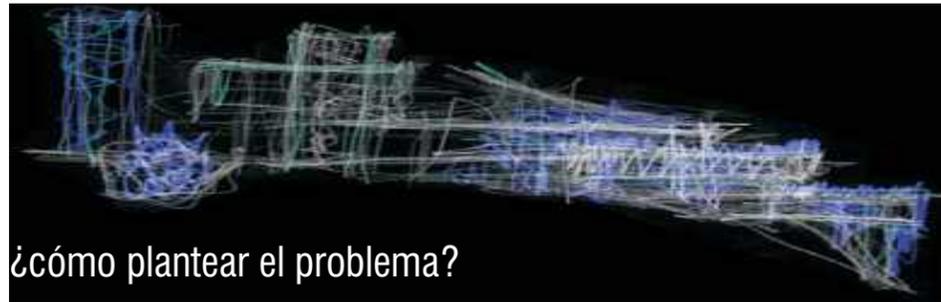
Tuxtla Gutiérrez capital del estado de Chiapas es una ciudad en expansión con importantes empujes urbanos. Es fundamental incrementar el equipamiento urbano.

El crecimiento urbano debe ser planeado en base a una visión ambiental para lograr mejor calidad de vida y sustentabilidad de la ciudad.

El equipamiento del tamaño que se plantea puede generar un gran impacto urbano y ambiental. Si el proyecto se plantea en términos sustentables se pueden mitigar los daños y puede ser punta de lanza para futuras construcciones.

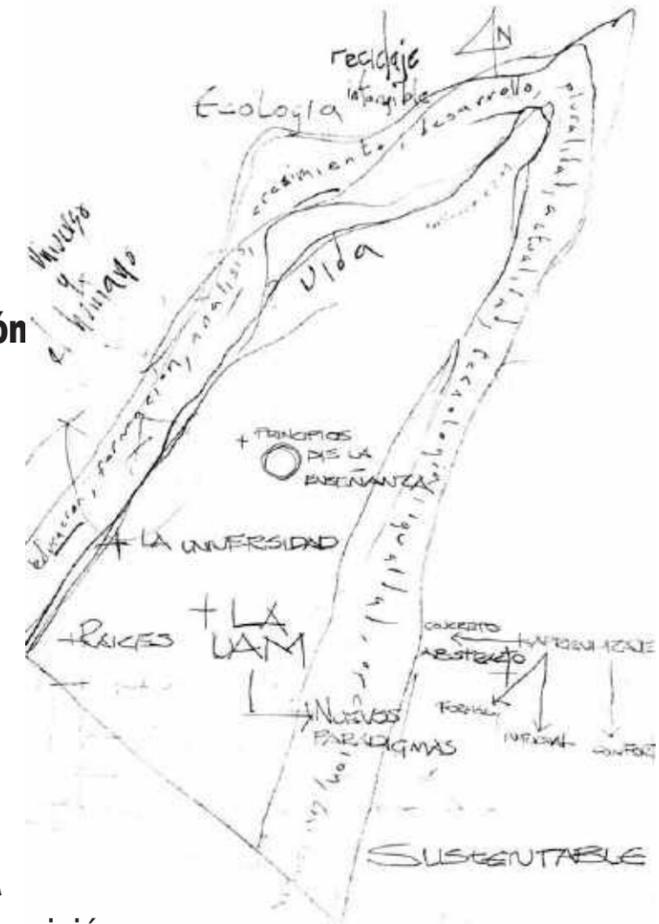


concepto_base



¿cómo plantear el problema?

La universidad, la UAM, Tuxtla, Chiapas, Educación, Formación
Innovación, Desarrollo, Pluralidad, Actualidad, Tecnología,
Igualdad, SUSTENTABILIDAD, crecimiento, vida



En cuanto a nosotros respecta:

La universidad como fuente de in/formación
La arquitectura como filtro de información

Si!

SUSTENTABILIDAD _ FORMACIÓN INTEGRADA

El proyecto debe cumplir con la misión y visión de la UAM, pero, ¿la UAM debe plantearse o profundizar en otros paradigmas?

Entender que todo es un ciclo continuo, el clima, la educación, el conocimiento, la vida.. la muerte ... la vida

y todo es una parte del universo, cristal de esa memoria... el universo

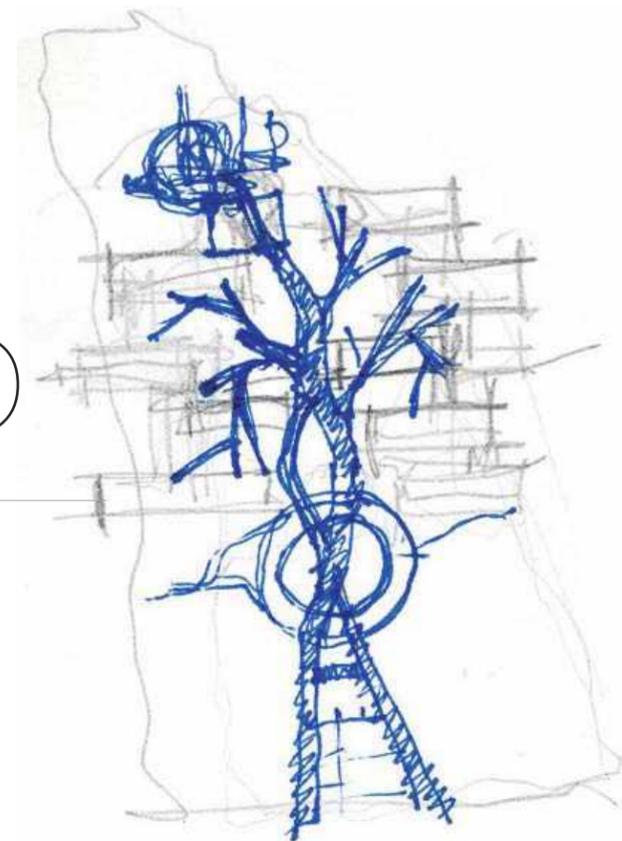
... montaríamos a caballo en el viento y encontraríamos todo dispuesto y en reposo, dado que nosotros seríamos el viento

Lento en mi sombra,
la penumbra huele a flor en el báculo indeciso,
yo que imaginaba el paraíso
bajo la especie de una biblioteca

Sólo en el vacío reside lo que es verdaderamente esenia,
el vacío es todo poderoso, puesto que puede contenerlo todo,

Reconciliar la mente con la brutal precondition de toda vida, que vive porque mata y se alimenta de otras vidas
La vida vive matándose y comiéndose a sí misma desprendiéndose de la muerte y renaciendo como la Luna

BIO - HOM - GAIA
CICLO

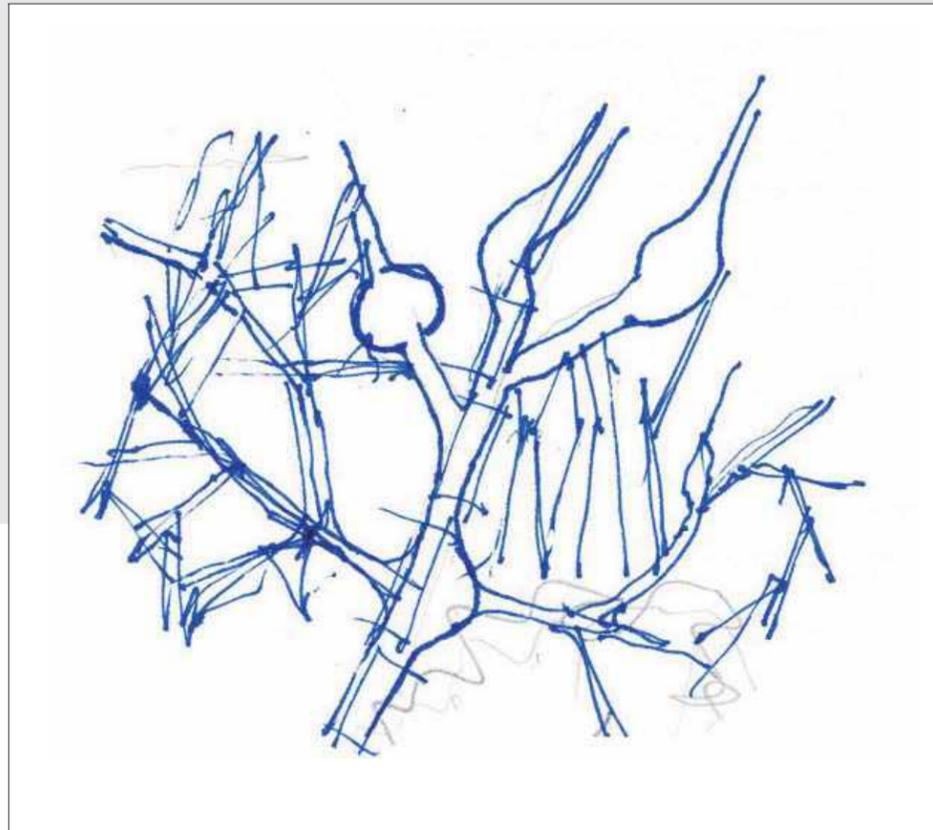


... cuando me llega el viento norte-noroeste siento que me vuelvo loco....
Hamlet, William Shakespeare

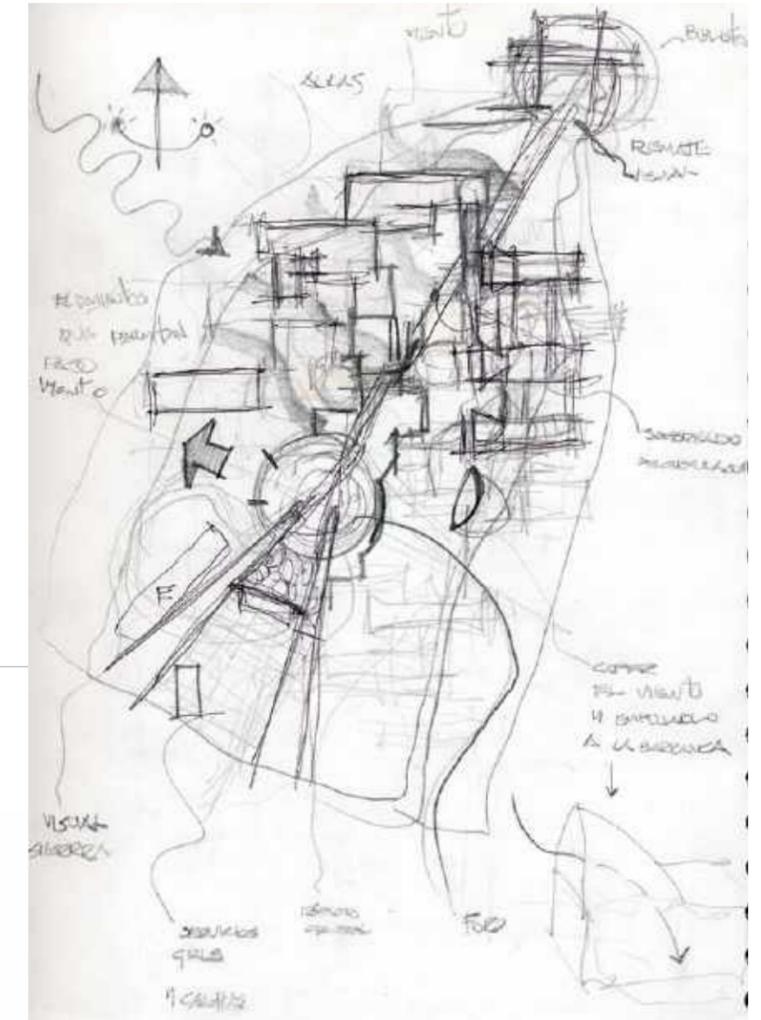
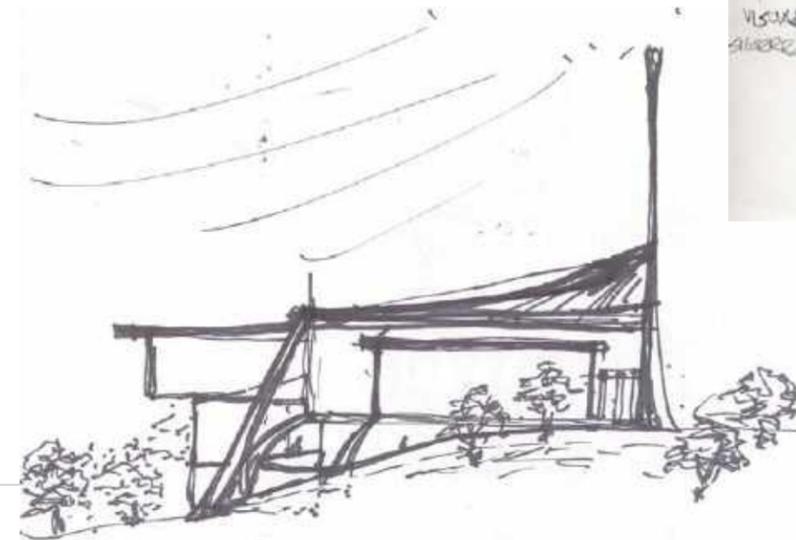
concepto_base

Un conjunto que se integre a su entorno, que brinde a los usuarios un espacio de bienestar con capacidad para desarrollarse, crecer y crear.

Agredir lo menos posible al ambiente, y ser a la vez una fuente de información de una nueva actitud



BIO - HOM - GAIA
CICLO



TIPOLOGÍA

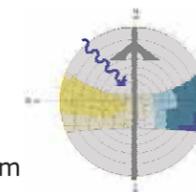


Antecedentes de la Ciudad

La situación geográfica del Estado de Chiapas siempre lo a mantenido alejado de los procesos político- sociales del resto del país; situación que ha marcado un profundo desapego en la idiosincrasia de los chiapanecos de naturaleza rebelde, que además son el único Estado de la República que lo es por un proceso democrático.

El origen de Tuxtla Gutiérrez como ciudad es prácticamente reciente. Hasta 1972, Chiapas estaba dividida en dos alcaldías que se disputaban los poderes del estado. Finalmente en esta fecha Tuxtla Gutiérrez se convirtió en la Capital del Estado.

El marcado regionalismo cultural de los chiapanecos no concuerda con las ideas esclavistas a las que han sido sometidos por siglos, cuestión que se refleja en la ciudad de Tuxtla, donde los tintes nacionalistas impuestos hacen más evidente la carencia de una tipología que responda a las características físico- sociales del soconusco.



Tipología de la edificación



Arquitectura vernácula

.Arquitectura Zoque

El Valle de Tuxtla fue un pequeño cacero ocupado por indígenas zoques. La arquitectura propia de la región tiene su origen en la vivienda tradicional de éste pueblo indígena: techo de zacate, paredes de bajereque y piso de tierra. Las casas cuentan con un patio solar donde se cultivan hortalizas y árboles frutales. Por lo general la vivienda es de forma rectangular con una sola habitación y un pequeño anexo como cocina.



Las obras más representativas de la ciudad tienen en común el eclecticismo modernista de tradición impuesta.

Principales Universidades de Chiapas



En Tuxtla se han hecho refritos que nada tienen que ver con el entorno y los recursos naturales propios de la región.



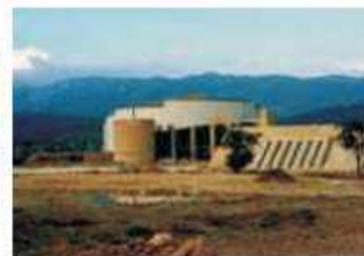
Universidad Autónoma de Chiapas



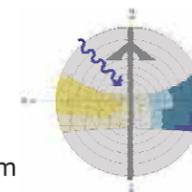
Universidad del Valle de México, Campus Chiapas



Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez



Universidad Regional del Sureste



Edificios Análogos en Guatemala

Universidad Rafael Landívar



Universidad del Valle de Guatemala

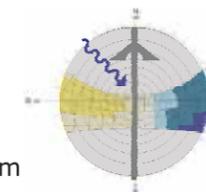


5 UNIDAD
Tuxtla Gutiérrez,
Chiapas

Octubre 2005
proyecto
iván gaitán gonzález
revisión
mtr. victor fuentes freixanet
dr. manuel rodríguez viqueira

bioclima:
cálido subhúmedo
clima:
A w0(w)igw"

latitud:
16° 45'
longitud:
93° 07'
altitud:
530 msnm

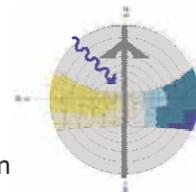
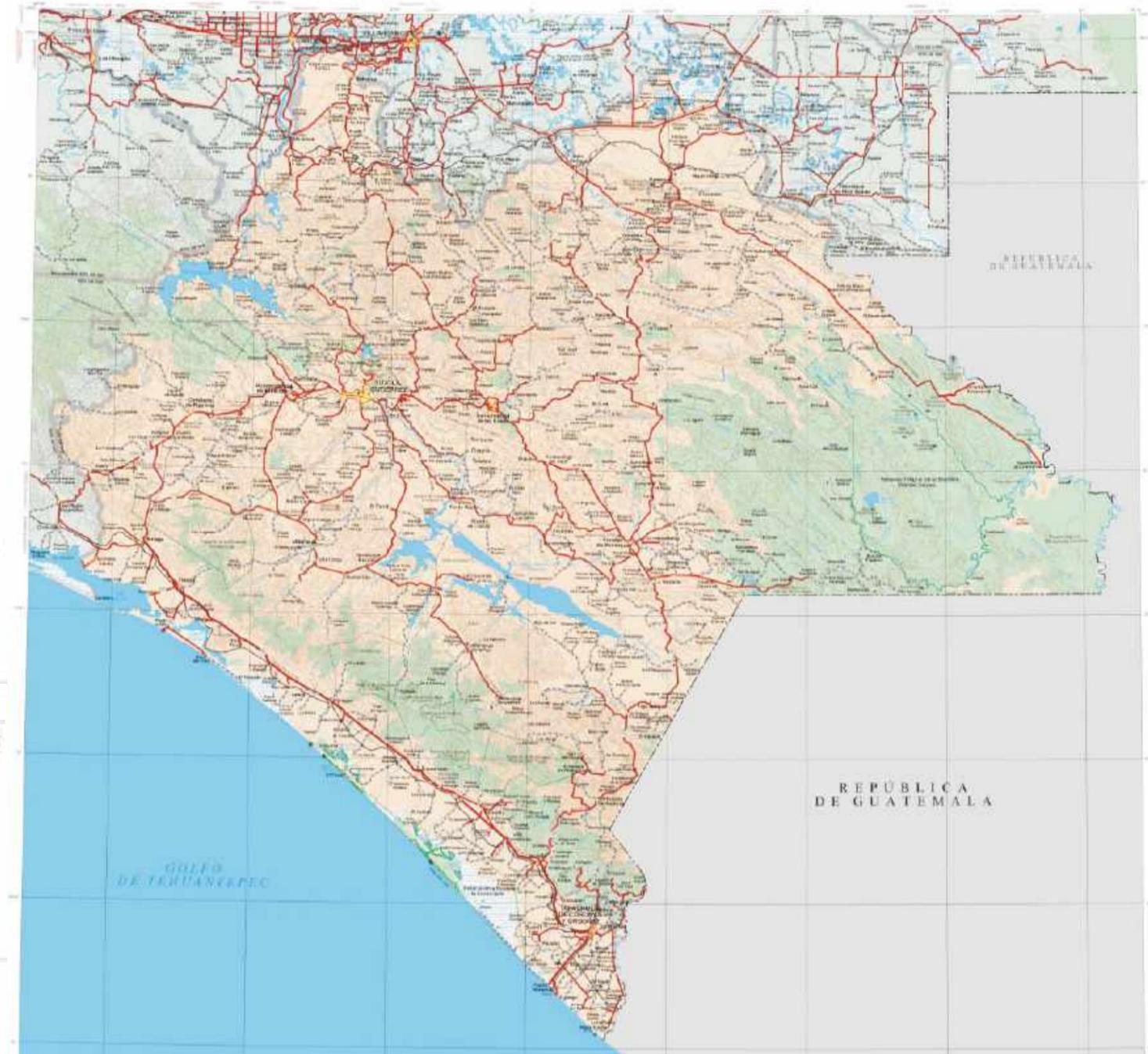
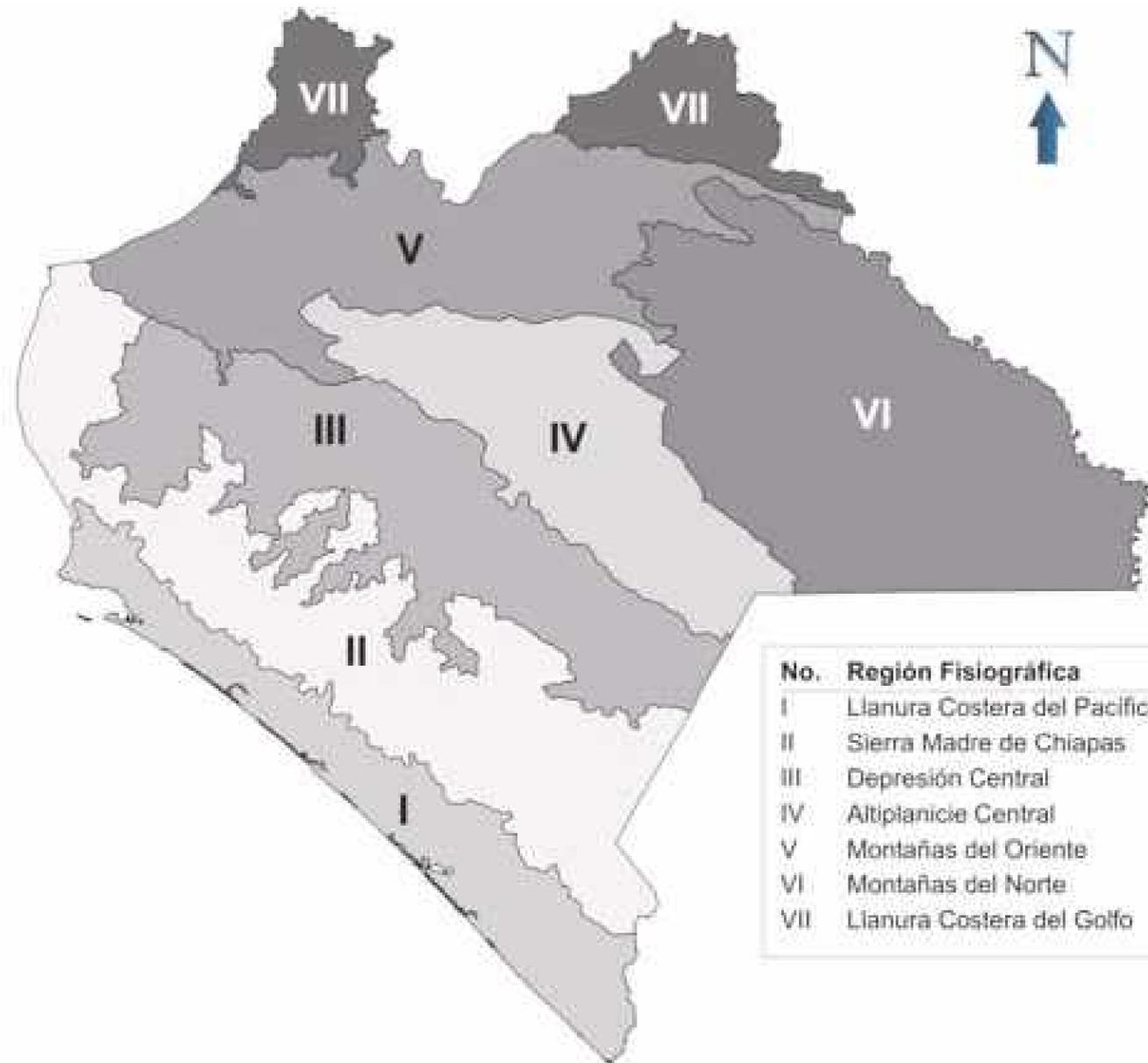


ANÁLISIS DEL SITIO
1. MEDIO ARTIFICIAL,
ANÁLISIS TIPOLOGICO

ANÁLISIS DEL SITIO

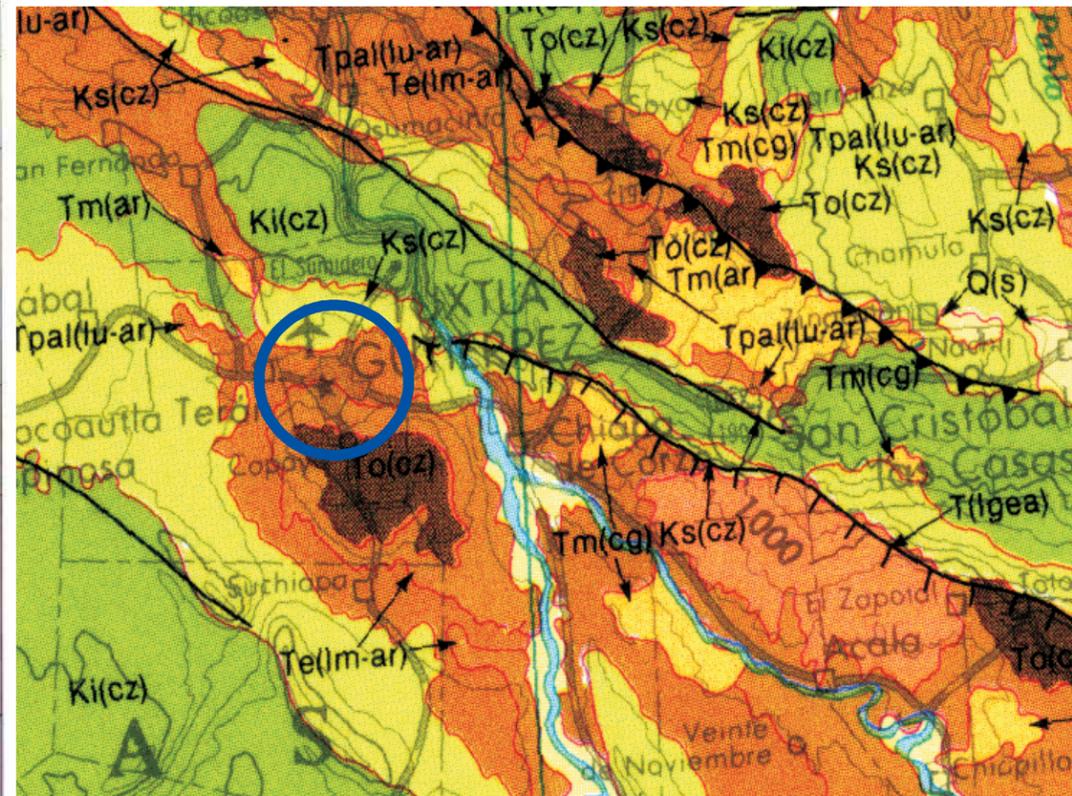
CARTOGRAFÍA

Orografía - Topografía

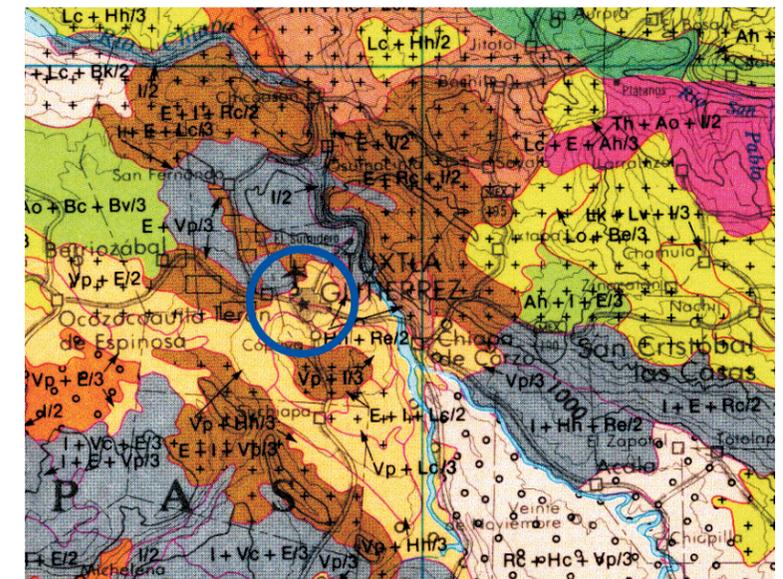


Geología

EPOCAS	ROCAS SEDIMENTARIAS Y VOLCANOCEDIMENTARIAS	ROCAS ÍGNICAS		ROCAS METAMORFICAS	
		INTRUSIVAS	EXTRUSIVAS		
CENOZOICO	CUATERNARIO Q	SUELOS Q		Q	
	TERCIARIO T	PLIOCENO Tpl	Ts	Tpl	Ts
		MIOCENO Tm	Tm	Tm	Tm
		OLIGOCENO To	To	To	To
		EOCENO Te	Te	Te	Te
		PALEOCENO Tpal	Tpal	Tpal	Tpal
MESOZOICO	CRETACICO SUPERIOR Ks	Ks	Ks	Ks	
	CRETACICO INFERIOR Ki	Ki	Ki	Ki	
	JURASICO SUPERIOR Js	Js	Js	Js	
	JURASICO MEDIO Jm	Jm	Jm	Jm	
	JURASICO INFERIOR Ji	Ji	Ji	Ji	
	TRIASICO R	R	R	R	
PALEOZOICO	PERMICO Pe	Pe	Pe	Pe	
	PENSILVANICO Pn	Pn	Pn	Pn	
	MISISIPICO Mi	Mi	Mi	Mi	
	DEVONICO D	D	D	D	
	SILURICO S	S	S	S	
	ORDOVICICO O	O	O	O	
	CAMBRICO C	C	C	C	
PRECAMBRICO PC	PC	PC	PC		



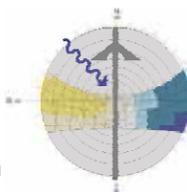
Edafología



VERTISOL

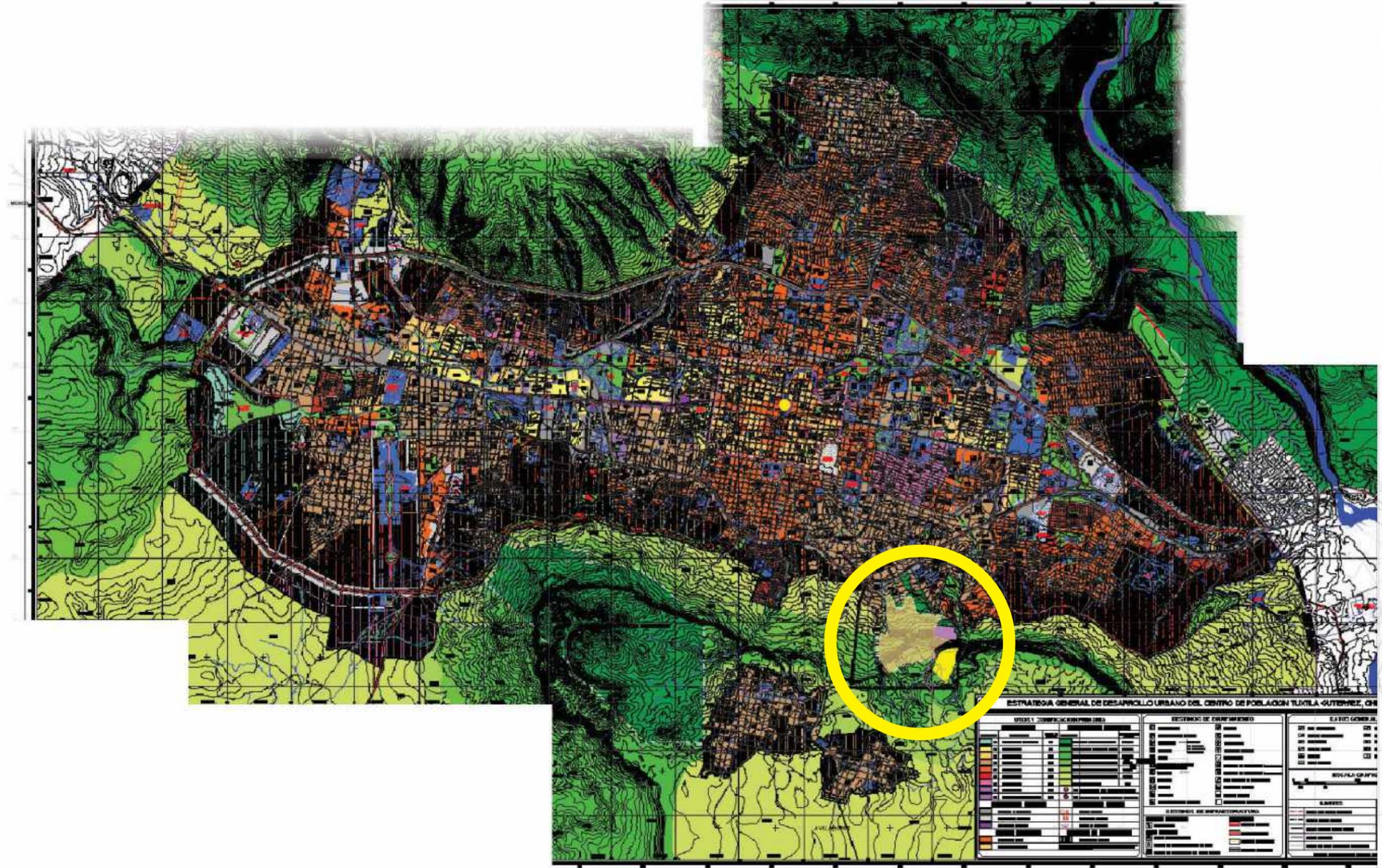


LITOSOL



ANÁLISIS DEL ENTORNO

PLAN DE DESARROLLO URBANO

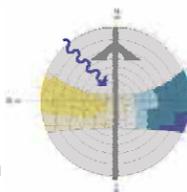


5 UNIDAD
Tuxtla Gutiérrez,
Chiapas

Octubre 2005
proyecto
iván gaitán gonzález
revisión
mro. víctor fuentes freixanet
dr. manuel rodríguez viqueira

bioclima:
cálido subhúmedo
clima:
A w0(w)igw"

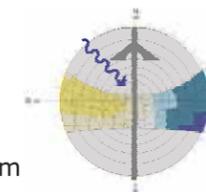
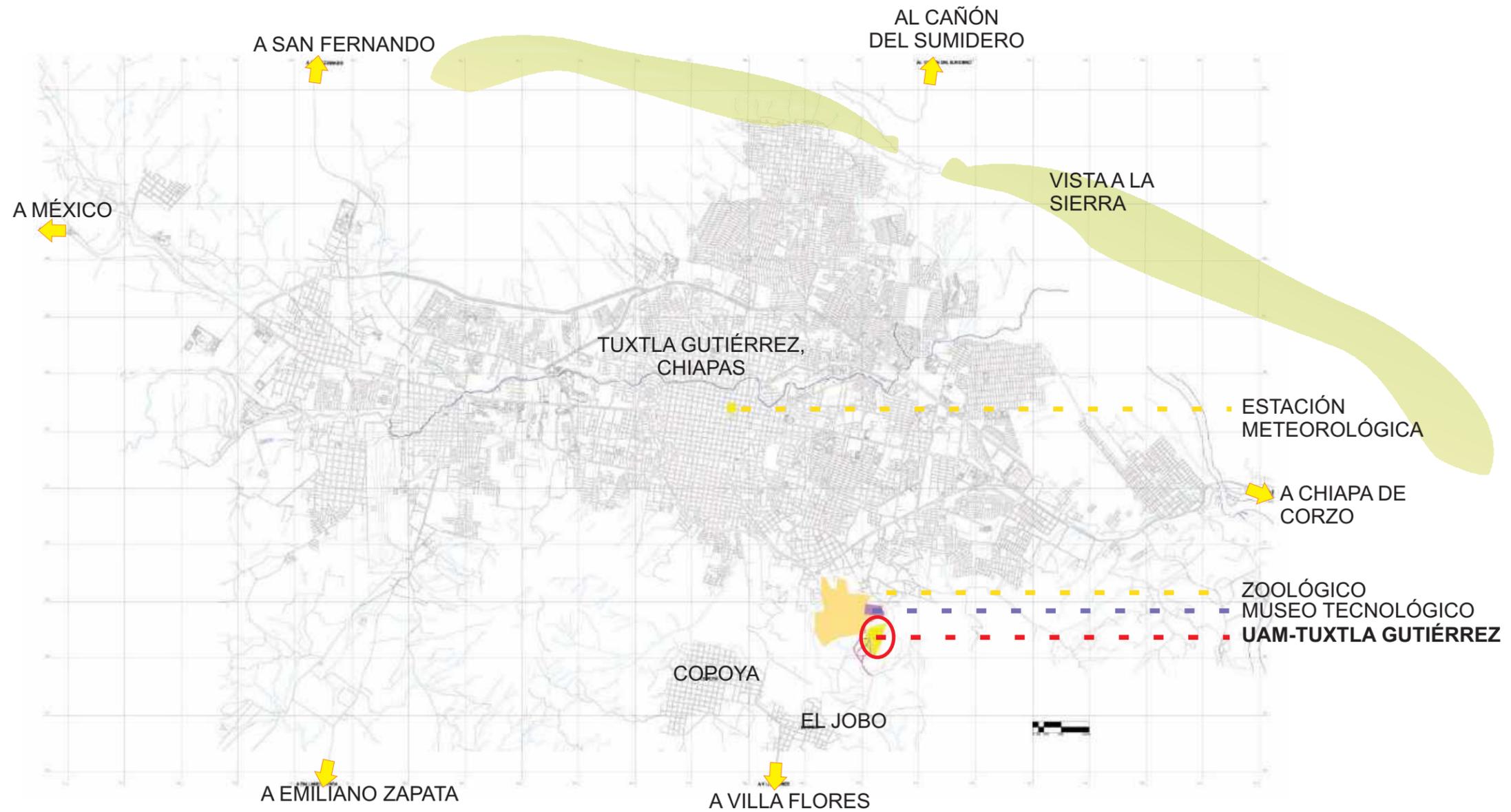
latitud:
16° 45'
longitud:
93° 07'
altitud:
530 msnm



ANÁLISIS DEL SITIO
1. ANÁLISIS DEL ENTORNO

ANÁLISIS DEL ENTORNO

ENTORNO

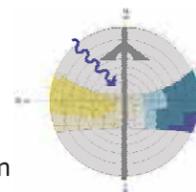
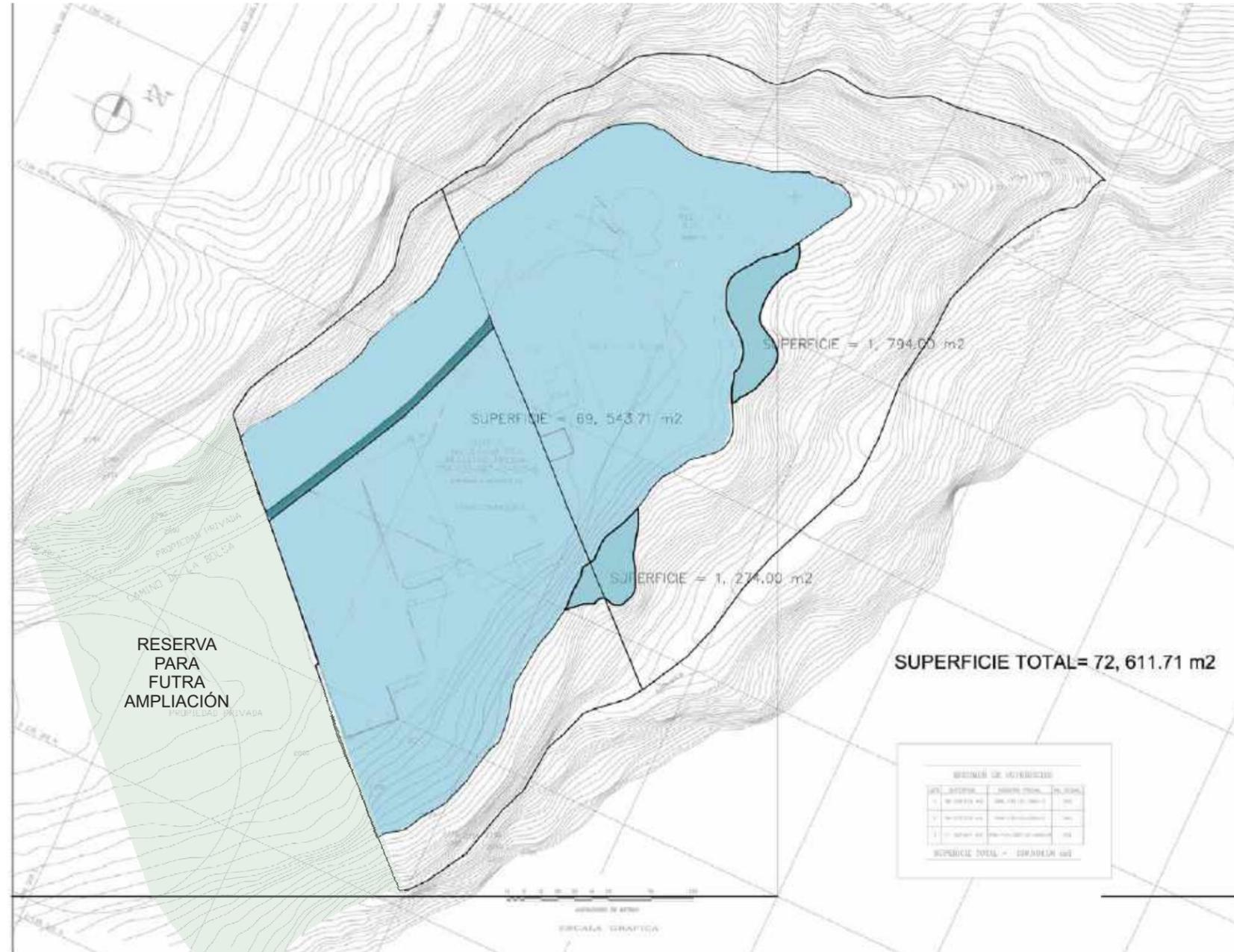


ANÁLISIS DEL ENTORNO

SITIO

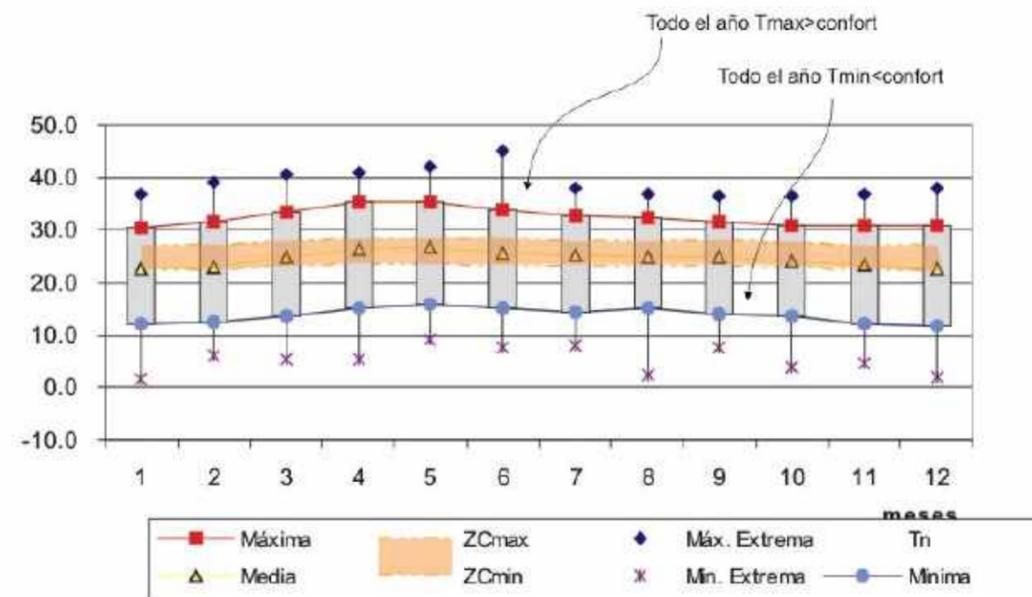


TERRENO



ANÁLISIS CLIMÁTICO

TEMPERATURA



Todo el año se presentan, tanto la temperatura máxima como la temperatura mínima, fuera de la zona de confort mensual.

La temperatura media todo el año se presenta dentro de la zona de confort.

Esto quiere decir que todas las tardes serán calurosas y todas las madrugadas frías.

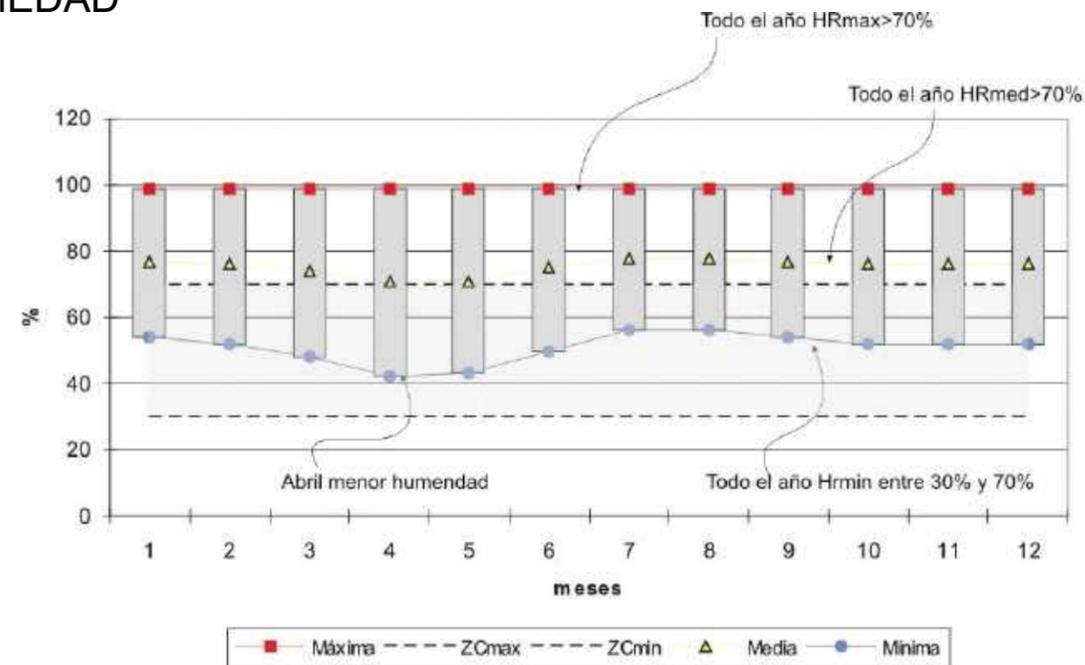
En mayo se presenta la temperatura media más elevada con 26.6°C (lo que da el carácter de bioclima cálido). Las temperaturas máximas más altas son en abril y mayo (35.4°C). Las mínimas más bajas son en diciembre (11.6°C).

La temperatura ha llegado a subir hasta a 45°C y a bajar hasta a 1.5°C

Las amplias diferencias entre las temperaturas máximas y mínimas se debe a la alta oscilación que se presenta.

Todo el año se presenta una oscilación de tipo "Muy Extremoso". (mayor a 14°C) y en la época seca-calurosa llega hasta 20.3°C. Esto es algo atípico para climas con una humedad importante como es el caso de Tuxtla, pareciera más bien un clima cálido-seco. Cabe mencionar que en la clasificación Köpen-García se establece que es un clima isotermal ya que dicha clasificación sólo considera la temperatura media y no las máximas y mínimas.

HUMEDAD

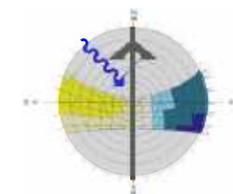


La humedad relativa media todo el año es mayor a 70%, en abril y mayo se acerca mucho al límite (71%)

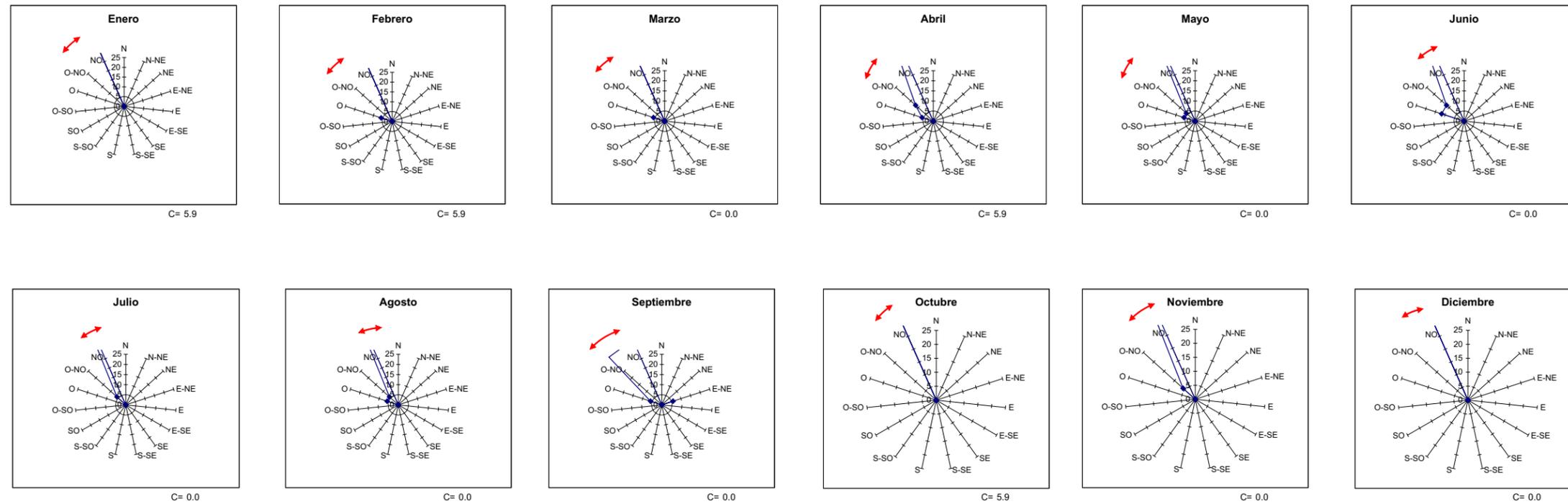
La humedad relativa máxima y mínima se calcularon en base a la humedad relativa media. En todos los meses la humedad máxima se encuentra en 99%. En todo el año las mañanas (humedad relativa mínima) se encuentran dentro del rango de confort higrométrico.

La humedad sigue un patrón muy estable tendiendo hacia lo "húmedo".

Por esta razón resulta peculiar las altas oscilaciones antes descritas ya que a mayor humedad la temperatura tiende a estabilizarse

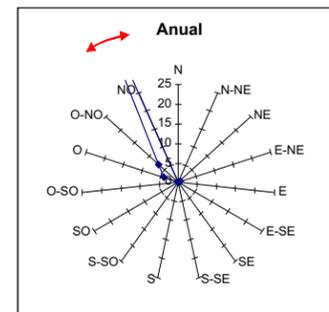


ROSAS DEL VIENTO MENSUALES

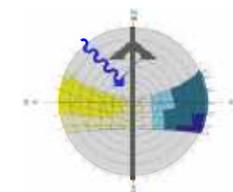
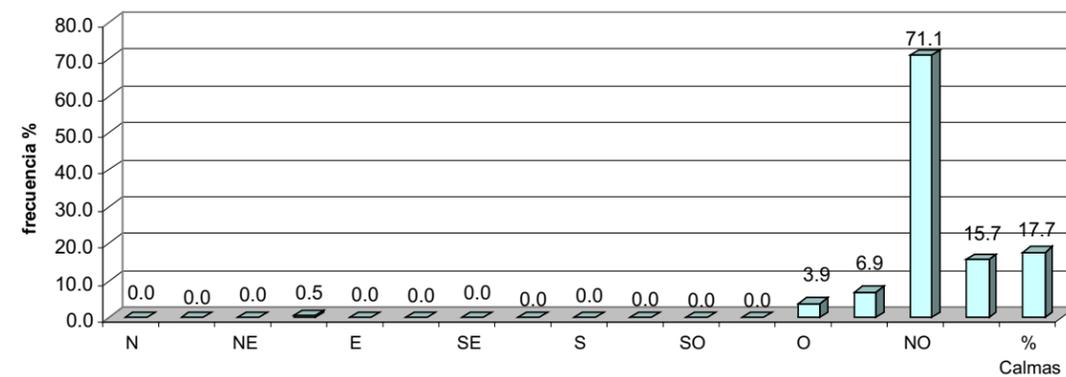


VIENTO

La frecuencia anual muestra casi un viento unidireccional del Noroeste (71%) El porcentaje de calmas es bajo con 17.7%. Del Oeste al Norte-noroeste no se presentan vientos secundarios



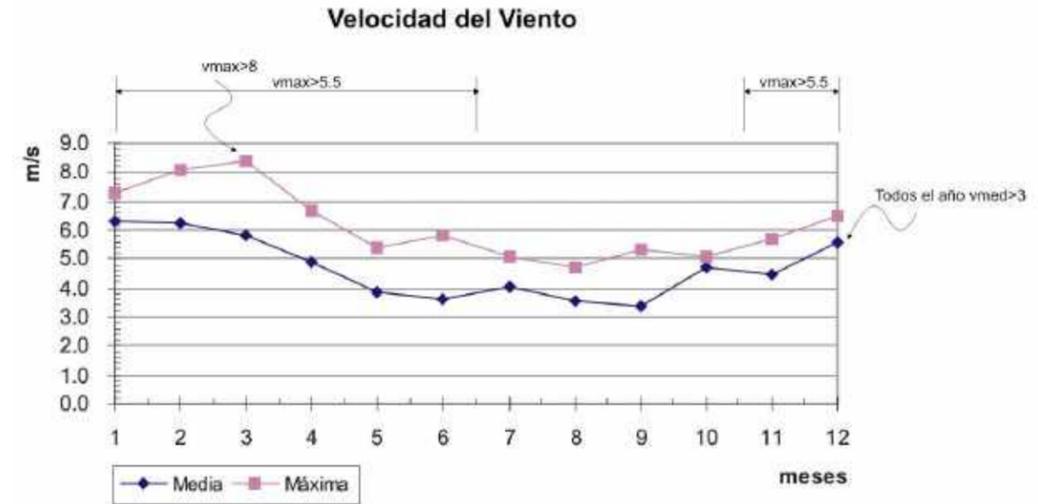
Frecuencia Anual del Viento



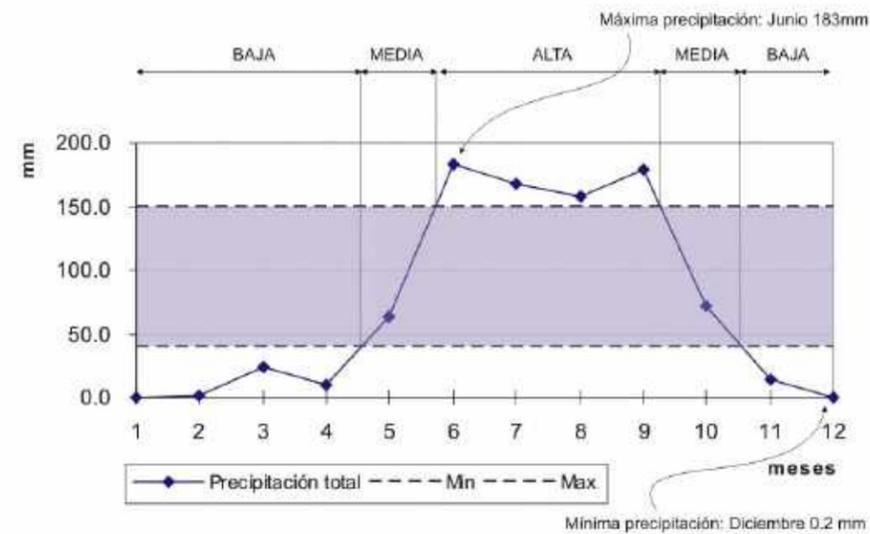
Las velocidades medias del viento son altas, todo el año sobrepasan los 3 m/s. En enero y febrero sobrepasan los 6 m/s. Las velocidades menores se presentan en junio, julio y septiembre.

La velocidad máxima en febrero y marzo sobrepasa los 8m/s, que es catalogado por "Beaufort" como Viento fuerte, incómodo sobre el cuerpo.

Estas velocidades obligan a cuidar los espacios de los flujos directos sin previo amortiguamiento,



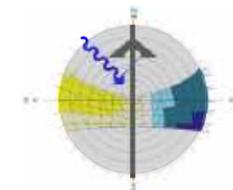
PRECIPITACIÓN



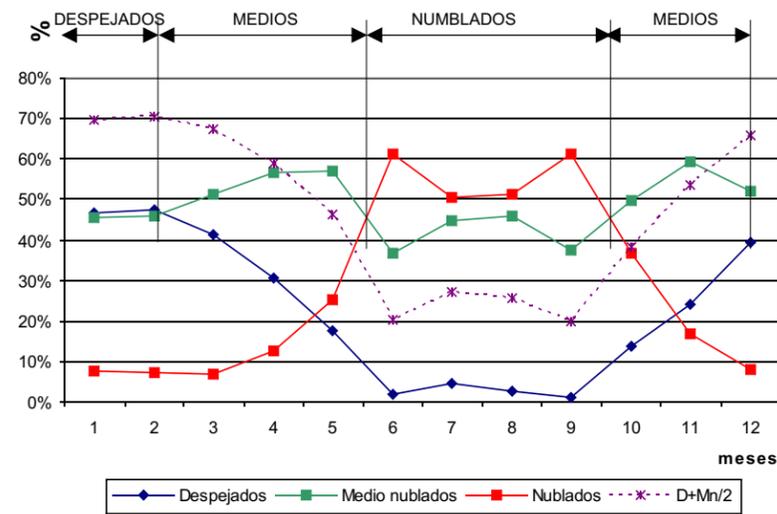
La precipitación presenta periodos muy definidos y muy variables. De noviembre a abril hay precipitaciones muy bajas (en diciembre es de 0.2mm) se presentan 6 meses secos. En mayo y en octubre son precipitaciones medias y de junio a septiembre son precipitaciones muy altas (verano). En la gráfica se observa claramente el régimen de lluvias de verano y el periodo de canícula (disminución de las lluvias).

La precipitación total anual es de 874.8 mm y teniendo lluvias tan escasas en algunos meses esto provoca que en otros las lluvias sean fuertes.

No se contaron con datos de precipitación máxima en 1 hora ni con datos de evaporación



NUBOSIDAD



Los días despejados se presentan en enero y febrero.

Los días nublados o cerrados de junio a septiembre-octubre.

Se presentan dos épocas de medio nublados de marzo a mayo y de octubre a diciembre.

En junio se presenta la máxima nubosidad (coincide con la máxima precipitación) y en enero se presentan los máximos días despejados (que no coincide exactamente con la mínima precipitación que es en enero).

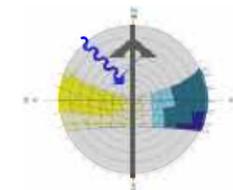
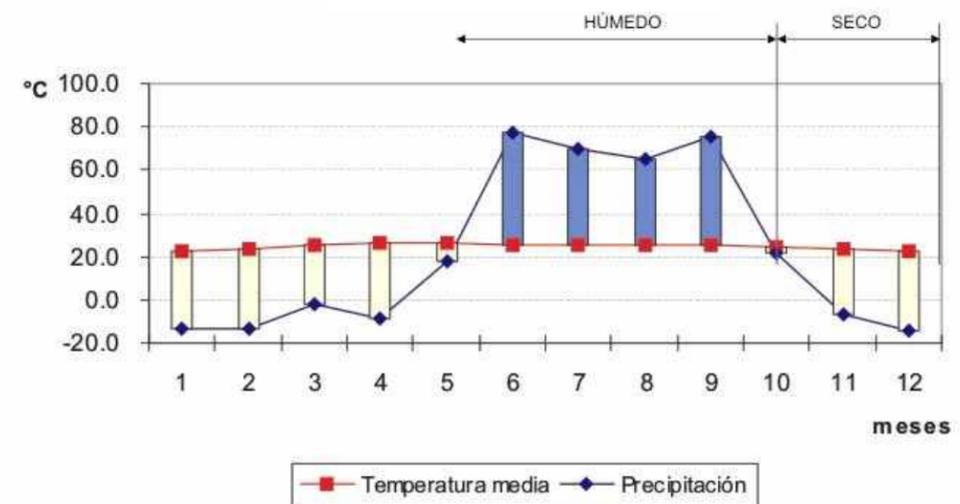
En la gráfica de líneas se observa claramente el periodo de canícula en verano coincidente con la gráfica de precipitación pluvial

ANÁLISIS MENSUAL

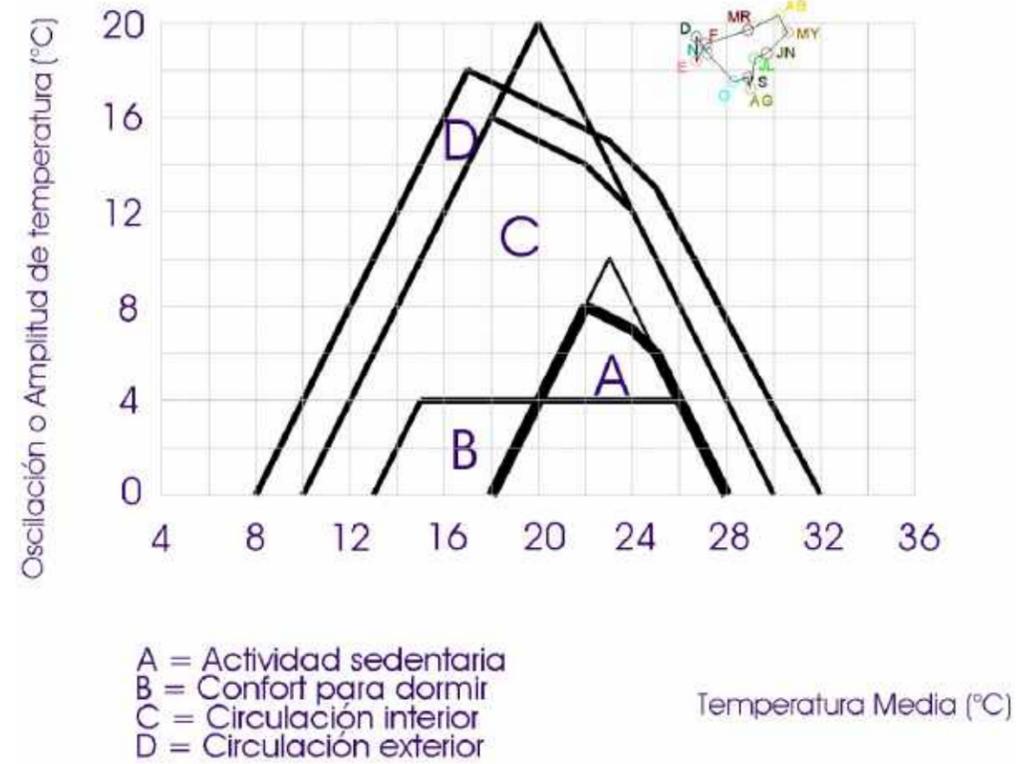
Aquí se muestra el periodo de lluvias de verano que abarca desde junio hasta septiembre

El resto de los meses son secos

ÍNDICE OMBROTÉRMICO



TRIÁNGULOS DE EVANS

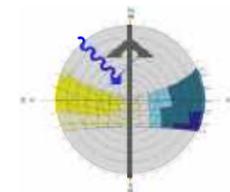
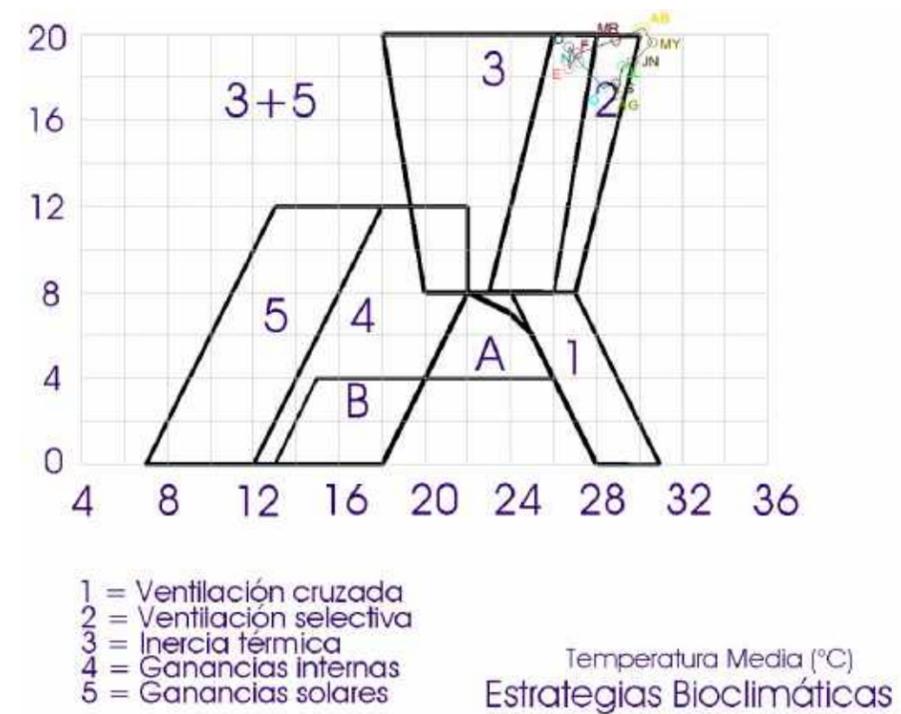


Debido a estas altas oscilaciones se recomienda la ventilación selectiva para marzo y para junio a octubre.
Para noviembre a febrero se recomienda tanto la ventilación selectiva como la inercia térmica.
Debido a las condiciones de humedad que se analizaron previamente el uso de masa térmica puede resultar dañino a los materiales constructivos

Abril y mayo salen de las estrategias pasivas por lo que será necesario emplear sistemas activos.

Resulta interesante aplicar para Tuxtla el Triángulo de Evans debido a las altas oscilaciones que se presentan ya que dicho análisis parte de las oscilaciones.

En el triángulo, todo el año se sale por mucho de cualquiera de las zonas de confort, incluso en abril rebasa el parámetro de 20°C de oscilación.



ANÁLISIS MENSUAL

CARTA BIOCLIMÁTICA

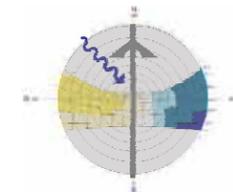
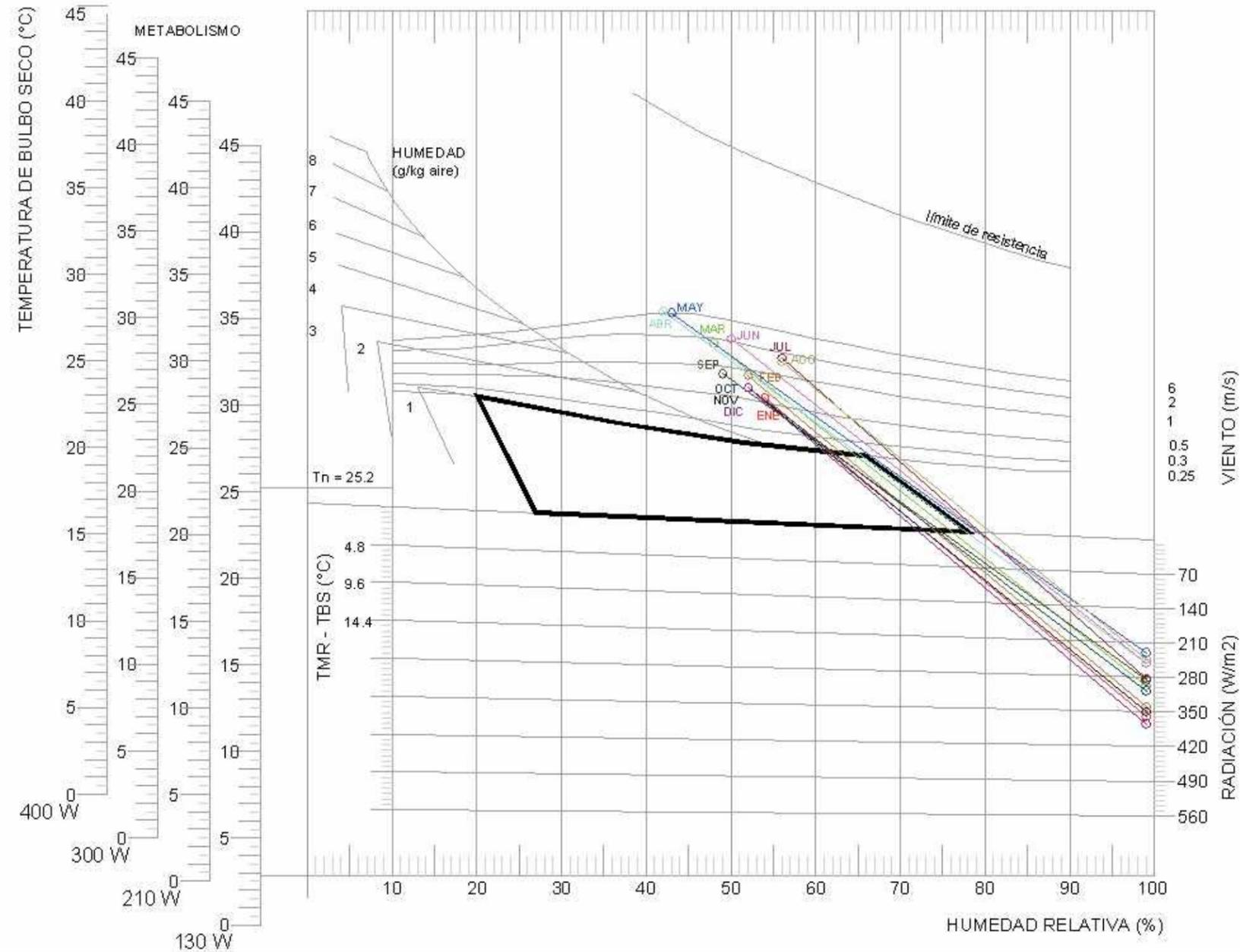
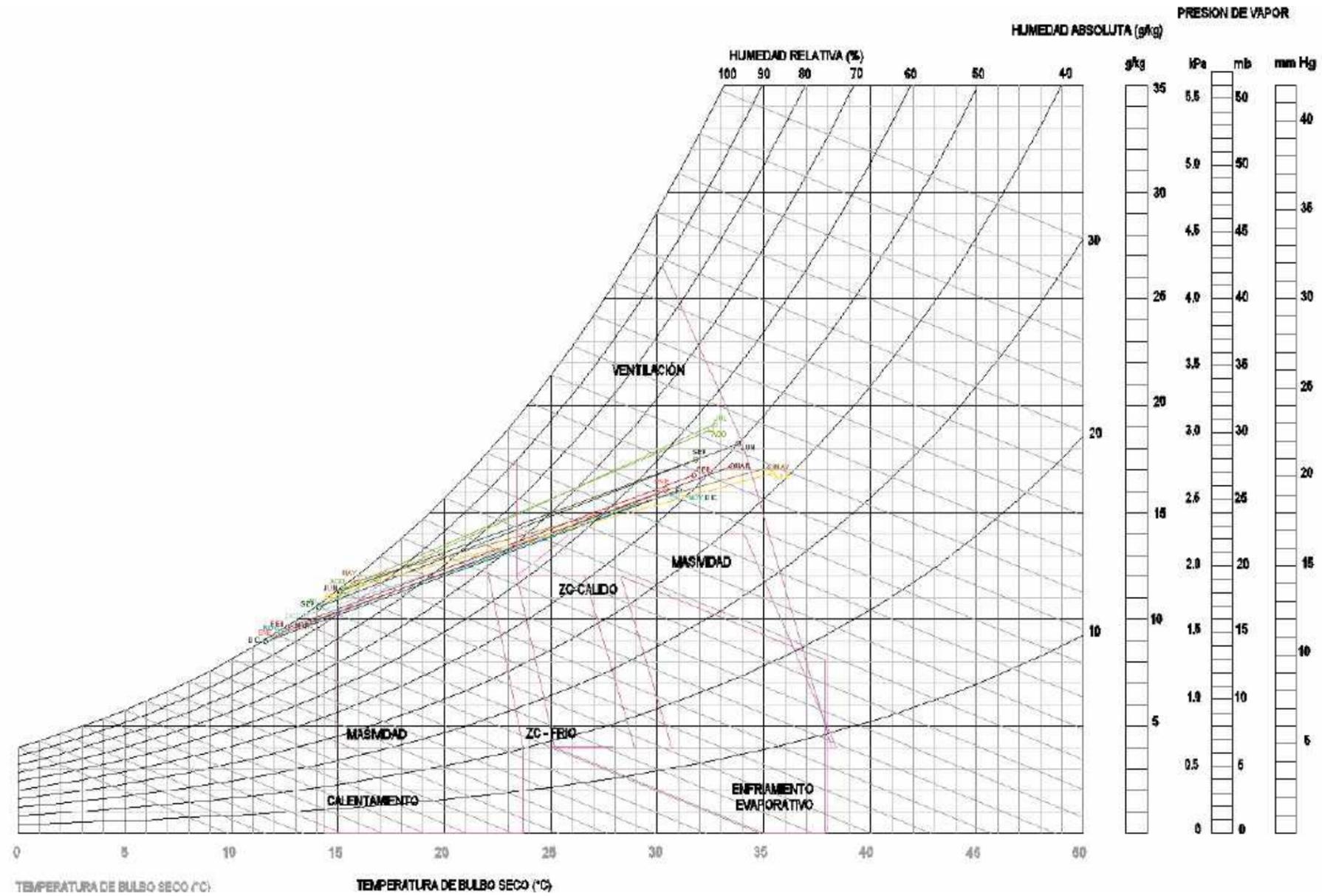


DIAGRAMA PSICROMÉTRICO

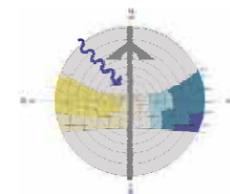


5 UNIDAD
Tuxtla Gutiérrez,
Chiapas

Octubre 2005
proyecto
iván gaitán gonzález
revisión
mtr. vctor fuentes freixanet
dr. manuel rodríguez viqueira

bioclima:
cálido subhúmedo
clima:
A w0(w)igw"

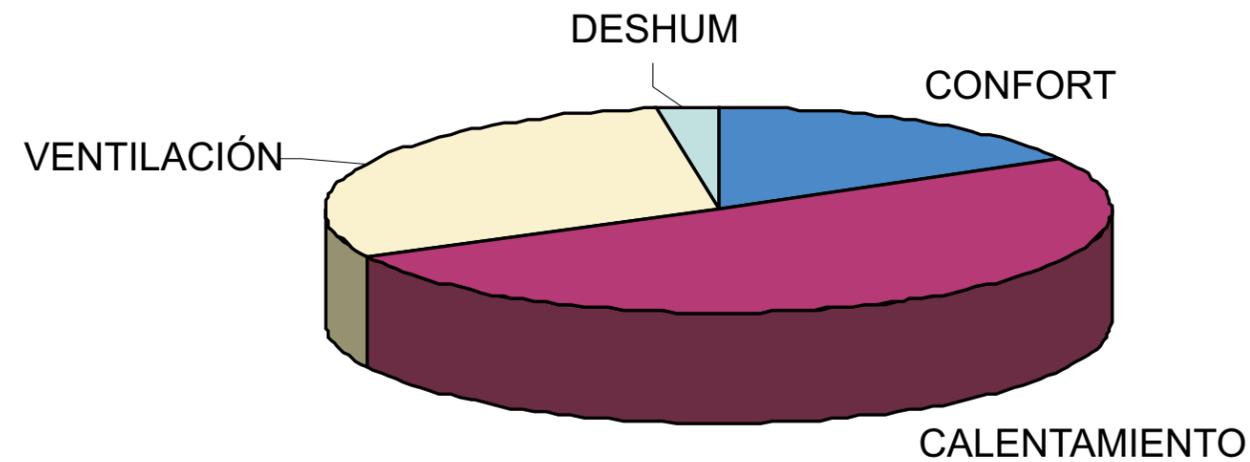
latitud:
16° 45'
longitud:
93° 07'
altitud:
530 msnm



**ANTEPROYECTO
CONJUNTO
ESTRATEGIAS**

CARTA BIOCLIMÁTICA

RESUMEN



Acorde a la carta bioclimática se presenta como estrategia predominante el calentamiento con un 47.9% de predominancia. Esto es para todos los meses en las mañanas. La máxima radiación necesaria se presenta en diciembre con 370 W/m² y la radiación mínima necesaria se presenta en mayo con 220 W/m²

El 15% del año se presentan condiciones de confort. De mayo a agosto no se presenta confort alguno.

Se presenta un 28.5% de ventilación. Todos los meses requerirán de esta estrategia. Para el caso de abril y mayo se requiere de casi 6 m/s que si bien están presentes como pudimos analizar anteriormente es una velocidad bastante incómoda. La velocidad mínima requerida es del orden de 0.5 m/s y se necesita en enero.

Si bien en la carta bioclimática no se establece la estrategia de deshumidificación, aquí se incluye para los meses de mayo a agosto debido a que en un periodo del día salen de la zona de confort por su alta humedad y todavía no aplica la estrategia de ventilación.

Para todos los meses en las tardes

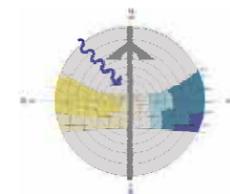
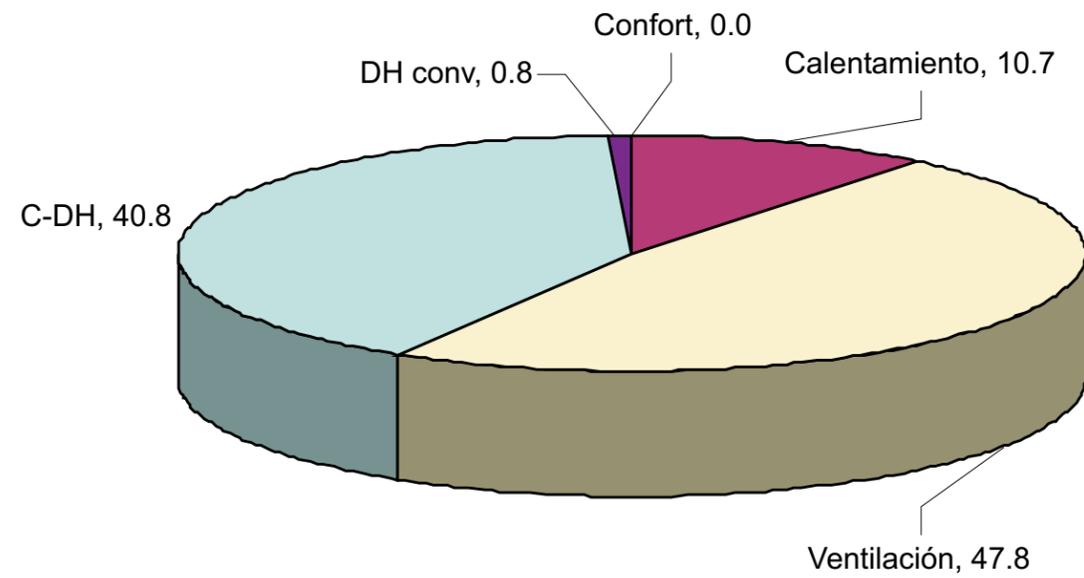


DIAGRAMA PSICROMÉTRICO

RESUMEN



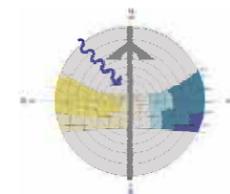
Acorde a la Carta Bioclimática, la estrategia básica para Tuxtla es la ventilación con 40% del tiempo

No se presenta confort

El mayor porcentaje es para el calentamiento o deshumidificación convencional (47.8%). Esta estrategia no se define en las zonas climáticas antes descritas pero es lo necesario la mayor parte del año ya que se rebasan los límites de las estrategias debido a la alta humedad relativa presente todo el año (99%).

Se presentan necesidades de calentamiento en las mañanas, o bien masividad, de septiembre a abril con predominancia en diciembre.

En los meses de abril y mayo se salen de la zona de ventilación por lo que será necesario en una pequeña porción de los días utilizar deshumidificación convencional.



ANÁLISIS HORARIO

MES	TM	Tm	Tmed
Enero	30.4	12.0	22.7
Febrero	31.7	12.6	23.1
Marzo	33.5	13.8	24.9
Abril	35.4	15.1	26.2
Mayo	35.3	15.7	26.6
Junio	33.8	15.1	25.7
Julio	32.7	14.2	25.2
Agosto	32.5	15.3	25.0
Septiembre	31.8	14.1	24.9
Octubre	31.0	13.5	24.3
Noviembre	31.0	12.3	23.2
Diciembre	31.0	11.6	22.7
ANUAL	32.5	13.8	24.5

TEMPERATURA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PRO
18.7	16.4	14.5	13.2	12.3	12.0	12.8	15.1	18.7	23.0	26.2	27.9	29.2	30.1	30.4	30.3	30.0	29.4	28.7	27.9	26.9	25.9	23.9	21.2	22.7
18.7	16.6	14.9	13.7	12.9	12.6	13.3	15.4	18.7	22.7	26.0	28.2	30.1	31.3	31.7	31.5	31.1	30.4	29.4	28.2	26.9	25.5	23.5	21.0	23.1
20.5	18.2	16.3	15.0	14.1	13.8	14.6	16.9	20.5	24.8	28.2	30.3	32.0	33.1	33.5	33.4	32.9	32.3	31.4	30.3	29.1	27.8	25.7	23.0	24.9
21.5	19.3	17.5	16.2	15.4	15.1	15.9	18.1	21.5	25.7	29.2	31.6	33.6	34.9	35.4	35.2	34.7	34.0	32.9	31.6	30.2	28.7	26.5	23.9	26.2
22.1	19.9	18.2	16.8	16.0	15.7	16.5	18.7	22.1	26.3	29.7	31.9	33.7	34.9	35.3	35.2	34.7	34.0	33.1	31.9	30.6	29.2	27.2	24.6	26.6
21.5	19.3	17.5	16.2	15.4	15.1	15.9	18.1	21.5	25.7	28.9	30.9	32.4	33.4	33.8	33.7	33.3	32.7	31.8	30.9	29.7	28.5	26.6	23.9	25.7
21.2	18.9	16.9	15.4	14.5	14.2	15.0	17.5	21.3	25.9	29.1	30.5	31.7	32.4	32.7	32.6	32.3	31.9	31.2	30.5	29.6	28.7	26.8	23.9	25.2
21.1	19.2	17.5	16.3	15.6	15.3	16.0	18.0	21.1	24.9	27.9	29.7	31.2	32.2	32.5	32.4	32.0	31.4	30.7	29.7	28.7	27.5	25.7	23.3	25.0
21.2	18.8	16.8	15.3	14.4	14.1	15.0	17.4	21.2	25.9	29.0	30.1	31.0	31.6	31.8	31.7	31.5	31.1	30.7	30.1	29.4	28.7	26.8	23.9	24.9
20.7	18.3	16.3	14.7	13.8	13.5	14.4	16.9	20.7	25.4	28.5	29.5	30.3	30.8	31.0	30.9	30.7	30.4	30.0	29.5	28.9	28.2	26.4	23.5	24.3
19.1	16.8	14.9	13.5	12.6	12.3	13.1	15.5	19.1	23.6	26.8	28.5	29.8	30.7	31.0	30.9	30.6	30.0	29.3	28.5	27.5	26.5	24.5	21.7	23.2
18.4	16.1	14.2	12.8	11.9	11.6	12.4	14.8	18.4	22.8	26.2	28.1	29.6	30.6	31.0	30.9	30.5	29.9	29.1	28.1	27.0	25.8	23.7	21.0	22.7
20.4	18.2	16.3	14.9	14.1	13.8	14.6	16.9	20.4	24.7	28.0	29.8	31.2	32.2	32.5	32.4	32.0	31.5	30.7	29.8	28.7	27.6	25.6	22.9	24.5

MES	HRM	HRm
Enero	99	54
Febrero	99	52
Marzo	99	48
Abril	99	42
Mayo	99	43
Junio	99	50
Julio	99	56
Agosto	99	56
Septiembre	99	54
Octubre	99	52
Noviembre	99	52
Diciembre	99	52
ANUAL	99	51

HUMEDAD RELATIVA

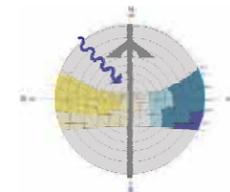
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PRO
88	92	95	97	99	99	98	94	88	80	73	65	59	55	54	54	56	58	61	65	70	74	79	83	76
87	91	95	97	98	99	98	94	87	80	71	64	58	53	52	53	54	56	60	64	68	73	78	83	75
86	91	94	97	98	99	97	93	86	78	69	61	54	50	48	49	50	53	56	61	66	71	76	81	73
85	90	94	97	98	99	97	92	85	75	66	56	49	44	42	43	44	47	51	56	62	68	73	79	70
85	90	93	96	98	99	97	92	85	76	66	57	50	45	43	44	46	49	52	57	62	68	74	80	71
87	91	94	97	98	99	98	93	87	79	70	62	56	51	50	51	52	55	58	62	67	72	77	82	74
88	92	95	97	99	99	98	94	88	81	74	67	61	57	56	56	58	60	63	67	71	75	80	84	77
88	92	95	97	99	99	98	94	88	81	74	67	61	57	56	56	58	60	63	67	71	75	80	84	77
88	92	95	97	99	99	98	94	88	80	73	65	59	55	54	54	56	58	61	65	70	74	79	83	76
87	91	95	97	98	99	98	94	87	80	71	64	58	53	52	53	54	56	60	64	68	73	78	83	75
87	91	95	97	98	99	98	94	87	80	71	64	58	53	52	53	54	56	60	64	68	73	78	83	75
87	91	95	97	98	99	98	94	87	80	71	64	58	53	52	53	54	56	60	64	68	73	78	83	75
87	91	94	97	98	99	98	93	87	79	71	63	57	52	51	51	53	56	59	63	68	72	77	82	75



Octubre 2005
 proyecto
 Iván Gaitán González
 revisión
 mtro. Víctor Fuentes Freixanet
 dr. Manuel Rodríguez Viqueira

bioclima:
 cálido subhúmedo
 clima:
 A w0(w)igw"

latitud:
 16° 45'
 longitud:
 93° 07'
 altitud:
 530 msnm



ANÁLISIS HORARIO

MES	MÁXIMA TOTAL	RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA TOTAL																								Horas con mas de 120 W/m ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Enero	586	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.1	212.9	358.5	479.2	558.4	586.0	558.4	479.2	358.5	212.9	66.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Febrero	613	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	94.4	244.6	389.7	508.6	586.1	613.0	586.1	508.6	389.7	244.6	94.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Marzo	608	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	120.1	264.6	401.1	511.6	583.2	608.0	583.2	511.6	401.1	264.6	120.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11
Abril	604	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.4	146.0	284.4	412.5	515.1	581.2	604.0	581.2	515.1	412.5	284.4	146.0	20.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11
Mayo	602	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.1	165.2	299.0	421.1	518.2	580.5	602.0	580.5	518.2	421.1	299.0	165.2	39.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11
Junio	587	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.4	169.2	297.8	414.6	507.3	566.6	587.0	566.6	507.3	414.6	297.8	169.2	46.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11
Julio	672	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.3	186.1	335.0	470.9	578.9	648.2	672.0	648.2	578.9	470.9	335.0	186.1	45.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11
Agosto	695	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.4	170.1	329.0	475.8	593.2	668.9	695.0	668.9	593.2	475.8	329.0	170.1	25.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11
Septiembre	662	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	130.8	288.2	436.8	557.1	635.0	662.0	635.0	557.1	436.8	288.2	130.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11
Octubre	586	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	91.3	234.7	373.2	486.5	560.4	586.0	560.4	486.5	373.2	234.7	91.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Noviembre	599	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.5	218.4	367.0	490.1	570.9	599.0	570.9	490.1	367.0	218.4	68.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Diciembre	544	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.4	189.6	327.3	442.1	517.7	544.0	517.7	442.1	327.3	189.6	52.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Promedio	613	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	121.8	267.5	404.9	516.2	588.2	613.2	588.2	516.2	404.9	267.5	121.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11

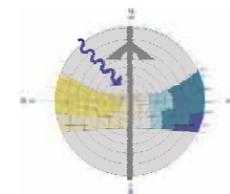
MES	MÁXIMA DIRECTA	RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA DIRECTA																								Horas con mas de 120
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Enero	395	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8	111.4	213.7	307.1	371.9	395.0	371.9	307.1	213.7	111.4	25.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
Febrero	405	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.1	128.4	229.9	320.7	382.9	405.0	382.9	320.7	229.9	128.4	39.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Marzo	381	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.2	134.7	226.5	307.1	361.7	381.0	361.7	307.1	226.5	134.7	50.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Abril	369	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	62.6	143.9	229.1	302.4	351.7	369.0	351.7	302.4	229.1	143.9	62.6	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Mayo	370	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.1	73.5	154.3	236.7	306.8	353.6	370.0	353.6	306.8	236.7	154.3	73.5	12.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Junio	358	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	75.6	153.3	231.8	298.3	342.5	358.0	342.5	298.3	231.8	153.3	75.6	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Julio	450	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.5	90.4	188.5	288.5	373.5	430.1	450.0	430.1	373.5	288.5	188.5	90.4	15.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Agosto	472	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	81.3	185.3	293.9	387.3	450.0	472.0	450.0	387.3	293.9	185.3	81.3	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Septiembre	439	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.8	155.2	261.0	353.8	416.8	439.0	416.8	353.8	261.0	155.2	57.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9
Octubre	371	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.3	118.2	211.0	294.0	350.8	371.0	350.8	294.0	211.0	118.2	36.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
Noviembre	406	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0	115.0	220.1	315.9	382.3	406.0	382.3	315.9	220.1	115.0	27.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
Diciembre	356	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	95.3	188.7	274.7	334.6	356.0	334.6	274.7	188.7	95.3	19.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7
Promedio	398	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.8	141.0	236.7	320.6	377.6	397.7	377.6	320.6	236.7	141.0	52.8	0.0	9						



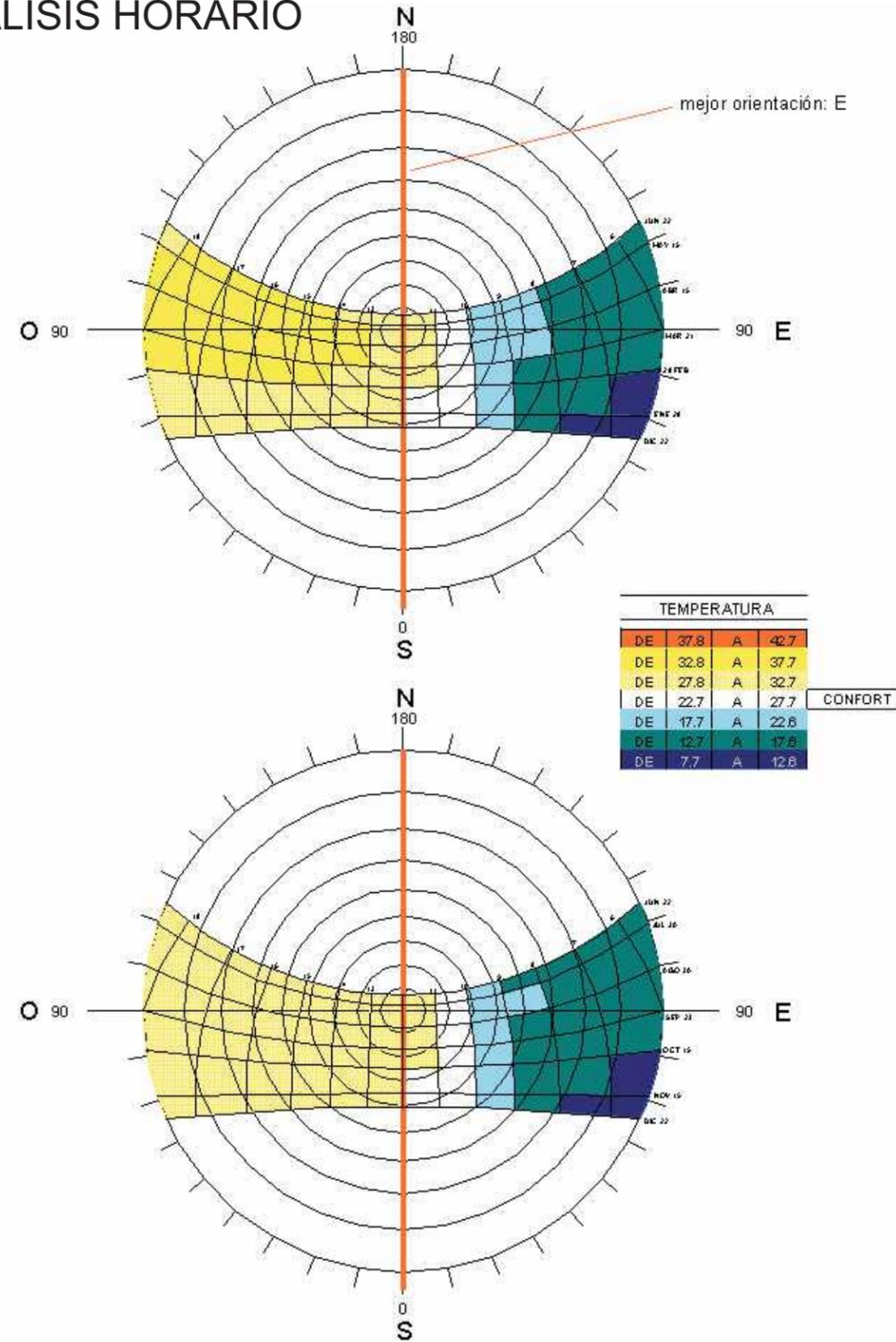
Octubre 2005
 proyecto
 Iván gaitán gonzález
 revisión
 mtro. Víctor fuentes freixanet
 dr. Manuel rodríguez viqueira

bioclima:
 cálido subhúmedo
 clima:
 A w0(w)igw"

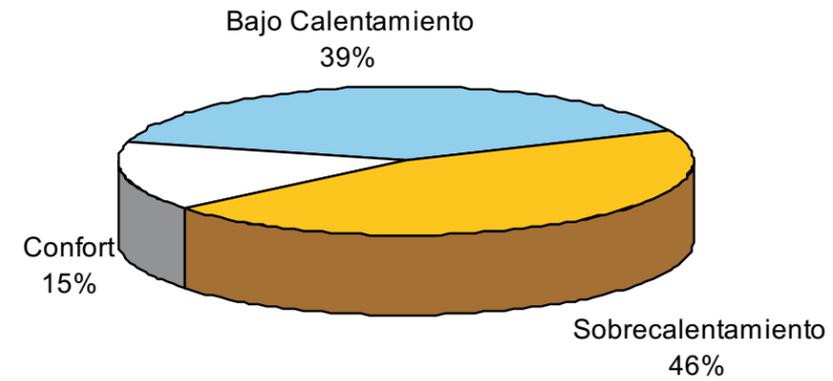
latitud:
 16° 45'
 longitud:
 93° 07'
 altitud:
 530 msnm



ANÁLISIS HORARIO



TEMPERATURA



Se presenta confort en el 15% del año. De Marzo a Octubre (son excepción de julio) sólo se presentan 3 hrs de confort a las 10,23 y 24. El resto de los meses presenta 5 horas de confort como máximo.

En las temperaturas horarias podemos observar la gran oscilación que hemos comentado donde pasamos súbitamente de un disconfort frío a uno cálido.

La mayor parte del tiempo (46%) se presenta un sobrecalentamiento (de las 11hrs a las 22hrs). Esto contradice un poco con la estrategia de calentamiento básica que establece la carta bioclimática. Resolver el sobrecalentamiento es vital ya que se presenta en las horas de actividad.

Respecto al bajo calentamiento se presenta el 39% del tiempo en promedio de la 1 a las 9hrs.

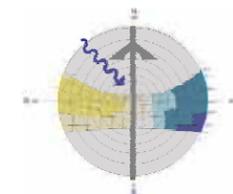
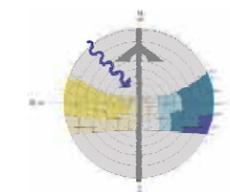


TABLA DE MAHONEY

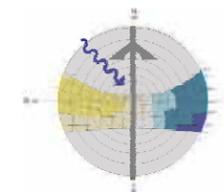
	no.	Recomendación
Distribución	1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
Espaciamiento	3	Configuración extendida para ventilar
Ventilación	6	Habitaciones de una galería -Ventilación constante -
Tamaño de las Aberturas	9	Grandes 50 - 80 %
Posición de las Aberturas	14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
Protección de las Aberturas	16	Sombreado total y permanente
	17	Protección contra la lluvia
Muros y Pisos	18	Ligeros -Baja Capacidad-
Techumbre	20	Ligeros, reflejantes, con cavidad
Espacios nocturnos exteriores	24	Grandes drenajes pluviales



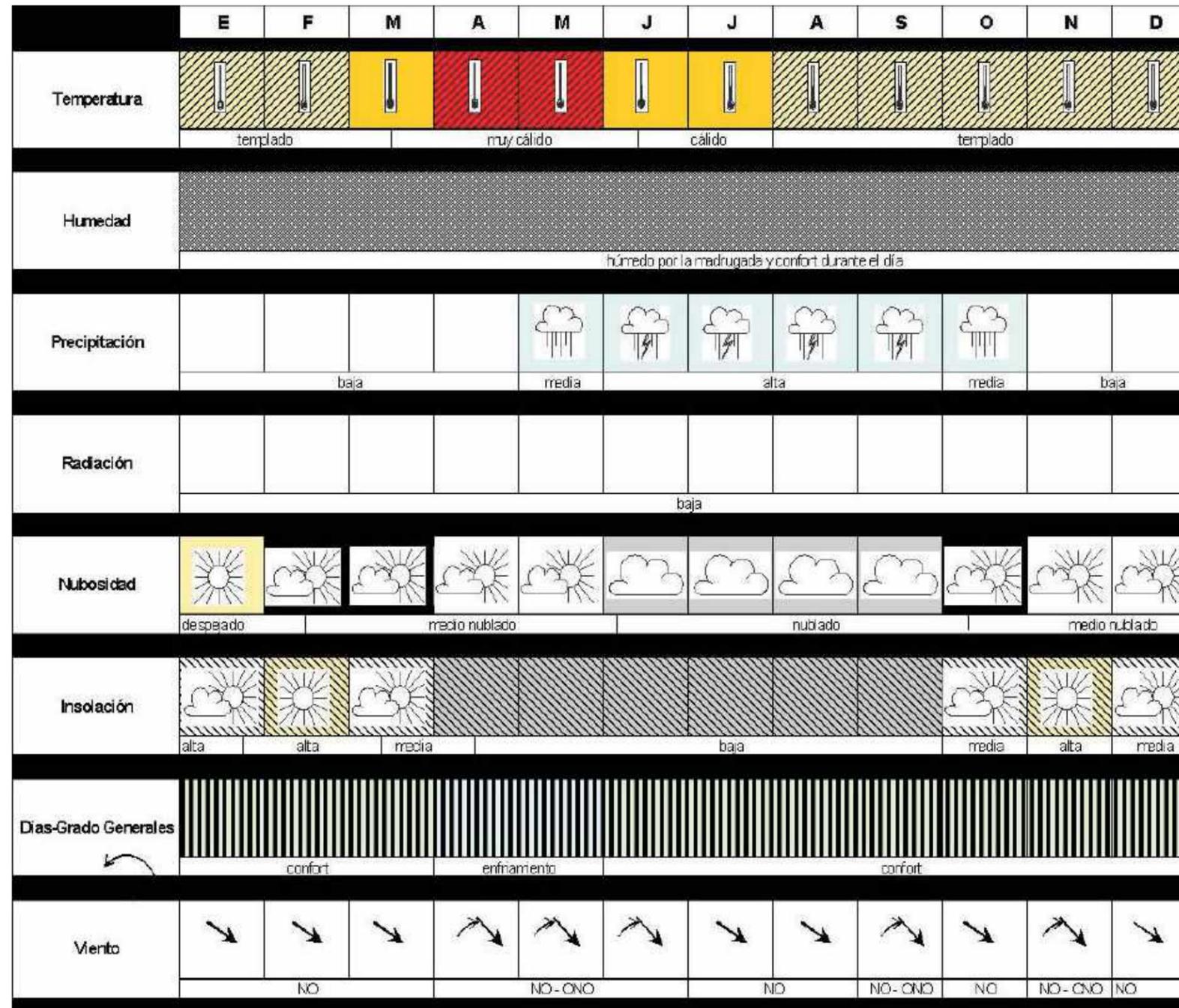
ESTRATEGIAS

MATRIZ DE CLIMATIZACIÓN

CONDICIONANTE CLIMATICA								SISTEMAS PASIVOS			OPCIONES DE DISEÑO ARQUITECTONICO												CLIMA: CÁLIDO SUB HÚMEDO			
											INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	LATITUD: 16° 45'	LONGITUD: 93° 07'	ALTITUD: 530									
CALIDO SECO	CALIDO	CALIDO HUMEDO	TEMPLADO SECO	TEMPLADO	TEMPLADO HUMEDO	SEMI-FRIO SECO	SEMI-FRIO	SEMI-FRIO HUMEDO	ESTRATEGIAS	DIRECTO - INDIRECTO	DIAGRAMA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ELEMENTOS REGULADORES		
									CALENTAMIENTO	D	RADIACION SOLAR DIRECTA													ganancia solar directa por ventanas, tragaluces, lucernarios, etc.		
										I	RADIACION SOLAR INDIRECTA														inercia térmica, radiación reflejada, sistemas aislados, etc.	
										I	PROTECCION DEL VIENTO														sellar bien las ventanas y evitar fientos intensos	
											CONDENSACION DE AGUA														invernaderos húmedos y con vegetación, etc.	
									ENFRIAMIENTO	D	AISLAMIENTO DE CALOR													Materiales aislantes		
											VENTILACION NATURAL														ventilación cruzada	
											VENTILACION FORZADA														turbina o extractores de aire, torres eólicas, colectores de aires, etc.	
											PROTECCION SOLAR														volados, aleros, partesoles, pergolas, celosías, lonas, etc. vegetación y orientación.	
										ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO														riego por aspersión en elementos constructivos		
										SISTEMAS RADIATIVOS														uso de materiales radiantes "cubierta estanque", etc.		
									D	D	CALENTAMIENTO DIRECTO													ganancia directa por ventanas, tragaluces, lucernarios, etc.		
										I	CALENTAMIENTO INDIRECTO														muro trombe, invernadero adosado invernaderos secos, etc.	
										VENTILACION INDUCIDA														captadores eólicos, colectores de aire muro trombe, invernaderos, etc.		
									H	D	SISTEMAS EVAPORATIVOS													espejos de agua, fuentes, cortinas de agua, albercas, lagos, ríos, mar, etc.		
										I	VENTILACION INDUCIDA														captadores eólicos, colectores de aire muro trombe, invernaderos, etc.	



CICLOS ESTACIONALES

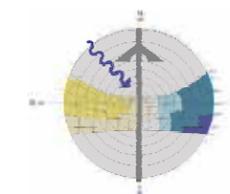


5 UNIDAD
Tuxtla Gutiérrez,
Chiapas

Octubre 2005
proyecto
iván gaitán gonzález
revisión
mtro. victor fuentes freixanet
dr. manuel rodríguez viqueira

bioclima:
cálido subhúmedo
clima:
A w0(w)igw"

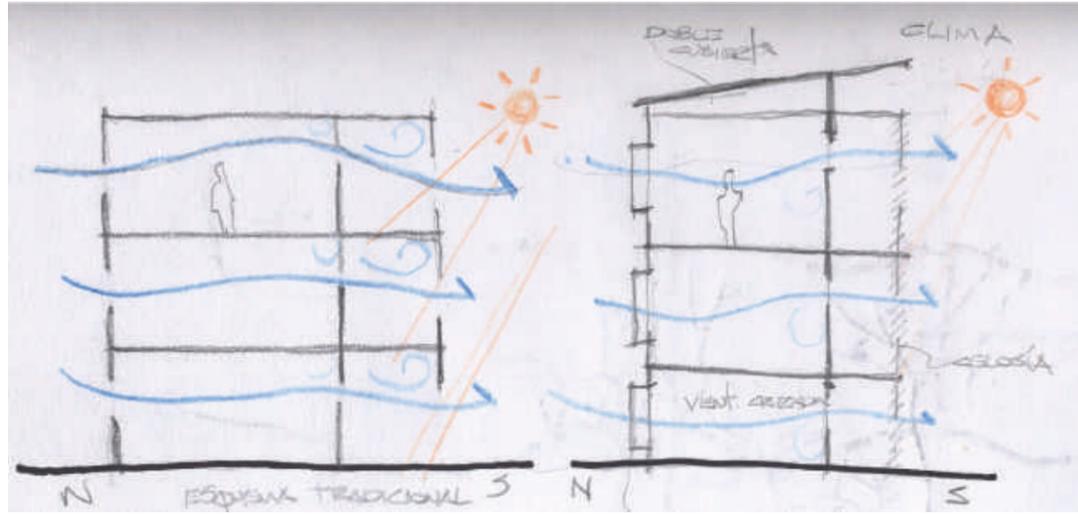
latitud:
16° 45'
longitud:
93° 07'
altitud:
530 msnm



**ANTEPROYECTO
CONJUNTO
ESTRATEGIAS**

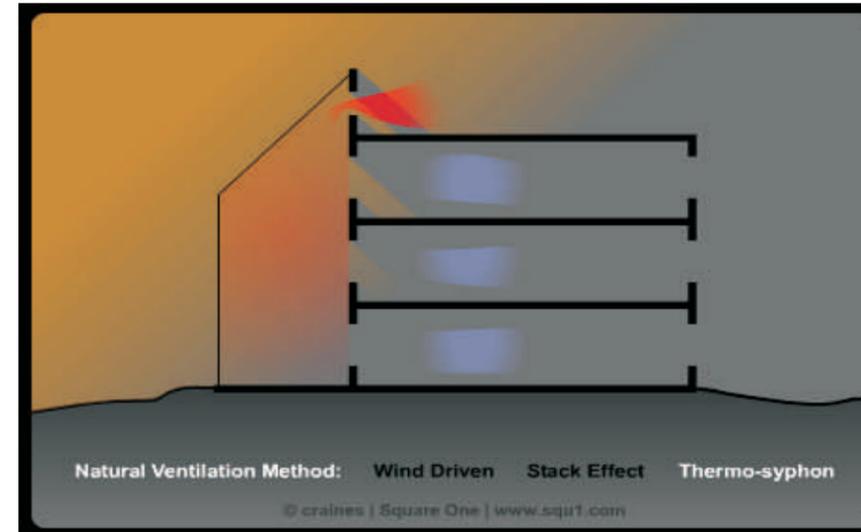
CONSIDERACIONES BIOCLIMÁTICAS

ESTRATEGIAS GENERALES. VENTILACION

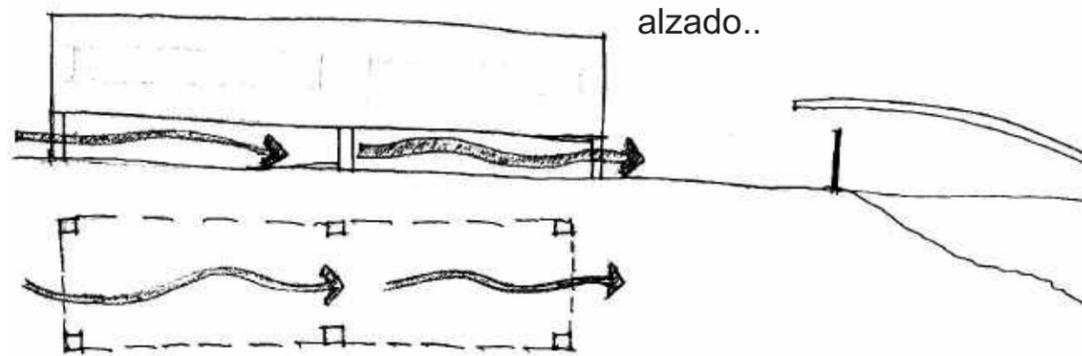


Ventilación cruzada.

Cubierta en azoteas para provocar sombreado y evitar calentamiento interior.

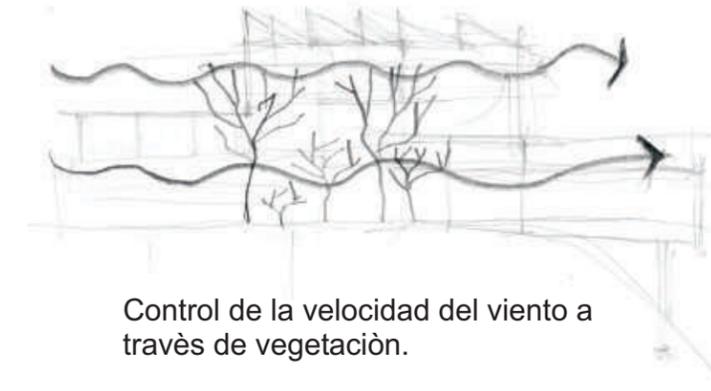


Ventilación en aulas y oficinas por medio del Efecto Stack.

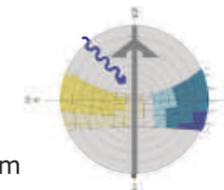
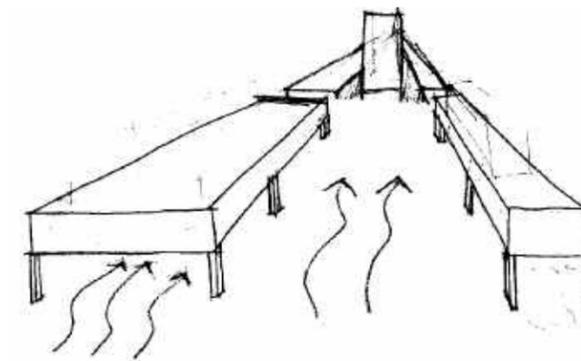


planta..

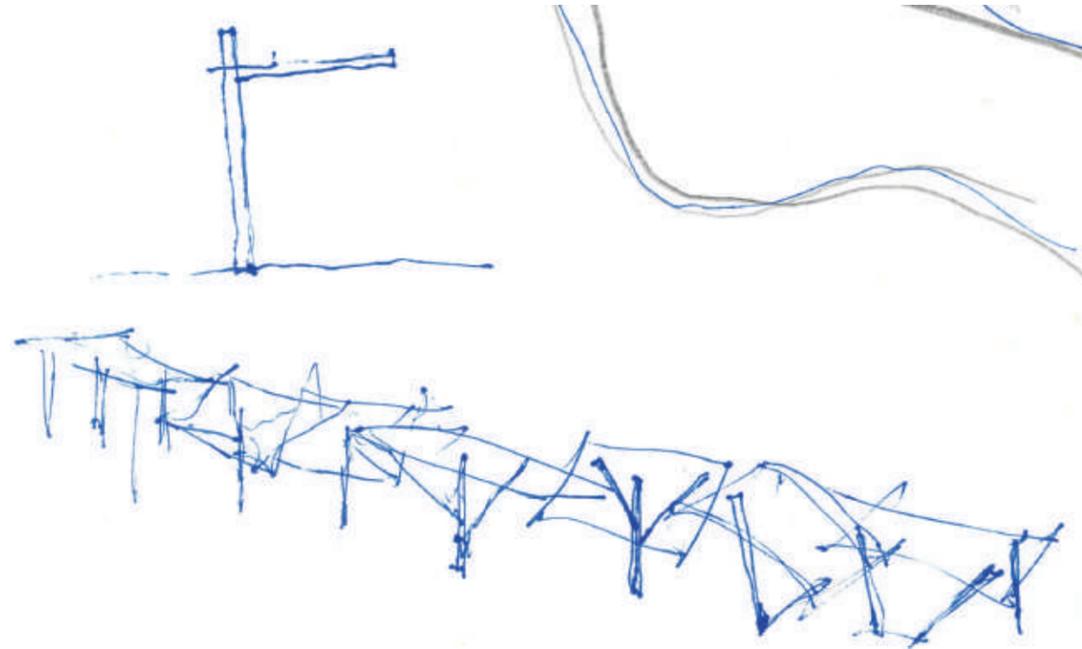
Ventilación por medio de plantas libres.



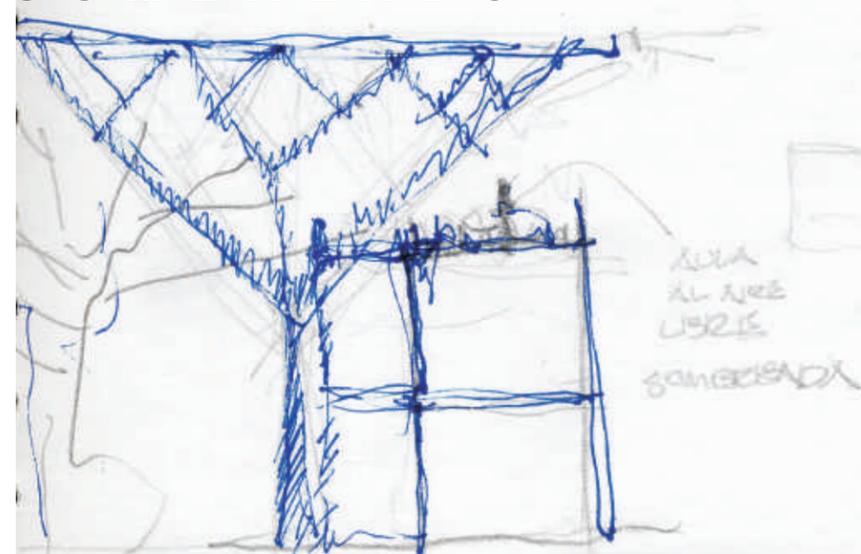
Control de la velocidad del viento a través de vegetación.



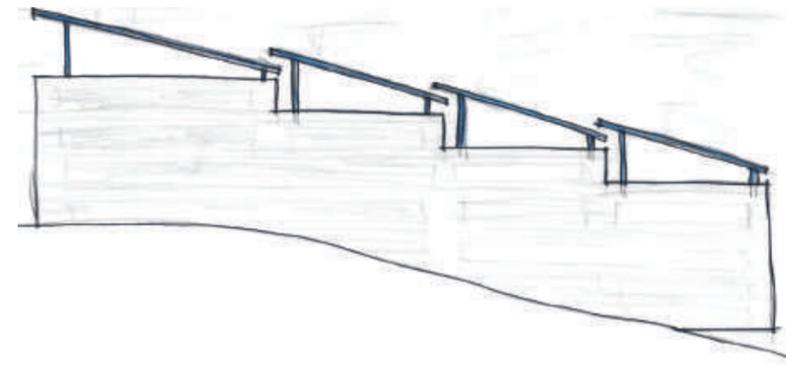
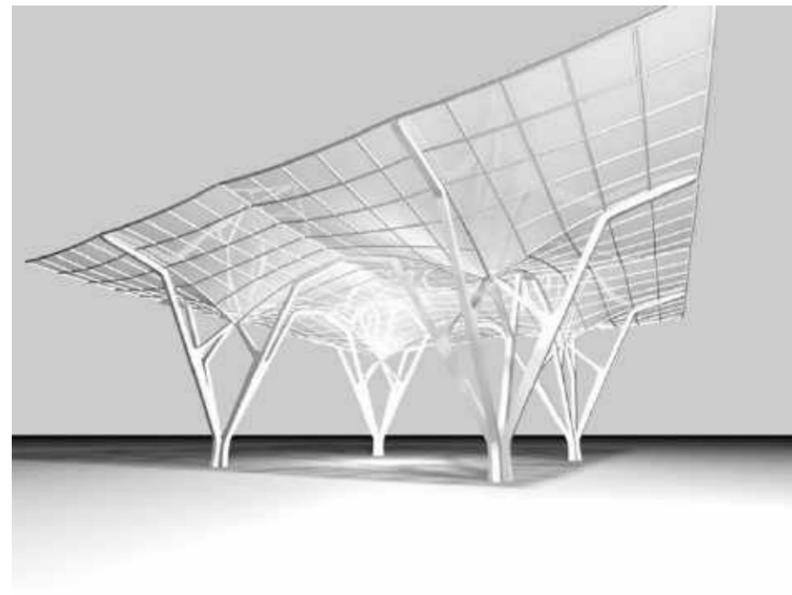
ESTRATEGIAS GENERALES. SOMBREADO.



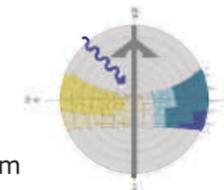
Andadores techados para provocar zonas sombreadas y protegerse de la precipitación pluvial.



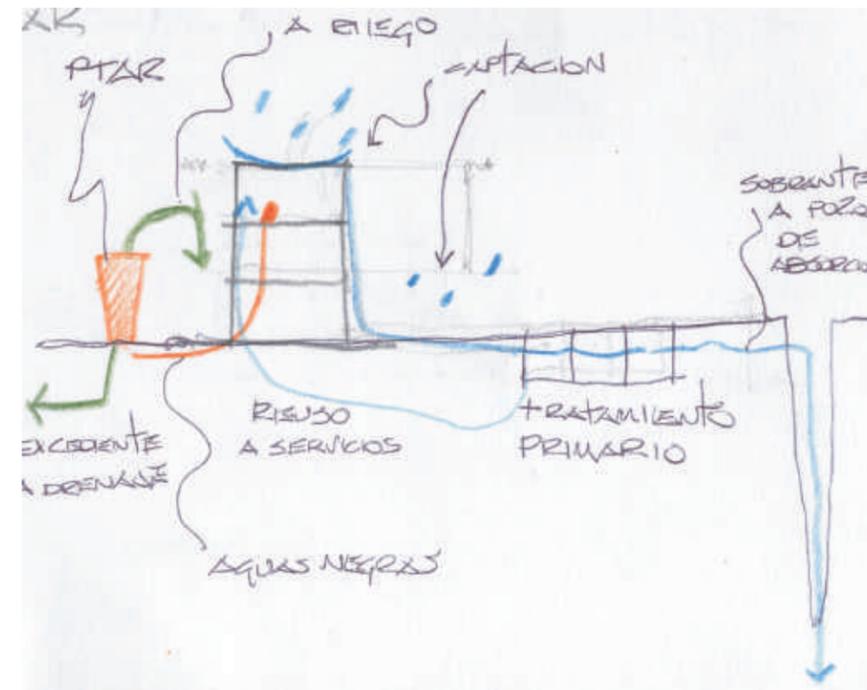
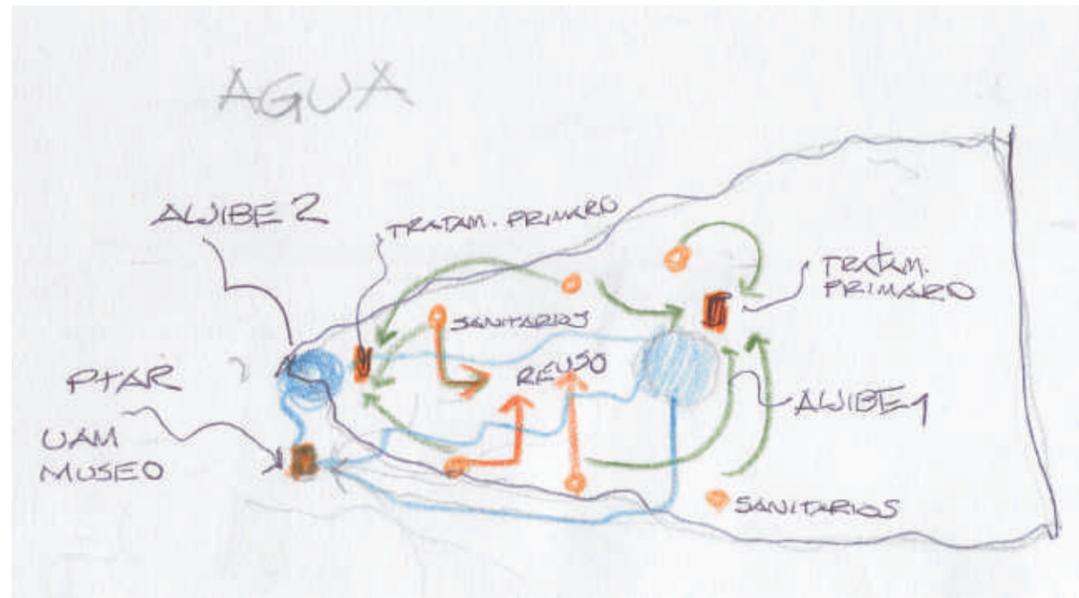
Andadores techados para provocar zonas sombreadas y protegerse de la precipitación pluvial.



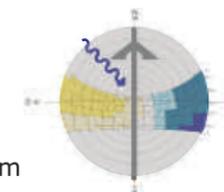
Cubiertas inclinadas en azoteas. Control solar y recolección de aguas pluviales.



MANEJO AMBIENTAL DEL AGUA



DISPERSIÓN DE ELEMENTOS



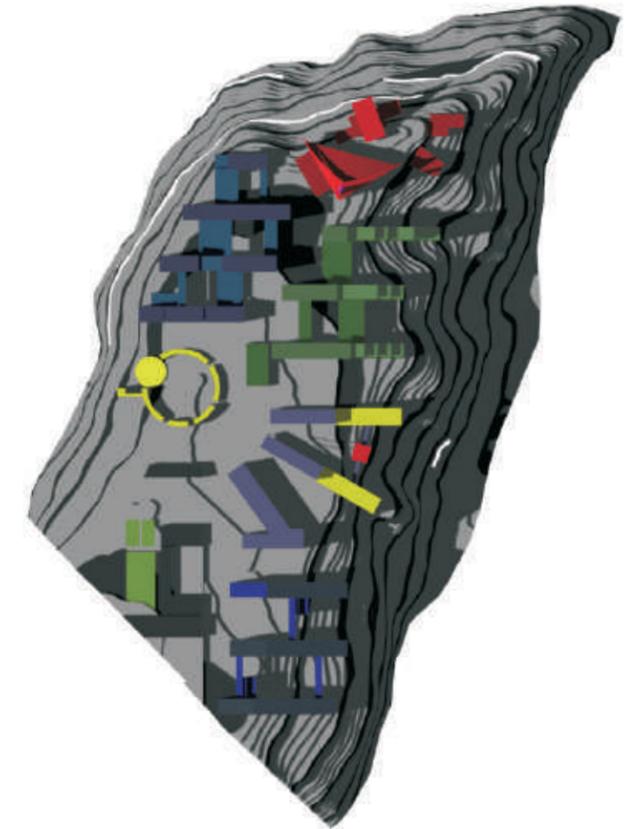
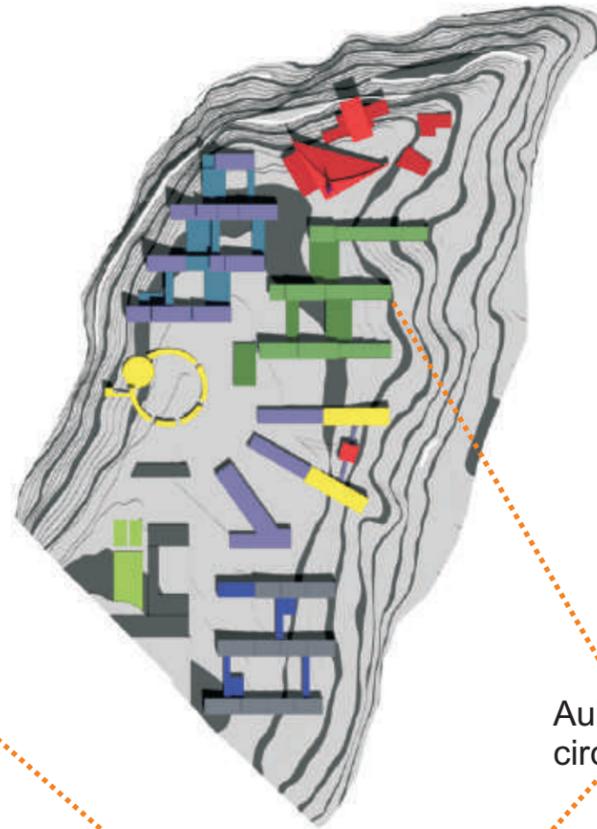
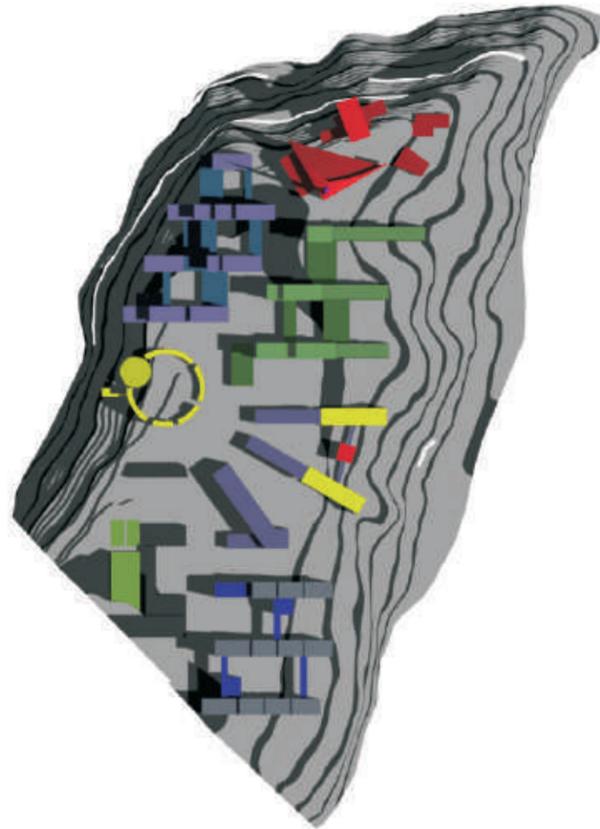
ANTEPROYECTO DE
CONJUNTO

Estación más calurosa
21 MARZO

9:00 hrs

12:00 hrs

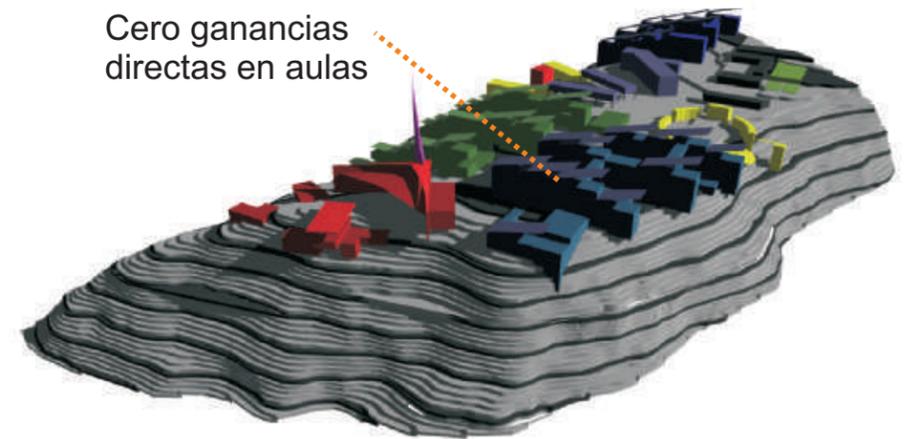
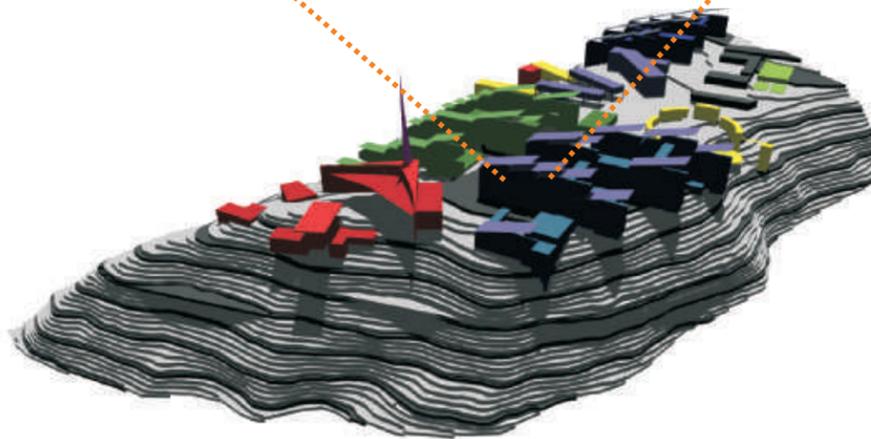
16:00 hrs



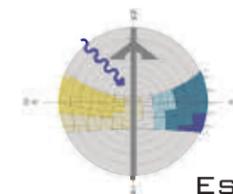
Evitar ganancias directas a partir de las 10:00 am

Aulas al norte, circulación al sur

Cero ganancias directas en aulas



Vientos dominantes

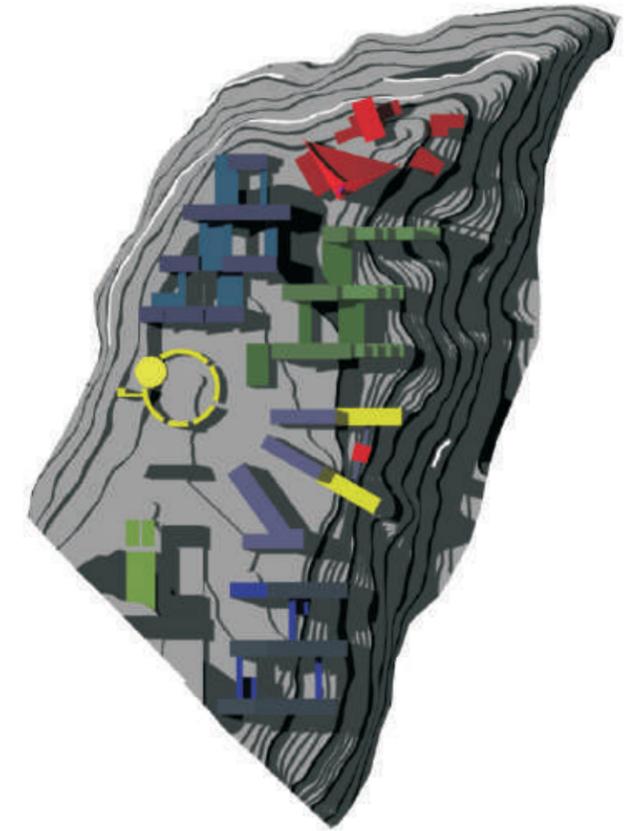
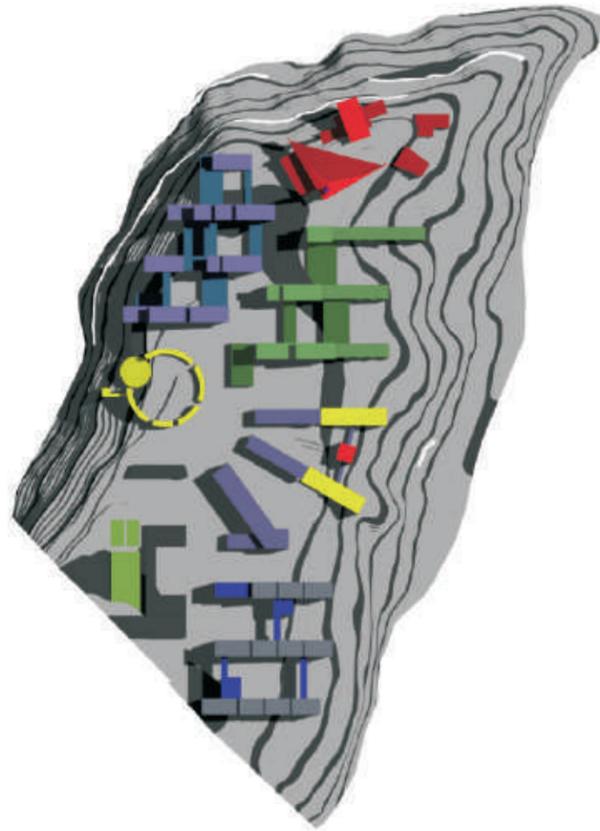


21 JUNIO

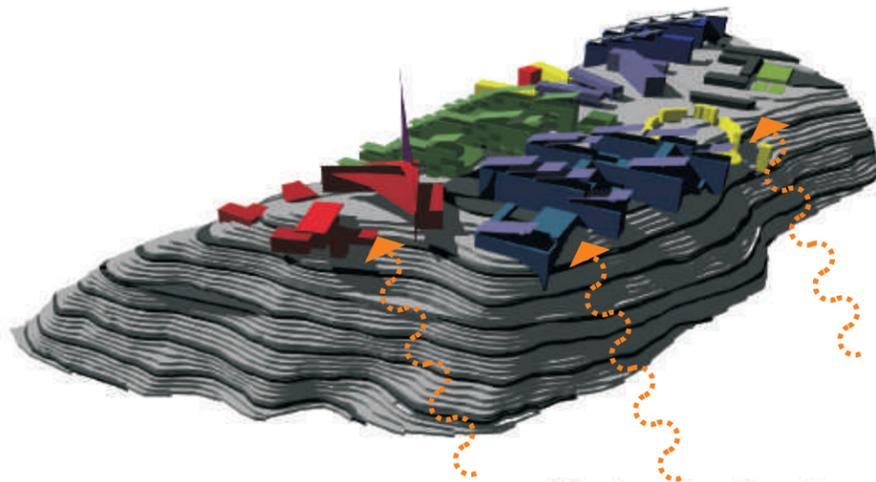
9:00 hrs

12:00 hrs

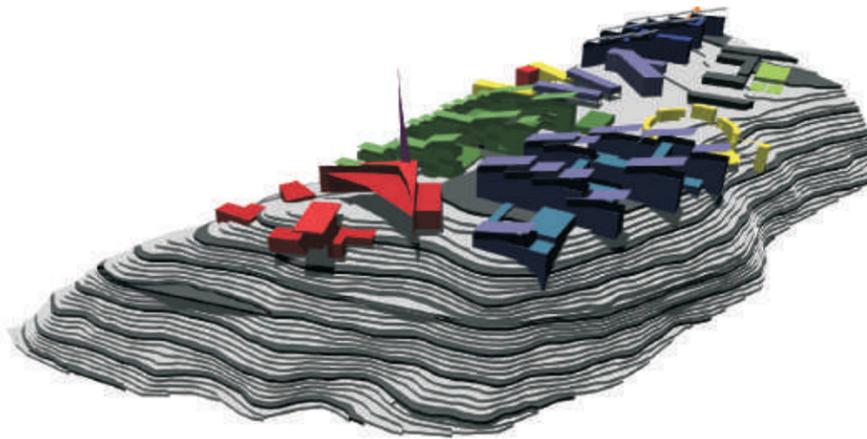
16:00 hrs



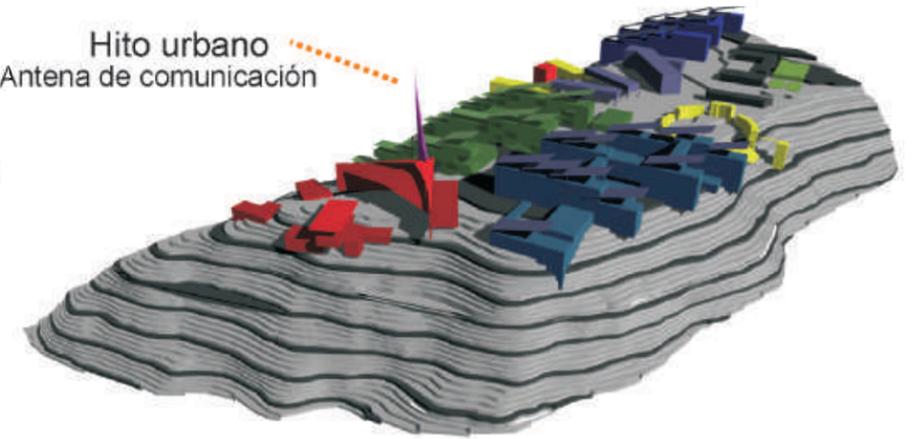
| solar al norte



Vientos dominantes



Hito urbano
Antena de comunicación

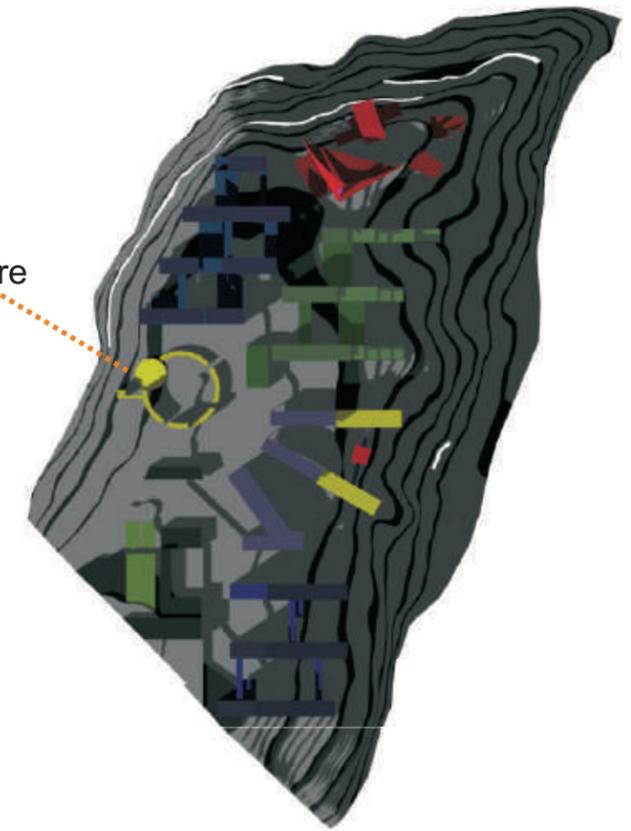
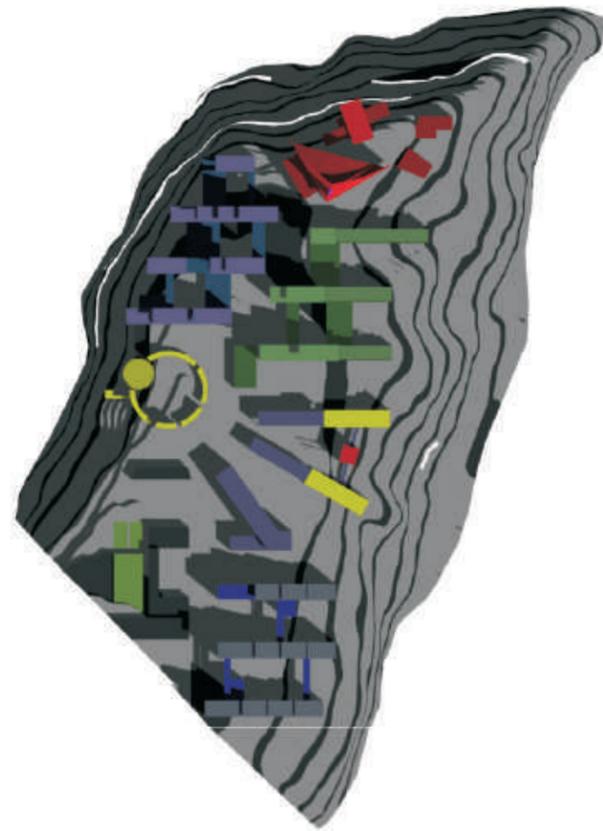


Estación menos calurosa y más seca
21 DICIEMBRE

9:00 hrs

12:00 hrs

16:00 hrs



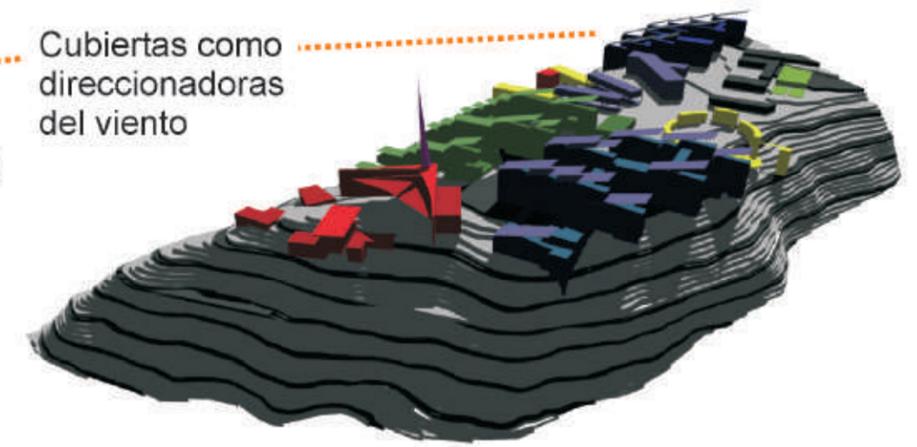
Foro al aire libre
a cubierto



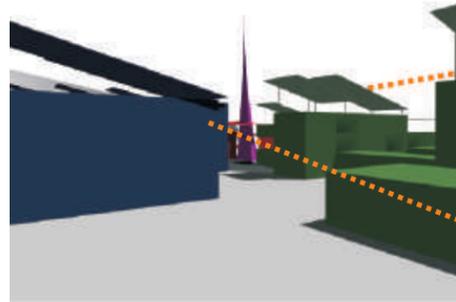
Vientos dominantes



Cubiertas como
direccionadoras
del viento



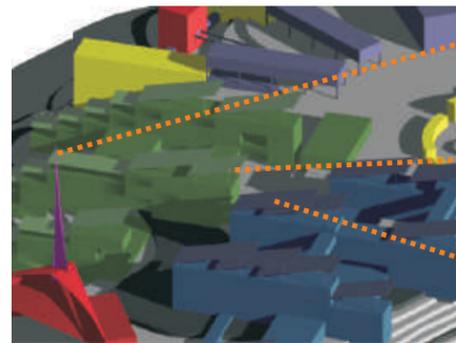
Vista de circulación central



Terrazas cubiertas en azoteas

Circulaciones a cubierto
A todos los espacios se accede por alguna circulación a cubierto de algún edificio o un andador

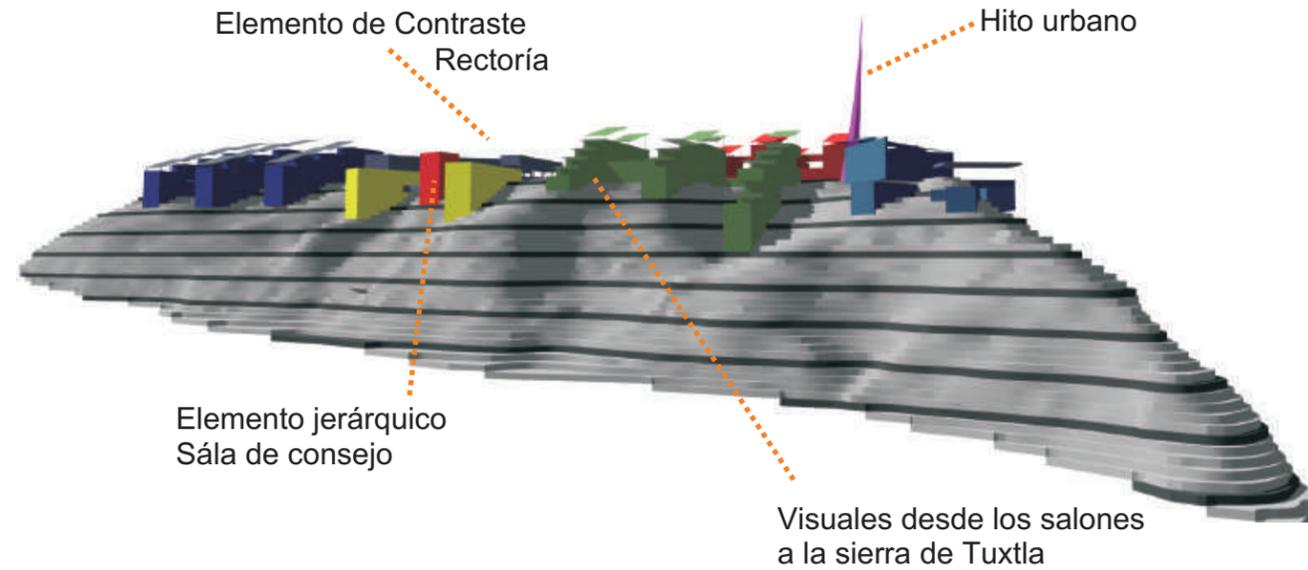
Detalle



Doble cubierta
Utilizar las azoteas como circulaciones

Disgregación volumétrica
En favor del eje eólico

Plantas libres
Lograr circulación de aire



Elemento de Contraste
Rectoría

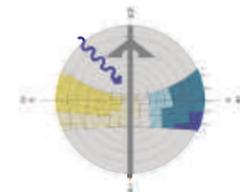
Hito urbano

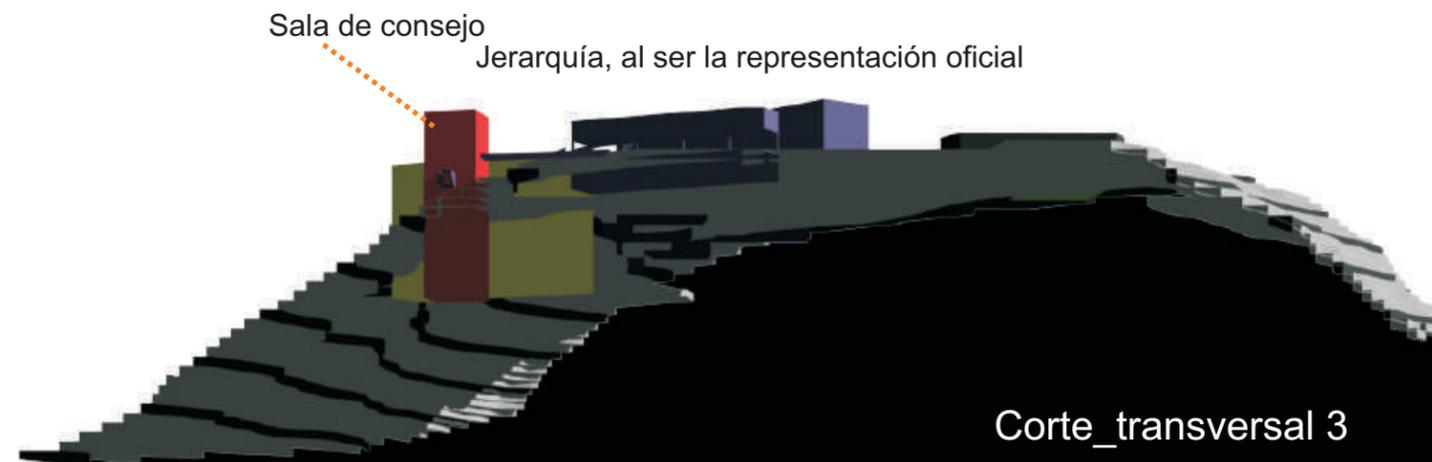
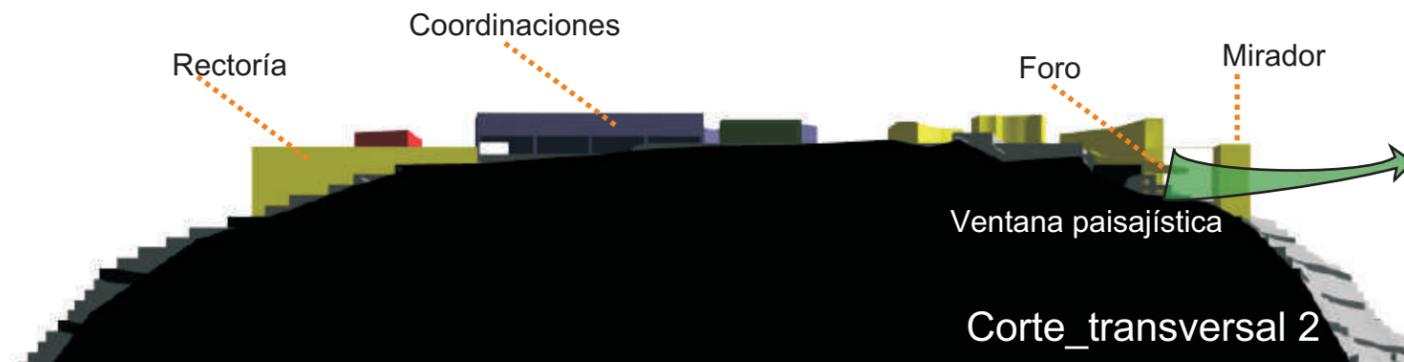
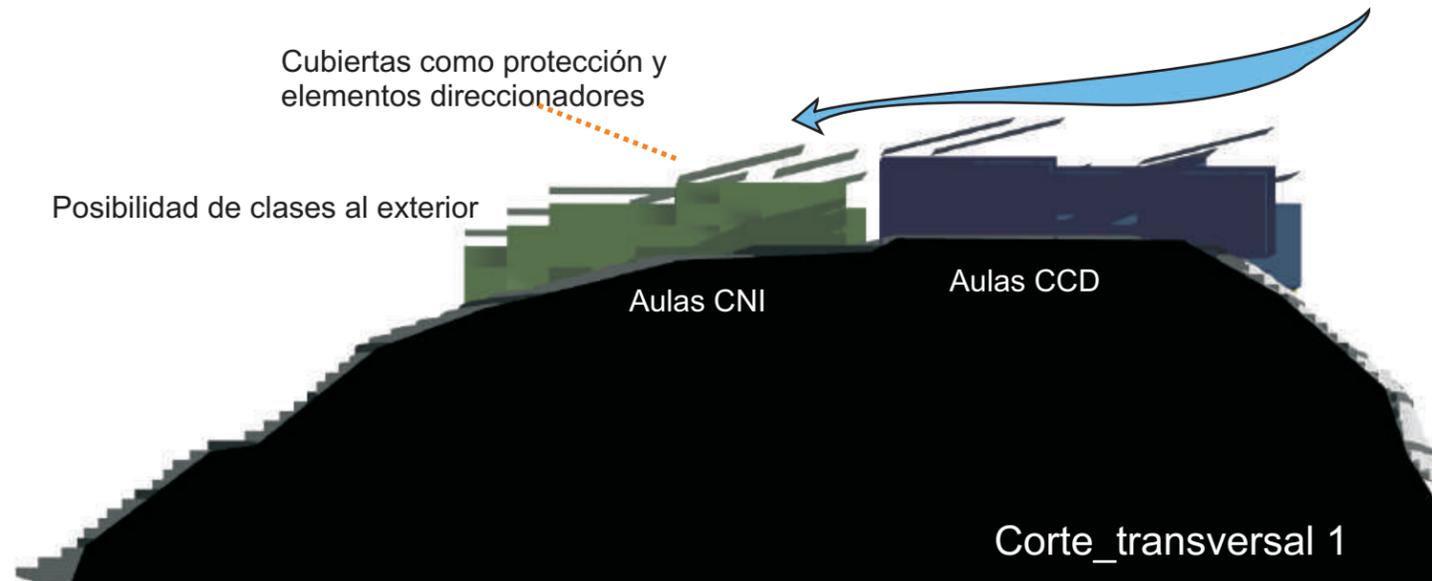
Elemento jerárquico
Sála de consejo

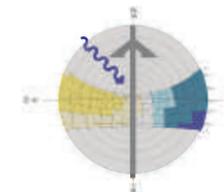
Visuales desde los salones a la sierra de Tuxtla



Integración paisajística a la ladera

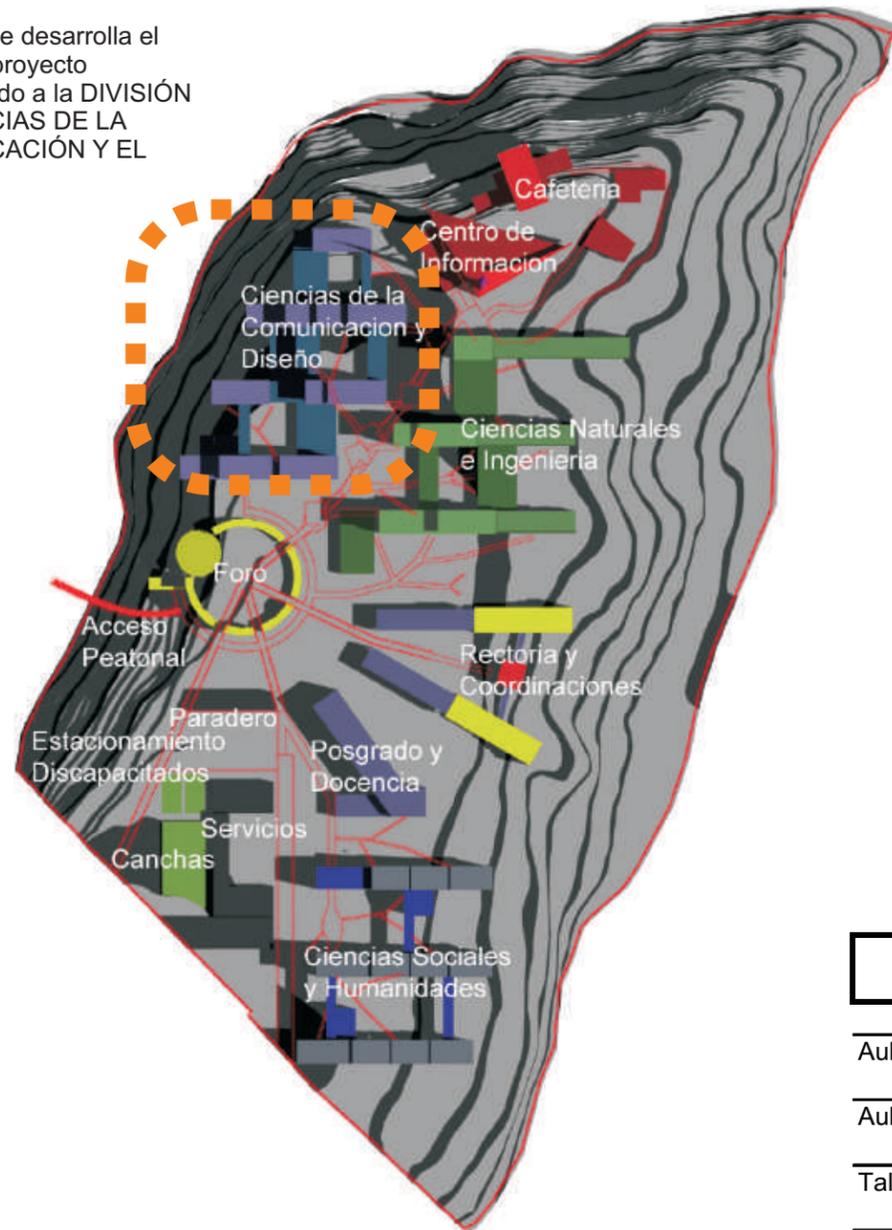




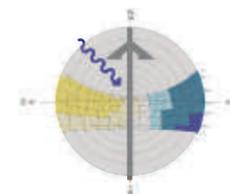


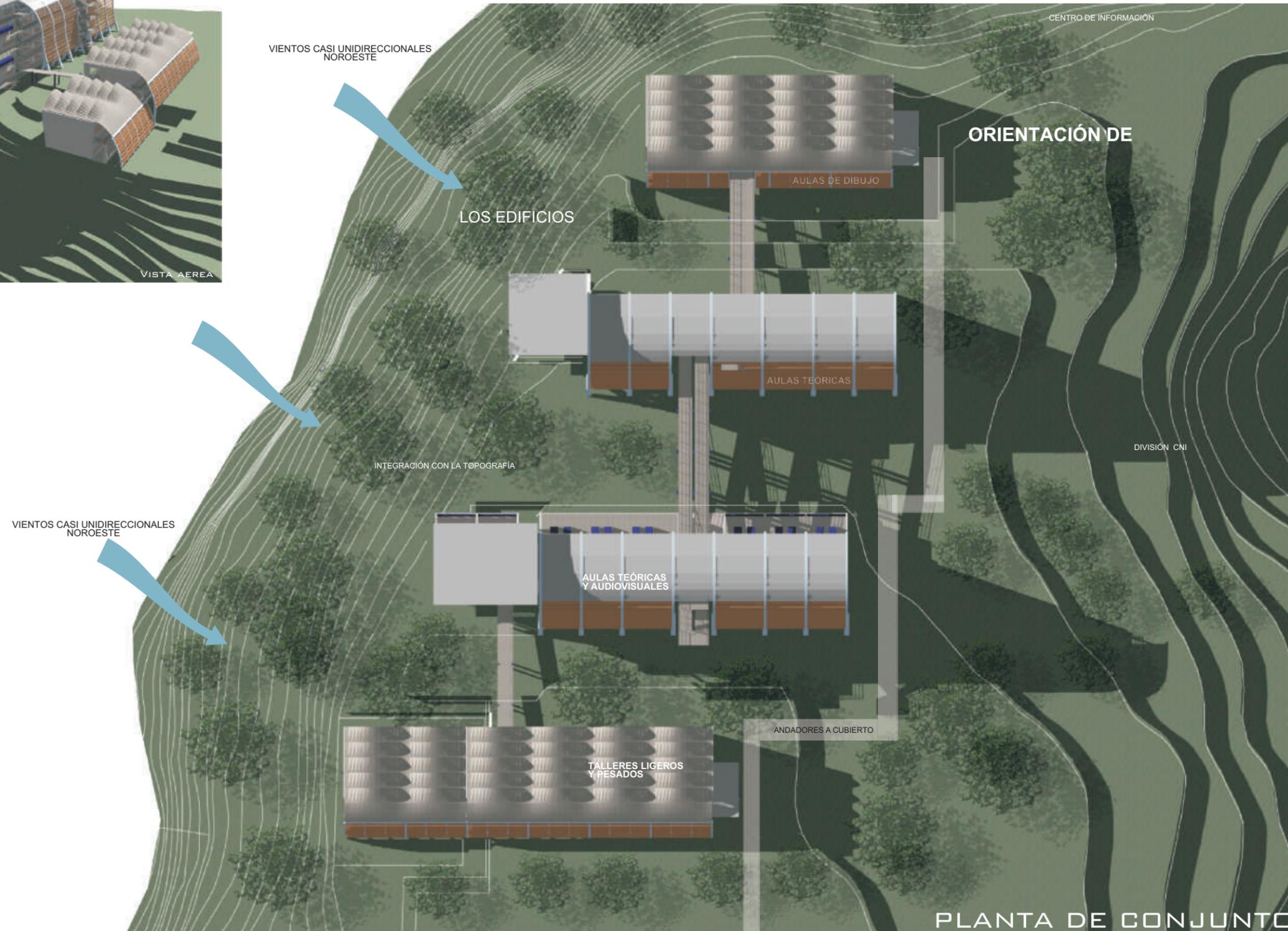
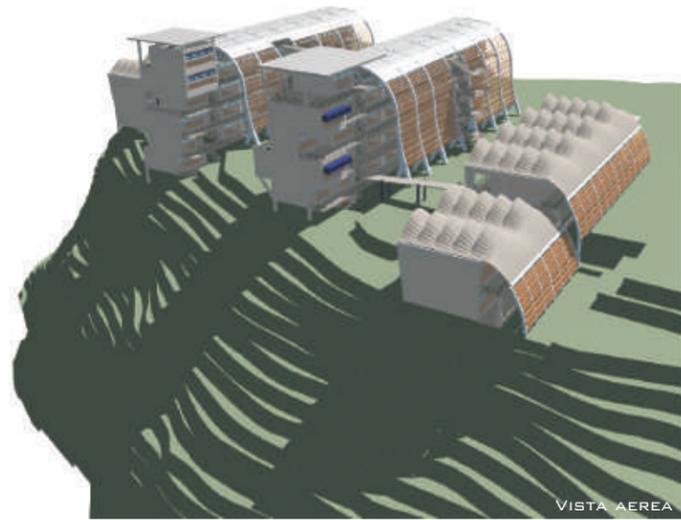
**PROYECTO
BIOCLIMÁTICO**

El área que desarrolla el presente proyecto corresponde a la DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN Y EL DISEÑO



ÁREAS	CANTIDAD	CONDICIÓN	REQUERIMIENTO DE CONFORT	ACONDICIONAMIENTO	REQUERIMEINTOS DE ILUMINACIÓN	REQUERIMEINTOS ACÚSTICOS
Aulas Teóricas	30	Ganancias internas por personas	Alto	Pasivo	300 lux	25-35 dbA
Aulas de Dibujo	12	Ganancias internas por personas	Alto	Pasivo	400 lux	25-35 dbA
Talleres ligeros	5	Ganancias internas por personas	Alto	Ventilación activa	250 lux	25-35 dbA
Talleres pesados	5	Ganancias internas por personas y equipo	Alto	Ventilación activa	250 lux	45-55 dbA
Salas audiovisuales	6	Ganancias internas por personas y equipo	Alto	Ventilación activa	125 lux	25-35 dbA
Núcleos sanitarios	6			Pasivo	50 lux	45-55 dbA





En el diseño del conjunto plantea la dispersión de los edificios para permitir la mayor ventilación posible.

La ubicación de los 4 edificios responde a la tipología del sitio con el fin de realizar el menor impacto ambiental posible evitando el movimiento de tierras y conservando la vegetación existente

En cuanto a la disposición de los edificios:

Salones de dibujo se ubican al norte para recibir la mayor cantidad de vientos dominantes sin obstrucciones debido a que en estas áreas se presentan dos factores que pueden generar alto confort térmico: alta concentración de personas y clases prolongadas

Los dos cuerpos de aulas teóricas y aulas de usos múltiples se localizan al centro del conjunto.

Los Talleres ligeros y pesados se ubican al sur del conjunto tratando de separarlos lo más posible del resto de los edificios con la finalidad de alejar el ruido que se genera.

Debido a la alta precipitación pluvial se plantean andadores a cubierto que unen todo el conjunto

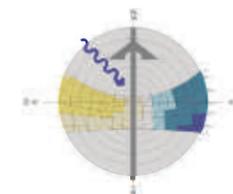


5 UNIDAD
Tuxtla Gutiérrez,
Chiapas

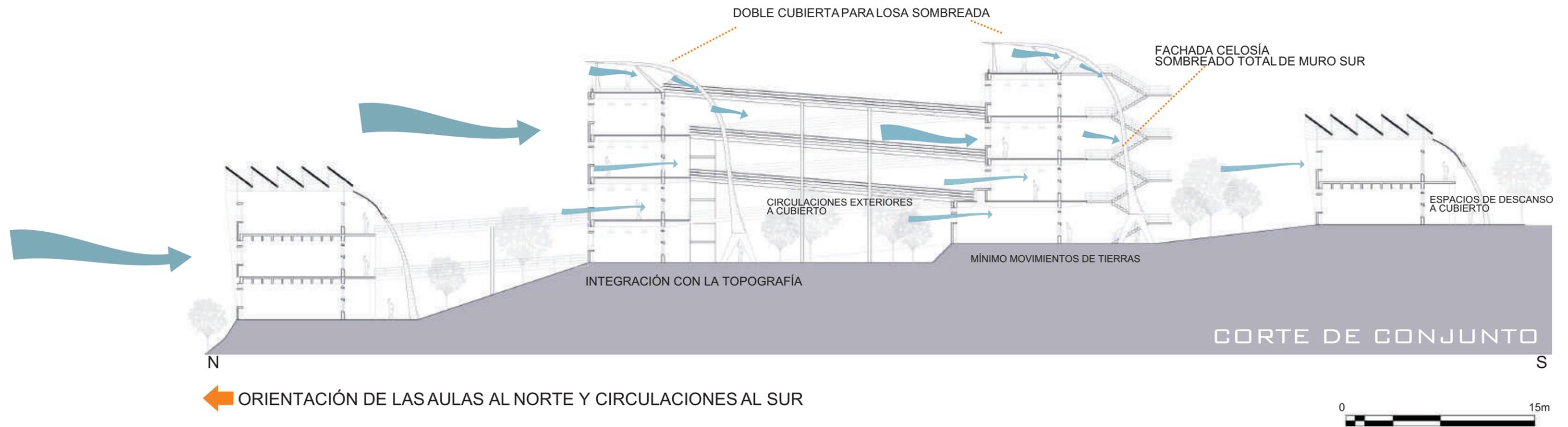
Octubre 2005
proyecto
iván gaitán gonzález
revisión
mtr. vctor fuentes freixanet
dr. manuel rodríguez viqueira

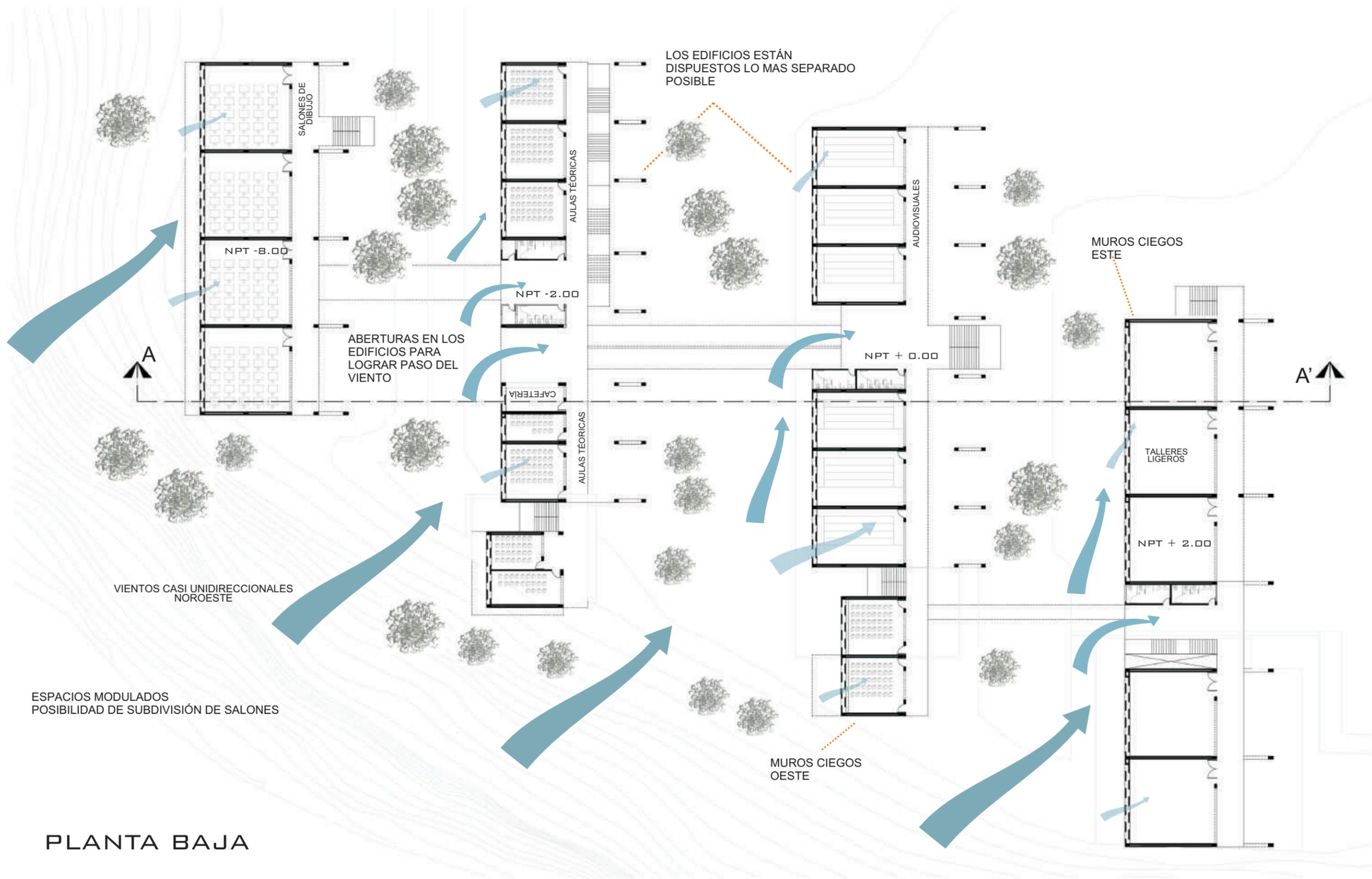
bioclima:
cálido subhúmedo
clima:
A w0(w)igw"

latitud:
16° 45'
longitud:
93° 07'
altitud:
530 msnm



LA ESTRATEGIAS BÁSICAS PARA CONFORT TÉRMICO SON EL SOMBREADO Y LA VENTILACIÓN CRUZADA A LA ALTURA DE LOS OCUPANTES.





PLANTA BAJA

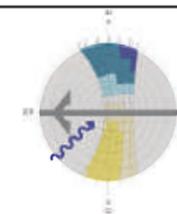


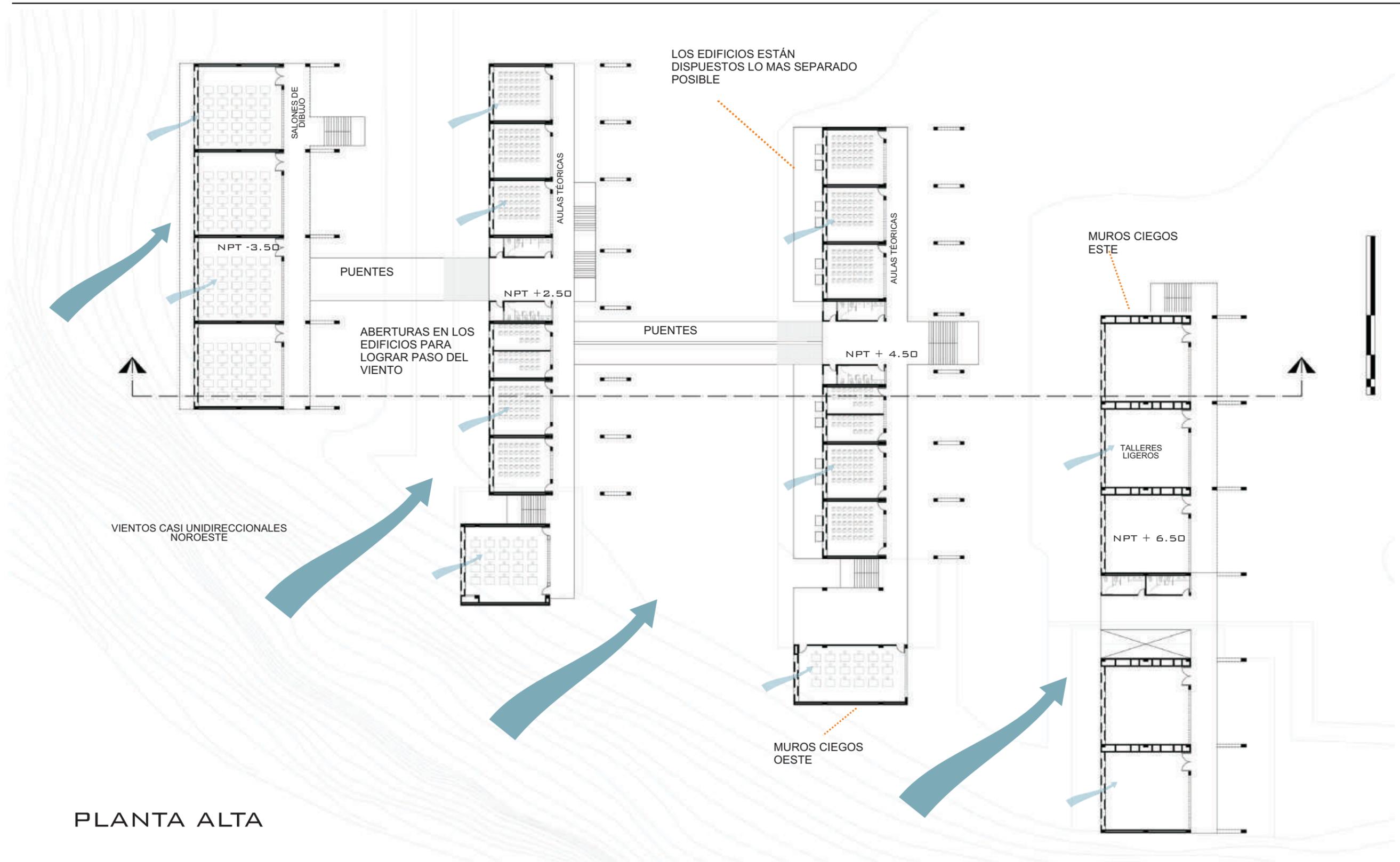
5 UNIDAD
 Tuxtla Gutiérrez,
 Chiapas

Octubre 2005
 proyecto
 iván gaitán gonzález
 revisión
 mtro. victor fuentes freixanet
 dr. manuel rodríguez viqueira

bioclima:
 cálido subhúmedo
 clima:
 A w0(w)igw"

latitud:
 16° 45'
 longitud:
 93° 07'
 altitud:
 530 msnm





PLANTA ALTA

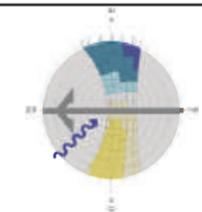


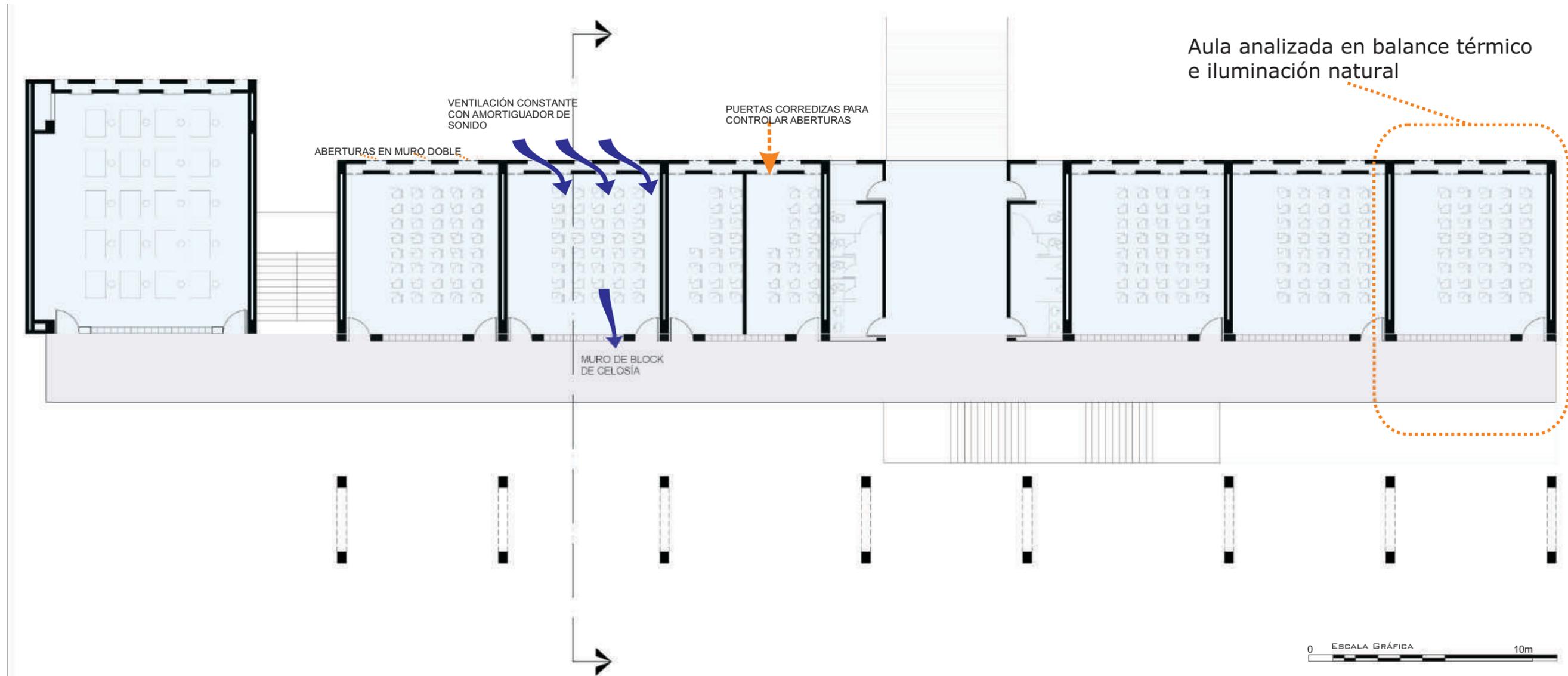
5 UNIDAD
Tuxtla Gutiérrez,
Chiapas

Octubre 2005
proyecto
iván gaitán gonzález
revisión
mtr. victor fuentes freixanet
dr. manuel rodríguez viqueira

bioclima:
cálido subhúmedo
clima:
A w0(w)igw"

latitud:
16° 45'
longitud:
93° 07'
altitud:
530 msnm





Aula analizada en balance térmico e iluminación natural

PLANTA ARQUITECTÓNICA

CUERPO DE AULAS 1

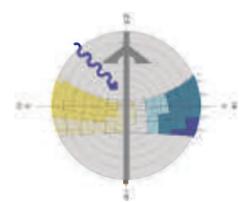


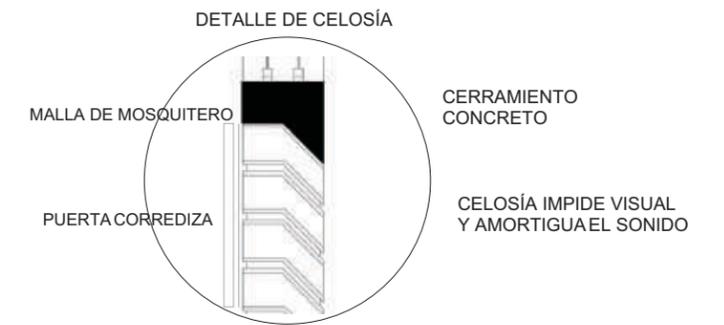
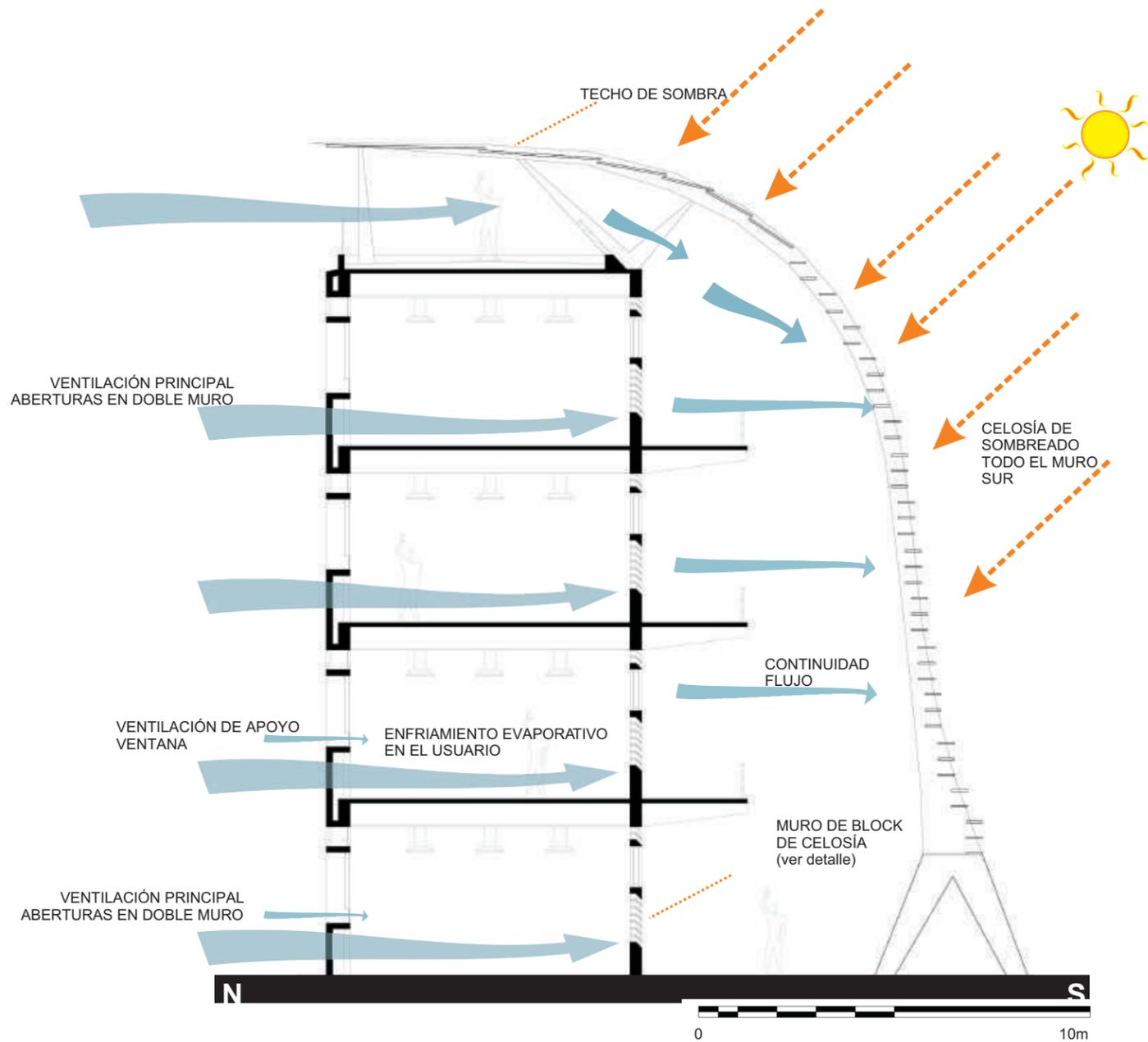
5 UNIDAD
Tuxtla Gutiérrez,
Chiapas

Octubre 2005
proyecto
iván gaitán gonzález
revisión
mro. víctor fuentes freixanet
dr. manuel rodríguez viqueira

bioclima:
cálido subhúmedo
clima:
A w0(w)igw"

latitud:
16° 45'
longitud:
93° 07'
altitud:
530 msnm





PROPUESTA DE SECCIÓN 1

CORTE

CUERPO DE AULAS 1

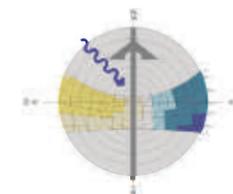


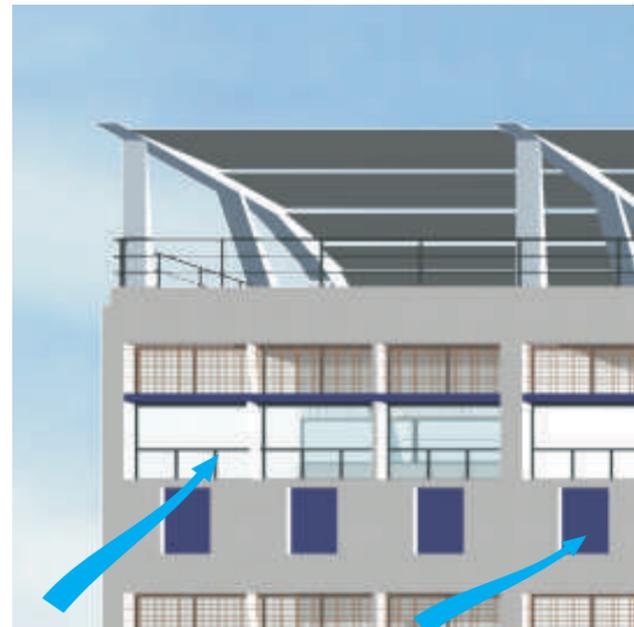
5 UNIDAD
Tuxtla Gutiérrez,
Chiapas

Octubre 2005
proyecto
iván gaitán gonzález
revisión
mtr. victor fuentes freixanet
dr. manuel rodríguez viqueira

bioclima:
cálido subhúmedo
clima:
A w0(w)igw"

latitud:
16° 45'
longitud:
93° 07'
altitud:
530 msnm





CUBIERTA DE SOMBRA

CELOSÍA

VENTILACIÓN SECUNDARIA
POR VENTANAS

VENTILACIÓN PRINCIPAL
ABERTURAS EN DOBLE MURO



VISTA FACHADA NORTE



VISTA FACHADA SUR

CUERPO DE AULAS 1

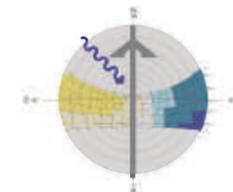


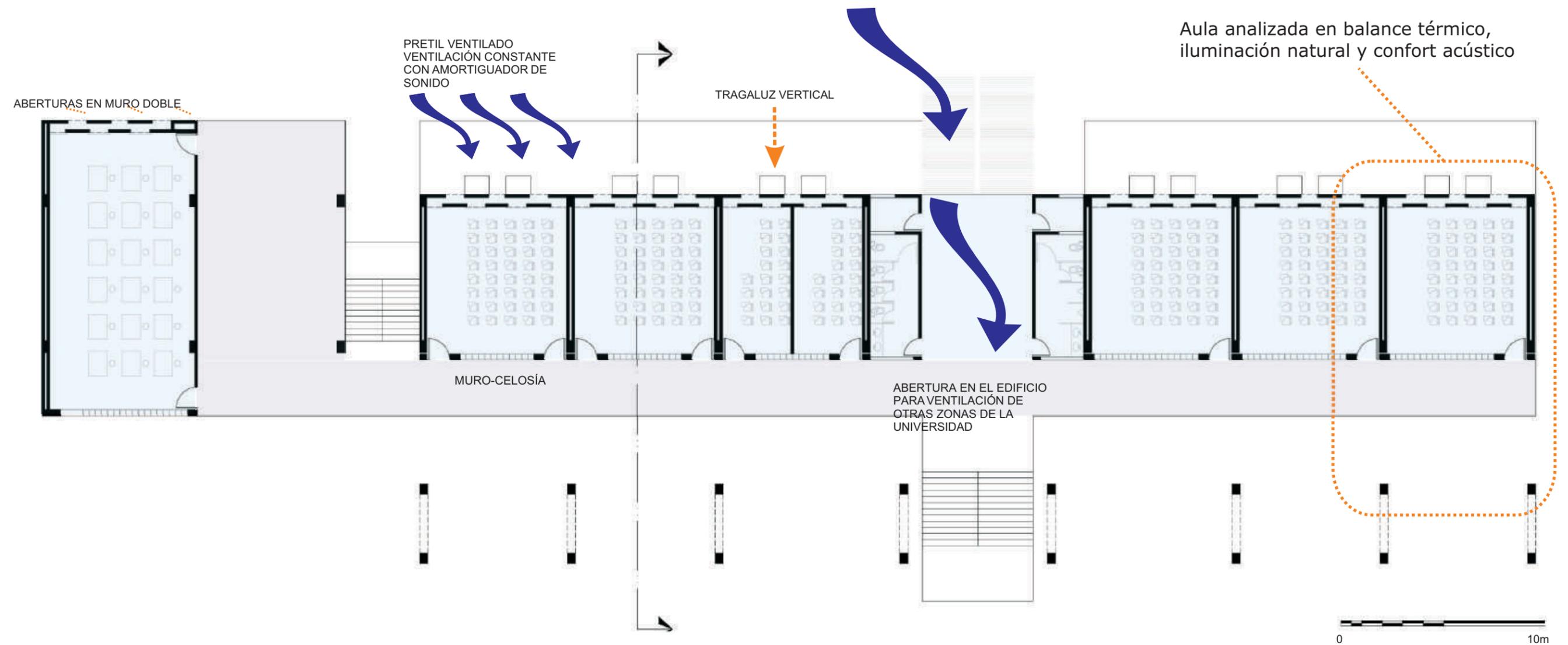
5 UNIDAD
Tuxtla Gutiérrez,
Chiapas

Octubre 2005
proyecto
iván gaitán gonzález
revisión
mtr. victor fuentes freixanet
dr. manuel rodríguez viqueira

bioclima:
cálido subhúmedo
clima:
A w0(w)igw"

latitud:
16° 45'
longitud:
93° 07'
altitud:
530 msnm





PLANTA EDIFICIO DE AULAS

CUERPO DE AULAS 2

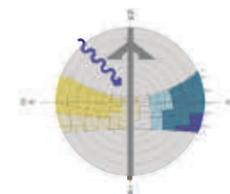


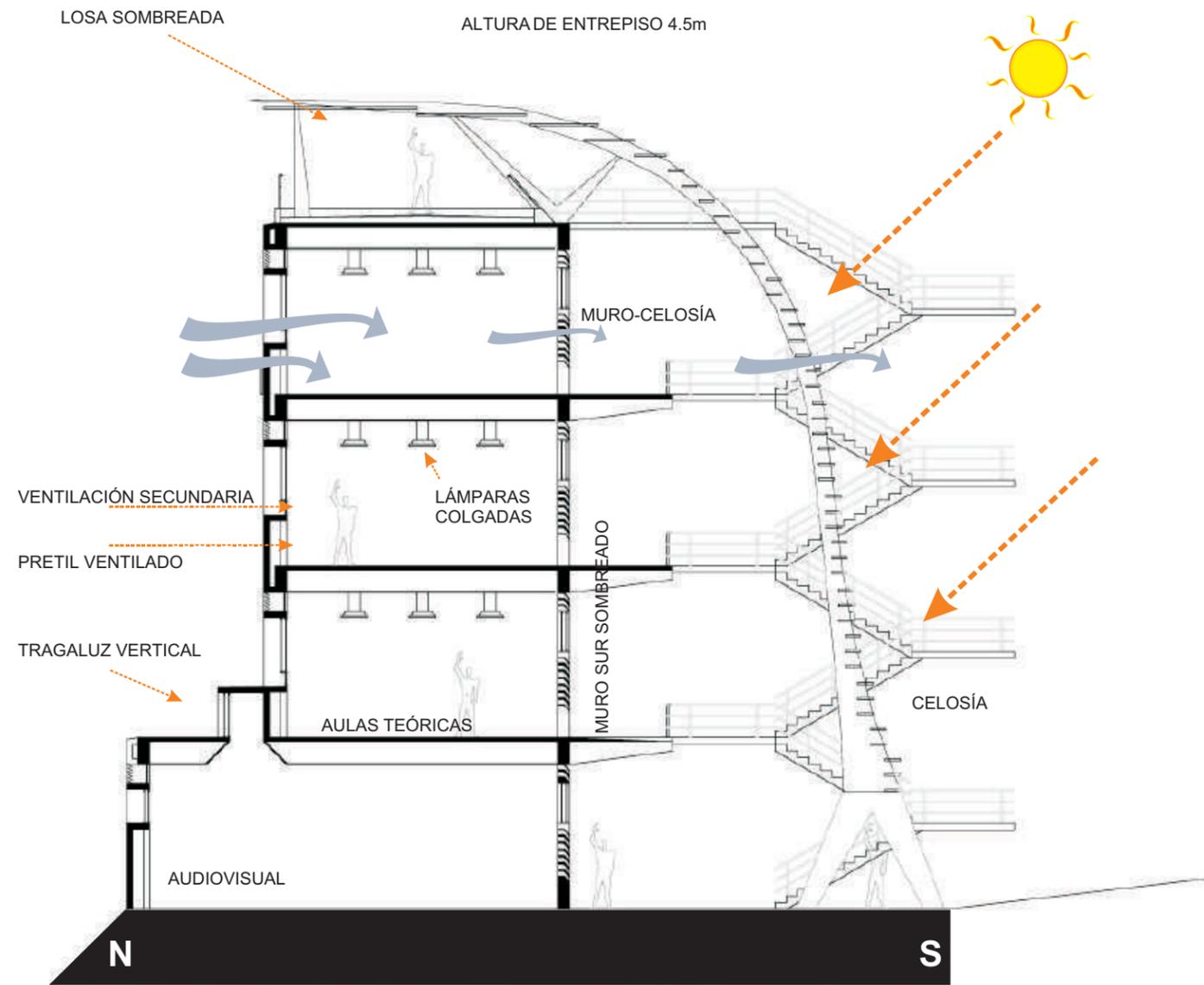
5 UNIDAD
Tuxtla Gutiérrez,
Chiapas

Octubre 2005
proyecto
iván gaitán gonzález
revisión
mtro. víctor fuentes freixanet
dr. manuel rodríguez viqueira

bioclima:
cálido subhúmedo
clima:
A w0(w)igw"

latitud:
16° 45'
longitud:
93° 07'
altitud:
530 msnm





SOMBREADO TOTAL _ VENTILACIÓN CRUZADA

CORTE EDIFICIO DE AULAS Y AUDIOVISUALES



VISTA FACHADA SUR



VISTA FACHADA NORTE

CUERPO DE AULAS 2

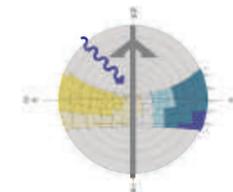


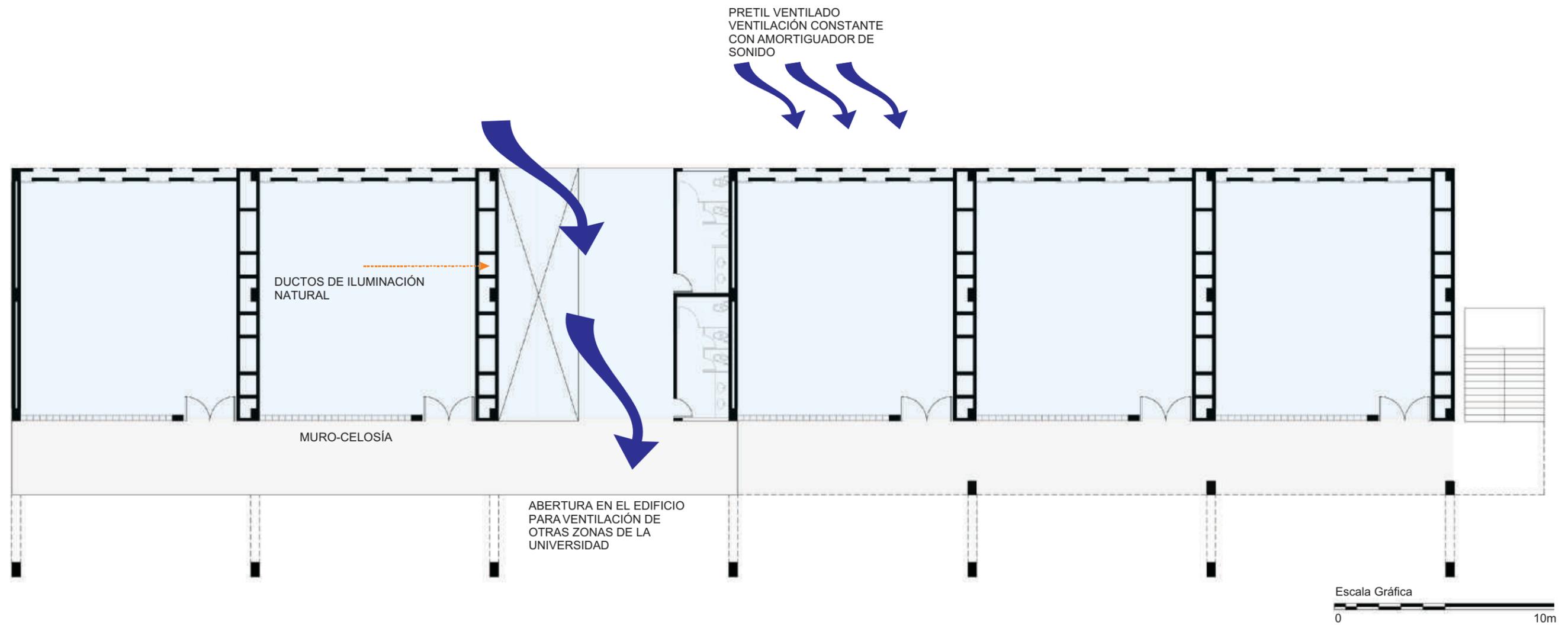
5 UNIDAD
Tuxtla Gutiérrez,
Chiapas

Octubre 2005
proyecto
iván gaitán gonzález
revisión
mtro. victor fuentes freixanet
dr. manuel rodríguez viqueira

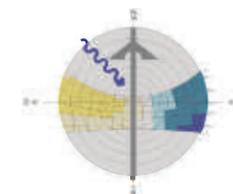
bioclima:
cálido subhúmedo
clima:
A w0(w)igw"

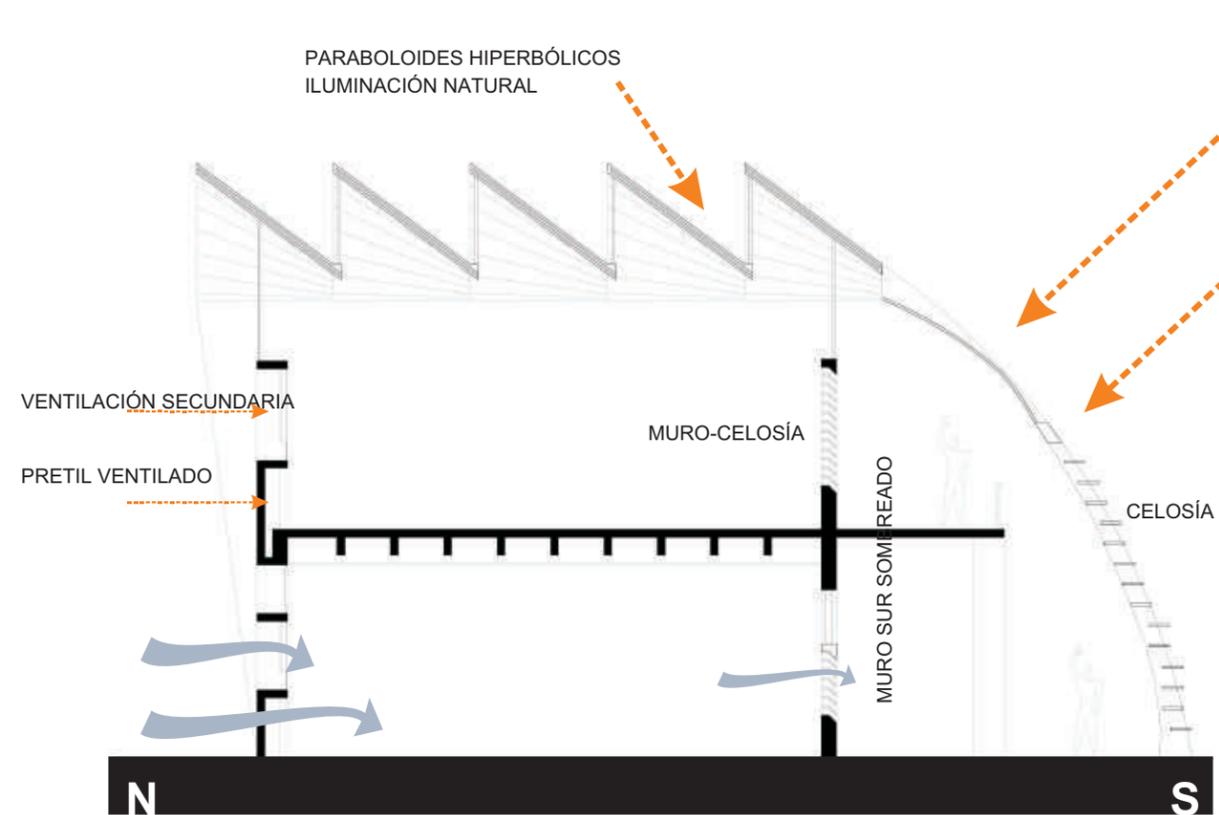
latitud:
16° 45'
longitud:
93° 07'
altitud:
530 msnm





PLANTA BAJA EDIFICIO DE TALLERES





CORTE EDIFICIO DE TALLERES

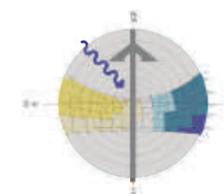


5 UNIDAD
Tuxtla Gutiérrez,
Chiapas

Octubre 2005
proyecto
iván gaitán gonzález
revisión
mtr. victor fuentes freixanet
dr. manuel rodríguez viqueira

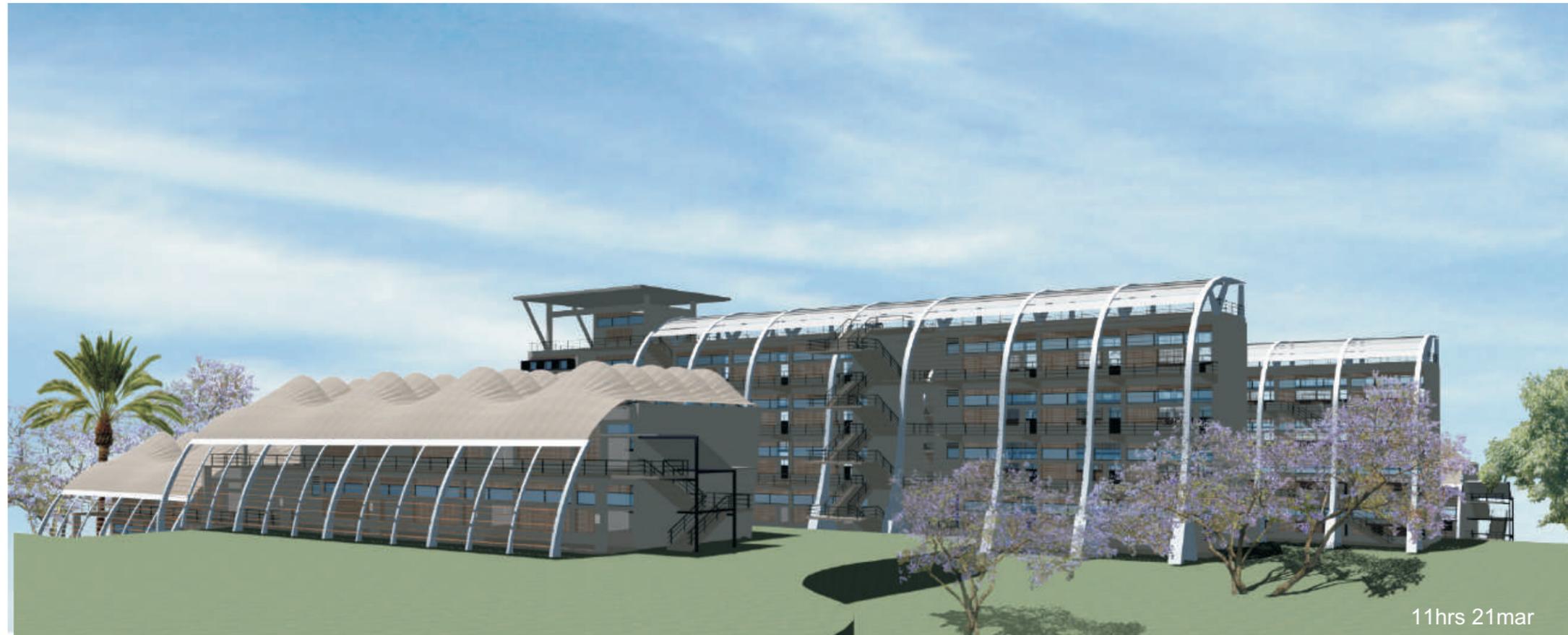
bioclima:
cálido subhúmedo
clima:
A w0(w)igw"

latitud:
16° 45'
longitud:
93° 07'
altitud:
530 msnm

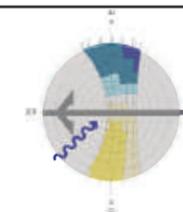


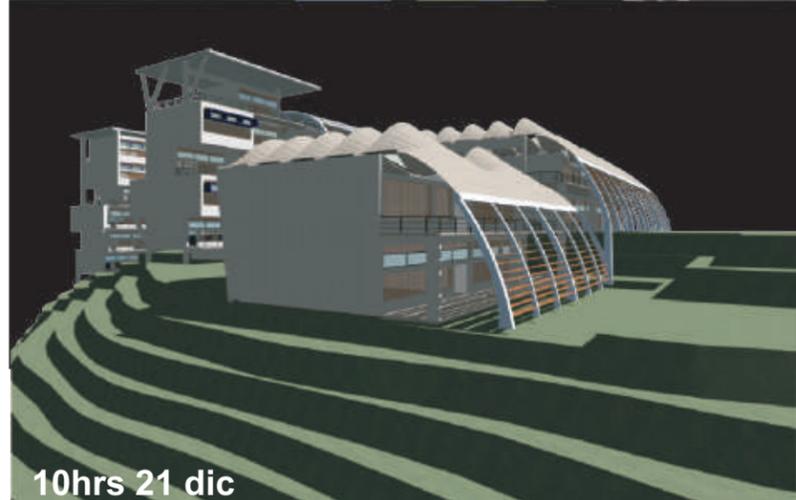
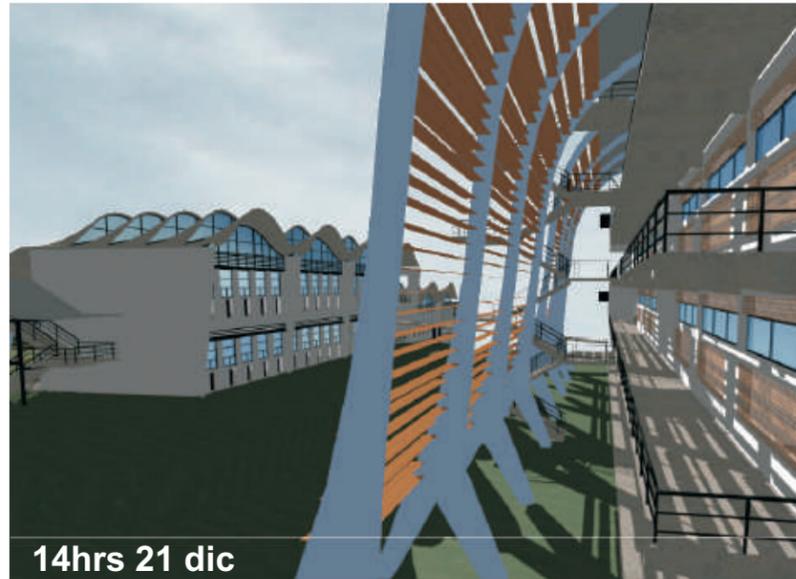


8hrs 21marzo



11hrs 21mar



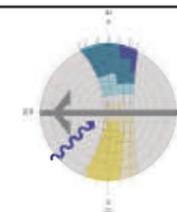


5 UNIDAD
Tuxtla Gutiérrez,
Chiapas

Octubre 2005
proyecto
iván gaitán gonzález
revisión
mtr. victor fuentes freixanet
dr. manuel rodríguez viqueira

bioclima:
cálido subhúmedo
clima:
A w0(w)igw"

latitud:
16° 45'
longitud:
93° 07'
altitud:
530 msnm



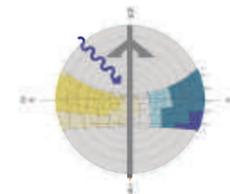
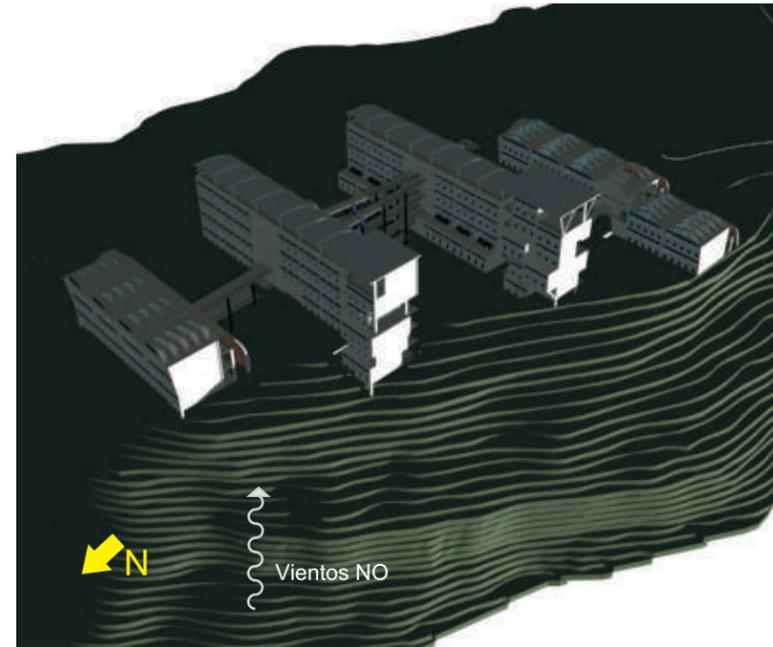
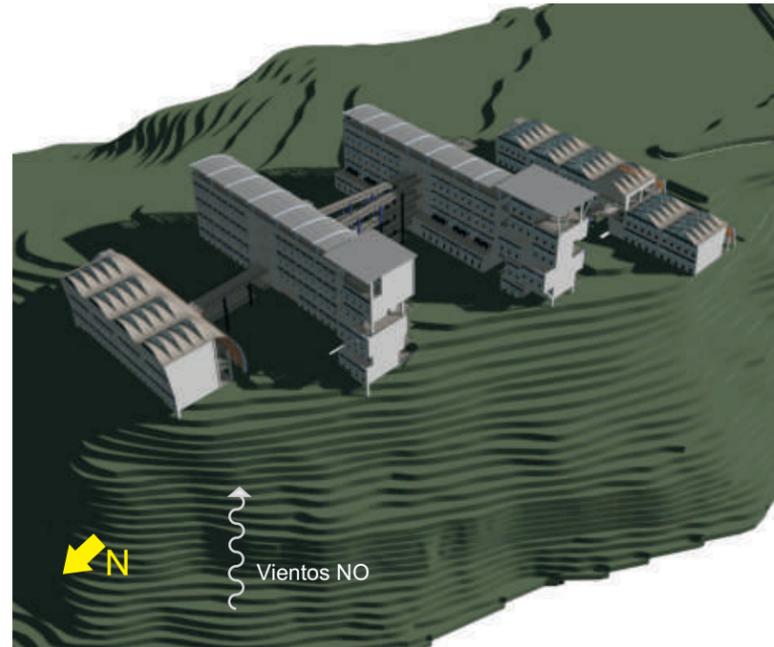
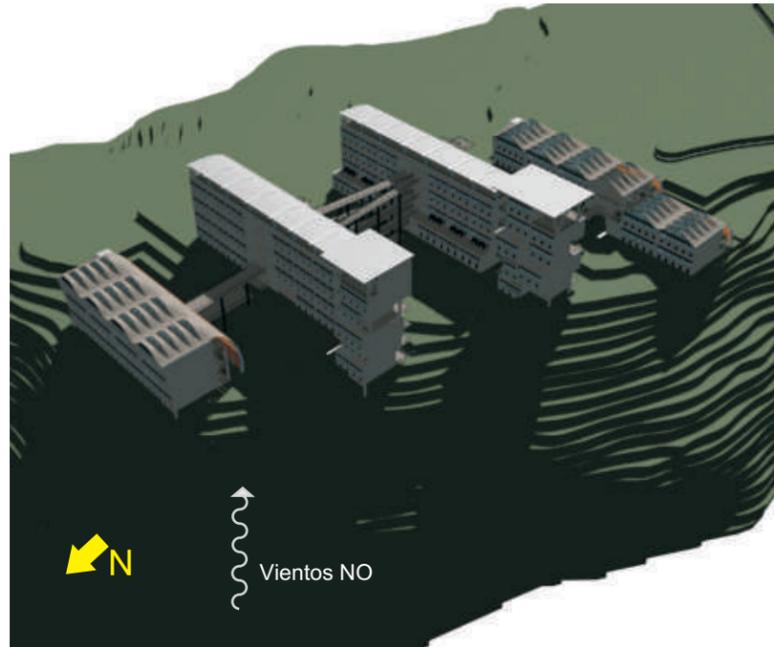
ASOLEAMIENTO

21 MARZO

9:00 hrs

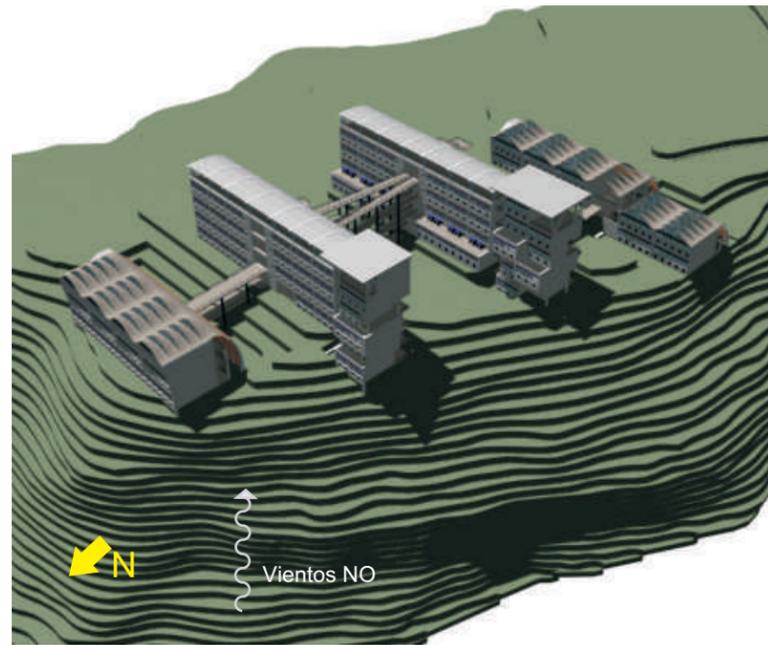
13:00 hrs

17:00 hrs

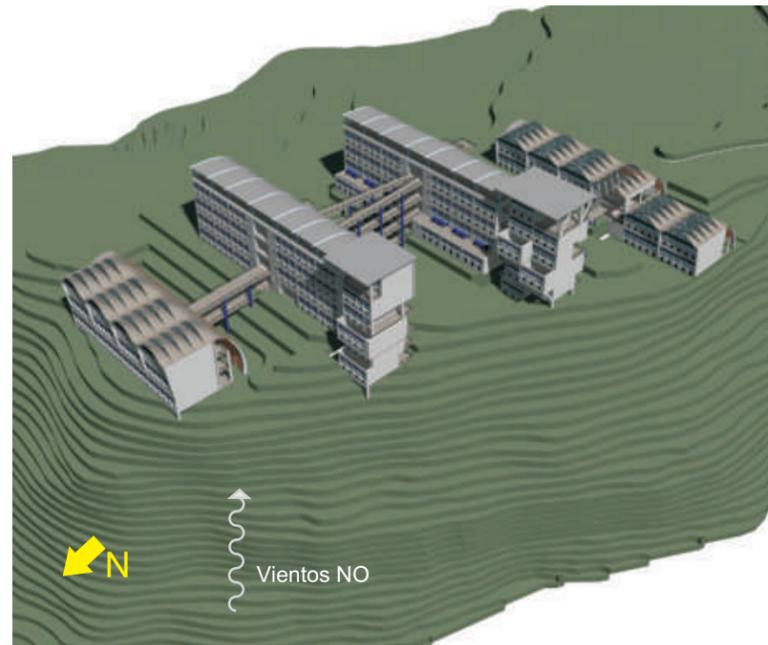


21 JUNIO

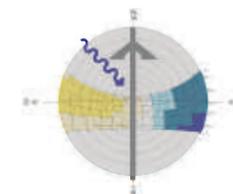
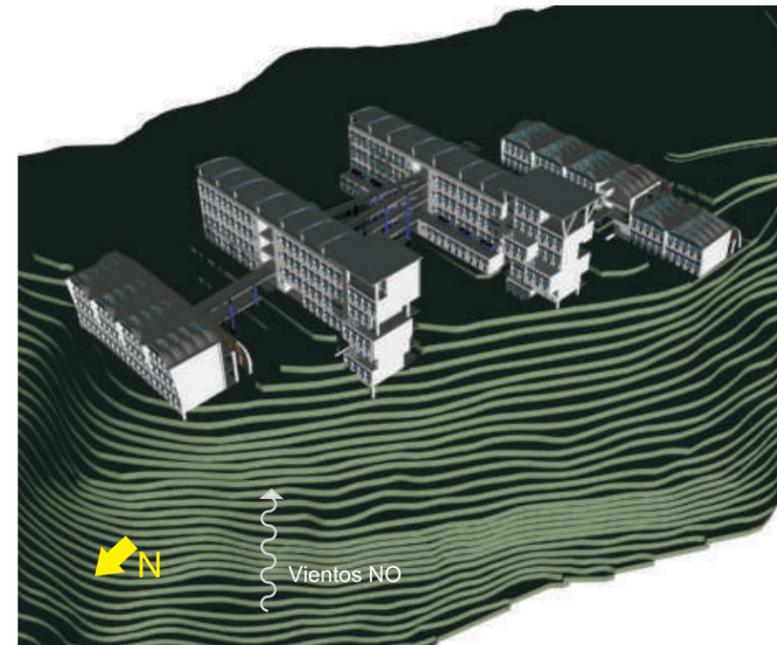
9:00 hrs



13:00 hrs

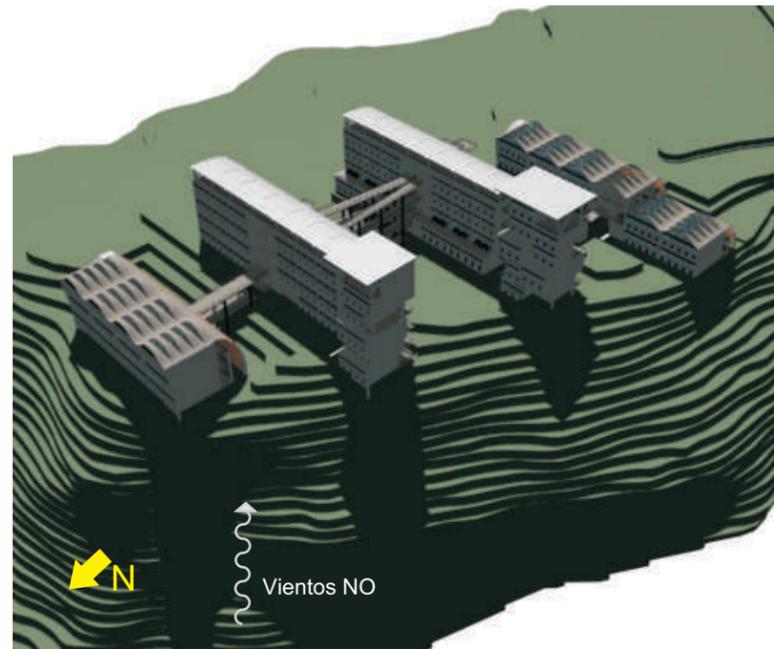


17:00 hrs

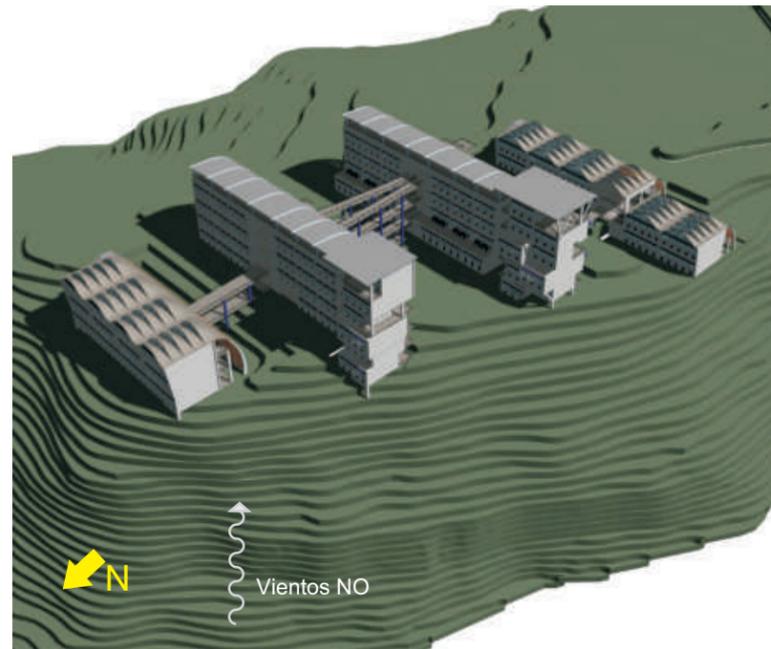


21 DICIEMBRE

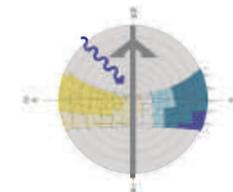
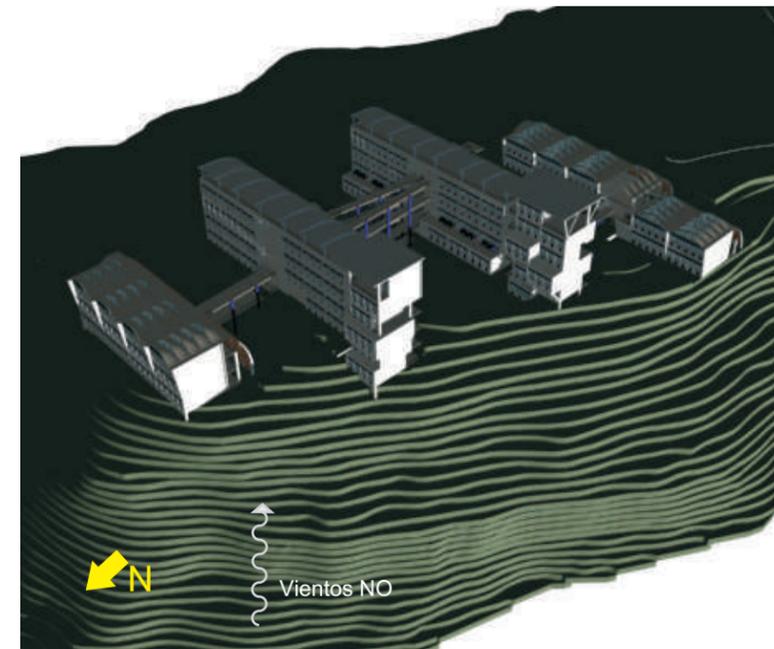
9:00 hrs

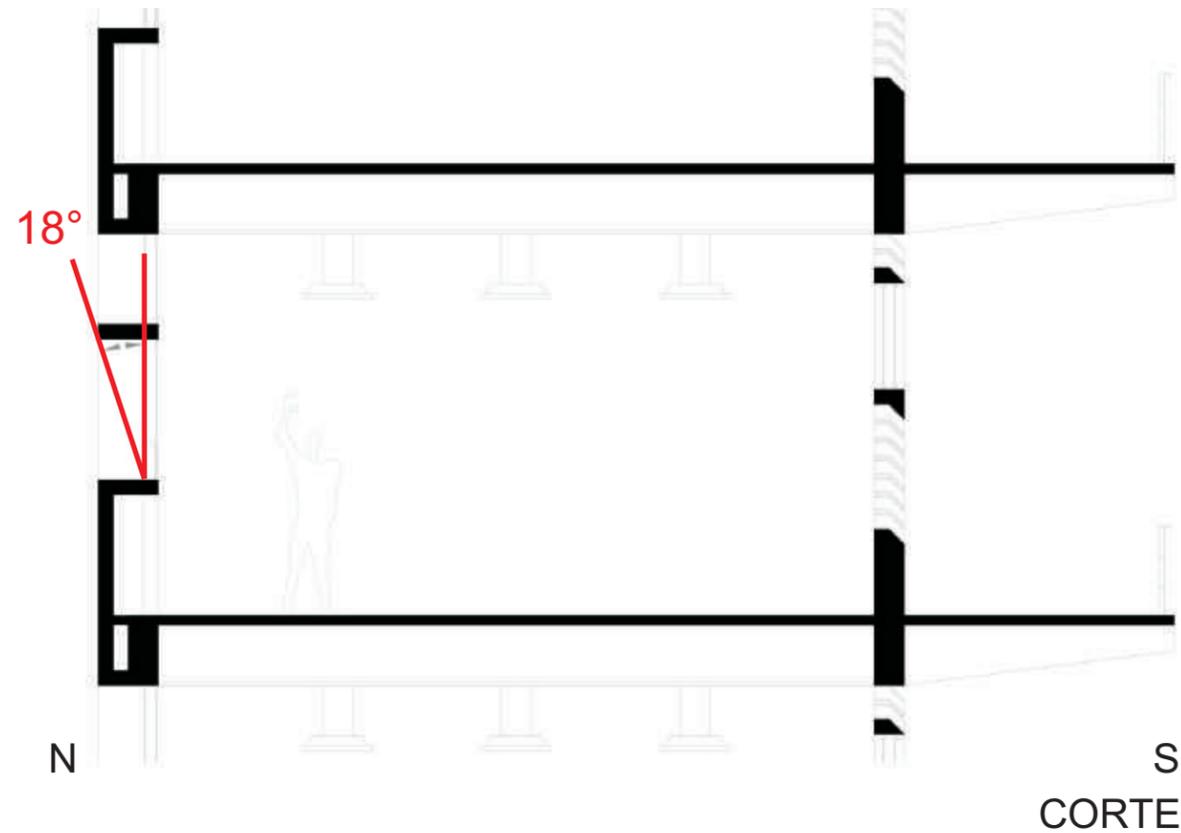
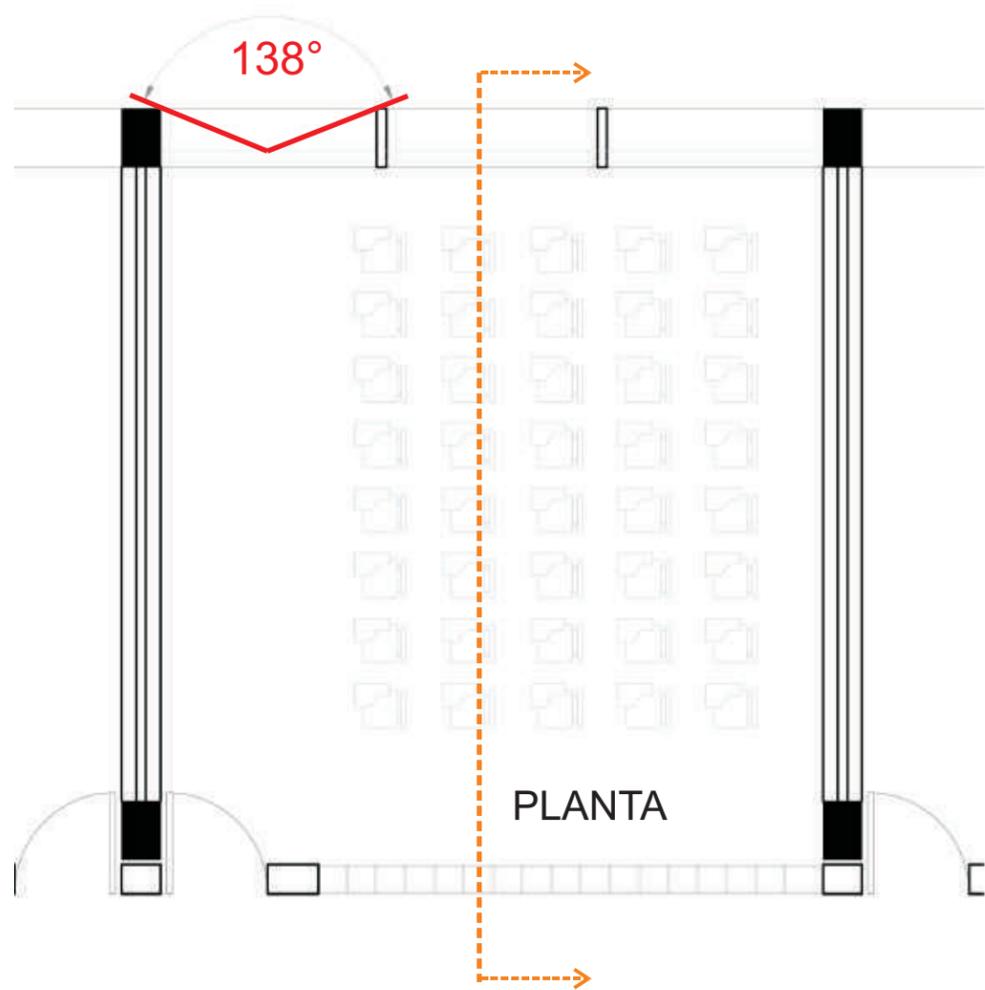


13:00 hrs



17:00 hrs





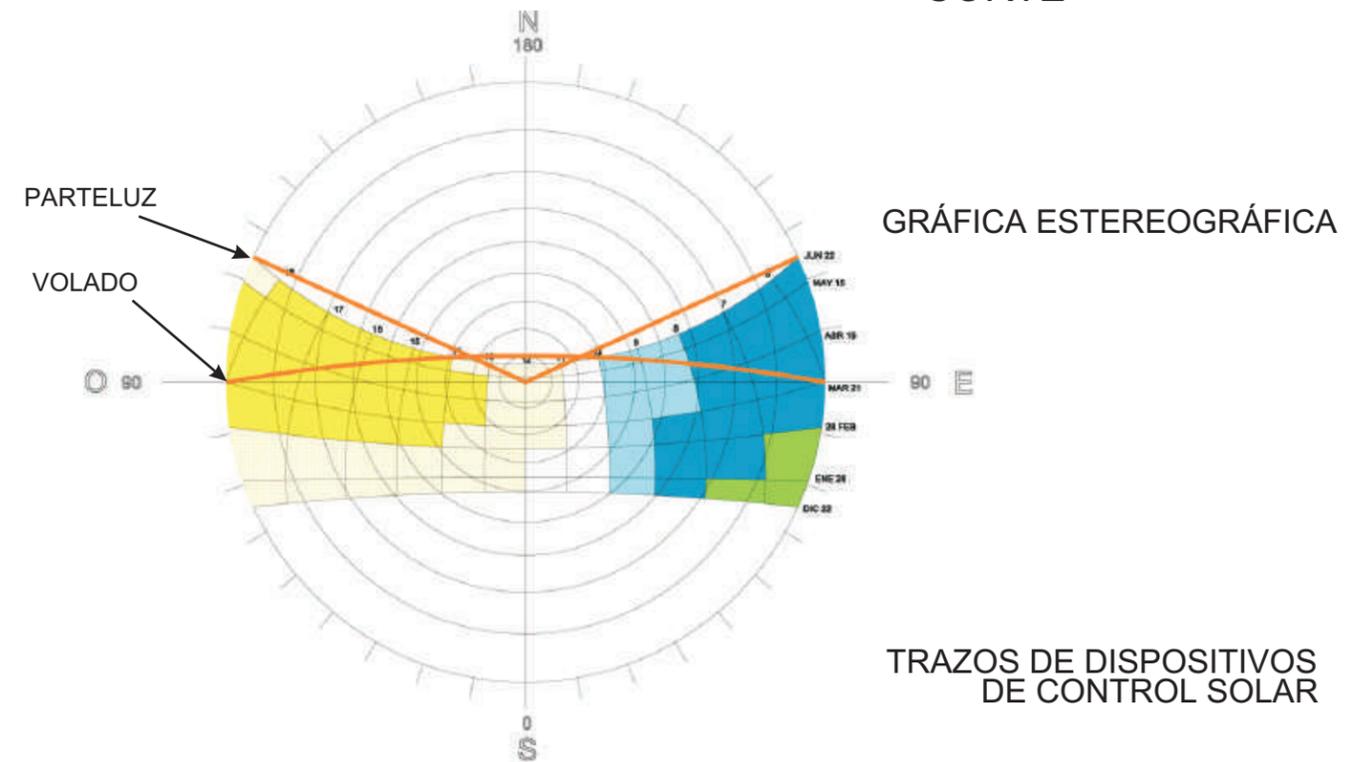
La orientación de los edificios es Norte-Sur.
Las Aulas, Talleres y Salones audiovisuales se iluminan respecto al Norte para lograr un efectivo control solar.

Al Sur se ubican las circulaciones sombreadas por una celosía.

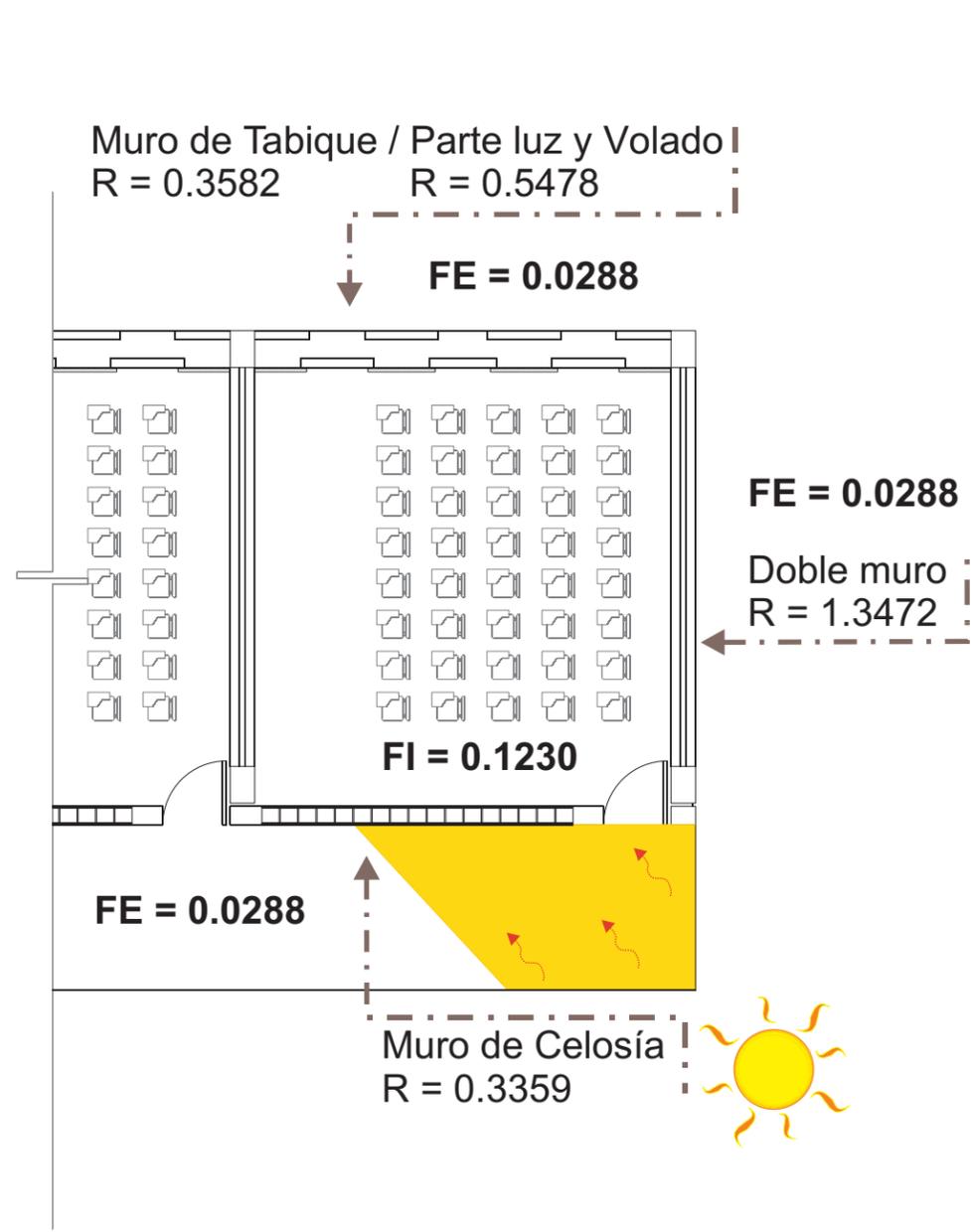
Al Este y Oeste los muros son ciegos.

Se diseñaron el control solar en la fachada norte a través de 2 parteluces y un volado.

Como se observa en la gráfica estereográfica para obtener cero ganancias directas es necesario un ángulo en parteluces de 140° y en volado de 10°.



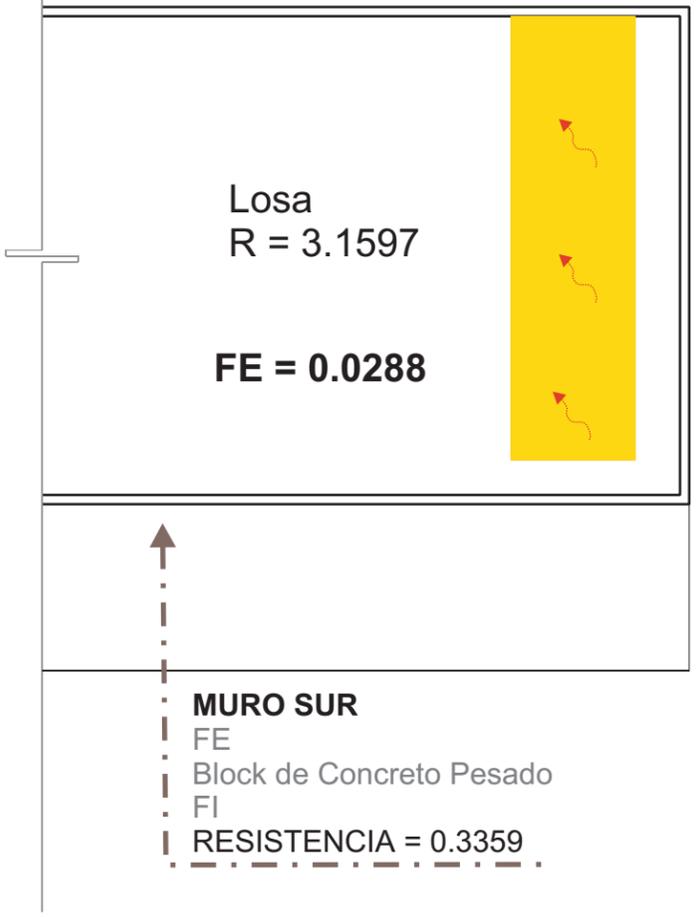
BALANCE TÉRMICO



PLANTA DE TIPO

● ÁREAS DE ASOLEAMIENTO

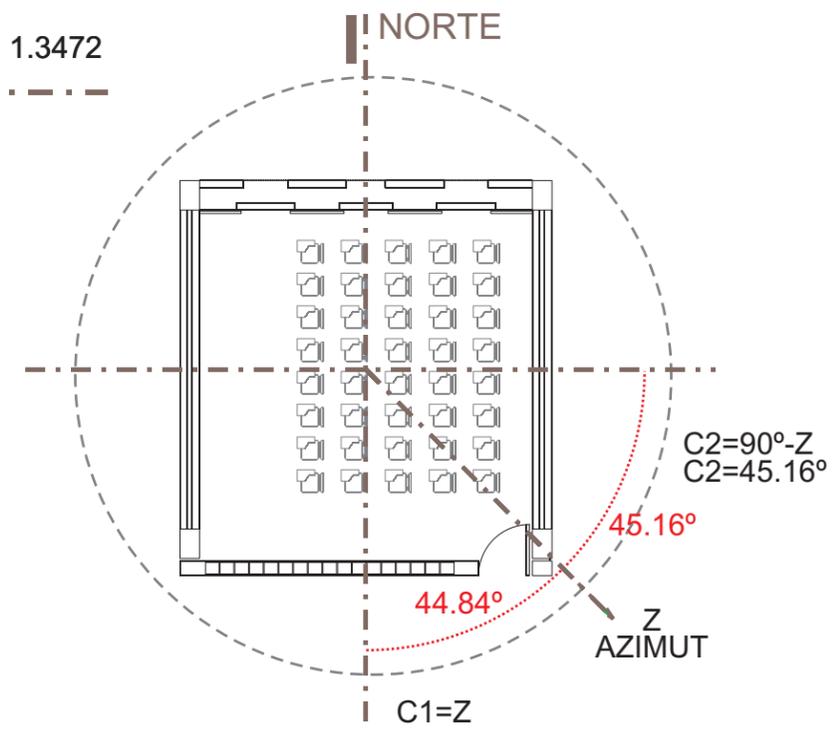
MURO NORTE
 FE
 Aplanado de Mortero
 Tabique
 Aplanado de Mortero
 FI
 RESISTENCIA: 0.3582



PLANTA DE TECHOS

MURO ESTE
 FE
 Aplanado de Mortero
 Tabique
 Aire en Reposo
 Tabique
 Aplanado de Mortero
 FI
 RESISTENCIA = 1.3472

INDICACIÓN DE ÁNGULOS

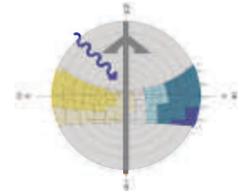


5 UNIDAD
 Tuxtla Gutiérrez,
 Chiapas

Octubre 2005
 proyecto
 Iván Gaitán González
 revisión
 mtro. Víctor Fuentes Freixanet
 dr. Manuel Rodríguez Viqueira

bioclima:
 cálido subhúmedo
 clima:
 A w0(w)igw"

latitud:
 16° 45'
 longitud:
 93° 07'
 altitud:
 530 msnm



AULA 40 LUGARES

A DATOS

A1 LOCALIZACIÓN

Ciudad:	Tuxtla Gutiérrez	
Estado	Chiapas	
Estación meteorológica	DGE centro	
Latitud	16°.45'	grados
Longitud:	93°.07'	grados
Latitud (λ):	16.75	decimal
Longitud:	93.12	decimal
Altitud:	530	msnm

A2 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Temperatura media mensual	24.9	°C
Temperatura horaria	28.2	°C
Temperatura neutra mensual	25.3	°C
Límite superior de confort	27.8	°C
Límite inferior de confort	22.8	°C
Temperatura interior	27.8	°C
Velocidad del viento	5.8	m/s
Dirección del viento:	NO	
Radiación Solar Máxima Total (12 hr)	608	W/m2
Radiación Solar Horaria	583	W/m2

Marzo

Marzo 11 hrs

Temperatura de diseño

$R_h = R \cdot \cos(180 \times (12 - \text{hora})) / \text{duracion del dia}^{1.2}$

A3 DATOS PARA CALCULO

Fecha de Diseño	21	Día
Fecha de Diseño	3	Mes
Día número:	80	Día consecutivo
Hora:	11	h
Ángulo horario:	15	

$T = 15$ (12-hora) $T = 15$ (12-11)

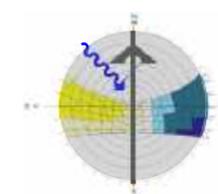
Cada hora corresponde a 15°; y se mide a parti de las 12 hrs

DATOS DEL LOCAL

Largo	7.15	m
Ancho	6.8	m
Alto	3.8	m
Área	48.62	m2
Volúmen	184.76	m3

SE SELECCIONÓ EL 21 DE MARZO, AL SER LA PRIMAVERA LA ESTACIÓN MAS CALUROSA

SE SELECCIONÓ A LAS 11 HORAS YA QUE ES UN MOMENTO DE ALTA CONCENTRACIÓN DE CLASES

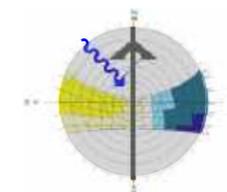


CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS

A4

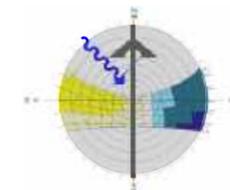
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS:

Elemento constructivo	Materiales	espesor (m)	Conductividad (W/m °C)	Resistencia m ² °C/W	Transmisión W/m ² °C	Absortancia	Transmitancia	Reflectancia	Emisividad interior	Factor de ganancia	Calor Específico (J/kg°C)
		b	k	R	U	Đ	Đ	Đ	Đ	fg	Cp
		R=b/k			U=1/R		fg=t+ei				
Muro Tabique	fe	1.00	34.71	0.0288							
	aplanado de mortero	0.02	0.63	0.0317		0.60					
	tabique	0.12	0.84	0.1429							800
	aplanado de mortero	0.02	0.63	0.0317							
	fi	1.00	8.13	0.1230							
	Total				0.3582	2.79					
Doble Muro	fe	1.00	34.71	0.0288							
	aplanado de mortero	0.02	0.63	0.0317		0.60					
	tabique	0.12	0.84	0.1429	7.00						800
	aire en reposo	0.22	0.26	0.8462							
	tabique	0.12	0.84	0.1429	7.00						800
	aplanado de mortero	0.02	0.63	0.0317							
	fi	1.00	8.13	0.1230							
Total				1.3472	0.74						
Muro de Concreto (estructura)	fe	1.00	34.71	0.0288							
	concreto	0.30	1.80	0.1667		0.70					800
	fi	1.00	8.13	0.1230							
Total				0.3185	3.14						
Muro de Celosía	fe	1.00	34.71	0.0288							
	block de concreto pes.	0.30	1.63	0.1840		0.70					800
	fi	1.00	8.13	0.1230							
Total				0.3359	2.98						
Losa	fe	1.00	34.71	0.0288							
	entortado	0.04	0.63	0.0635		0.65					
	relleno	0.10	0.19	0.5263							
	losa	0.15	1.13	0.1327							1000
	aire en reposo	0.57	0.26	2.1923							
	plafond de tablaroca	0.03	0.46	0.0652							
	fi	1.00	6.63	0.1508							
	Total				3.1597	0.32					



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS

Parteluz y Volado de Concreto	fe	1.00	10.93	0.0915							
	concreto	0.60	1.80	0.3333		0.70					800
	fi	1.00	8.13	0.1230							
	Total			0.5478	1.83						
Ventana	fe	1.000	34.71	0.0288							
	vidrio sistema douvent aire 12.7mm 2 crist 6mm,	0.012	1.11	0.0108		0.59		0.12		0.66	840
	fi	1.000	8.13	0.1230							
	Total			0.1626	6.15						
Piso	Concreto	0.10	1.80	0.0556							620
	Loseta vinílica	0.006	0.19	0.0316							
	Total			0.0871	11.48						
Puerta	fe	1.000	34.71	0.0288							
	triplay	0.006	0.14	0.0429		0.60					620
	fi	1.000	8.13	0.1230							
	Total			0.1947	5.14						



DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS

A5

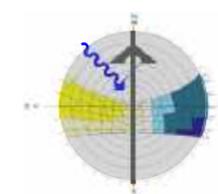
DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS

Elementos	Área (m2)	Asoleado (%)	Área Asoleada (m2)
Losa plana	48.6	22%	10.69
Muro Norte	9.18	0%	0.00
Parteluz y Volado Norte	1.38	0%	0.00
Muro Este	30.4	100%	30.40
Muros Norte Concreto	1.96	0%	0.00
Muros Sur Concreto	3.56	70%	2.49
Muro Celosía Sur	3.25	60%	1.95
Muro Tabique Sur	4.58	60%	2.75
Ventana Norte	15.28	0%	0.00
Ventana Sur	9.5	60%	5.70
Aberturas de ventilación este	1.8	0%	0.00
Aberturas de ventilación oeste	1.8	0%	0.00
Puerta	7.4	100%	7.40

A6

DATOS INTERNOS.

fuentes de calor	cantidad	Calor por unidad (W)
Personas	40	115
Focos 2 x 32	9	64



BALANCE TÉRMICO

B BALANCE TERMICO

B1 GANANCIA SOLAR (Qs):

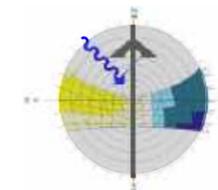
B1.1 ÁNGULOS SOLARES

Declinación: (δ)	-0.40	Ángulo entre los rayos solares y el plano del ecuador (la máxima declinación=23.4 $\delta = 23.45 \text{ sen}(360(284+n)/365)$ donde n=días consecutivos (ecuación de Cooper)
Seno de la altura solar:	0.92	$\text{sen } h = (\text{cos } \lambda \text{ cos } \delta \text{ cos } \lambda) + (\text{sen } \lambda \text{ sen } \delta)$
Atura solar (h):	67.35	Ángulo del rayo del sol y el horizonte (de 0° a 90°)
Coseno del Acimut:	0.71	$\text{cos } Z = (\text{sen } h \text{ sen } \lambda - \text{sen } \delta) / (\text{cos } h \text{ cos } \delta)$
Acimut (S-E) (z):	44.84	Ángulo entre el plano de los rayos solares y el plano del ecuador

Orto (w1)	90.12	$w1 = \text{arc cos} (\text{tan } \lambda \text{ tan } \delta)$
(decimal) horas	6.01	decimal horas = w1 / 15
(grados) horas	6.00	
Ocaso (w2)	89.88	$w2 = \text{arc cos} (-\text{tan } \lambda \text{ tan } \delta)$
(decimal)	17.99	decimal horas = 12+(w2/15)
(grados)	17.60	
Duración del día (w)	11.98	$w = 2 [\text{arc cos} (-\text{tan } \lambda \text{ tan } \delta)]$ o bien $w = w2 - w1$

B1.2 ANGULOS DE INCIDENCIA (θ)

Para superficies NO horizontales	Coseno	Ángulo	$\text{cos } \theta = (\text{cos } h \text{ cos } C \text{ sen } S) + (\text{sen } h \text{ cos } S)$
MURO SUR	0.273	74.16	$\text{cos } \theta = \text{para muros:}$
MURO ESTE	0.272	74.24	$\text{cos } \theta = (\text{cos } h \text{ cos } C)$
MURO NORTE	0.00	0.00	$\text{cos } \theta = (\text{cos } h \text{ cos } C)$
Para superficies horizontales			No se presenta incidencia
LOSA PLANA		0.00	



B1.3

ENERGÍA SOLAR INCIDENTE (G)

Losa Plana	567.77	W/m2	$G = I (\text{sen } h)?$
Muro Norte	0.00	W/m2	$G = I (\text{sen } h)? \cos \theta$
Parteluz y Volado Norte	0.00	W/m2	$G = I (\text{sen } h)? \cos \theta$
Muro Este	154.17	W/m2	$G = I (\text{sen } h)? \cos \theta$
Muros Norte Concreto	0.00	W/m2	$G = I (\text{sen } h)? \cos \theta$
Muros Sur Concreto	155.01	W/m2	$G = I (\text{sen } h)? \cos \theta$
Muro Celosía Sur	155.01	W/m2	$G = I (\text{sen } h)? \cos \theta$
Muro Tabique Sur	155.01	W/m2	$G = I (\text{sen } h)? \cos \theta$
Ventana Norte	0.00	W/m2	$G = I (\text{sen } h)? \cos \theta$
Ventana Sur	155.01	W/m2	$G = I (\text{sen } h)? \cos \theta$
Aberturas de ventilación este	0.00	W/m2	$G = I (\text{sen } h)? \cos \theta$
Aberturas de ventilación oeste	0.00	W/m2	$G = I (\text{sen } h)? \cos \theta$
Puerta	155.01	W/m2	$G = I (\text{sen } h)? \cos \theta$

B1.4

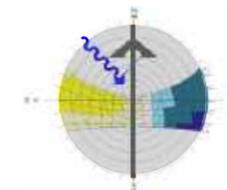
GANANCIA SOLAR POR ELEMENTOS

Qs Losa plana	35.98	Watts	$q_s = G A \alpha (u/fe)$
Qs Muro Norte	0.00	Watts	
Qs Parteluz y Volado Norte	0.00	Watts	
Qs Muro Este	60.14	Watts	$q_s = G A \alpha (u/fe)$
Qs Muros Norte Concreto	0.00	Watts	
Qs Muros Sur Concreto	24.46	Watts	$q_s = G A \alpha (u/fe)$
Qs Muro Celosía Sur	18.15	Watts	$q_s = G A \alpha (u/fe)$
Qs Muro Tabique Sur	20.56	Watts	$q_s = G A \alpha (u/fe)$
Qs Ventana Norte	0.00	Watts	
Qs Ventana Sur	583.16	Watts	$q_s = G A fg$
Qs Aberturas de ventilación este	0.00	Watts	
Qs Aberturas de ventilación oeste	0.00	Watts	
Qs Puerta	101.86	Watts	$q_s = G A \alpha (u/fe)$
Qs TOTAL:	844.31	Watts	

B2

GANANCIAS INTERNAS (Qi):

Personas	4600	Watts
Focos	576	Watts
Qi TOTAL:	5176	Watts



B3

GANANCIAS O PERDIDAS POR CONDUCCION (Qc):

Qc Losa plana	5.86	Watts	$Qc = A U \Delta T$
Qc Muro Norte	9.77	Watts	$Qc = A U \Delta T$
Qc Parteluz y Volado Norte	0.96	Watts	$Qc = A U \Delta T$
Qc Muro Este	8.60	Watts	$Qc = A U \Delta T$
Qc Muros Norte Concreto	2.34	Watts	$Qc = A U \Delta T$
Qc Muros Sur Concreto	4.26	Watts	$Qc = A U \Delta T$
Qc Muro Celosía Sur	3.69	Watts	$Qc = A U \Delta T$
Qc Muro Tabique Sur	4.87	Watts	$Qc = A U \Delta T$
Qc Ventana Norte	35.80	Watts	$Qc = A U \Delta T$
Qc Ventana Sur	22.26	Watts	$Qc = A U \Delta T$
Qc Puerta	14.48	Watts	$Qc = A U \Delta T$
Qc TOTAL:	112.88	Watts	

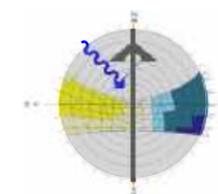
B4

GANANCIAS O PERDIDAS POR INFILTRACIÓN (Qv):

No se supone ninguna infiltración al ser un cancel cerrado durante el invierno	0.05	m2		
Pv=	20.59	Pascales	$P = 0.612 v^2$	v= velocidad del viento
Diferencia de Presión:	20.19		$\Delta P = P - 0.4$	
V=	0.19	m3/s	$V = 0.827 A \sqrt{\Delta P}$	V = tasa de aire (m3/s)
Qv TOTAL:	84.94	Watts	$Qv = 1200 V \Delta T$	1200 = es el cal esp del aire (J/m3 °C)

RESUMEN: BALANCE TERMICO

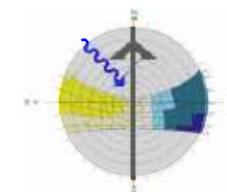
Qs+Qi+Qc+Qv=	6218.14	Watts
Flujo de energía calorífica	ganancia de calor	



ESTIMACIÓN DE LA TEMPERATURA INTERIOR

C ESTIMACIÓN DE LA TEMPERATURA INTERIOR

Admitancia (A*Y)			
Losa plana	247.86		
Muro Norte	38.56		
Parteluz y Volado Norte	7.04		
Muro Este	127.68		
Muros Norte Concreto	10.00		
Muros Sur Concreto	18.16		
Muro Celosía Sur	16.58		
Muro Tabique Sur	19.24		
Ventana Norte	85.57		
Ventana Sur	53.20		
Puerta	41.44		
Piso	243.10		
qy TOTAL :	908.41		
Qt/qy TOTAL:	6.85	°C	
TEMPERATURA INTERIOR:	34.66	°C	(qt/qy)+Ti



VENTILACIÓN NECESARIA

D VENTILACIÓN NECESARIA

Suponiendo que la disipación de calor se hará por medio de ventilación natural, no permitiendo que la temperatura interior sobrepase los:	28.2	°C
Casos: 1. Si $T_e > 35$ °C: Entonces NO VENTILAR 2. Si $T_i \leq T_{sc}$; Entonces: NO VENTILAR 3. Si $T_e > T_i$, entonces NO VENTILAR 4. Si $T_e < T_{sc}, T_e < T_i$, Entonces T_{sc} 5. Si $T_e > T_{sc}, T_e < T_i$, Entonces T_e	5	$T_e =$ temp.exterior $T_i =$ temp. interior $T_{sc} =$ max. confort

D1 VENTILACIÓN

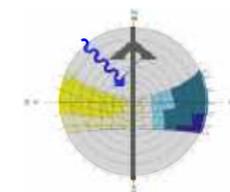
V=	0.80	m ³ /s
----	------	-------------------

D2 NUM. CAMBIOS DE AIRE POR HORA:

N=	15.62	Cambios por hora
----	-------	------------------

D3 AREA DE LA VENTANA:

A=	0.23	m ²
----	------	----------------



VENTILACIÓN NATURAL

ANÁLISIS DE VENTILACIÓN EN TUNER DE VIENTO



Se analizó la ventilación en el aula tipo con el procedimiento de visualización de hilos.

Los hilos en el interior del modelo registraron movimiento en respuesta al flujo.

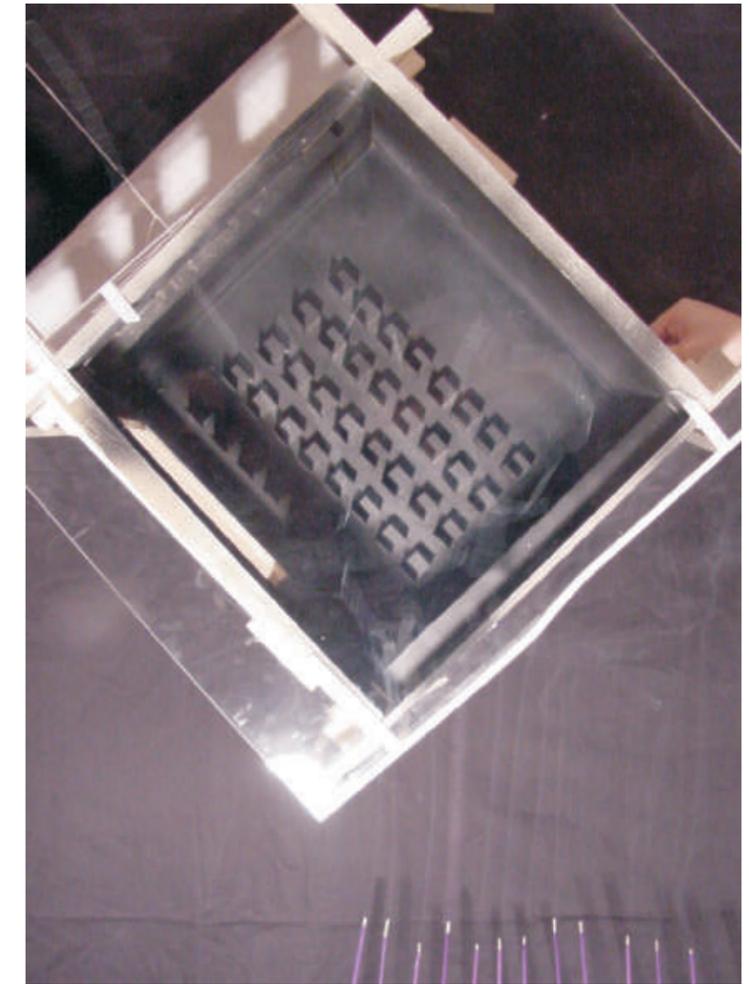
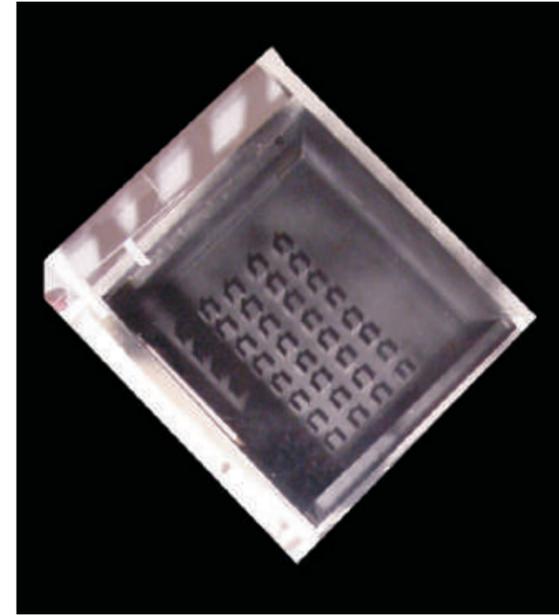
Se colocaron dos líneas de hilos en la salida de la ventilación cruzada.

1: En la celosía

2: En la ventana

En la celosía presentaron mayor movimiento, lo cuál es benéfico ya es está a la altura de los ocupantes.

ANÁLISIS DE VENTILACIÓN EN VISUALIZACIÓN CON HUMO

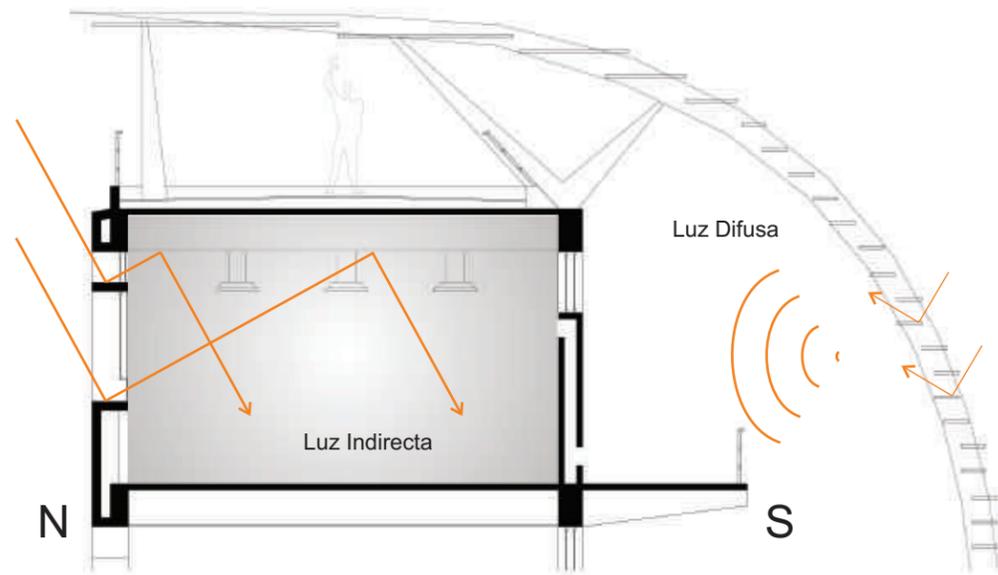


Se realizó la visualización con hilos de humo dejando sólo las aberturas del pretil ventilado cubriendo las ventanas de ventilación normal (ver cortes).

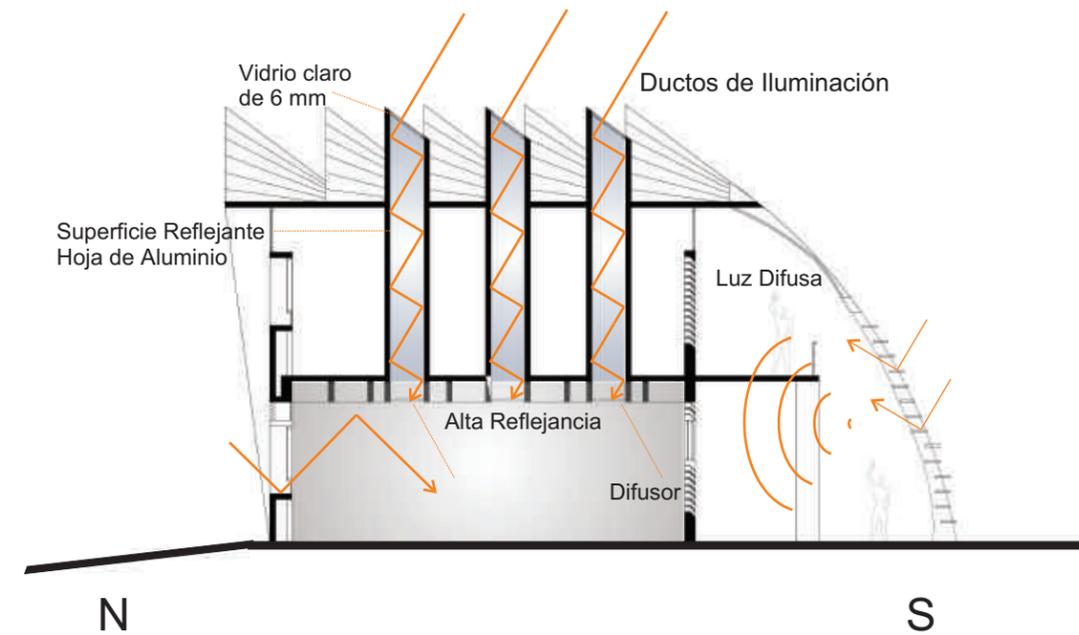
Se observa que se presentan cambios de dirección obvios y en las esquinas del salón se aprecian turbulencias.

El flujo de ventilación a lo largo de los pupitres fue claro concentrandose en el centro.

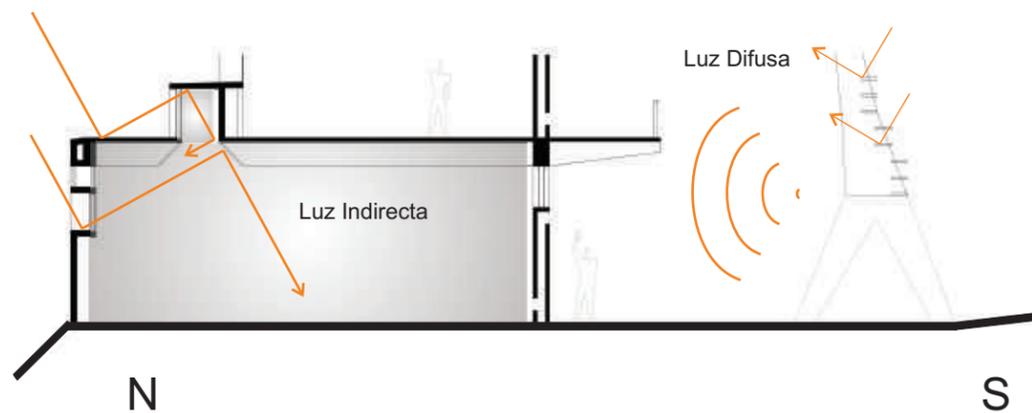
ILUMINACIÓN



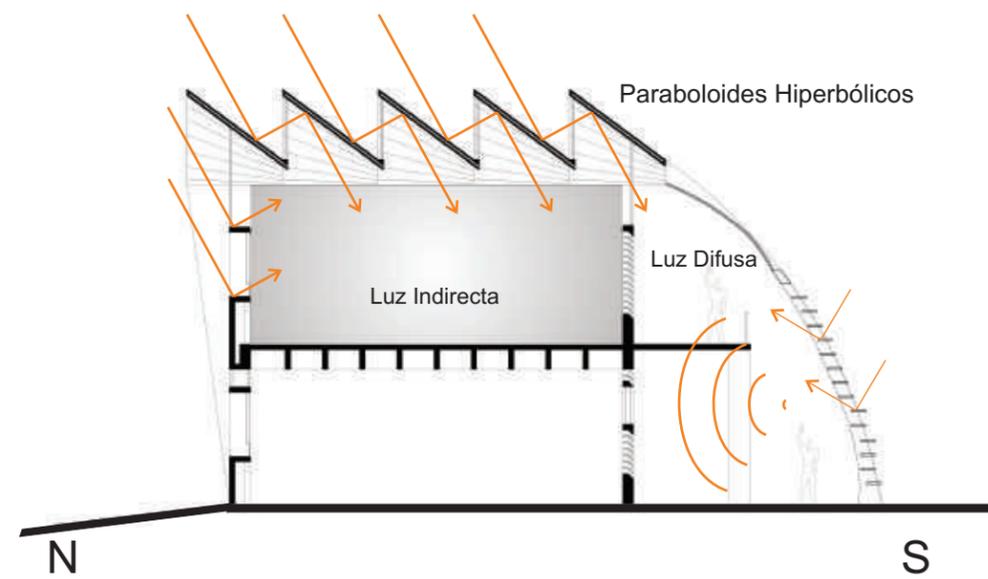
Aula Tipo



Talleres Planta Baja



Salón Audiovisual



Talleres Planta Alta



EVALUACION DE ILUMINACION NATURAL

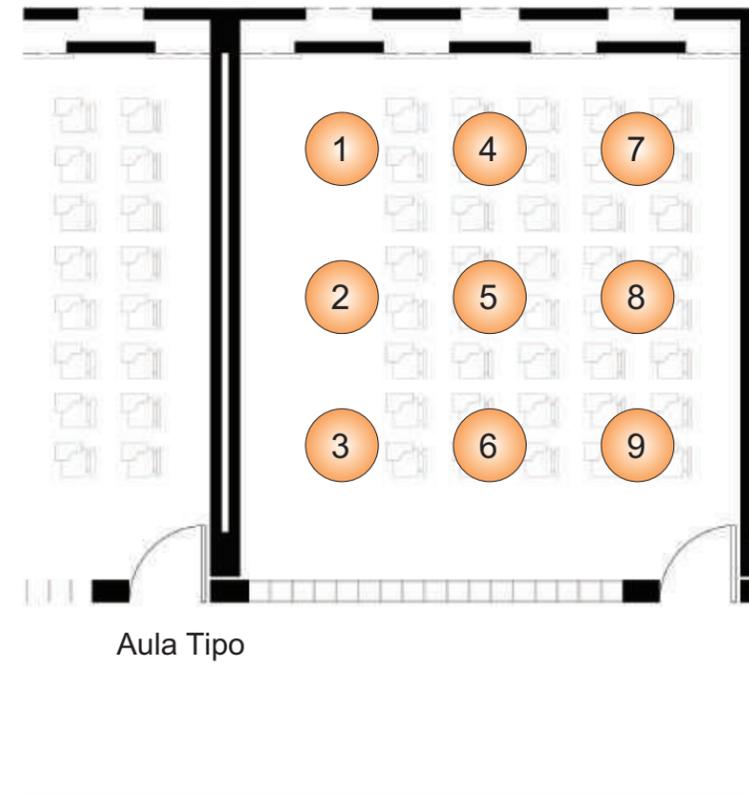
puntos	MEDICIÓN	exterior (lux)		interior (lux)		b/a	C x 10,000	d x fact. Vidrio	satisfaccion requerimientos	
		A	B	C	D				REGLAMENTO (LUX)	CONTRASTE
1	1	5450	741	0.1360	1,359.6	1,067.3	837.8	1,067.3		
2	1	5450	475	0.0872	871.6	684.2	537.1	684.2		
3	1	5450	338	0.0620	620.2	486.8	382.2	486.8		
4	1	5450	622	0.1141	1,141.3	895.9	703.3	895.9		
5	1	5450	435	0.0798	798.2	626.6	491.8	626.6		
6	1	5450	314	0.0576	576.1	452.3	355.0	452.3		
7	1	5450	722	0.1325	1,324.8	1,039.9	816.4	1,039.9		
8	1	5450	366	0.0672	671.6	527.2	413.8	527.2		
9	1	5450	308	0.0565	565.1	443.6	348.3	443.6		

■ ABAJO DE LO PERMITIDO POR REGLAMENTO DF
■ CUMPLE CON LO ESTIPULADO POR REGLAMENTO DF

■ ARRIBA MEDIA
■ MEDIA
■ DEBAJO MEDIA

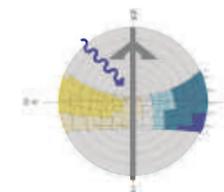
FACTOR VIDRIO				MEDIA Y NIVELES CONTRASTE	
tipo vidrio	coeficiente	porcentaje	B x C	# puntos	valor
I Doble 6mm.	0.85	50.00%	0.43	MEDIA + 30%	899.0
II Doble 6mm.	0.72	50.00%	0.36	MEDIA	9
COEFICIENTE VIDRIO				100.00%	0.785

PUNTOS DE MEDICIÓN

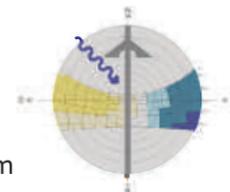
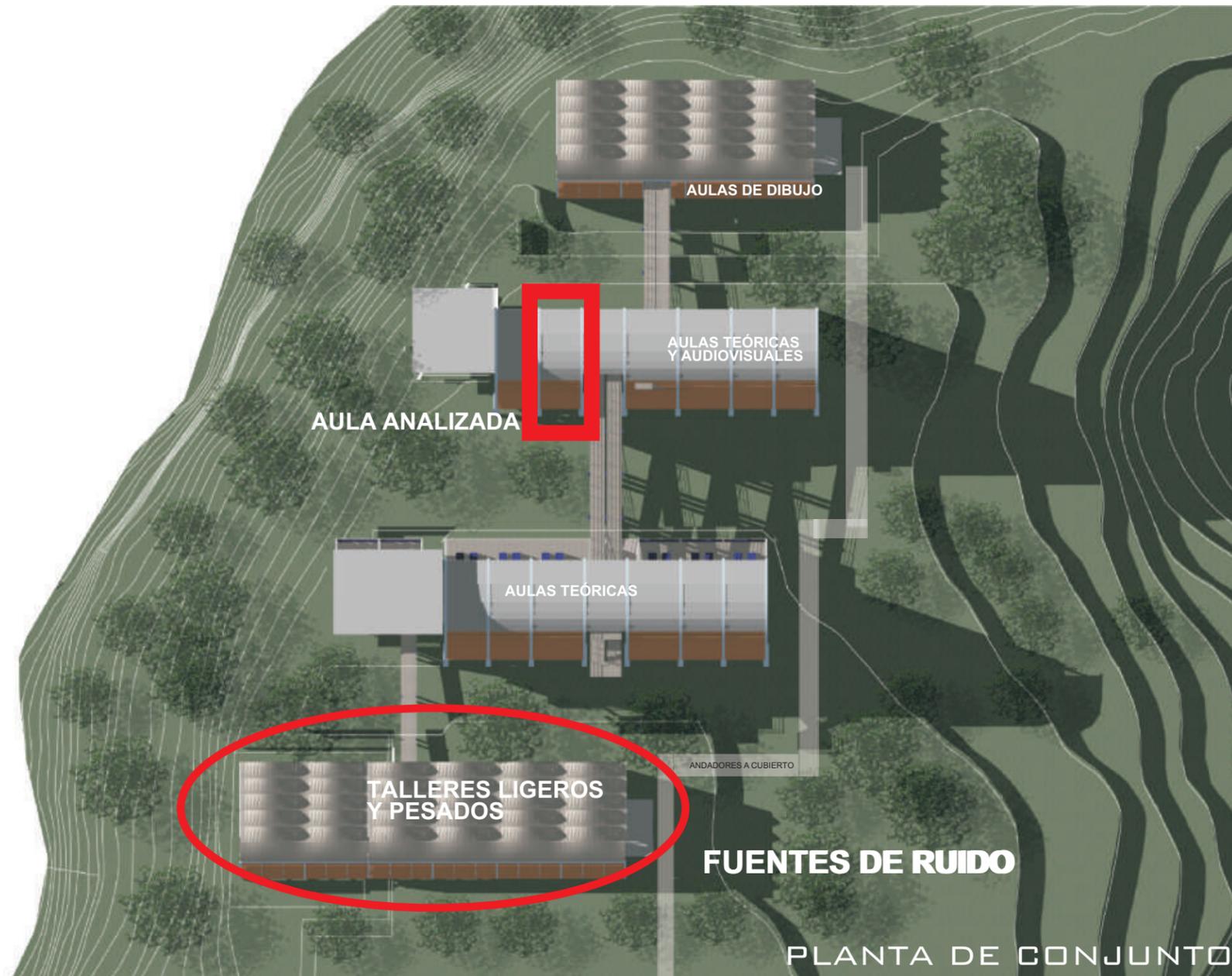


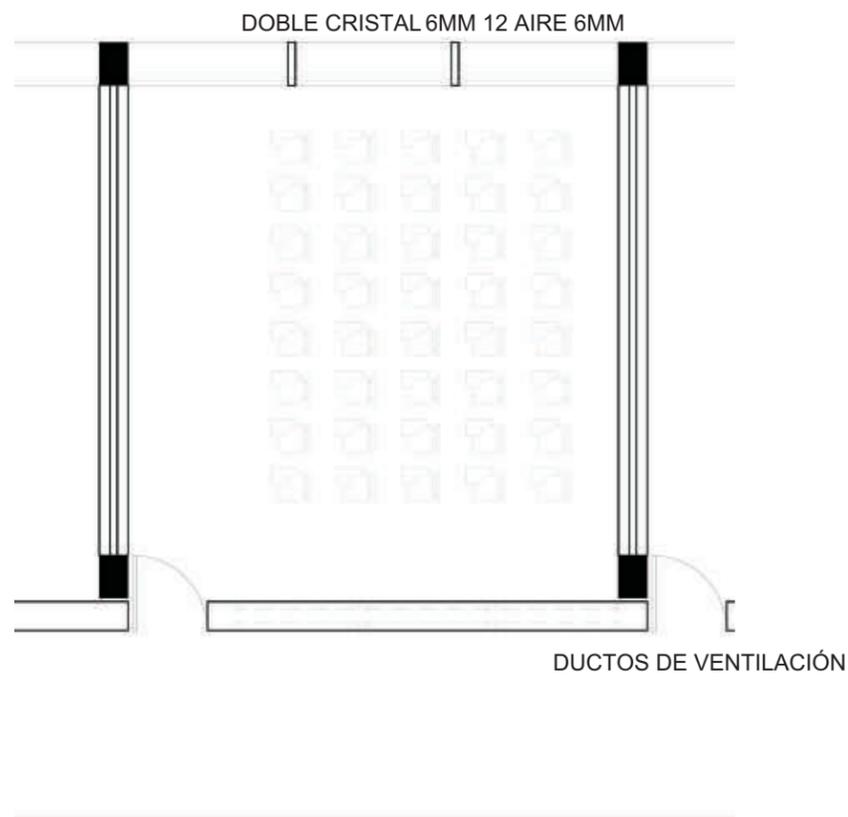
Se realizó el análisis de iluminación natural con un modelo de un aula tipo en el cielo artificial.

Se tomaron 9 puntos de medición. En todos los niveles lumínicos cumplieron con el Reglamento de Construcción del Distrito Federal.

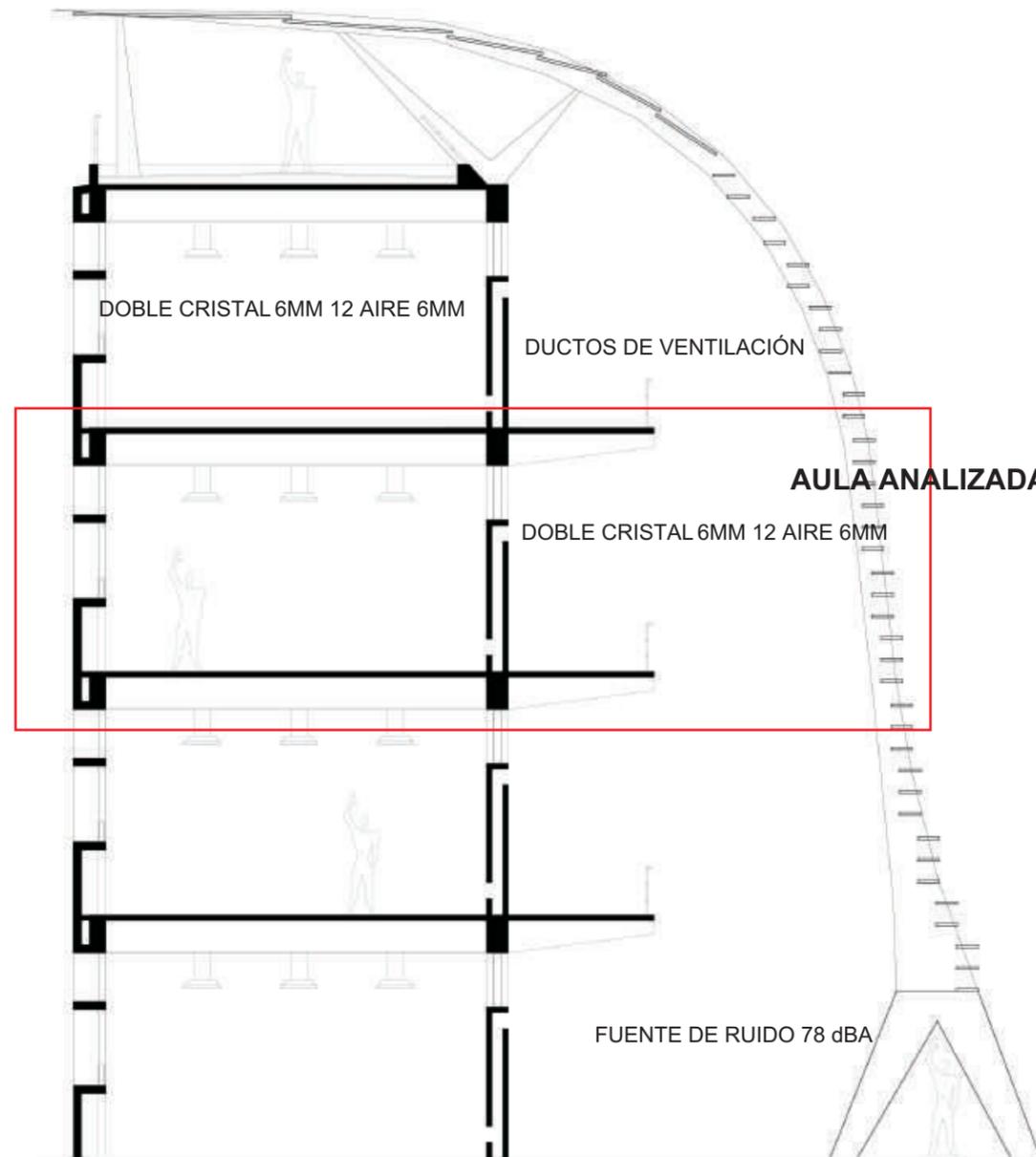


ACÚSTICA

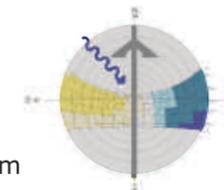




PLANTA



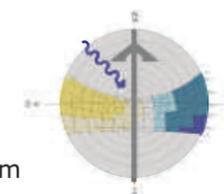
CORTE



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN Y EL DISEÑO

ÁREAS	CANTIDAD	LARGO m	ANCHO m	ALTO m	VOLUMEN m ³	AMBIENTE SONORO (dBA)		REVERBERACIÓN (seg)	
Aulas Teóricas 35 personas	35	7.10	6.80	3.70	178.64	38	47	0.5	0.9
Aulas Teóricas 20 personas	20	7.10	3.70	3.70	97.20	38	47	0.5	0.9
Aulas de Dibujo	15	10.40	10.40	3.70	400.19	47	56	0.6	1.4
Talleres ligeros	5	10.40	10.40	3.70	400.19	52	61	0.5	0.9
Talleres pesados	5	10.40	10.40	3.70	400.19	52	65	0.5	0.9
Salas Audiovisuales	6	10.70	6.80	4.20	305.59	38	47	0.6	1.4
Núcleos sanitarios (H y M)	9	5.60	4.70	2.70	71.06	65	75	-	-



ANÁLISIS DEL LOCAL

NIVELES DE RUIDO

DATOS DEL LOCAL

Local

AULA TEÓRICA 40 LUGARES

ORIENTACIÓN :	FACHADA NORTE		FACHADA SUR		FACHADA ESTE (COLINDANCIA)		FACHADA OESTE (COLINDANCIA)	
FUENTE DE RUIDO	AULAS		ÁREA A CUBIERTO		AULA		AULA	
	DISTANCIA (m)	PRESIÓN (DbA)	DISTANCIA (m)	PRESIÓN (DbA)	DISTANCIA (m)	PRESIÓN (DbA)	DISTANCIA (m)	PRESIÓN (DbA)
	30	53	3.6	78	3.6	53	3.6	53
	15	50	1.8	75	1.8	50	1.8	50
	7.5	47	0.9	72	0.9	47	0.9	47
	3.75	44						
	1.875	41						
	0.9375	38						
		38		72		47		47

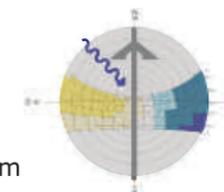
FACHADA NORTE	38
FACHADA SUR	72
ESTE	47
OESTE	47

38+72+47+47

-72-38=	34	por lo tanto la fuente mayor permanece
72-47=	25	por lo tanto se suman
47-47=	0	por lo tanto se suman 3db al mayor

72+3

75 dBA nivel de ruido por atenuar



ANÁLISIS DEL LOCAL

CÁLCULO DE REVERBERACIÓN T_{60}

$$T_{60} = 0.16 \ V/A$$

DATOS DEL LOCAL

Local AULA TEÓRICA 40 LUGARES
 Largo (m) 7.10
 Ancho (m) 6.80
 Alto (m) 3.70
 Volúmen (m3) 178.64

DATOS DE LOS MATERIALES

ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES		ÁREA m ²	COEF (s)	ABSORCIÓN (as)
		m	m			
PISO	LOSETA VINÍLICA	6.80	7.15	48.62	0.05	2.43
MUROS LATERALES (2) MURO FACHADA SUR :	MURO DOBLE DE BLOCK DE CONCRETO ACABADO RUGOSO	14.30	3.70	52.91	0.35	18.52
	MURO DOBLE DE BLOCK DE CONCRETO ACABADO RUGOSO*	6.80	3.70	14.97	0.35	5.24
	VENTANA VIDRIO DOBLE	6.80	0.90	6.12	0.05	0.31
	PUERTA	2.30	1.10	2.53	0.05	0.13
MURO FACHADA NORTE:						
	MURO DE BLOCK DE CONCRETO ACABADO RUGOSO**	6.80	1.20	8.16	0.35	2.86
	VENTANA VIDRIO DOBLE	6.80	2.30	15.64	0.05	0.78
	REPISÓN DE CONCRETO (2)	6.80	0.30	2.04	0.05	0.10
	PARTELUZ DE CONCRETO	0.20	2.30	0.46	0.05	0.02
PLAFON	PANEL DE YESO-CARTÓN	6.80	7.15	48.62	0.05	2.43
TOTAL						32.82

* PARA EL ÁREA SE LE RESTA 6.12 M2 DE LA VENTANA SUR, 1.54 M2 DE LOS DUCTOS DE VENTILACIÓN Y 2.53 M2 DE LA PUERTA

* ESTE ES UN MURO DOBLE, PERO AL TENER VANOS INTERCALADOS SE CONSIDERA COMO UN MURO SENCILLO

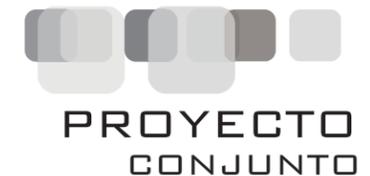
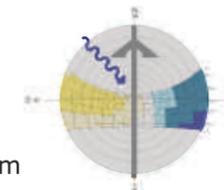
TIEMPO DE REVERBERACIÓN (seg) 0.87



Octubre 2005
 proyecto
 iván gaitán gonzález
 revisión
 mtro. víctor fuentes freixanet
 dr. manuel rodríguez viqueira

bioclima:
 cálido subhúmedo
 clima:
 A w0(w)igw"

latitud:
 16° 45'
 longitud:
 93° 07'
 altitud:
 530 msnm



ANÁLISIS DEL LOCAL

AISLAMIENTO ACÚSTICO DEL LOCAL

DATOS DEL LOCAL

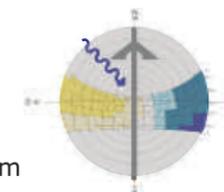
Local AULA TEÓRICA 40 LUGARES
 Largo (m) 7.10
 Ancho (m) 6.80
 Alto (m) 3.70
 Volúmen (m3) 178.64

DATOS DE LOS MATERIALES

ELEMENTO	MATERIAL	ÁREA m2	STC	TL	(a) 0.1(TL)	(b) 10^(0.1TL)	(c) área/(b)
MUROS LATERALES (2) MURO FACHADA SUR :	MURO DOBLE DE BLOCK DE CONCRETO ACABADO RUGOSO	52.91	50	47	4.70	50118.72	0.00105569
	MURO DOBLE DE BLOCK DE CONCRETO ACABADO RUGOSO*	14.97	50	47	4.70	50118.72	0.00029869
	VENTANA VIDRIO DOBLE	6.12	48	45	4.50	31622.78	0.00019353
	PUERTA METÁLICA	2.53	43	40	4.00	10000.00	0.00025300
	HUECOS DE DUCTOS VENT	1.54		1	0.10	1.26	1.22326548
MURO FACHADA NORTE:							
	MURO DE BLOCK DE CONCRETO ACABADO RUGOSO**	8.16	50	47	4.70	50118.72	0.00016281
	VENTANA VIDRIO DOBLE	15.64	48	45	4.50	31622.78	0.00049458
	REPISÓN DE CONCRETO (2)	2.04	50	47	4.70	50118.72	0.00004070
	PARTELUZ DE CONCRETO	0.46	50	47	4.70	50118.72	0.00000918
PLAFON	PANEL DE YESO	48.62	29	26	2.60	398.11	0.12212792
	sumas	152.99					1.35

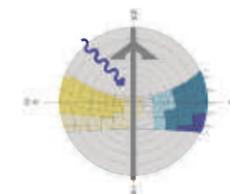
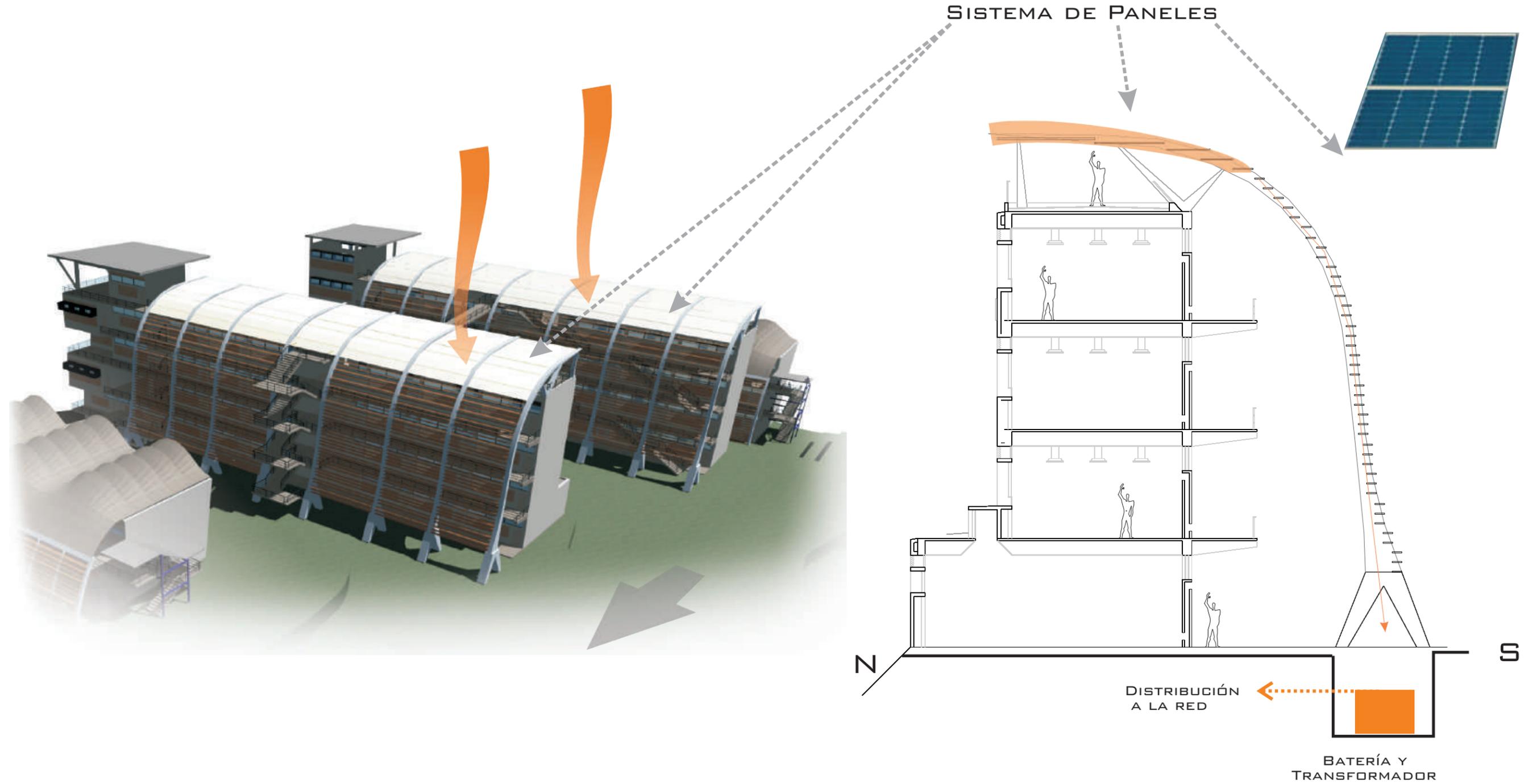
suma de areas / suma (c)= **113.50**

AISLTAMIENTO ACÚSTICO DEL LOCAL (dBa) 21

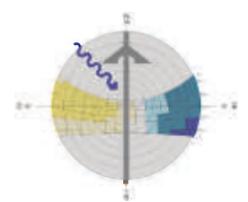
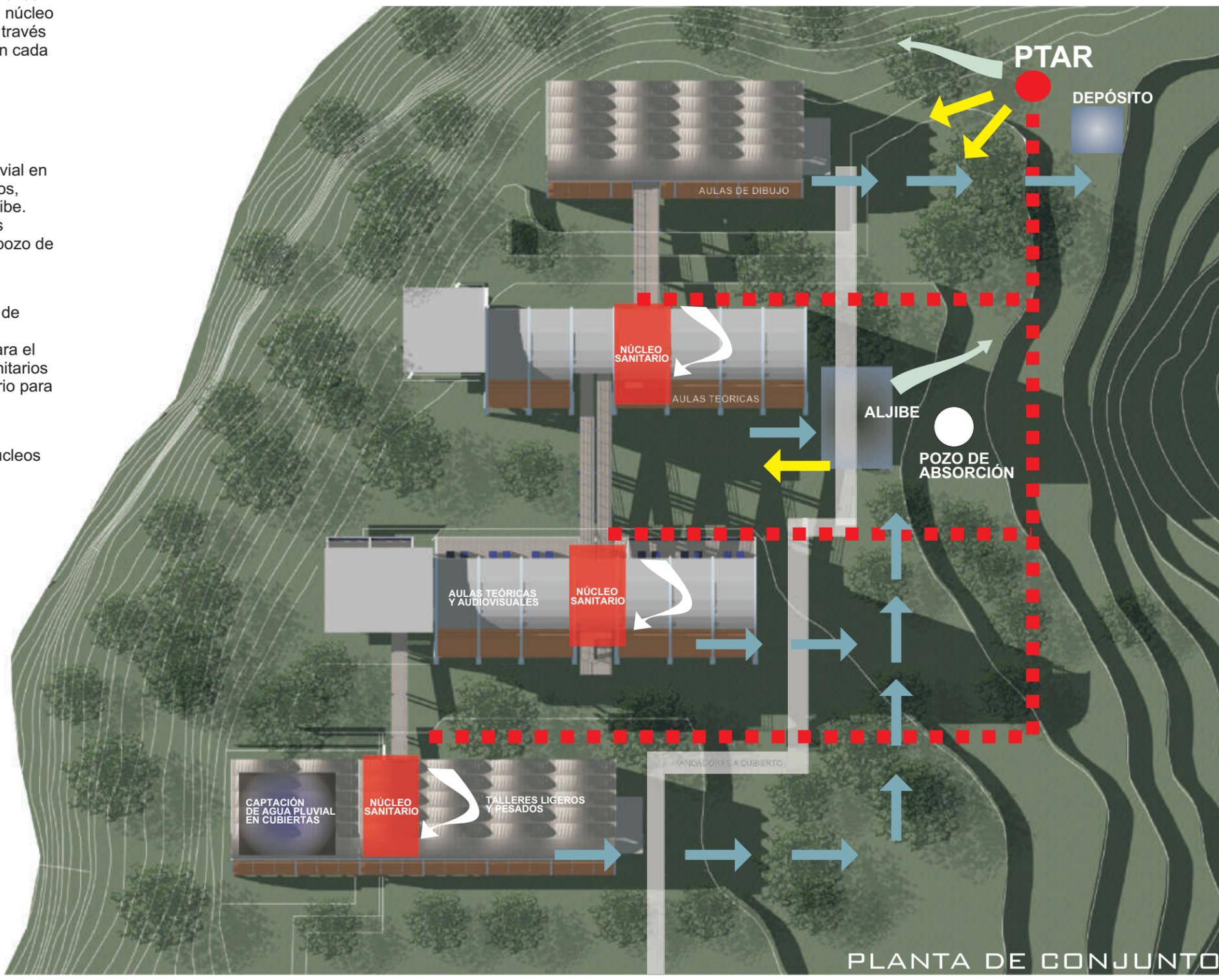


ECO-TECNOLOGÍAS

CELDAS FOTOVOLTAICAS



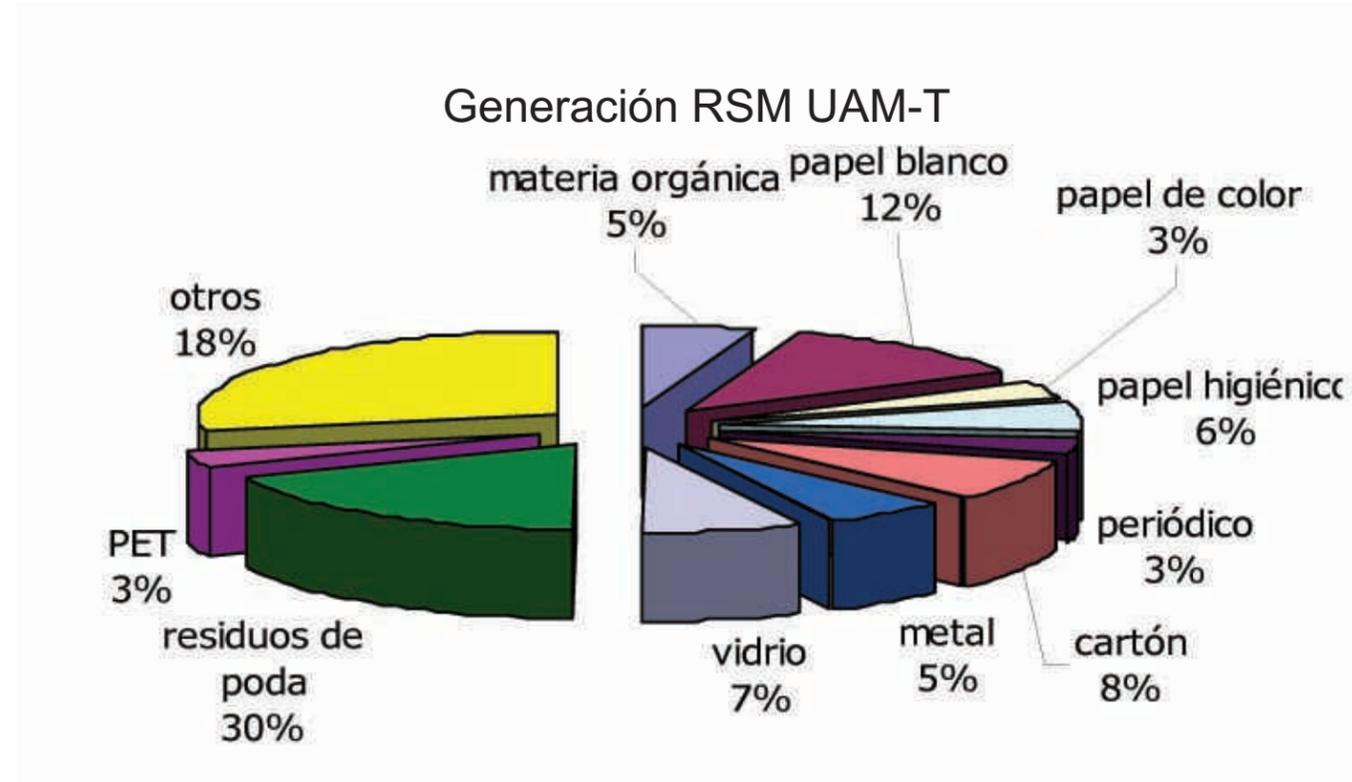
-  Las aguas jabonosas de los lavabos se regresan al núcleo para servicio de WC a través de un filtro integrado en cada núcleo
-  Aguas negras a PTAR
-  Captación de agua pluvial en cubiertas de los edificios, almacenamiento en aljibe. En época de lluvias los excedentes se irán al pozo de absorción
-  Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con tratamiento terciario para el re-uso de servicios sanitarios y tratamiento secundario para riego
-  Agua para reuso en núcleos sanitarios
-  Agua a riego



PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

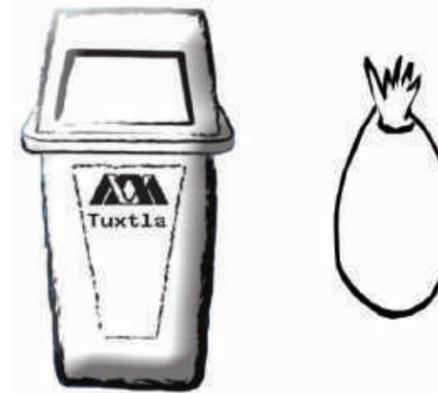
- Superficie total:72,611.71 m2
- Áreas verdes :36,305.85 m2
- Estudiantes: 6,000
- Trabajadores: 1,000
- Basura generada por persona/día :100
- Residuos urbanos: 700kg/día
- Residuos de poda:172.63 kg/día
- Total: 872.63 kg/día**

- Materia orgánica: 43.63 kg/día
- Papel blanco: 104.72 kg/día
- Papel de colo: 26.18 kg/día
- Papel higiénico: 52.36 kg/día
- Periódico: 26.81 kg/día
- Cartón: 69.81 kg/día
- Metal: 43.63 kg/día
- Vidrio: 61.08 kg/día
- Poda: 261.79 kg/día
- PET : 26.18 kg/día



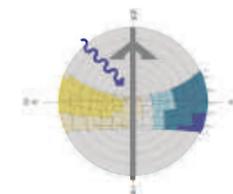
1. RECICLABLE.

- PET
- Aluminio
- Tetra Pack
- Vidrio



2. TODO LO DEMÁS.

- Orgánica
- Papel
- Cartón
- Unicel
- Colillas
- Envolturas
- Etc.





3. PILAS Y CONSUMIBLES.

LEYENDA. La mayoría de pilas tienen altos contenidos en elementos contaminantes y algunas tienen mercurio, que es un metal tóxico que contamina el agua potable, el agua del mar, los suelos y la atmósfera



Los contenedores tipo mampara destinados para el almacenamiento de pilas y consumibles, se ubicarán:

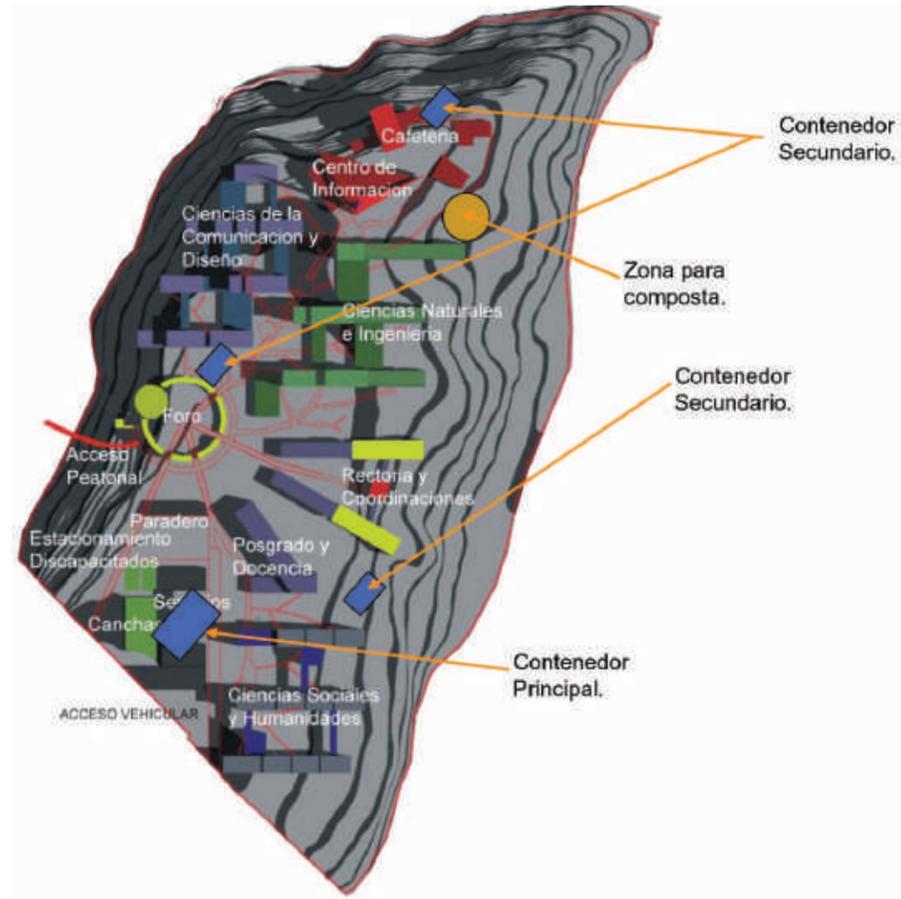
- 1.-En el **Centro de Información.**
- 2.- En el edificio de **Rectoría**



SEPARACIÓN EN CAFETERÍA

- Se manejarán los mismos colores que los botes de basura.
- Se manejarán los mismos colores que en las bolsas de basura.
- Los residuos orgánicos formarán parte de la composta.
- Los residuos en general (todo lo demás), se llevará al contenedor secundario, y posteriormente al contenedor principal.

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS



RUTA 1. ———

La primer ruta es la que une al contenedor secundarios cercano a la cafetería con el contendor principal, pasando por la zona de composta y por el contenedor secundarios cercanos a rectoría y posgrado.

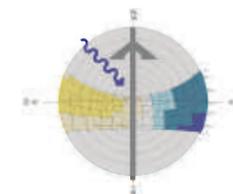
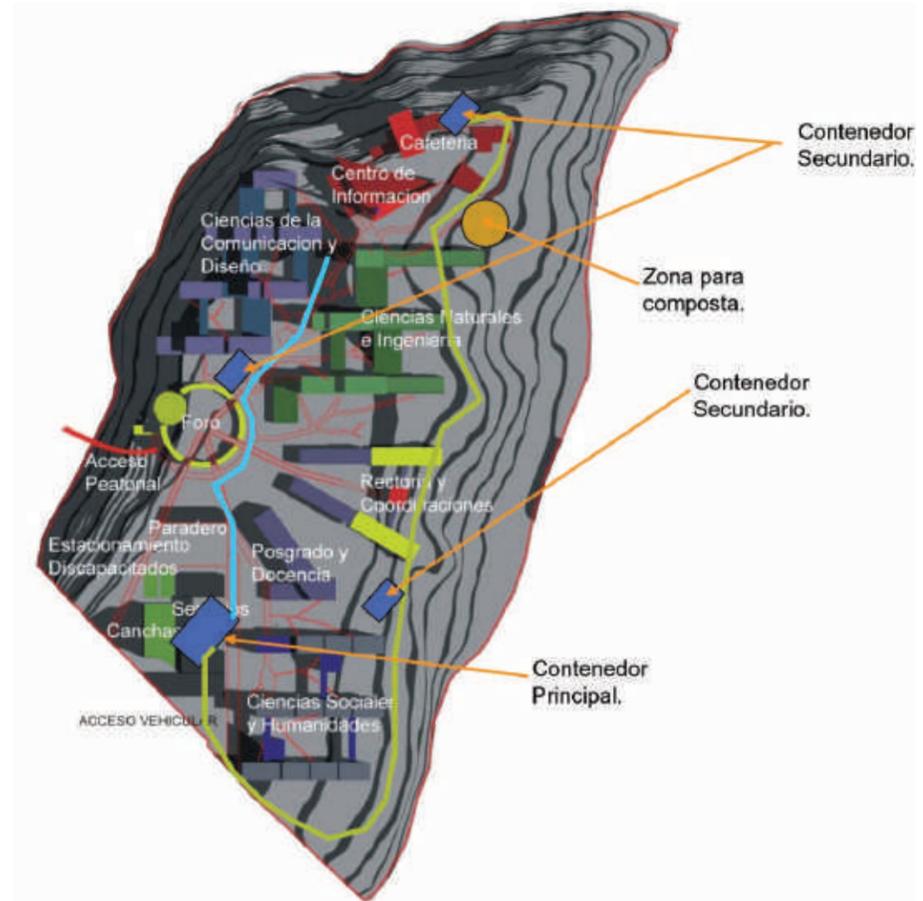
Esta ruta recorre la unidad de norte a sur y de sur a norte por el lado oriente del conjunto siguiente una de las curvas de nivel.

RUTA 2. ———

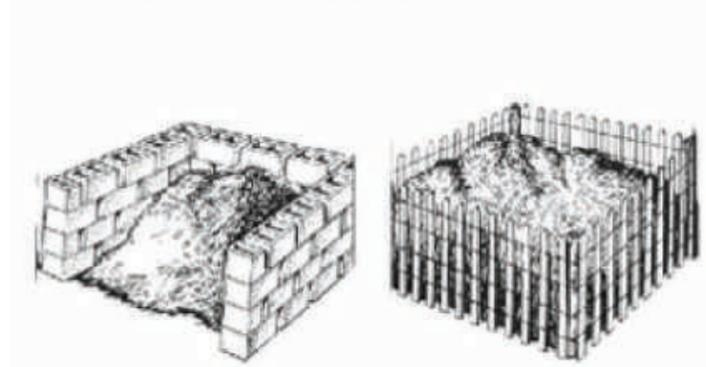
La segunda ruta es la que une a CCD al contenedor secundario cercano al foro y finalmente con el contenedor principal.

Esta ruta es interior, recorre parte del conjunto por la parte central, evitando el lado poniente, ya que las curvas de nivel son muy cerradas en esta parte del terreno.

El contenedor principal de residuos se encuentra muy cerca de los accesos vehiculares, al sur del conjunto. Debido a las considerables distancias entre el contendor y los edificios ubicados al norte, se contará con contenedores secundarios, ubicados en zonas de mayor generación de residuos. Los contenedores secundarios se encontrarán unidos al principal por medio de rutas o recorridos que podrá realizar un vehículo eléctrico a lo largo del conjunto. Cabe destacar que los contenedores secundarios tendrán las mismas características que el principal, pero serán de menor dimensión



PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS



COMPOSTA.

Se contaría con un área de composta. Ubicada al norte de la división CNI. A esta zona irán directamente los residuos de poda que se acumulen en la unidad, así como los residuos orgánicos producidos en el área de la cafetería. La distribución de residuos a esta zona se realizará por medio de la Ruta 1.

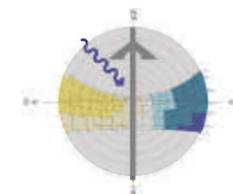
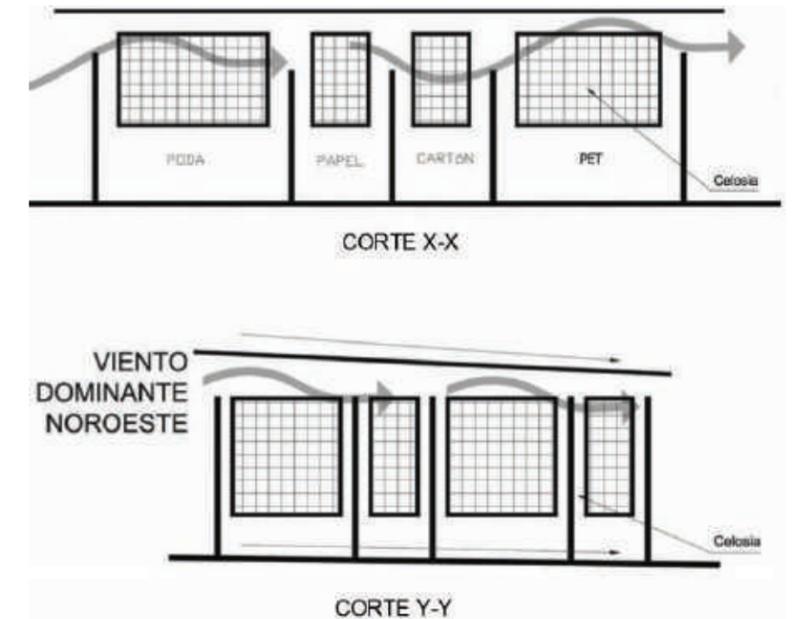
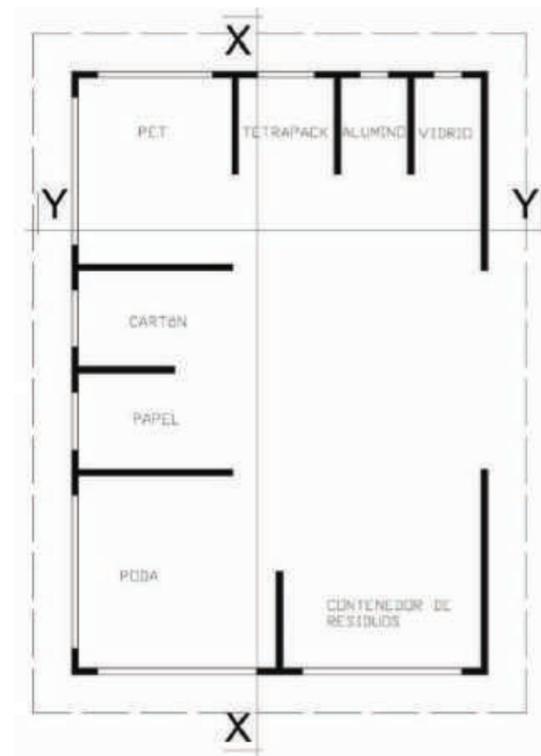
El área de composta se encuentra ubicada en la parte baja del terreno, evitando que los malos olores que ésta pueda producir lleguen a los espacios de aulas y oficinas

CONTENEDOR

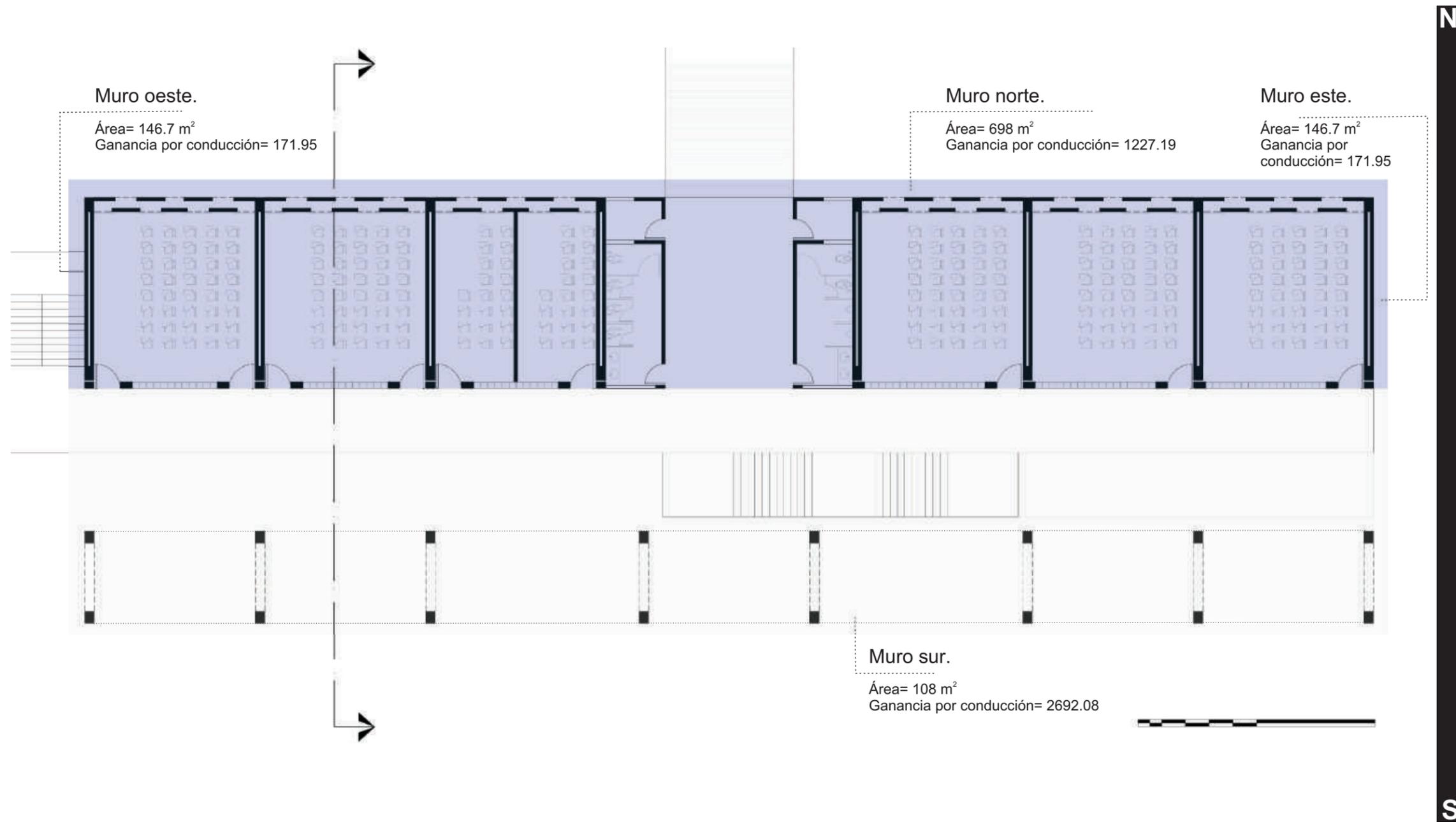
El contenedor principal debe ser un lugar que pueda cerrarse, pero que a la vez, sea un lugar abierto, esto debido a las altas temperaturas de la zona, evitando de esta manera los malos olores y la formación de animales nocivos.

Debe ser un lugar techado debido a la gran cantidad de precipitación pluvial que se presenta principalmente, durante cuatro meses del año. Las cubiertas serán techadas para evitar encharcamientos y filtraciones al interior del contenedor.

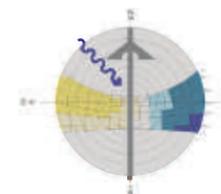
Los residuos deberán permanecer separados del piso, ser almacenados sobre tarimas o plataformas que eviten el contacto directo con el suelo, facilitando la ventilación y la limpieza del contenedor

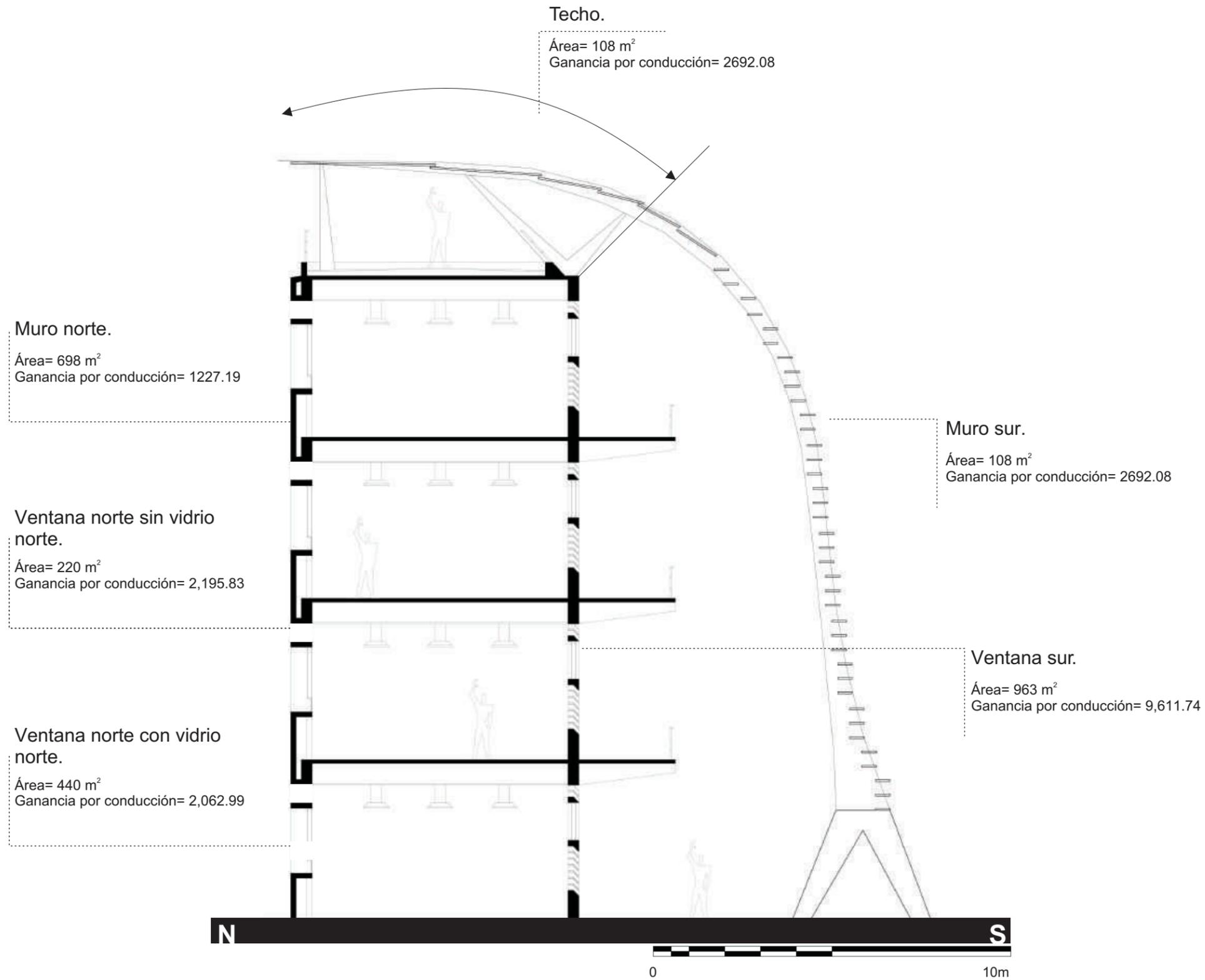


NOM-008

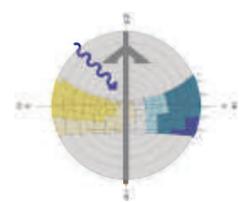


PLANTA





CORTE



CIUDAD TUXTLA GUTIÉRREZ

LATITUD 19°45'

Temperatura equivalente promedio "te" (°C)

a) Techo

b) Superficie inferior

c) Muros

	Masivo	Ligero
Norte	28	34
Este	32	38
Sur	30	36
Oeste	30	37

d) Partes transparentes

Tragaluz y domo	24
Norte	26
Este	27
Sur	27
Oeste	27

Coeficiente de transferencia de calor "K" del edificio de referencia (W/m2k)

Techo	0.362
Tragaluz y domo	5.952

Muro	1.033
Ventana	5319

Factor de ganancia de calor solar "FG" (Wm2)

Tragaluz y domo	272
Norte	102
Este	140
Sur	114
Oeste	134

Barrera de vapor

Si

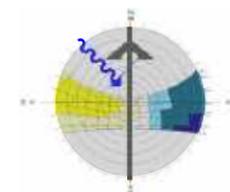
No



Octubre 2005
proyecto
iván gaitán gonzález
revisión
mtro. victor fuentes freixanet
dr. manuel rodríguez viqueira

bioclima:
cálido subhúmedo
clima:
A w0(w)igw"

latitud:
16° 45'
longitud:
93° 07'
altitud:
530 msnm



NOM-008

Factor de corrección de sombreado exterior (SE)

Ventana 1 (arremetida)

Orientación Norte	
W=	220
E=	90
P=	45
W/E=	2.44
P/E=	0.50
SE=	0.47

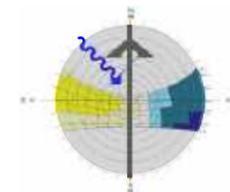
Ventana 2 (arremetida)

Orientación Norte	
W=	220
E=	140
P=	45
W/E=	1.57
P/E=	0.32
SE=	0.62

Ventana 3 (arremetida)

Orientación Sur	
W=	360
E=	45
P=	45
W/E=	8.00
P/E=	1.00
SE=	0.29

Número	3	3	3
L/H o P/E	0.5	0.35	1
W/H o W/E	2	2	8
Norte			
Este / Oeste			
Sur			
SE	0.47	0.62	0.29



CÁLCULO DEL COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSFERENCIA DE CALOR DE LAS PORCIONES DE LA ENVOLVENTE

Descripción de la porción Número

Componente de la envolvente Techo Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad Térmica h (W/mK)	Aislamiento térmico m2K/W 1/h
Convección exterior	1	13	0.076923
Multypanel	0.05	0.3	0.166667
Convección interior	1	6.6	0.151515

M = 0.395104895

K = 2.530973451

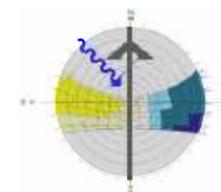
Descripción de la porción Número

Componente de la envolvente Techo Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad Térmica h (W/mK)	Aislamiento térmico m2K/W 1/h
Convección exterior	1	13	0.076923
Bloque de concreto alta densidad	0.3	0.21	1.428571
Aplanado de mortero y cal exterior	0.03	0.872	0.034404
Aplanado de mortero y cal interior	0.03	0.698	0.04298
Convección interior	1	8.1	0.123457

M = 1.706334908

K = 0.586051422



Descripción de la porción Número

Componente de la envolvente Techo Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad Térmica h (W/mK)	Aislamiento térmico m2K/W 1/h
Convección exterior	1	13	0.076923
Aluminio	0.05	240	0.000208
Convección interior	1	8.1	0.123457

M = 0.2005882

K = 4.985338111

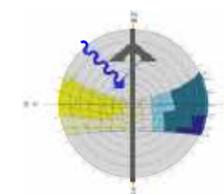
Descripción de la porción Número

Componente de la envolvente Techo Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad Térmica h (W/mK)	Aislamiento térmico m2K/W 1/h
Convección exterior	1	13	0.076923
Vidrio doble	0.012	0.93	0.012903
Convección interior	1	8.1	0.123457

M = 0.213283093

K = 4.688604177



Descripción de la porción

Ventana Sur

Número

5

Componente de la envolvente

Techo

Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad Térmica h (W/mK)	Aislamiento térmico m2K/W 1/h
Convección exterior	1	13	0.076923
Convección interior	1	8.1	0.123457

M = 0.200379867

K = 4.990521327

Descripción de la porción

Muro Este

Número

6

Componente de la envolvente

Techo

Pared

Convección exterior	1	13	0.076923
Bloque de concreto alta densidad	0.3	0.21	1.428571
Aplanado de mortero y cal exterior	0.03	0.872	0.034404
Aplanado de mortero y cal interior	0.03	0.698	0.04298
Aislante térmico (poliestireno)	0.025		
Convección interior	1	8.1	0.123457

M = 1.706334908

K = 0.586051422

Descripción de la porción

Muro Oeste

Número

7

Componente de la envolvente

Techo

Pared

Convección exterior	1	13	0.076923
Bloque de concreto alta densidad	0.3	0.21	1.428571
Aplanado de mortero y cal exterior	0.03	0.872	0.034404
Aplanado de mortero y cal interior	0.03	0.698	0.04298
Aislante térmico (poliestireno)	0.025		
Convección interior	1	8.1	0.123457

M = 1.706334908

K = 0.586051422

Descripción de la porción

Ventana Norte (aberturas sin vidrio)

Número

8

Componente de la envolvente

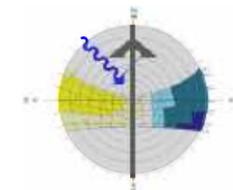
Techo

Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad Térmica h (W/mK)	Aislamiento térmico m2K/W 1/h
Convección exterior	1	13	0.076923
Convección interior	1	8.1	0.123457

M = 0.200379867

K = 4.990521327



CÁLCULO COMPARATIVO DE LA GANANCIA DE CALOR

Datos Generales

Temperatura interior (t) 25°C

9.83
4.915042039

Edificio de referencia

Ganancia por conducción (partes opacas y transparentes)

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Coef. Global de Transferencia de Calor (K)	Área del edificio proyectado	Fracción de la componente	Temperatura equivalente (k)	Ganancia por conducción
Techo	2.53	560.72	0.95	42	56624.78
Tragaluz y domo		560.72	0.05	24	0.00
Muro Norte	0.59	1138	0.6	28	11204.37
Ventana Norte *	4.84	1138	0.4	26	57277.19
Muro Este	0.59	146.7	0.6	27	1392.77
Ventana Este		146.7	0.4	27	0.00
Muro sur	4.99	1071	0.6	30	96107.35
Ventana sur	4.99	1071	0.4	27	57724.36
Muro oeste	0.59	146.7	0.6	27	1392.77
Ventana oeste		146.7	0.4	27	0.00
Subtotal					281723.60

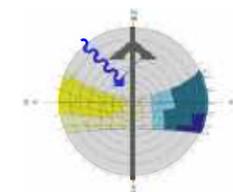
* Se obtuvo un promedio entre la ventana norte con vidrio y la ventana norte sin vidrio



Octubre 2005
proyecto
iván gaitán gonzález
revisión
mtro. victor fuentes freixanet
dr. manuel rodríguez viqueira

bioclima:
cálido subhúmedo
clima:
A w0(w)igw"

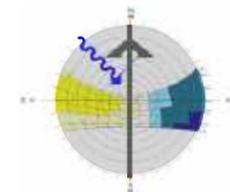
latitud:
16° 45'
longitud:
93° 07'
altitud:
530 msnm



NOM-008

Ganancias por radiación (partes transparentes)

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Coef. Global de Sombreado (CS)	Área del edificio proyectado (A)	Fracción de la componente (F)	Ganancia de calor (W/m2) (FG)	Ganancia por conducción
Tragaluz y domo	0.85	0	0.05	272	0.00
Ventana Norte	1	513.84	0.4	102	20964.67
Ventana Este	1	0	0.4	140	0.00
Ventana sur	1	963	0.4	114	43912.80
Ventana oeste	1	0	0.4	134	0.00
				Subtotal	64877.47

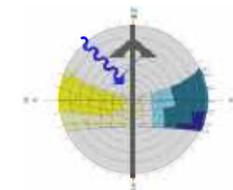


EDIFICIO PROYECTADO

Ganancia por conducción (partes opacas y transparentes)

Coef. Global de Transferencia
Transferencia de Calor

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Número de la porción	Coef. Global de Transferencia	Área m2 (A)	Temperatura equivalente (k)	Ganancia por conducción
1 Techo	1	2.53	560.72	42	24,125.85
2 Muro norte	2	0.59	698	28	1,227.19
2 Ventana norte c/vidrio	4	4.69	440	26	2,062.99
8 Ventana norte s/vidrio	8	4.99	220	27	2,195.83
3 Muro este	6	0.59	146.7	27	171.95
4 Muro sur	3	4.99	108	30	2,692.08
4 Ventana sur	5	4.99	963	27	9,611.74
5 Muro oeste	7	0.59	146.7	27	171.95
Subtotal					42,259.57



Ganancia por radiación (partes transparentes)

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Material	Coef. Global de Sombreado	Área (A)	Ganancia de calor (FG)	Factor de sombreado		Ganancia por radiación
					Número	Valor	
Ventana Norte 140 cms		0.86	236.7	102	3	0.62	38619.78
Ventana Norte 90 cms		0.86	146.88	102	3	0.47	18166.88
Ventana Norte (aberturas)			220	102			22440.00
Ventana sur			963	114	3	0.29	95510.34
Subtotal							174,737.00

RESUMEN DE CÁLCULO

Presupuesto energético

	GANANCIA POR CONDUCCIÓN	GANANCIA POR RADIACIÓN	GANANCIA TOTAL
REFERENCIA	281723.60	64877.47	346601.07
PROYECTADO	42,259.57	174,737.00	216996.58

CUMPLIMIENTO

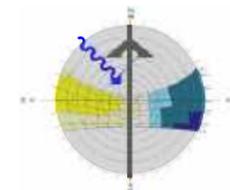
SI	346601.07	>	216996.58
----	-----------	---	-----------



Octubre 2005
 proyecto
 iván gaitán gonzález
 revisión
 mtro. víctor fuentes freixanet
 dr. manuel rodríguez viqueira

bioclima:
 cálido subhúmedo
 clima:
 A w0(w)igw"

latitud:
 16° 45'
 longitud:
 93° 07'
 altitud:
 530 msnm



NOM-008

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Ganancia de Calor

Determinada como se establece en la NOM-008-ENER-2001

Ubicación de la Edificación

Nombre: UAM-TUXTLA GUTIÉRREZ
Dirección: CARRETERA TUXTLA-ZOOLÓGICO
Colonia: ALVAREZ BRAVO
Ciudad: TUXTLA GUTIÉRREZ
Delegación y/o Municipio: TUXTLA GUTIÉRREZ
Entidad Federativa: CHIAPAS
Código Postal: 51032

Ganancia de Calor del Edificio de Referencia (Watts) 346 601

Ganancia de Calor del Edificio Proyectado (Watts) 216 996

Ahorro de Energía

Ahorro de Energía de este Edificio



0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

Menor Ahorro

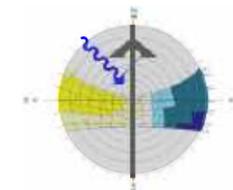
Mayor Ahorro

Fecha:

Nombre y Clave de la Unidad de Verificación: IVAN GAITAN GONZALEZ

Importante

Cuando la ganancia de calor del edificio proyectado sea igual a la del edificio de referencia el ahorro será del 0% y por lo tanto cumple con la norma. La etiqueta no debe retirarse del edificio.



CONCLUSIONES

El diseño presentado de la nueva unidad de la Universidad Autónoma Metropolitana localizada en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas funciona correctamente tanto en términos funcionales como en aspectos bioclimáticos.

Se presentó un diseño integrado de estrategias de calentamiento-enfriamiento, ventilación, iluminación, acústica y eco-tecnologías.

Estrategias de calentamiento-enfriamiento: Se propuso el sombreado de elementos tanto en muros como en losas. La orientación funciona como elemento clave al estar las aulas orientadas al norte, los dispositivos de control solar se simplifican. En las fachadas sur se implementó una celosía que cubre también la losa.

Ventilación: Se propone la ventilación con fines de confort. Esto es hacer cruzar el aire por los usuarios y con el enfriamiento evaporativo de la piel disminuya el impacto del sobrecalentamiento. Para lograr la ventilación cruzada se diseñó un sistema de pretil ventilado que logra un flujo constante de aire disminuyendo la transmisión de ruido.

Iluminación: En las aulas a través de los elementos arquitectónicos como repisas, volados y parteluces se logran niveles óptimos de iluminación natural. En los talleres se plantean paraboloides hiperbólicos para iluminación cenital difusa y ductos de iluminación de alta eficiencia.

Acústica: En términos acústicos se genera un problema que es inherente al clima, esto es que para un clima cálido húmedo la estrategia principal es abrir el edificio a los vientos, esto genera confort térmico pero también propicia que con el flujo del aire se transmita más el sonido creando discomfort acústico. Se plantearon alternativas a través de trampas de sonido.

Eco-tecnologías: Se plantea el uso de celdas fotovoltaicas para cogeneración de energía eléctrica. El uso de estos dispositivos todavía no resulta rentable en términos de costos brutos debido a los bajos costos de la electricidad subsidiada y a la falta de programas gubernamentales que promuevan las energías renovables. Sin embargo la UAM debe plantearlos, proponerlos y aplicarlos como investigación, educación y sustentabilidad a largo plazo.

Se propone también un plan de manejo de agua que reduzca al máximo el uso de la toma domiciliaria y pueda ser realmente autónoma.

También se propone un plan de manejo de residuos sólidos que logre reducir la emisión de basura al municipio y recicle lo mayor posible los componentes.



BIBLIOGRAFÍA

Asensio Cerver, Francisco *Ecological architecture : tendencias bioclimaticas y arquitectura del paisaje en el ano 2000/* Editorial Loft, Barcelona 1999

Bazant, Jan, *Manual de criterios de diseño Urbano*, Editorial Trillas, México 1998

Cantarel, Jorge. *Geometría, energía solar y Arquitectura*. Editorial Trillas, México 1990

CONAE. *Norma de Eficiencia Energética NOM 008 ENER-2001*

Clement, Gilles. *Le jardin en mouvement*. Calepin. Sens & Tonka, Éditeurs. France, 1994.

Croome D.J. *Noise, buldings and people*. Editorial Pergamon. E.U. 1987

Ecología urbana : conferencias Editorial UAM-Azcapotzalco, México 1984

Fuentes Victor. *Clima y Arquitectura*, Editorial UAM, México 2004

Fuentes Victor y Rodríguez Manuel, *Ventilación Natural, cálculos básicos para arquitectura*. Editorial UAM México 2004

Fuentes Victor y Figueroa Anibal. *Criterios de adecuación blioclimática en la arquitectura*. IMSS México 1992

García, José Roberto, compilador. *Hacia una Arquitectura Ecológica y sustentable, seminario internacional*, Editorial UAM, México 2001

Lacomba Ruth compiladora. *Manual de arquitectura solar*. Editorial Trillas, México 1991

Puppo Ernesto. *Acondicionamiento natural y arquitectura* Editorial Macombo, España 1972

Rodríguez Viqueira, Manuel et.al. *Introducción a la arquitectura bioclimática* /Editorial UAM - Limusa México 2001

Shjetnan, Mario. *Principios de diseño urbano ambiental*. Editorial Concepto, México, 2000

S.M.N. *Normales climatológicas 2000*. Dirección General de Geografía y Meteorología.

Velez Gonzalez, Roberto *La ecología en el diseño arquitectónico : datos prácticos sobre diselo bioclimático y ecotecnicas/* Editorial Trillas México 1992

