

ESTRATEGIAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA ENVOLVENTE DEL EDIFICIO FRAY ANGÉLICO PARA LA MEJORA DEL CONFORT TÉRMICO EN CLIMA CÁLIDO HÚMEDO

RESUMEN DEL PROYECTO

La influencia del clima en los criterios constructivos contempla la necesidad de implementar técnicas y un proceso de análisis para determinar la calidad del ambiente total, se tiene en cuenta el manejo adecuado de materiales, perforaciones en las paredes e incluso el correcto uso de cristales, estos pueden asistir a todos los problemas del confort del usuario, dando importancia a la influencia de las condiciones en el espacio interior.

El análisis de esta investigación se basa en lograr una buena determinación estadística, de un confort total de los usuarios en las edificaciones de carácter educacional, teniendo en cuenta no solo la calidad del ambiente, sino también sus hábitos, estrés, condición social, nivel cultural e incluso, criterios subjetivos debidos a diferencias de sensibilidad entre individuos.

Una de las principales variables que influyen en el rendimiento de las personas en una determinada edificación, es el clima. Dependiendo de él, se maneja el confort total del cual se desprenden diversos factores, como: calidad del ambiente térmico, del aire, del ambiente acústico y del ambiente luminoso, permitiendo que estos componentes tengan una conexión entre sí para un confort total. Para esto, se establece un control y un orden sistemático, donde se implica la participación de diferentes disciplinas.

PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las estrategias de carácter bioclimático y constructivo que podrían aplicarse en la envolvente de las edificaciones de carácter educacional para la mejora del confort térmico para clima cálido húmedo?

OBJETIVOS

Determinar a través de lineamientos las estrategias de diseño bioclimático para la mejora de la envolvente y el confort térmico del edificio Fray Angélico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterización climática del edificio Fray Angélico a partir de la toma de datos en el monitoreo In Situ e IDEAM.

Caracterización del fichero climático para el desarrollo de las simulaciones de confort térmico mediante software Design Builder

Caracterización de los materiales de la envolvente para el análisis del confort térmico del estado actual y cálculo de la transmitancia térmica

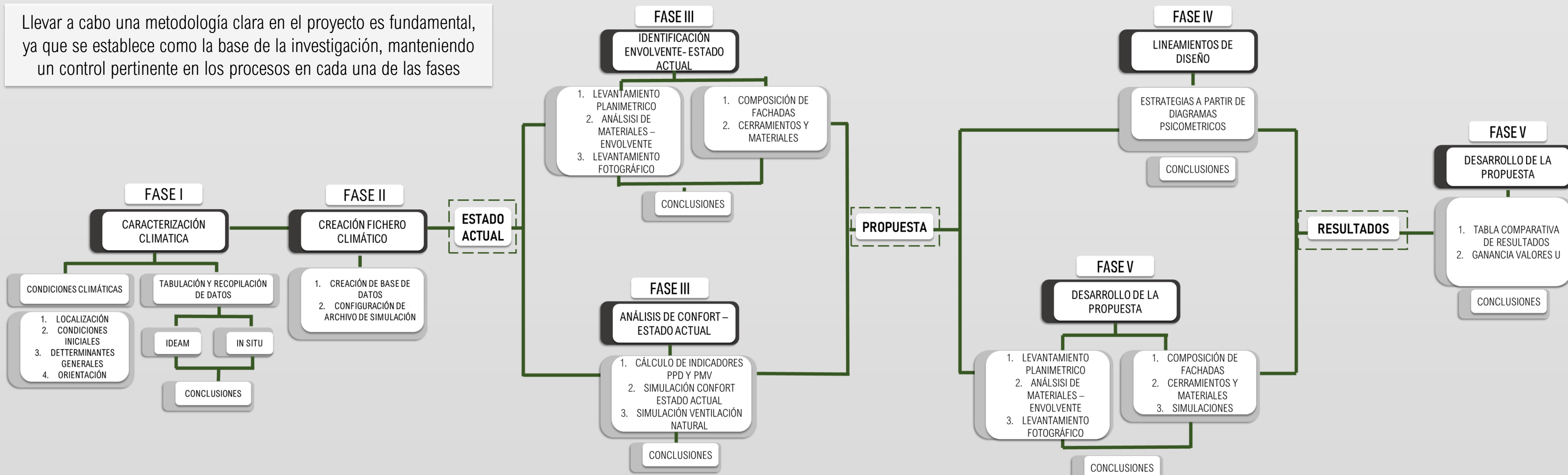
Determinar los lineamientos bioclimáticos pasivos para la mejora de la envolvente y confort térmico.

Elaborar soluciones constructivas para la mejora de la envolvente y confort térmico

INTRODUCCIÓN

METODOLOGÍA

Llevar a cabo una metodología clara en el proyecto es fundamental, ya que se establece como la base de la investigación, manteniendo un control pertinente en los procesos en cada una de las fases



DESCRIPCIÓN DE FASES

FASE I

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

Análisis y estudio cuantitativo y detallado de todas las variables climáticas que influyen directamente en el desarrollo de la propuesta arquitectónica, con el objetivo de definir cuáles son las estrategias pasivas que más corresponden respecto al entorno y las condiciones climáticas de Floridablanca.

FASE II

CREACIÓN DE FICHERO CLIMÁTICO

Creación del fichero bioclimático se realiza a partir de la recopilación de las mediciones In Situ y del IDEAM, permitiendo la unificación de las variables en el rango del año 2010 al 2019, permitiendo ver de manera completa el comportamiento de cada una de ellas.

FASE III

IDENTIFICACIÓN DE LA ENVOLVENTE – ESTADO ACTUAL

Profundo y acertado diagnóstico de las patologías, ya que a partir de esto se podrán completar las soluciones apropiadas según el diagnóstico de cada fachada. Teniendo conocimiento de toda su composición, ya que cualquier cambio realizado afectará directa o indirectamente el confort de los usuarios

FASE IV

ANÁLISIS DEL CONFORT – ESTADO ACTUAL

Porcentaje de satisfacción de los usuarios dentro de los espacios donde realizan sus actividades diarias, ya sean académicas o administrativas, para esto se manejan los indicadores PPD (porcentaje estimado de insatisfechos) y PMV (Voto medio estimado) que representan una evaluación del bienestar térmico.

FASE V

LINEAMIENTOS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Cálculo de estrategias de diseño bioclimático pasivo, partiendo del análisis de las fachadas realizadas en las simulaciones de Fase IV, según la necesidad de cada una. El estudio y selección de estrategias bioclimáticas, se establece a partir de las soluciones arrojadas por el diagrama psicométrico de Givoni

FASE VI

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

A partir de los lineamientos y estrategias arrojadas por el diagrama psicométrico, se identifican las intervenciones en cada fachada del edificio. Para el diseño de la propuesta se estudian los materiales adecuados para clima cálido húmedo y las soluciones pasivas pertinentes para el control de puentes térmicos. Como siguiente paso, se realizan las simulaciones de confort en el programa de Design Builder

FASE VII

COMPARACIÓN DE SIMULACIONES ESTADO ACTUAL Y PROPUESTA

Tablas comparativas de los materiales y las simulaciones de confort que permiten el análisis del comportamiento del estado actual y de la propuesta, determinando así cual es la más pertinente para cada fachada.

FASE PRELIMINAR

La fase preliminar de la investigación permite visualizar la normativa que se toma de referencia para verificar el funcionamiento y rangos de porcentajes en el resultados de las simulaciones.

ASHRAE 55

- Establece las condiciones térmicas aceptables para los ocupantes o usuarios de los edificios, dentro de los factores en un conjunto asociado con el ambiente interior
- Análisis de factores como actividad y vestimenta (CLO)
- Determinantes de las estrategias pasivas, que son las que están acondicionadas de manera natural
- Referencia para el proceso de mejora en el confort de los espacios, con parámetros de evaluación del confort ideal para climas cálidos

ASHRAE 62

- Establece las condiciones térmicas aceptables para los ocupantes o usuarios de los edificios, dentro de los factores en un conjunto asociado con el ambiente interior
- Análisis de factores como actividad y vestimenta (CLO)
- Determinantes de las estrategias pasivas, que son las que están acondicionadas de manera natural
- Referencia para el proceso de mejora en el confort de los espacios, con parámetros de evaluación del confort ideal para climas cálidos

ANEXO 1: Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones

- Implementación de estrategias de construcción sostenible.
- Aplicación de estrategias en el diseño arquitectónico
- Aprovechamiento de las condiciones ambientales del entorno
- Uno de los principales aspectos para llevar a cabo el análisis es:
 - Calidad del ambiente interior
 - Sostenibilidad de emplazamiento
 - Edificaciones y entorno exterior



ESTRATEGIAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA ENVOLVENTE DEL EDIFICIO FRAY ANGÉLICO PARA LA MEJORA DEL CONFORT TÉRMICO EN CLIMA CÁLIDO HÚMEDO

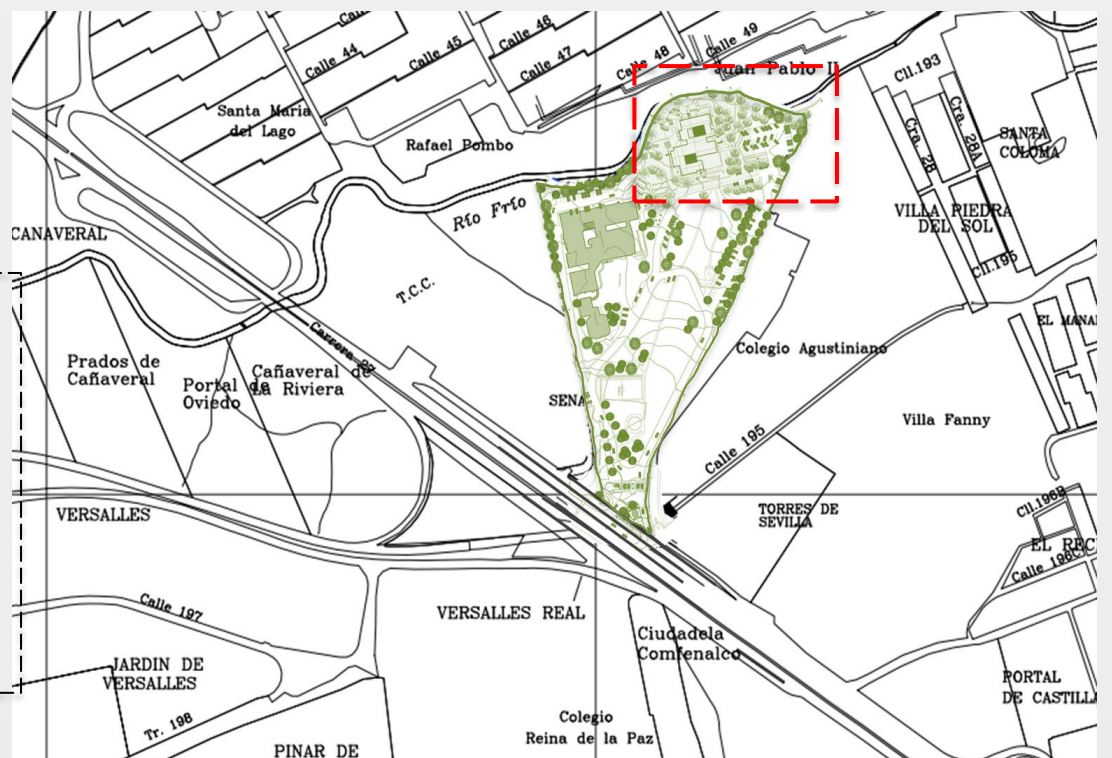
05

PROPUESTA

La composición y desarrollo de las estrategias arquitectónicas a plantear se basan en los resultados de las simulaciones realizadas en la planta 6- estado actual, que muestra de manera correcta el funcionamiento académico del edificio, evidenciando los bajos niveles de confort térmico con respecto al clima del exterior.

El Fray Angélico se encuentra en el campus de la Floridablanca, se caracteriza por ser el edificio de la Facultad de Arquitectura, pero con el tiempo la ocupación de este aumentó, generando alteraciones en el edificio para poder albergar a más estudiantes. Para este análisis se escoge como planta tipo el sexto piso, ya que cuenta como uso netamente académico y es la que peor comportamiento presentó en las simulaciones de prueba

LOCALIZACIÓN



EDIFICIO FRAY ANGÉLICO



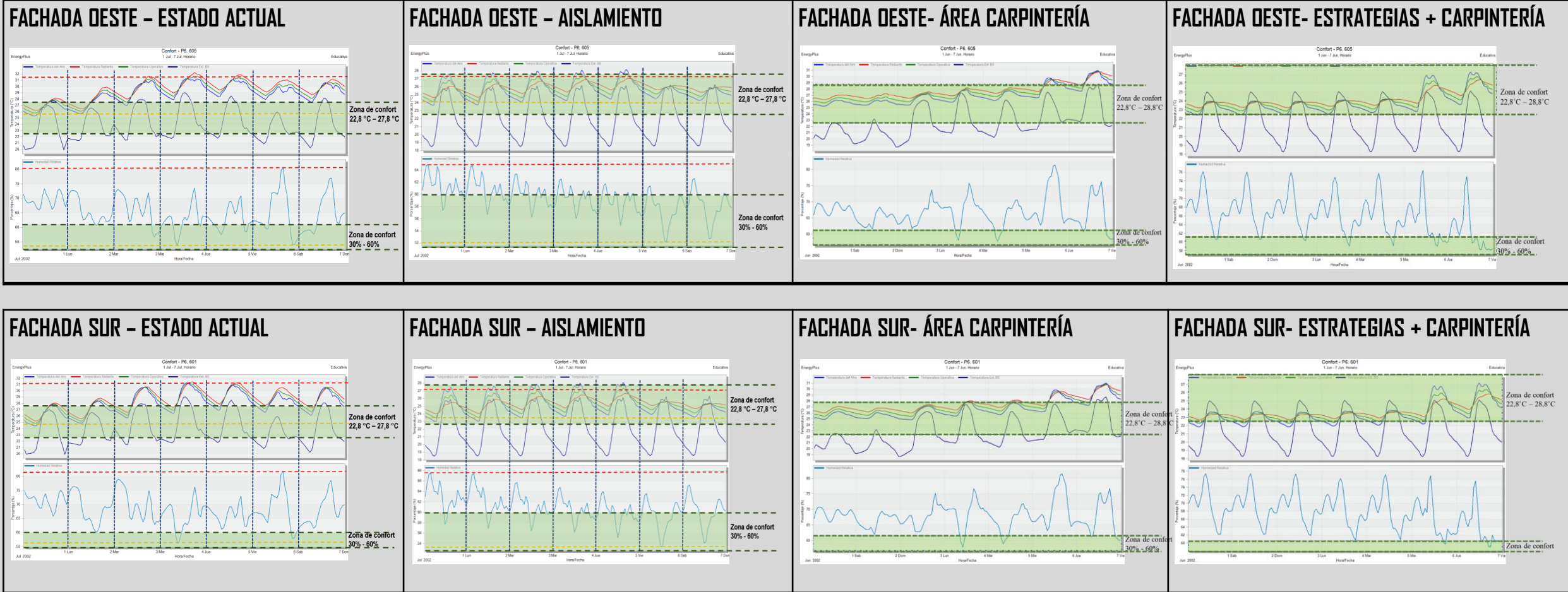
CORTE LONGITUDINAL A-A'



Las estrategias aplicadas en las fachadas este-oeste mejoran notablemente el confort térmico en los espacios interiores, ya que evitan el sobrecalentamiento generado por la radiación solar, en las horas de la mañana y la tarde. Estas dos caras del edificio son las más afectadas en cuando a la iluminación y ventilación natural, por lo tanto, se plantean elementos de protección llamados lamas y aleros que impulsan el flujo del aire, protegiendo al tiempo las aulas de la luz solar directa.

RESULTADOS FINALES

SIMULACIÓN CONFORT TÉRMICO



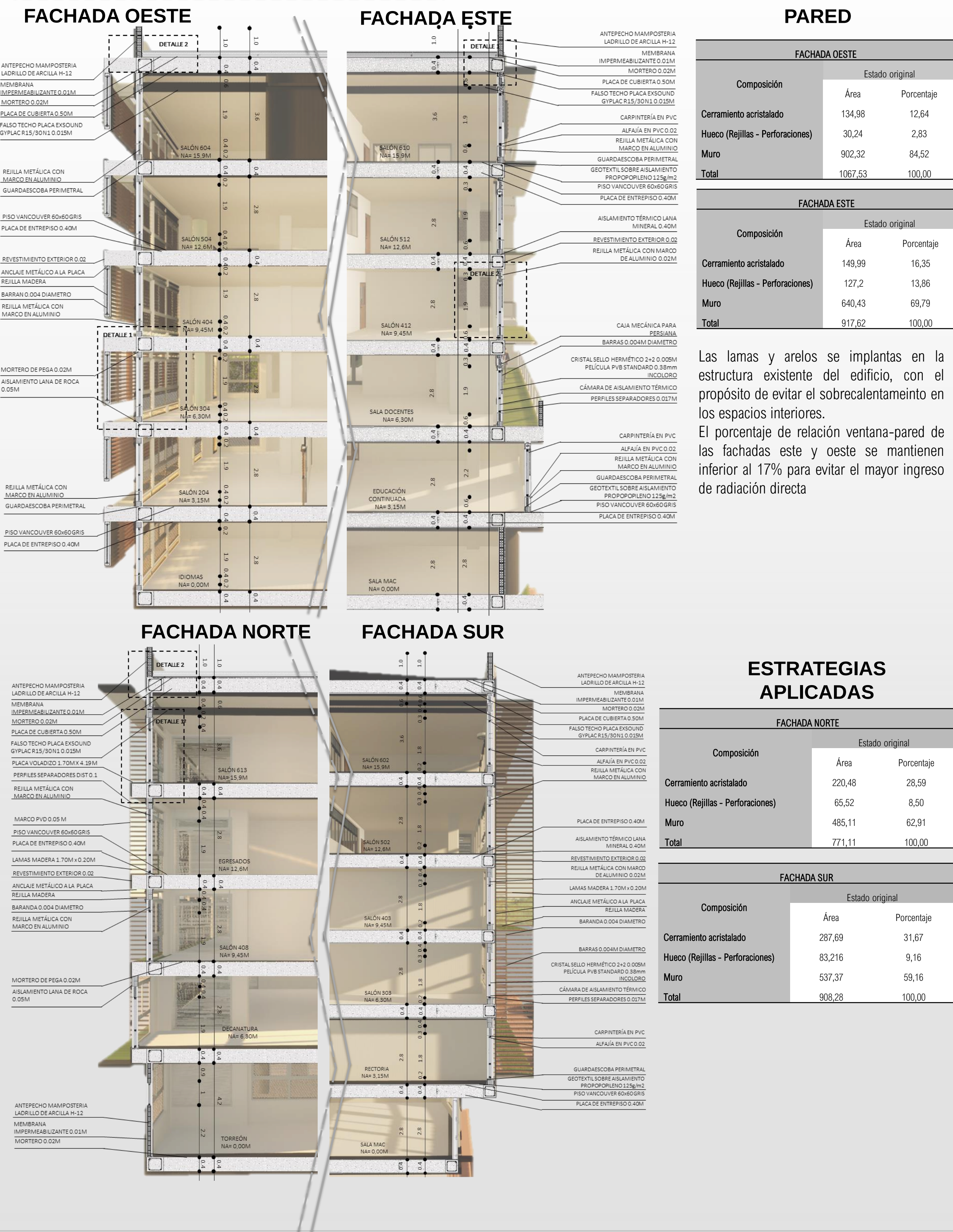
- Las fachadas norte y sur Las simulaciones energéticas permiten evaluar la eficiencia de las estrategias aplicadas en las 5 fachadas del edificio, demostrando el comportamiento en los espacios interiores con respecto al clima exterior. Los resultados vistos en las plantas escogidas demuestran que las diferentes intervenciones son pertinentes, ya que se puede ver la reducción de los grados a través de las horas y días simulados.
- La aplicación de aleros y lamas generan un impacto positivo en el aprovechamiento de iluminación y ventilación natural, ya que estas distribuyendo de manera equilibrada el ingreso de iluminación para la realización de las diferentes actividades realidad en las aulas de clase, sin que estas se vean afectadas por la radiación solar. Por otro lado, aunque estás detengan lo anterior y ocupen gran parte del área de la carpintería, en especial en fachadas como oeste y este, no interviene con el flujo natural de la ventilación y así mismo de la renovación de este. se caracterizan por el ingreso continuo de ventilación natural.

PLANTA DE DELECCIÓN



- Uso netamente académico
- Mayor porcentaje de personas insatisfechas PMV
- Exposición directa a la radiación cubierta
- Comportamiento más bajo de iluminación y ventilación

DETALLES CONSTRUCTIVOS



RELACIÓN VENTANA PARED

FACHADA OESTE		
Composición	Área	Porcentaje
Cerramiento acristalado	134,98	12,64
Hueco (Rejillas - Perforaciones)	30,24	2,83
Muro	902,32	84,52
Total	1067,53	100,00

FACHADA ESTE		
Composición	Área	Porcentaje
Cerramiento acristalado	149,99	16,35
Hueco (Rejillas - Perforaciones)	127,2	13,86
Muro	640,43	69,79
Total	917,62	100,00

Las lamas y arelos se implantan en la estructura existente del edificio, con el propósito de evitar el sobrecalentamiento en los espacios interiores.

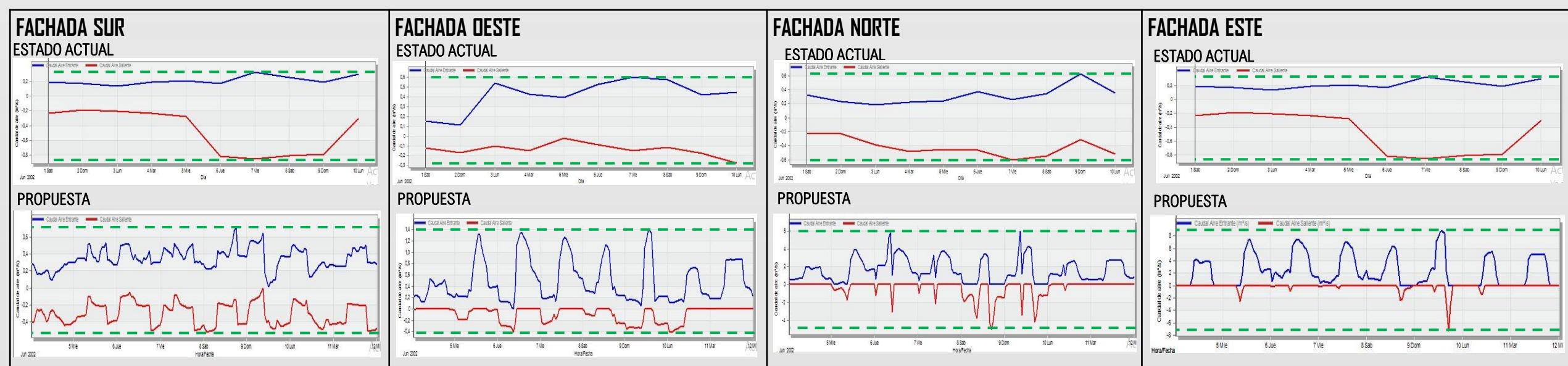
El porcentaje de relación ventana-pared de las fachadas este y oeste se mantienen inferior al 17% para evitar el mayor ingreso de radiación directa

ESTRATEGIAS APLICADAS

FACHADA NORTE		
Composición	Área	Porcentaje
Cerramiento acristalado	220,48	28,59
Hueco (Rejillas - Perforaciones)	65,52	8,50
Muro	485,11	62,91
Total	771,11	100,00

FACHADA SUR		
Composición	Área	Porcentaje
Cerramiento acristalado	287,69	31,67
Hueco (Rejillas - Perforaciones)	83,216	9,16
Muro	537,37	59,16
Total	908,28	100,00

SIMULACIÓN VENTILACIÓN NATURAL



- El caudal en las simulaciones de ventilación natural demuestra el aumento en el porcentaje de ingreso aire fresco por las fachadas predominantes y evacuación de aire caliente por cada uno de los salones, manteniendo un confort térmico adecuado en el interior.

Realizadas las simulaciones de ventilación natural, se puede observar que la planta 6 cumple con los niveles necesarios para la renovación de aire. Las intervenciones realizadas en las fachadas del edificio demuestran la mejora en cuanto al aprovechamiento de ventilación, generando altos niveles de renovación en los salones escogidos que representan los picos más altos de temperatura y déficit de confort en el año.

PLANTA 6 - PROPUESTA

Nombre Zona	Area (m2)	Ocupacion Ra	Lts/s-m2	Rp Lts/Persona	Caudal ASHRAE Lts/s	Caudal Diseño (Lts/s)	Cumple SI/No
Salon 601	51,21	15	0,9	5	56,09	700 lts/s	Si
Salon 605	41,56	15	0,9	5	42,40	1210 lts/s	Si
Salon 610	67,23	15	0,9	5	65,51	3670 lts/s	Si
Salon 613	67,99	15	0,9	5	99,19	6820 lts/s	Si