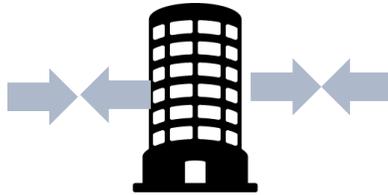


IEA- 2015



“La envolvente del edificio, está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el medio en donde se implanta y por todas las divisiones interiores que limitan estos con los espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior”. (NEC 11 Capítulo 13)

Es muy importante para el país contar con estudios e indicadores de eficiencia energética **propios**, conociendo la incidencia que tienen las diferentes variables, se podrá fortalecer el desempeño energético y por consiguiente las condiciones de **confort** de los usuarios , Se genera conocimiento para el **diseño** de nuevas edificaciones, **ahorro** de recursos y protección del medio ambiente que demanda la **política energética** del país .



FUENTE: Autor

REFERENTES



ANÁLISIS ENVOLVENTES DE ESPACIOS PARA OFICINAS

2003 Barcelona	John Martin Evans
2016 México-Tepic	Sánchez
2010 Atenas	Farrou; Kolokotroni; Santamouris
2010 Santiago	Pino, Bustamante, Escobar
2011 Bogotá	Ramírez Fonseca

ESTUDIO CASO

MÉTODO

RESULTADOS

ALUMNO: LUIS ENRIQUE SORIA

TUTOR: ARQ. MSC. MARÍA ANTONIETA SÁNCHEZ

MARCO CONCEPTUAL

BALANCE TÉRMICO ENERGÉTICO

EFICIENCIA ENERGÉTICA

ENERGÍA PRIMARIA Y ENERGÍA FINAL

UNIDADES DE MEDIDA

DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

TRANSFERENCIA DE ENERGÍA CALORÍFICA

CONFORT HIGROTÉRMICO

MODELO DE CONFORT

ZONAS CLIMÁTICAS

CONDICIONES EXTERIORES

INCIDENCIA SOLAR

ORIENTACIÓN Y COMPACIDAD

MEDIOS PASIVOS

MARCO NORMATIVO

NEC CAPITULO 13

INEN 2 506 2009

ASHRAE 55

ASHRAE 70 1991

ISO 7730

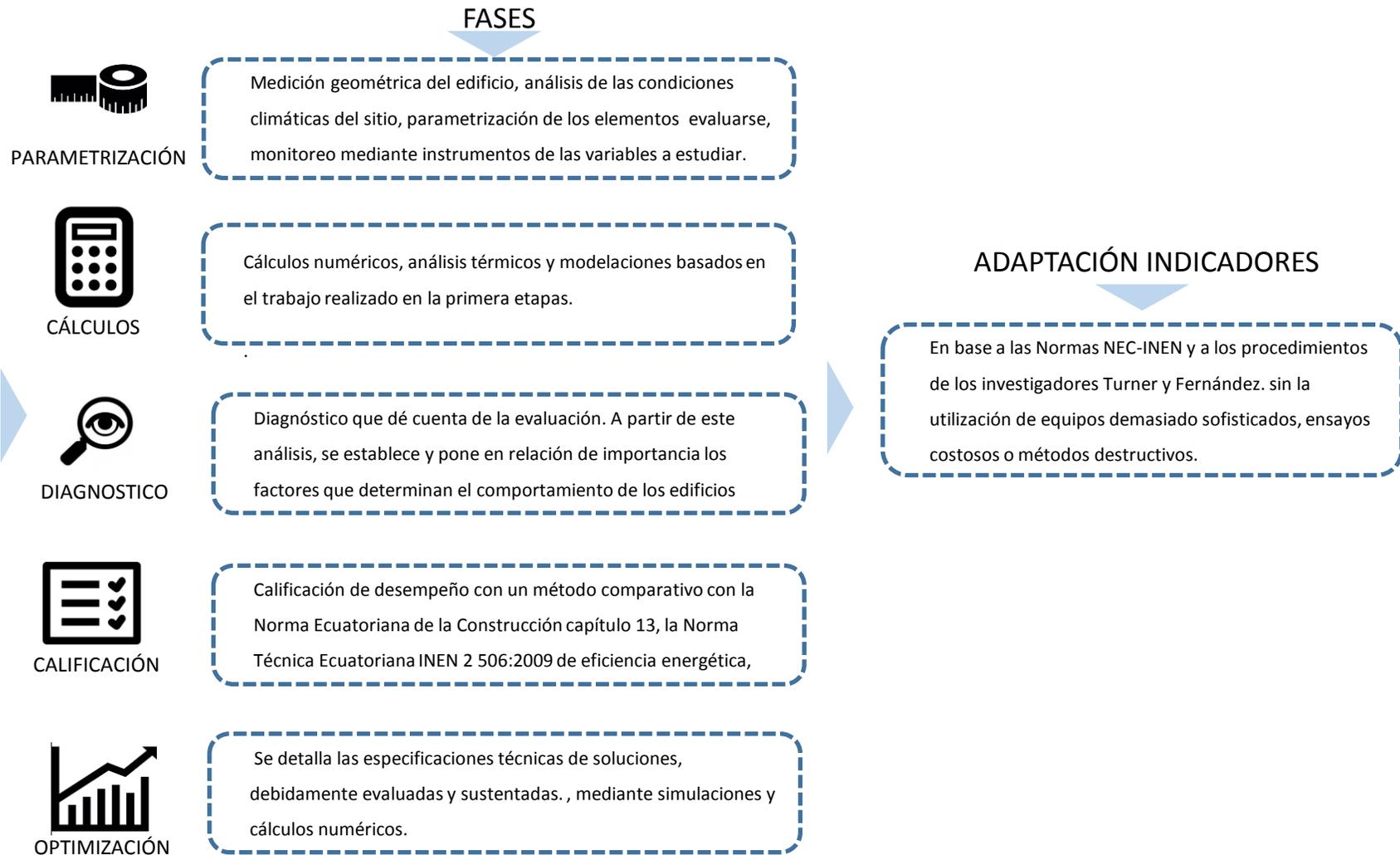
INTERNATIONAL
PERFORMANCE MEASUREMENT
& VERIFICATION PROTOCOL

REQUISITOS

PROCEDIMIENTOS
PROTOCOLOS CÁLCULOS

METODOLOGIA

Investigación de tipo
cuantitativa, y
comparativa.
Modelo de auditoria
energética, **Jorge Daniel
Czajkowski**



ALUMNO: LUIS ENRIQUE SORIA

TUTOR: ARQ. MSC. MARÍA ANTONIETA SÁNCHEZ



76% ZONA NOR ORIENTAL DE LA CIUDAD

- DCN 1-Av.República del Salvador
- DCN 2-Av.Amazonas Sur
- DCN 3-Av.Amazonas Norte
- DCN 4-Av.Republica
- DCN 5-Av.12 De Octubre



FUENTE: Gridcon 2015

DCN 5 MAYOR DENSIDAD EXCLUSIVA -41 EDIFICIOS

84% ALTURA ENTRE 10-16 PISOS

43% ENVOLVENTE VIDRIADO

54% ENVOLVENTE OPACO TRANSPARENTE

81% NO TIENE PROTECCIÓN SOLAR

55% ESTRUCTURA HORMIGÓN ARMADO
45% ESTRUCTURA DE ACERO O MIXTA

54% ENVOLVENTE CON RECUBRIMIENTO CERÁMICO

EDIFICIO MIRAGE 2014
Envolvente opaco transparente
Revestimiento cerámico
Estructura hormigón

FUENTE: Autor

EDIFICIO URBAN PLAZA
2011
Envolvente vidriado
Estructura Acero

FUENTE: Autor

EDIFICIO QUITO PUBLISHING HOUSE
2013
Envolvente vidriado-protección
Estructura mixta

FUENTE: Autor

HIPÓTESIS



“El diseño, los materiales utilizados y la técnica constructiva de la envolvente de los edificios estudiados, no optimiza su comportamiento térmico energético ni ha tomado en cuenta los requerimientos de la normativa vigente en el país”

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN



¿Cómo evaluar la eficiencia energética en la envolvente de tres edificios de oficinas de Quito, construidos desde el año 2011?

OBJETIVO GENERAL

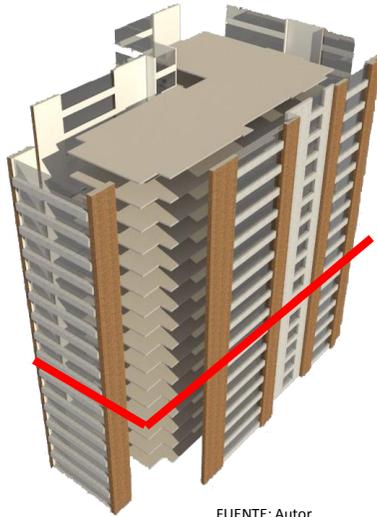
Evaluar la eficiencia energética en la envolvente de los edificios de oficinas, construidos a partir del año 2011, fecha de vigencia de la Norma Ecuatoriana de la Construcción capítulo 13 y la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2 506:2009 de eficiencia energética, y evaluar cómo su diseño, sistemas constructivos y materialidad influyen en ella.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar** si las Normas existentes en el país con relación a la eficiencia energética, contribuyen a que la envolvente tenga un mejor desempeño.
- Identificar** las oportunidades de optimización, para que por medio de los edificios analizados aporten para los nuevos proyectos.
- Determinar** soluciones de diseño, constructivas y de materiales adecuadas al clima de la ciudad de Quito.
- Aportar** con protocolos y métodos de evaluación simplificados y precisos, que sean a futuro aplicables en edificios de similares condiciones.

ALUMNO: LUIS ENRIQUE SORIA

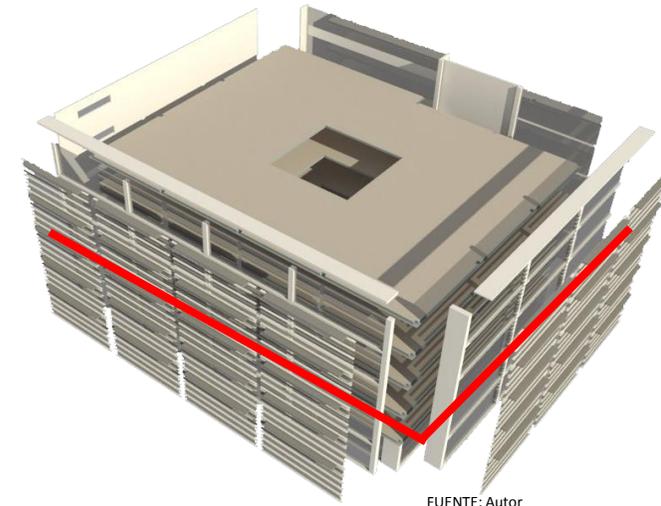
TUTOR: ARQ. MSC. MARÍA ANTONIETA SÁNCHEZ



FUENTE: Autor



FUENTE: Autor



FUENTE: Autor



PRODUCTOS Y RESULTADOS



1: Protocolos de medición y levantamiento de información..

2: Fichas para la realización de mediciones, cálculos y modelaciones con sus respectivos informes que den muestra clara del trabajo realizado.

3: Método de evaluación y comparación del desempeño de las edificaciones analizadas.

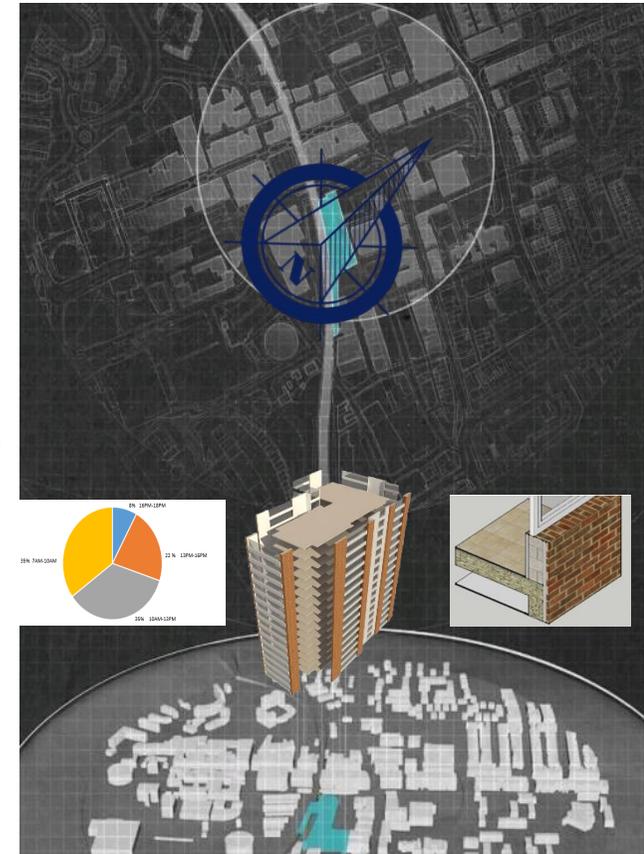
4: Informes Diagnósticos A partir de este análisis, se establece y pone en relación de importancia los factores que determinan el comportamiento de los edificios y se proponen mejoras ,

5: OPTIMIZACIÓN detalla las especificaciones técnicas de soluciones, debidamente evaluadas y sustentadas, mediante simulaciones y cálculos numéricos, de todas las líneas de acción a ejecutarse.

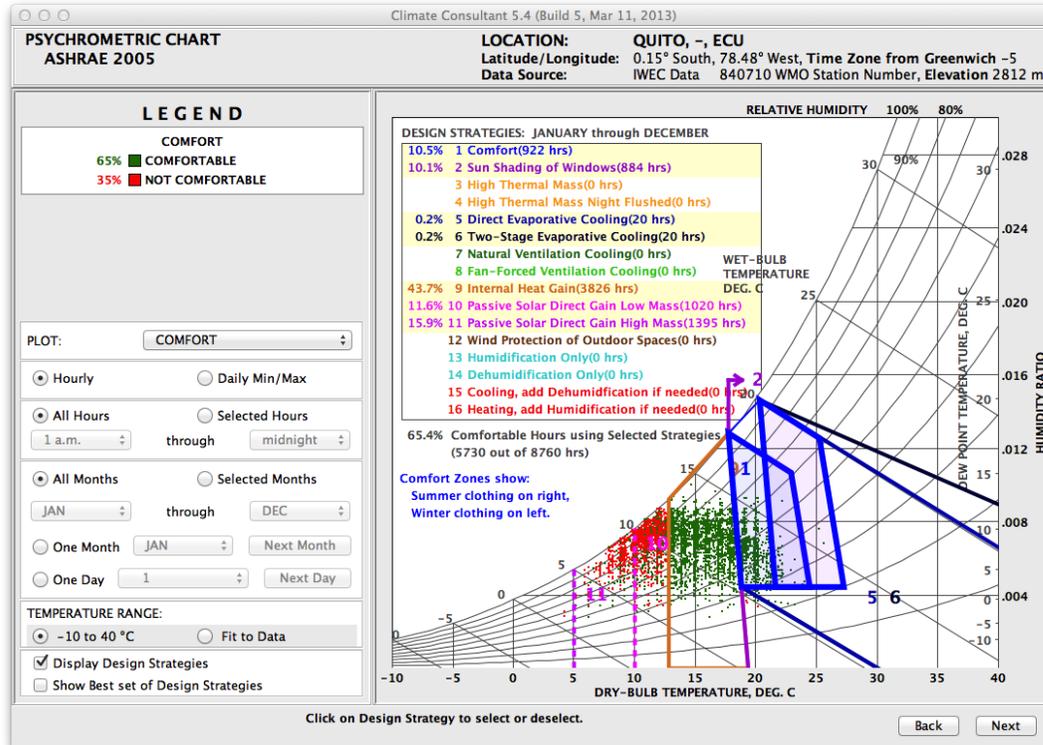
Indicadores de Evaluación

Estudio climático detallado
Orientación
Forma
Características de diseño
Caracterización de materiales
Ganancias y pérdidas térmicas
Ventilación

Diagnostico térmico en sitio
Simulaciones dinámicas
Evaluación Confort
Optimización
Optimización Edificio Mirage
Optimización Edificio Urban Plaza
Optimización Edificio Quito Publishing House



FUENTE: Autor

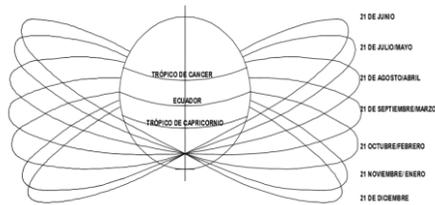
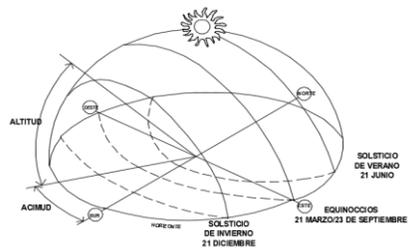


FUENTE: Autor generado con programa Climate Consultant

ANÁLISIS CLIMÁTICO

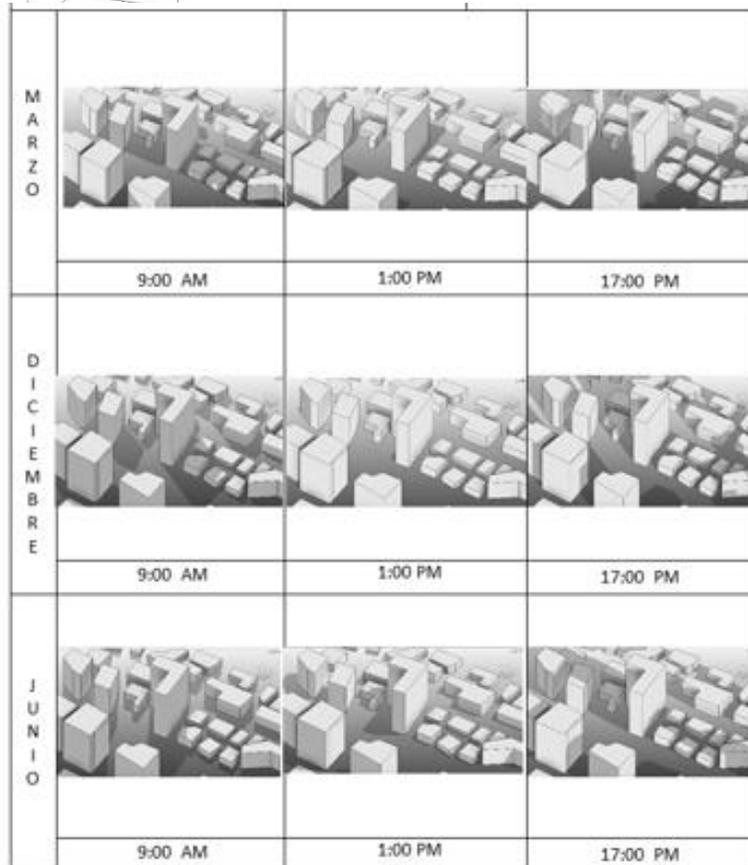
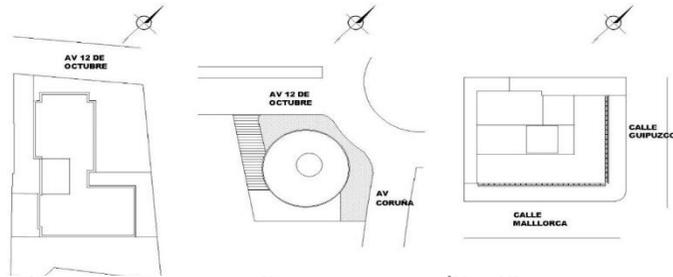
- Año tipo
- Estaciones predominantes
- Temperaturas máximas
- Temperaturas Mínimas
- Temperatura de bulbo seco
- Temperatura de bulbo húmedo
- Humedad Relativa
- Precipitación
- Viento

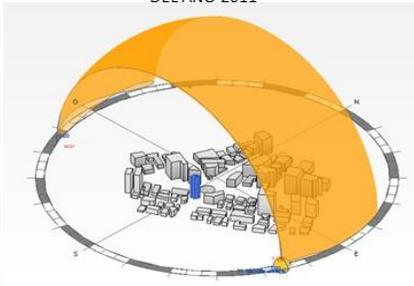
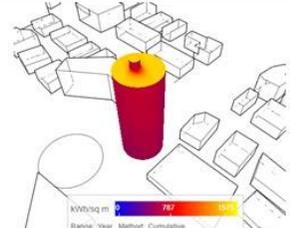
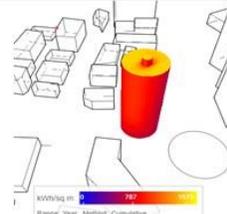
SITIO

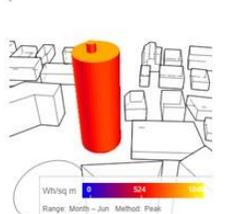
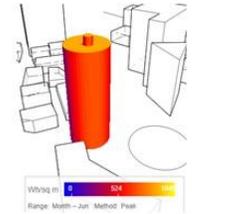
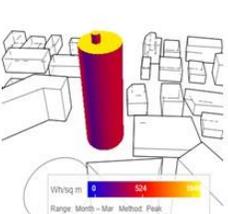
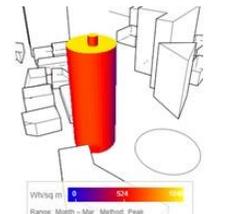
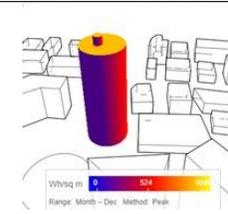
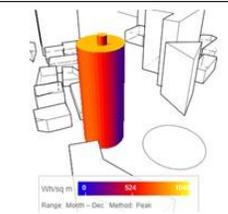


IMPACTO SOLAR

- Azimut y altitud
- Irradiancia
- Absorción, reflexión y transmisión
- Exposición y almacenamiento

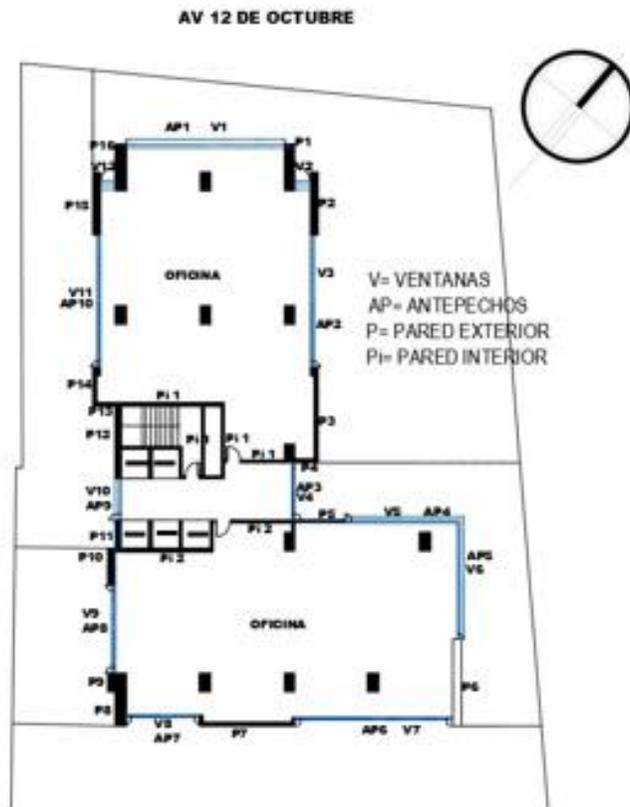


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO MAESTRÍA DE ARQUITECTURA Y SOSTENIBILIDAD		FICHA DE EVALUACIÓN N008
EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ENVOLVENTE DE LOS EDIFICIOS DE OFICINAS, CONSTRUIDOS EN LA CIUDAD DE QUITO A PARTIR DEL AÑO 2011		IRRADIANCIA ANUAL FACTOR FORMA ORIENTACIÓN SOLAR
		EDIFICIO URBAN PLAZA AV.12 DE OCTUBRE
		FACTOR FORMA $f = \text{superficie} / \text{volumen}$ $f = 10936,8 / 32810$ $f = 0,33$
ORIENTACION-RECORRIDO SOLAR	FACTOR FORMA	
		
IRRADIANCIA ANUAL FACHADAS NORTE-OESTE		
		
IRRADIANCIA ANUAL FACHADAS SUR-ESTE		

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO MAESTRÍA DE ARQUITECTURA Y SOSTENIBILIDAD EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ENVOLVENTE DE LOS EDIFICIOS DE OFICINAS, CONSTRUIDOS EN LA CIUDAD DE QUITO A PARTIR DEL AÑO 2011 FICHA DE EVALUACIÓN N:005		IRRADIACION MENSUAL EDIFICIO URBAN PLAZA AV.12 DE OCTUBRE	
M A R Z O	 <p>Wh/eq m 0 504 1008</p> <p>Range: Month - Jun Method: Peak</p>	 <p>Wh/eq m 0 504 1008</p> <p>Range: Month - Jun Method: Peak</p>	
	FACHADAS NORTE-OESTE	FACHADAS SUR-OESTE	
D I C I E M B R E	 <p>Wh/eq m 0 504 1008</p> <p>Range: Month - Mar Method: Peak</p>	 <p>Wh/eq m 0 504 1008</p> <p>Range: Month - Mar Method: Peak</p>	
	FACHADAS NORTE-OESTE	FACHADAS SUR-OESTE	
J U N I O	 <p>Wh/eq m 0 504 1008</p> <p>Range: Month - Dec Method: Peak</p>	 <p>Wh/eq m 0 504 1008</p> <p>Range: Month - Dec Method: Peak</p>	
	FACHADAS NORTE-OESTE	FACHADAS SUR-OESTE	

EDIFICIO	FACHADA NORTE	FACHADA SUR	FACHADA ESTE	FACHADA OESTE
MIRAGE	693	712	912	801
URBAN PLAZA	653	681	843	821
QUITO PUBLISHING HOUSE	430	790	961	386

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO



FUENTE: Autor

CARACTERÍSTICA	EDIFICIO MIRAGE	EDIFICIO URBAN PLAZA	EDIFICIO Q.P.H
ALTURA ENTREPISO m	3.10 m	2.90m	3.10m
SUPERFICIE CUBIERTA m ²	683.55m ²	355.74m ²	686.00m ²
VOLUMEN m ³	2119.05 m ³	1031.67m ³	2644.80m ³
PORCENTAJE ELEMENTOS OPACOS FACHADA	63.90%	5.20%	53.15%
PORCENTAJE DE ELEMENTOS TRANSPARENTES FACHADA	36.10%	94.80%	46.85%
PORCENTAJE DE VENTANAS CON ORIENTACIÓN NORTE SUR	32%	50%	42%
PORCENTAJE DE VENTANAS CON ORIENTACIÓN ESTE -OESTE	68%	50%	57%
SISTEMA DE APERTURA DE VENTANAS	Proyectable	Proyectable	Proyectable
PORCENTAJE DE APERTURA DE VENTANAS	13%	6%	20%

FACHADA	NEC 11 CAP 13	EDIFICIO .MIRAGE	EDIFICIO URBAN PLAZA	EDIFICIO QPH
Norte-Sur	40%	32%	50%	42%
Este-Oeste	30%	68%	50%	57%-31%

CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES

Capas	espesor	Conductividad térmica	Calor específico	Densidad	Coefficiente penetración térmica	Resistencia térmica
Exterior	m	W/(mK)	J/(kgK)	kg/m ³	W·s ^{0,5} /(mK)	
Cerámico - Gres	0,01	2,3	1000	1000	1516,58	0,00
Mortero de cemento (500-750 kg/m ³)	0,015	0,3	1000	625	433,01	0,05
Hormigón armado	0,05	2,3	1000	2400	2349,47	0,02
Fábrica - Bloques hormigón convencional	0,2	0,92	1000	1100	1005,98	0,22
Aire	0,05	0,026	1000	1200	176,64	1,92
Gypsum	0,012	0,81	837	1800	1104,69	0,01
.....		0	0	0	0,00	0,00
.....		0	0	0	0,00	0,00
.....		0	0	0	0,00	0,00
.....		0	0	0	0,00	0,00
Interior						2,23

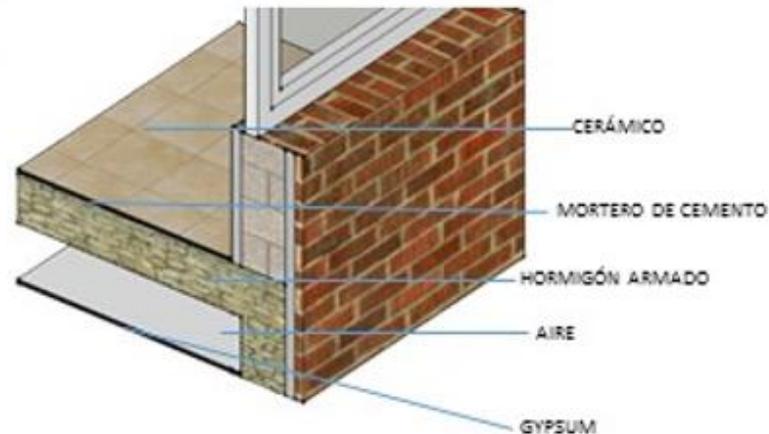
Transmitancia térmica

	W/m ² K
... si se trata de un cerramiento vertical	0,42
... si se trata de una cubierta	0,42
... si se trata de un suelo	0,41

Cálculo

Amortiguación de onda térmica en %	96,13
Desfase térmico en horas	16,8

FUENTE: Autor



CÓDIGO DE REPRESENTACIÓN: PISO-TECHO

FUENTE: Autor

CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES

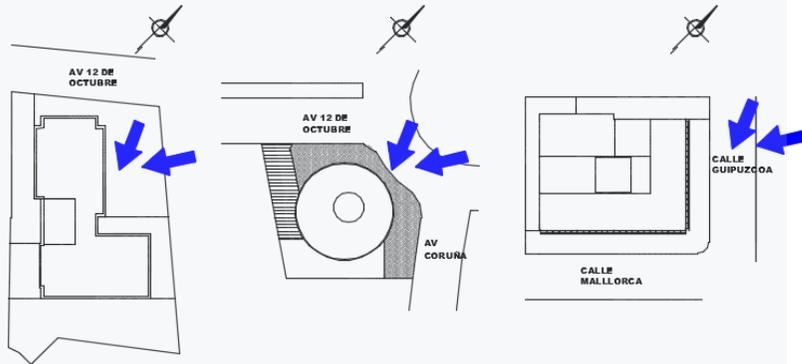
ELEMENTO	TRANSMITANCIA w/m ² k	RESISTENCIA TÉRMICA m ² k/w	AMORTIGUACIÓN ONDA TÉRMICA %	DEFASE TÉRMICO EN HORAS
PAREDES INTERIORES	2.70	0.20	38.11	4,5
PISO-TECHO	3.92	0.09	32.09	3.7
COLUMNAS FACHADA	2.62	0.21	87.65	10.5

CARACTERÍSTICA	EDIFICIO MIRAGE	EDIFICIO URBAN PLAZA	EDIFICIO Q.P.H
ESPESOR mm	8mm	6mm	8mm
TIPO DE VIDRIO	Monolítico laminado	Monolítico templado	Monolítico laminado
VALOR U (w/m ² k)	5.8	4.7	5.8
COEFICIENTE DE SOMBRA	0.40	0.34	0.40
COEFICIENTE DE GANANCIA DE CALOR SOLAR	0.28	0.30	0.28
PORCENTAJE DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA SOLAR TOTAL	20	18	20
PORCENTAJE DE REFLEXIÓN DE ENERGÍA SOLAR TOTAL	21	27	21

PÉRDIDAS Y GANANCIAS TÉRMICAS

Lamberts (2005), Gómez (2001) y Czajkowski (2012) aportan con un método completo para el cálculo estático de pérdidas y ganancias térmicas en la envolvente. El método de Czajkowski ha sido adaptado y sintetizado en una tabla que muestra lo que a criterio de los autores son ocho indicadores para evaluar el comportamiento de la envolvente

INDICADOR	EDIFICIO MIRAGE	EDIFICIO URBAN PLAZA	EDIFICIO Q.P.H
PERDIDAS POR CONDUCCIÓN Q_c	5990 w	2812w	7124w
PERDIDAS POR INFILTRACIÓN Q_i	3560w	1733.20w	4443.26w
PERDIDAS TOTALES Q_t	9550w	4545.20w	11567.26w
COEFICIENTE VOLUMÉTRICO PERDIDAS DE CALOR Gcal	5.20	5.10	5.07
GANANCIAS POR CONDUCCIÓN Q_c	2687.13w	1351w	9374w
CARGA TÉRMICA SOLAR Q_s	37248w	96013.34w	26064w
CARGA TÉRMICA SENSIBLE EXTERNA Q_c+Q_s	39936,13w	97364.34w	35438w
CARGA LATENTE	10245.82w	4728.15w	18756.23w



ASHRAE 62.1-2007

Una vez que se tiene identificado las dimensiones, tipo y tamaño de las aberturas en las ventanas, además de los requerimientos de la normativa vigente en el país se evalúan los estipulados en la ASHRAE, con el fin de verificar si existe flujo constante de aire al interior de los espacios. Estos cálculos tienen como objetivo conocer el grado de aprovechamiento de los vientos incidentes sobre la envolvente.

VENTILACIÓN

Fachada	NUMERO DE ABERTURAS	EFFECTIVIDAD DE ABERTURAS	ÁREA ABERTURAS m ²	VELOCIDAD VIENTO m/s	Q TASA DE VENTILACIÓN	Q TOTAL EN UNA HORA m ³ /h
NORESTE	4	0.25	0.60	1.5	0.18	2592

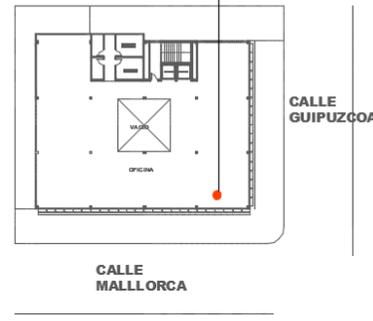
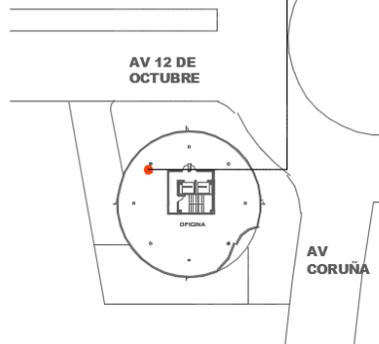
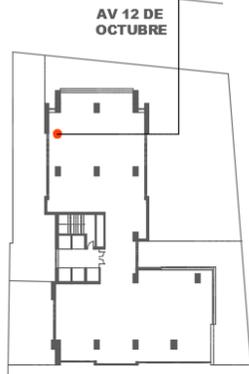
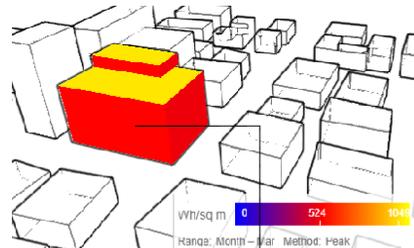
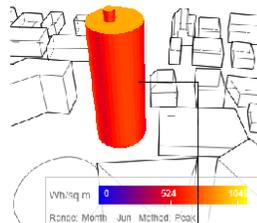
Fachada	NUMERO DE ABERTURAS	EFFECTIVIDAD DE ABERTURAS	ÁREA ABERTURAS m ²	VELOCIDAD VIENTO m/s	Q TASA DE VENTILACIÓN	Q TOTAL EN UNA HORA m ³ /h
NORESTE	2	0.25	0.35	1.5	0.13	945

Fachada	NUMERO DE ABERTURAS	EFFECTIVIDAD DE ABERTURAS	ÁREA ABERTURAS m ²	VELOCIDAD VIENTO m/s	Q TASA DE VENTILACIÓN	Q TOTAL EN UNA HORA m ³ /h
NORESTE	10	0.25	0.6	1.5	0.13	8100

DIAGNOSTICO TÉRMICO EN SITIO

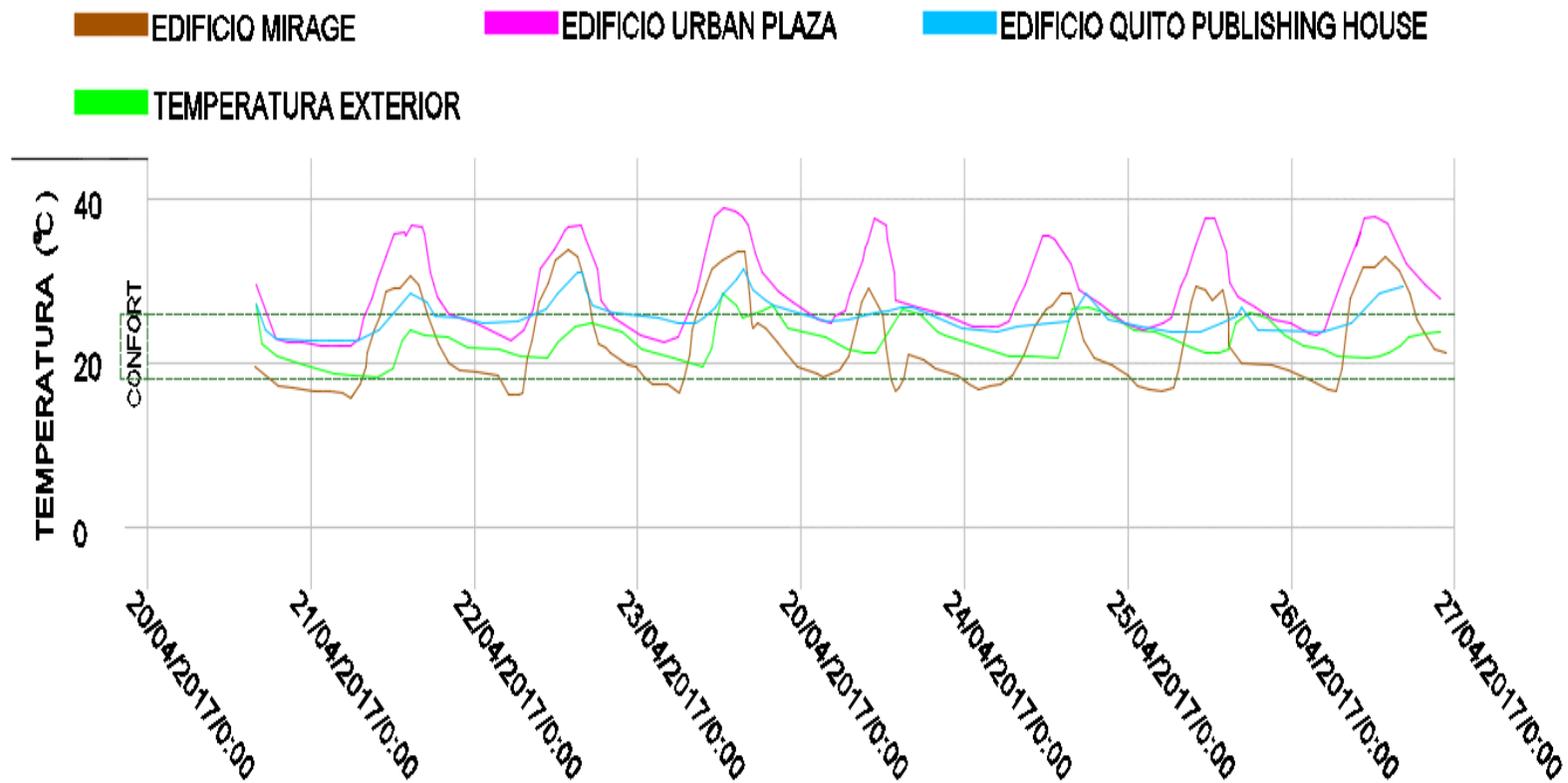
TEMPERATURA EQUIVALENTE
que relaciona la temperatura del aire con la temperatura radiante y la velocidad del aire

HUMEDAD RELATIVA

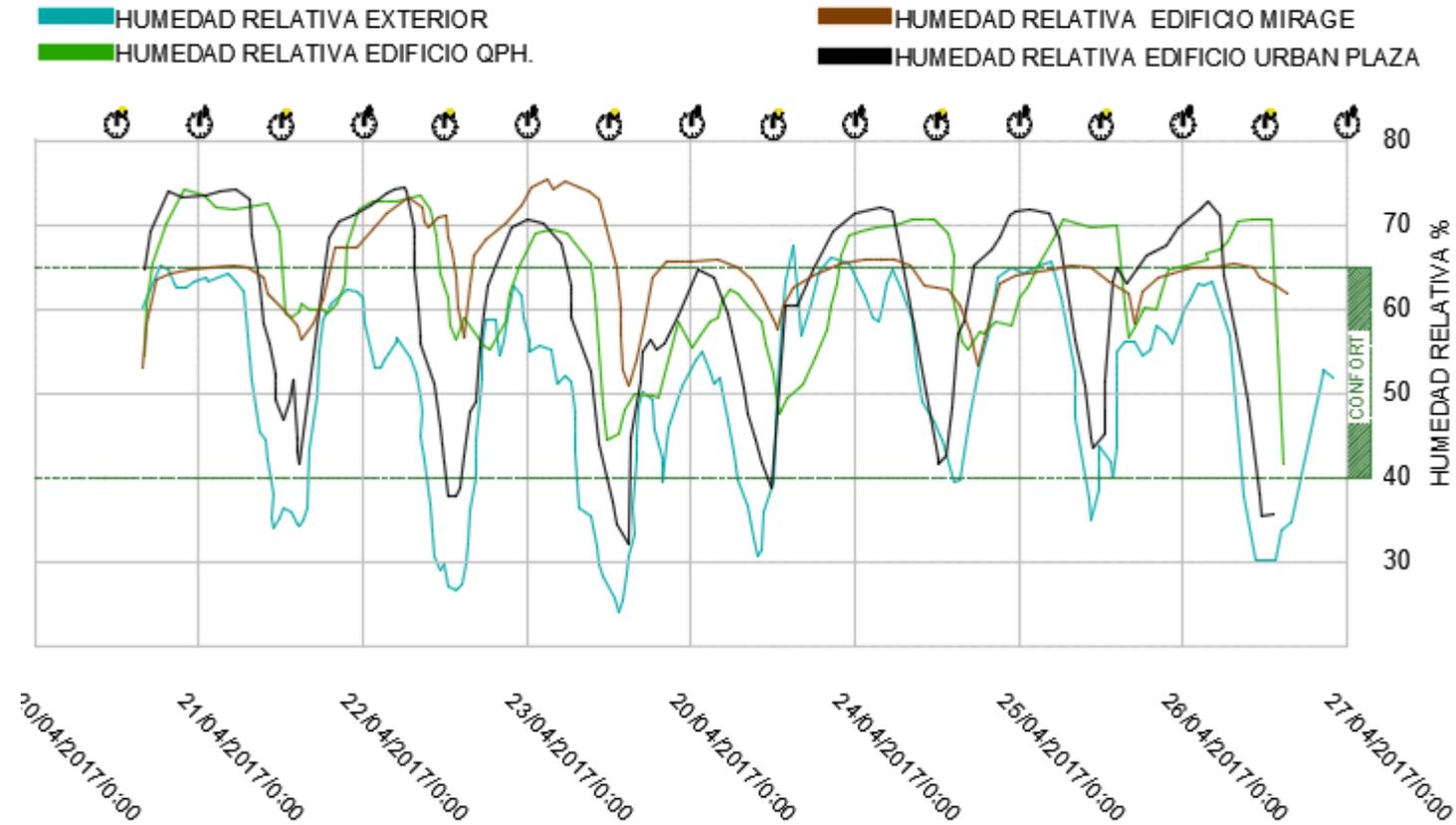


		Minimo	Tipo	Maximo	Unidad
Humedad relativa	Rango de medida	0		100	%
	Repetibilidad		± 0,2		%
	Precisión		± 3,0		%
	Tiempo de respuesta		5		seg.
	Estabilidad a largo plazo		1		%/año
Temperatura	Rango de medida	-40		70	°C
	Repetibilidad		± 0,2		°C
	Precisión		± 1,0		°C
	Tiempo de respuesta		20		seg.
Punto de rocío	Precisión (25°C, 40-100% RH)		± 2,0		°C
Intervalo de medición		Desde 2 segundos hasta 24 horas			
Rango de temperatura de funcionamiento		-40		70	°C
Vida de una batería de litio de 3,6V (Intervalo de medición de 5 segundos)			1		año

DIAGNOSTICO TÉRMICO EN SITIO



DIAGNOSTICO TÉRMICO EN SITIO



DIAGNOSTICO TÉRMICO EN SITIO

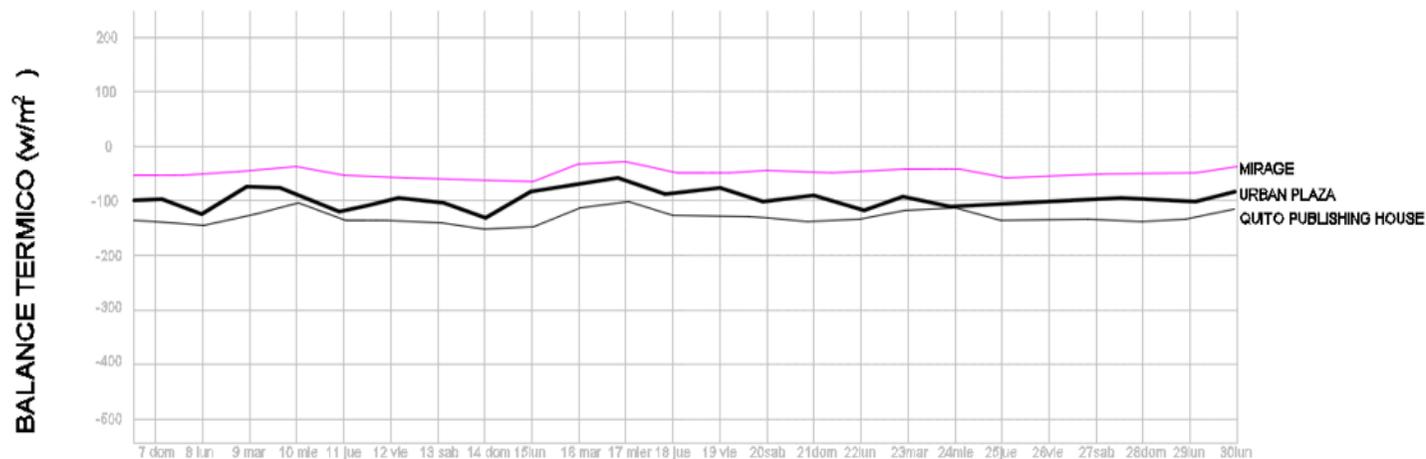
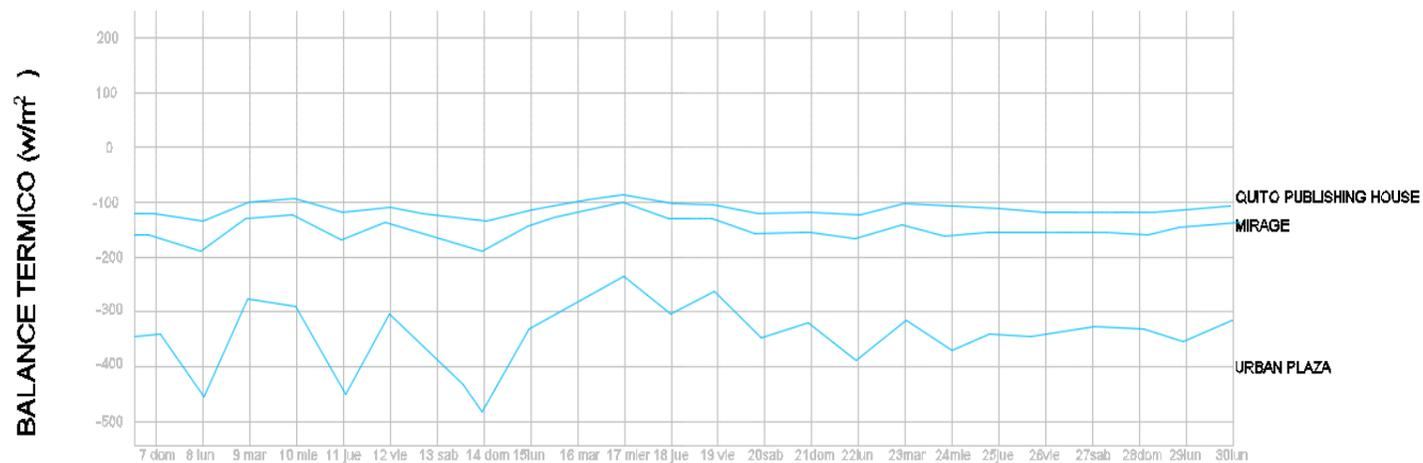
PORCENTAJE DE TIEMPO	EDIFICO MIRAGE	EDIFICIO URBAN PLAZA	EDIFICIO QUITO PUBLISHING HOUSE
SOBRE EL LIMITE ALTO DE LA NORMATIVA	32%	55%	45%
EN LA HUMEDAD RELATIVA IDEAL SEGÚN LA NORMATIVA	68%	30%	55%
EN EL LIMITE BAJO DE LA NORMATIVA	0%	15%	0%

Una HR demasiado alta en una vivienda u oficina ocasiona:

Respiración con dificultad, fatiga, contribuye a la acumulación de calor en el organismo, baja liberación de toxinas por la respiración, los malos olores molestan más, deterioro de los materiales y la proliferación de hongos y esporas

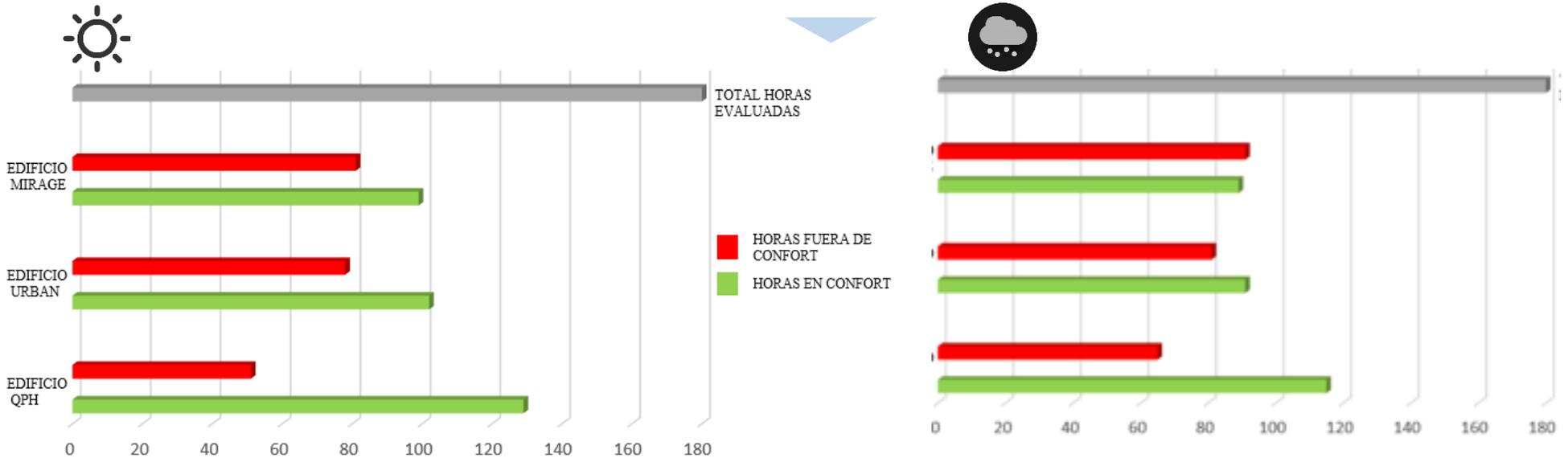
Una HR demasiado baja ocasiona: El polvo levita en el aire con más facilidad lo que acentúa las alergias, proliferan los resfriados, inflamación ocular, asma y dolor de cabeza entre otras dolencias.

COMPORTAMIENTO DE ELEMENTOS OPACOS Y TRASPARENTES



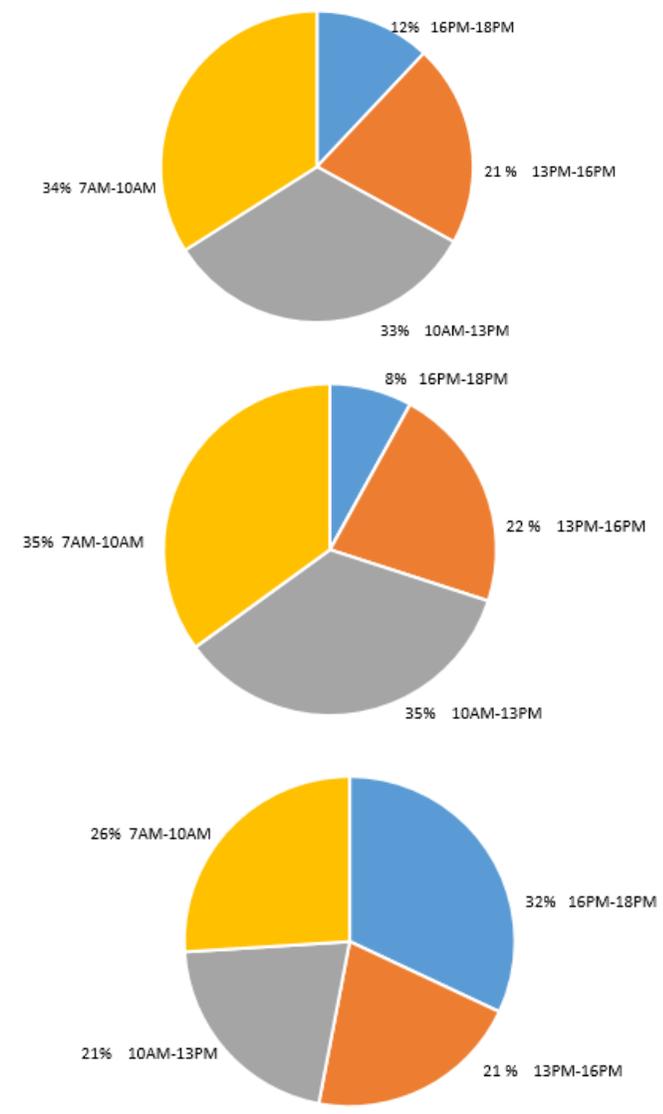
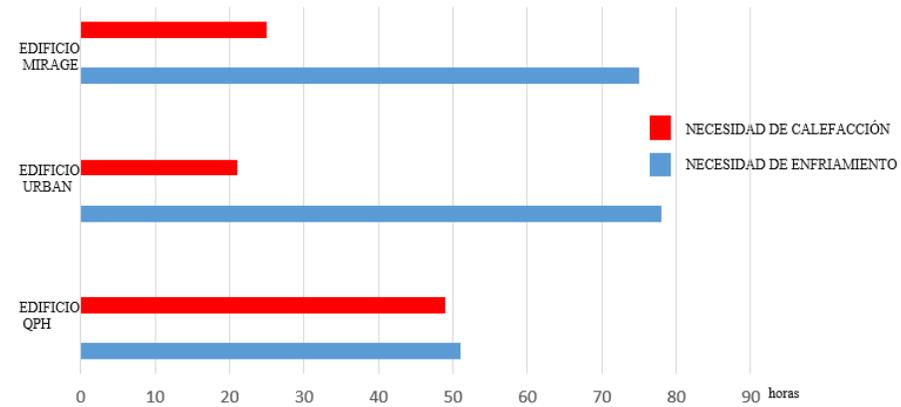
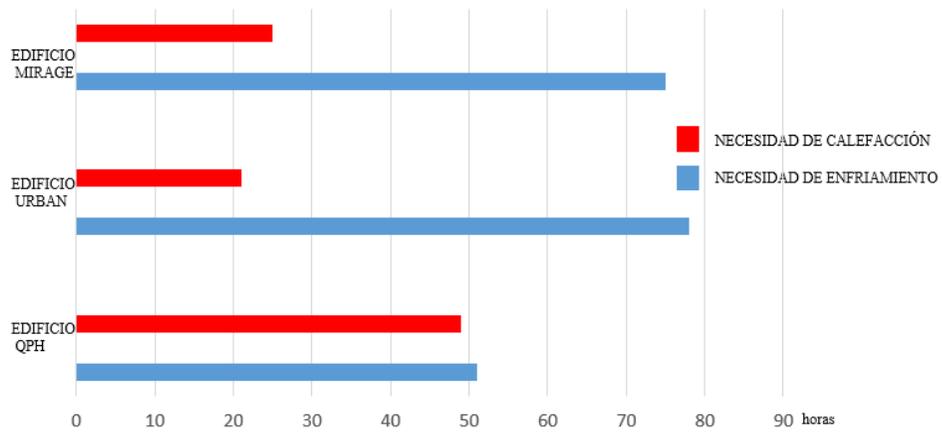
EVALUACIÓN DE CONFORT

American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE 55,2000)



- Temperatura del aire ambiente: entre 18 y 26 °C
- Temperatura radiante media de superficies del local: entre 18 y 26 °C
- Velocidad del aire: entre 0,05 y 0,15 m/s
- Humedad relativa: entre el 40 y el 65 %

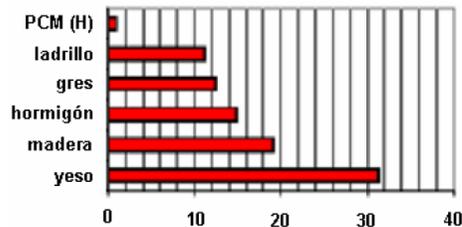
EVALUACIÓN DE CONFORT



OPTIMIZACIÓN

MASA TÉRMICA

Esta permitiría enfrentar los cambios bruscos de temperatura presentados y la inestabilidad en el comportamiento térmico. Por medio de la inercia se expresa la capacidad de los materiales de construcción para acumular calor en su propia estructura, y es una combinación de las propiedades de calor específico y densidad. Estos materiales tienen alto calor específico como adobes, piedras, agua y hormigones



TRANSPARENCIA

Coeficiente ganancia solar térmica – Solar Heat Gain Coefficient (SHGS)

Emisividad

Coeficiente de Sombra - Shading Coefficient

Reflectancia

Absortancia



VENTILACIÓN

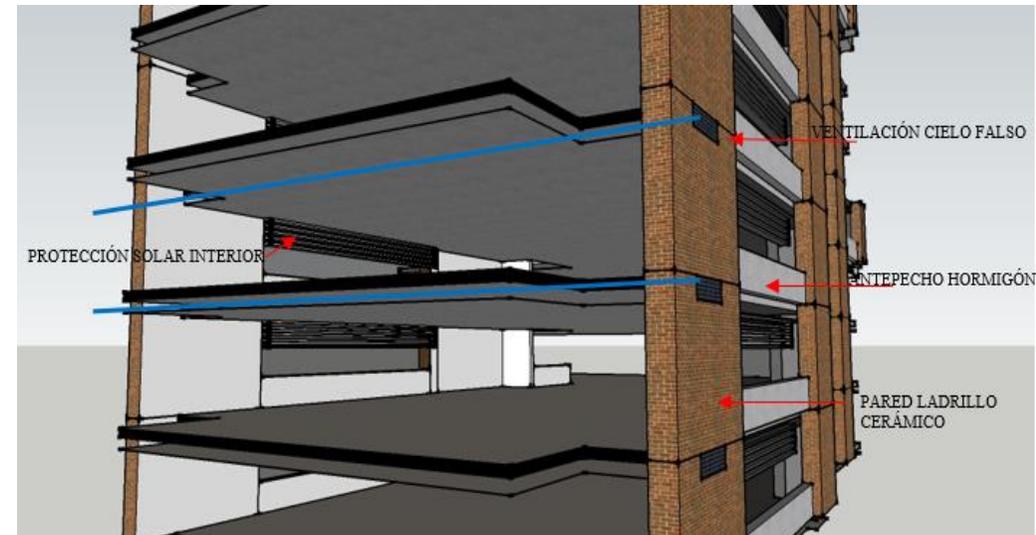
Es necesario trabajar con la intensidad y dirección del viento, maximizando los flujos de aire, además de mejorar la sensación térmica de los ocupantes esta puede reducir la temperatura radiante de los materiales. Para esto es beneficioso proporcionar de forma adecuada la parte operativa de las aberturas, considerando además la posibilidad de generar ventilación cruzada por diferencia de presión y velocidad del aire. Finalmente es recomendable orientar las ventanas con miras a la captación de la dirección predominante del viento incidente sobre la edificación

ESTUDIANTE: LUIS ENRIQUE SORIA

TUTOR: ARQ. MSC. MARÍA ANTONIETA SÁNCHEZ

OPTIMIZACIÓN EDIFICIO MIRAGE

COMPONENTE DEL ENVOLVENTE	VALOR ACTUAL	REQUISITO NEC 11 CAP.13 INEN 2 506:2009	VALOR OPTIMIZACIÓN SIMULACIÓN
VALOR U PAREDES EXTERIORES	2.67	1.80 Máximo	1.10
AMORTIGUACIÓN ONDA TÉRMICA PAREDES EXTERIORES %	39.77	Ninguno	89.70
DEFASE TÉRMICO EN HORAS PAREDES EXTERIORES	4.7	Ninguno	11.3
VALOR U ANTEPECHOS DE HORMIGÓN	3.94	1.80 Máximo	3.13
PROPORCIÓN ABERTURAS Y PAREDES FACHADAS ESTE-OESTE	68%	30%	30%
PROPORCIÓN ABERTURAS Y PAREDES FACHADAS NORTE SUR	32%	40%	32%
CAUDAL VENTILACIÓN	8 lt/s	10 lt/s	20 lt/s
PROPORCIÓN OPERABLE VENTANAS	13%	No especifica	15%
VALOR U VIDRIO W/m ² K	5.8	5.7	1.8

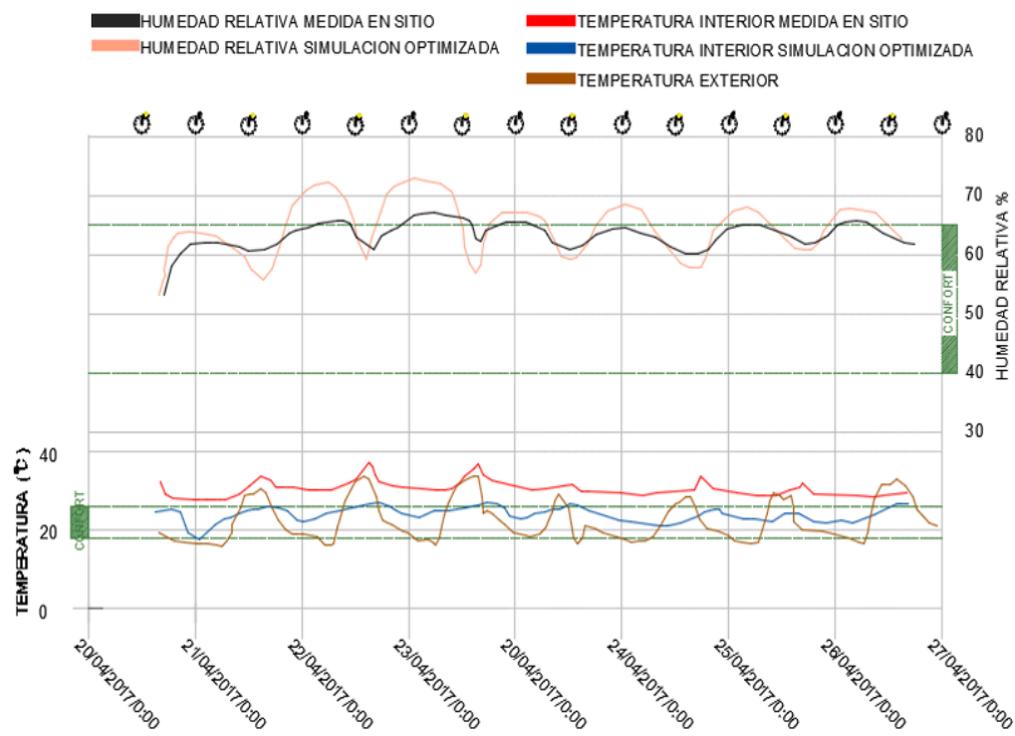


FUENTE: Autor

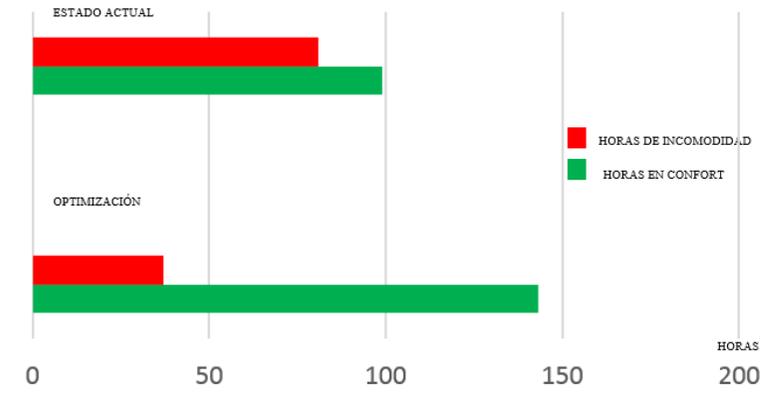
ESTUDIANTE: LUIS ENRIQUE SORIA

TUTOR: ARQ. MSC. MARÍA ANTONIETA SÁNCHEZ

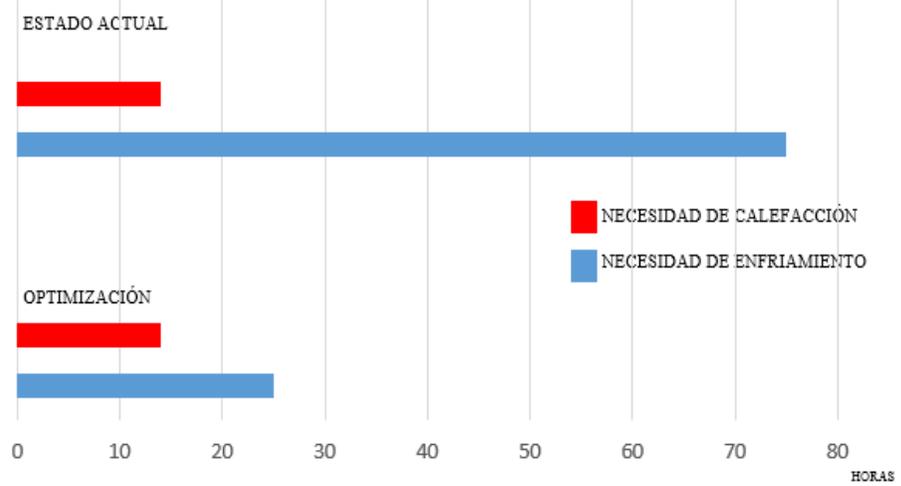
OPTIMIZACIÓN EDIFICIO MIRAGE



HORAS DENTRO Y FUERA DE CONFORT



NECESIDADES DE ENFRIAMIENTO Y CALEFACCIÓN



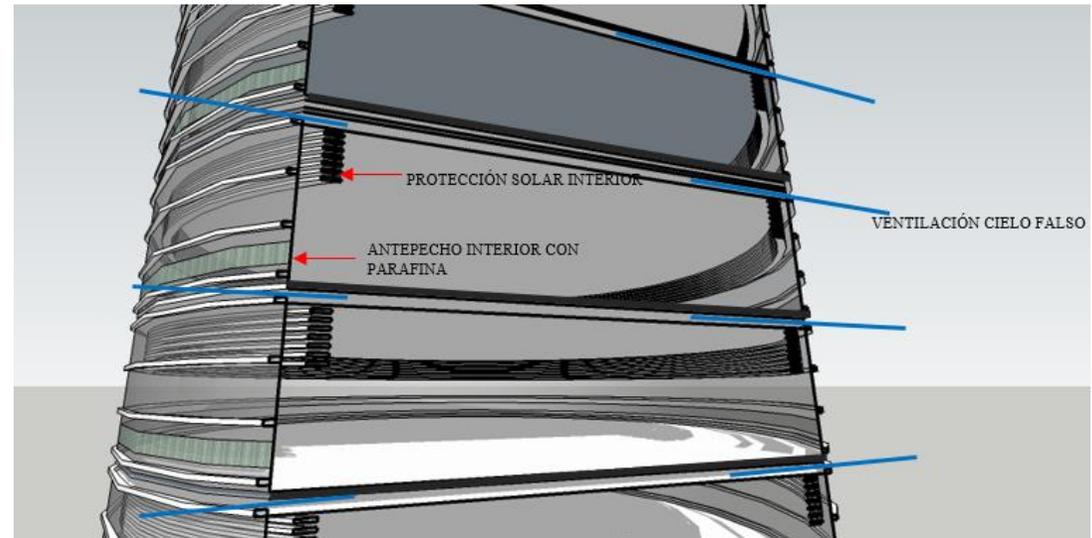
FUENTE: Autor generado con programa DESIGN BUILDER

ESTUDIANTE: LUIS ENRIQUE SORIA

TUTOR: ARQ. MSC. MARÍA ANTONIETA SÁNCHEZ

OPTIMIZACIÓN EDIFICIO URBAN PLAZA

COMPONENTE DEL ENVOLVENTE	VALOR ACTUAL	REQUISITO NEC 11 CAP.13 INEN 2 506:2009	VALOR OPTIMIZACIÓN SIMULACIÓN
VALOR U ANTEPECHOS INTERIORES	0	1.80 Máximo	3.13
AMORTIGUACIÓN ONDA TÉRMICA ANTEPECHOS INTERIORES	0	No especifica	93.50
DESFASE TÉRMICO EN HORAS ANTEPECHOS INTERIORES	0	No especifica	12.2
PROPORCIÓN ABERTURAS Y PAREDES FACHADAS ESTE-OESTE	50%	30%	50%
PROPORCIÓN ABERTURAS Y PAREDES FACHADAS NORTE SUR	50%	40%	50%
CAUDAL VENTILACIÓN	8 lt/s	10 lt/s	20 lt/s
PROPORCIÓN OPERABLE VENTANAS	6%	No especifica	15%
VALOR U VIDRIO W/m^2K	4.7	5.7	1.0
COEFICIENTE G GANANCIA SOLAR VIDRIO	0.30	No especifica	0.43

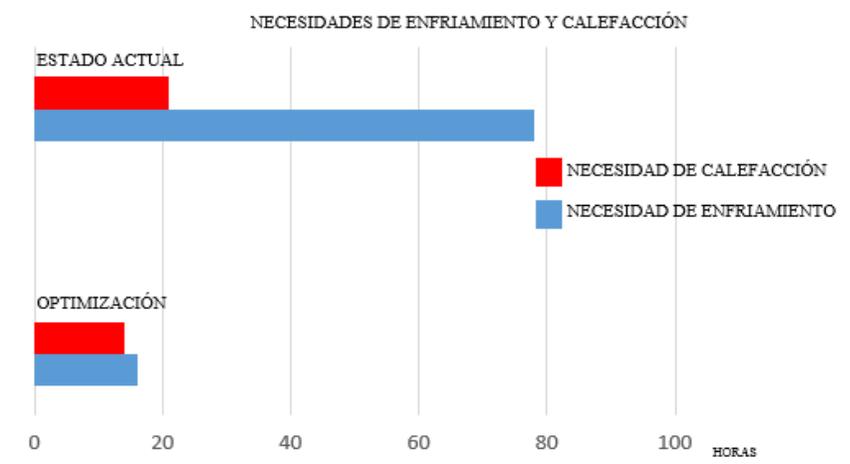
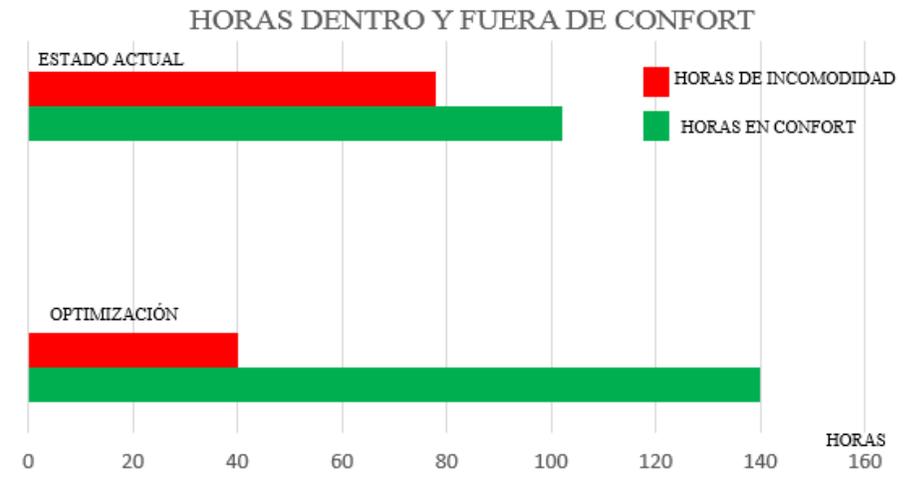
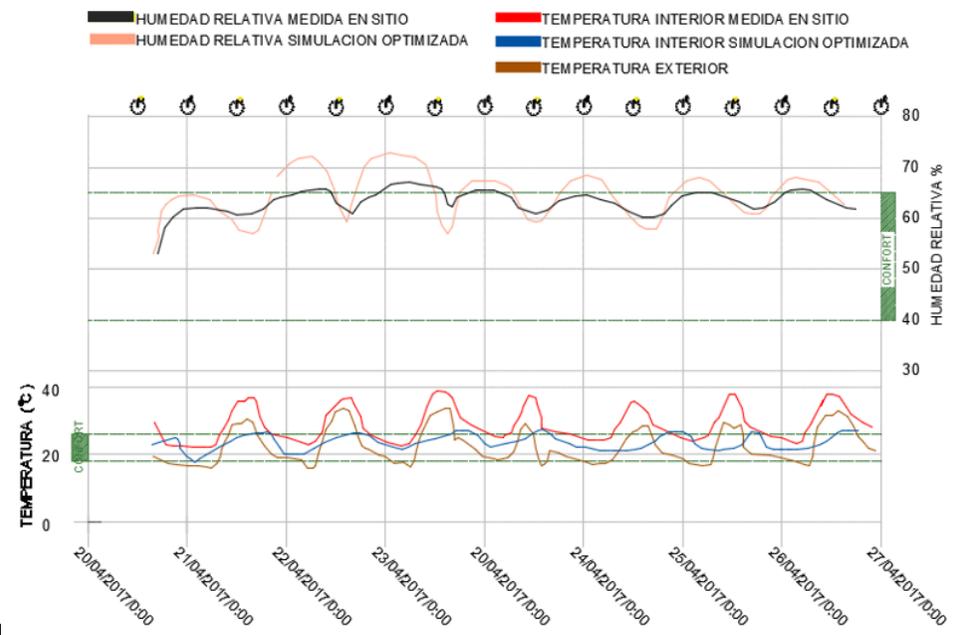


FUENTE: Autor

ESTUDIANTE: LUIS ENRIQUE SORIA

TUTOR: ARQ. MSC. MARÍA ANTONIETA SÁNCHEZ

OPTIMIZACIÓN EDIFICIO URBAN PLAZA

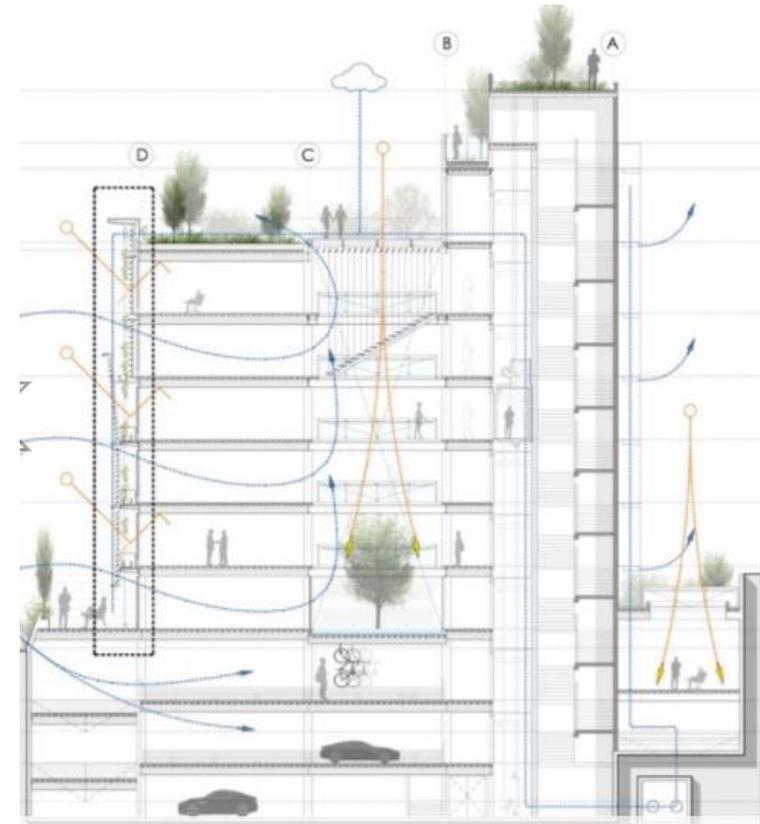


ESTUDIANTE: LUIS ENRIQUE SORIA

TUTOR: ARQ. MSC. MARÍA ANTONIETA SÁNCHEZ

OPTIMIZACIÓN EDIFICIO QUITO PUBLISHING HOUSE

COMPONENTE DEL ENVOLVENTE	VALOR ACTUAL	REQUISITO NEC 11 CAP.13 INEN 2 506:2009	VALOR OPTIMIZACIÓN SIMULACIÓN
VALOR U ANTEPECHOS	2.67	1.80 Máximo	1.10
AMORTIGUACIÓN ONDA TÉRMICA ANTEPECHOS %	39.77	Ninguno	89.70
DEFASE TÉRMICO EN HORAS ANTEPECHOS	4.7	Ninguno	11.3
PROPORCIÓN ABERTURAS Y PAREDES FACHADAS ESTE-OESTE	31%	30%	31%
PROPORCIÓN ABERTURAS Y PAREDES FACHADAS NORTE SUR	42%	40%	42%
CAUDAL VENTILACIÓN	22 lt/s	10 lt/s	22 lt/s
PROPORCIÓN OPERABLE VENTANAS	20%	No especifica	20%
VALOR U VIDRIO W/m ² K	5.8	5.7	5.8

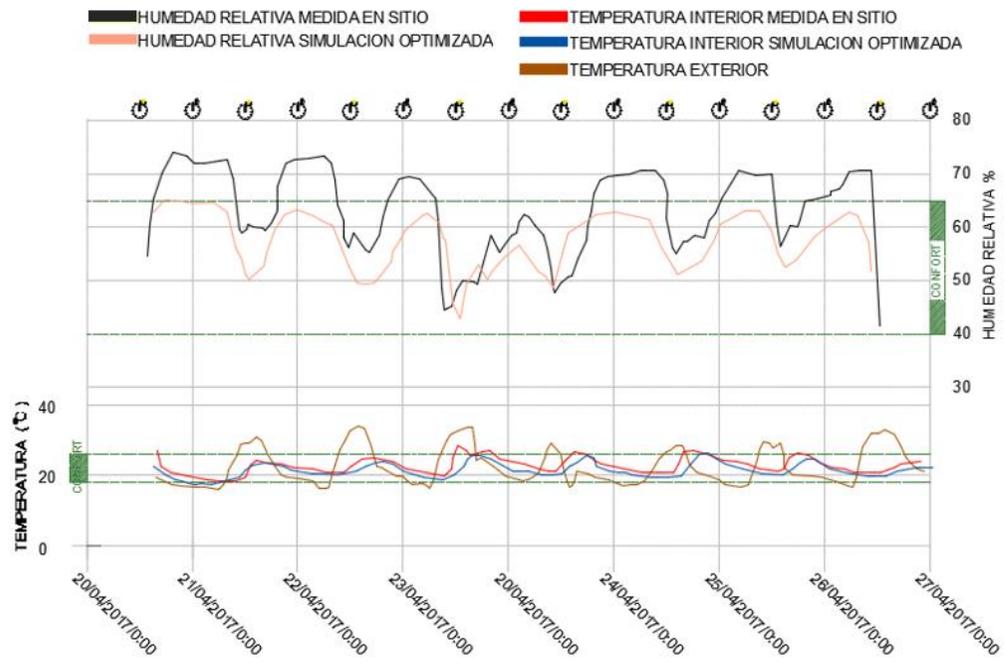


FUENTE: A0 ARQUITECTOS

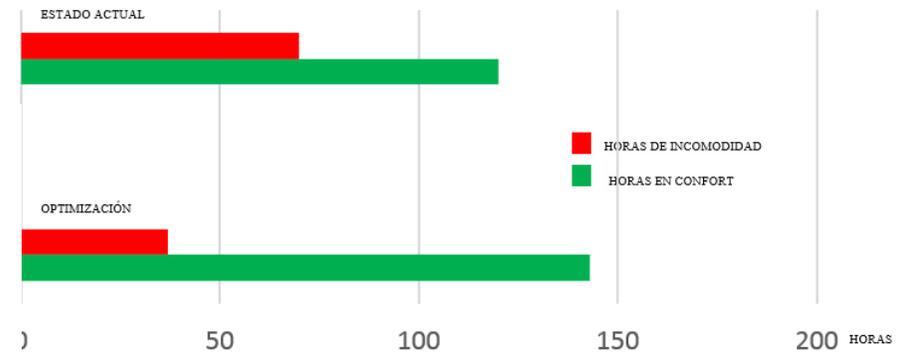
ESTUDIANTE: LUIS ENRIQUE SORIA

TUTOR: ARQ. MSC. MARÍA ANTONIETA SÁNCHEZ

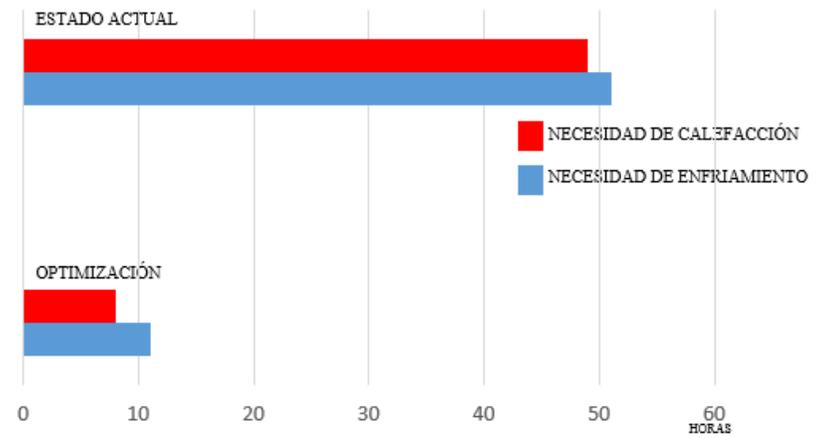
OPTIMIZACIÓN EDIFICIO QUITO PUBLISHING HOUSE



HORAS DENTRO Y FUERA DE CONFORT



NECESIDADES DE ENFRIAMIENTO Y CALEFACCIÓN



ESTUDIANTE: LUIS ENRIQUE SORIA

CONCLUSIONES

HIPÓTESIS

EDIFICIO MIRAGE

EDIFICIO URBAN PLAZA

EDIFICIO QUITO PUBLISHING HOUSE

MÉTODO



RESULTADOS



ESTUDIANTE: LUIS ENRIQUE SORIA

CONCLUSIONES



NEC CAPITULO 13
INEN 2 506 2009

COEFICIENTES DE TRANSMITANCIA ELEMENTOS OPACOS
PROPORCIÓN DE LLENOS Y VACÍOS
CARACTERÍSTICAS DE ELEMENTOS TRANSPARENTES



CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA
COEFICIENTES DE PERDIDAS Y GANANCIAS
TÉRMICAS
CAUDALES DE VENTILACIÓN
PARÁMETROS DE CONFORT DINÁMICOS
ANÁLISIS SOLAR DETALLADO
FACTOR DE FORMA
DEFASE TÉRMICO



73% ELEMENTOS OPACOS

71% - ELEMENTOS TRANSPARENTES

FACTOR FORMA

ORIENTACION

100% INERCIA TERMICA

60% RELACION FACHADA SUPERFICIES ABIERTAS

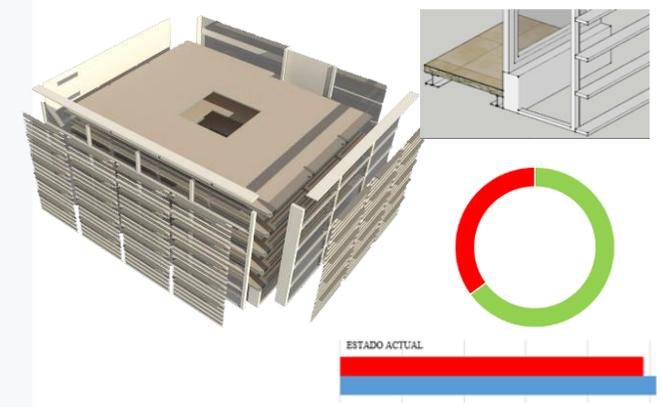
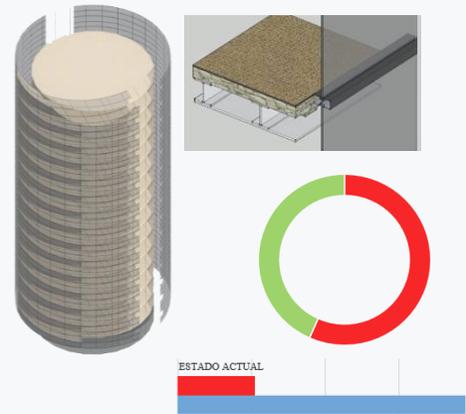
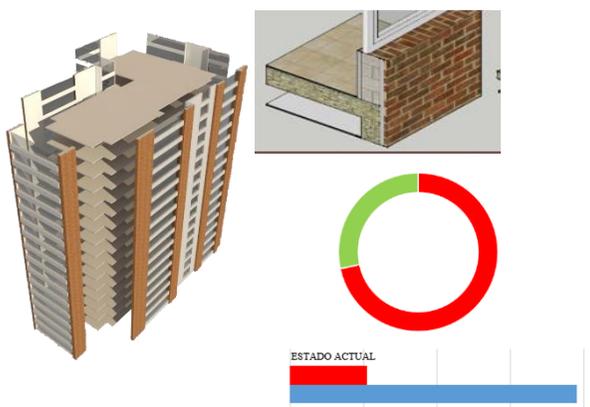
FACTOR FORMA

ORIENTACION

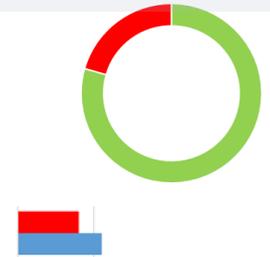
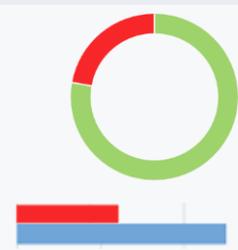
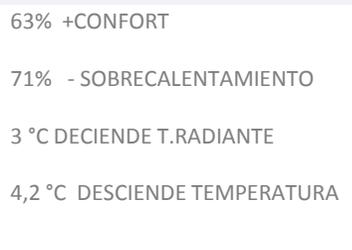
CONCLUSIONES



TÉCNICA CONSTRUCTIVA



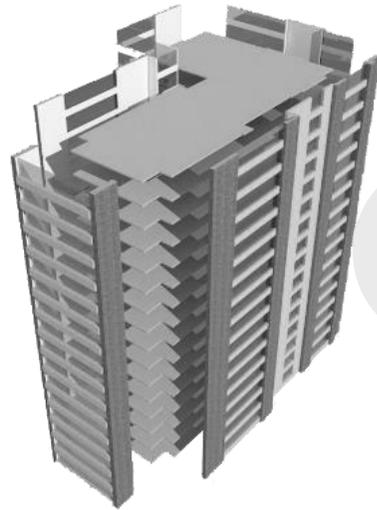
MASA TÉRMICA TRANSPARENCIA VENTILACIÓN



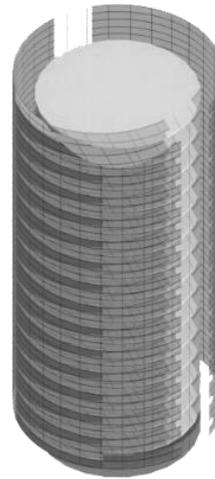
ESTUDIANTE: LUIS ENRIQUE SORIA

TUTOR: ARQ. MSC. MARÍA ANTONIETA SÁNCHEZ

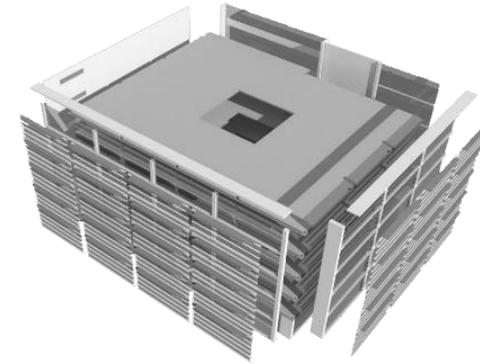
CONCLUSIONES
CONCLUSIONES



48 %
69 %



42 %
68 %



68 %
82 %



