



Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI

Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta.

Génesis M. Cantos y Mario F. Franco

Carrera de Arquitectura, Universidad San Gregorio de Portoviejo

Análisis de Caso previo a la obtención del título de Arquitectos

Arq. Juan G. García

2023

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL ANÁLISIS DE CASO


En mi calidad de Director/a del Análisis de Caso titulado: **Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta** realizado por los estudiantes **CANTOS DELGADO GÉNESIS MICHELLE** y **FRANCO TOALA MARIO FERNANDO**, me permito certificar que este trabajo de investigación se ajusta a los requerimientos académicos y metodológicos establecidos en la normativa vigente sobre el proceso de Titulación de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, por lo tanto, autorizo su presentación.



Arq. Juan Gabriel García García

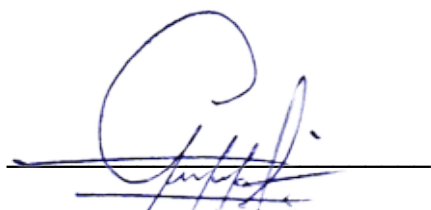
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos, miembros del Tribunal de revisión y sustentación de este Análisis de Caso, certificamos que este trabajo de investigación ha sido realizado y presentado por los estudiantes **CANTOS DELGADO GÉNESIS MICHELLE** y **FRANCO TOALA MARIO FERNANDO**, dando cumplimiento a las exigencias académicas y a lo establecido en la normativa vigente sobre el proceso de Titulación de la Universidad San Gregorio de Portoviejo.



Arq. Danny Alcívar Vélez, Mgs.

Presidente del Tribunal



Arq. David Cobeña Loor.

Miembro del Tribunal



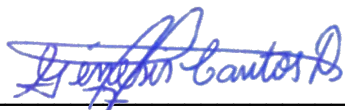
Arq. Jhon Mendoza Cantos.

Miembro del Tribunal

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Los autores de este análisis de caso declaramos bajo juramento que todo el contenido de este documento es auténtico y original. En ese sentido, asumimos las responsabilidades correspondientes ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión de la información obtenida en el proceso de investigación, por lo cual, nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad.

Al mismo tiempo, concedemos los derechos de autoría de este Análisis de Caso, a la Universidad San Gregorio de Portoviejo por ser la Institución que nos acogió en todo el proceso de formación para poder obtener el título de Arquitectos de la República del Ecuador.



Génesis Michelle Cantos Delgado



Mario Fernando Franco Toala

Dedicatoria

Dedicado a Dios por darme las fuerzas día a día y mostrarme el camino correcto, a mi madre, la que ha estado para mí en todo momento, que se ha trasnochado, la que me ha cuidado y velado por mi bienestar; a mi padre, abuela y hermanas que con amor, cariño y paciencia me acompañaron en el transcurso de la carrera; además de motivarme y guiarme durante el proceso.

A mis amigos y demás familiares que estuvieron animándome e hicieron que ésta etapa fuera más alegre y llevadera. A mi compañero de tesis por llegar en el momento indicado y ser parte de mi proceso de aprendizaje. A mis mascotas que a lo largo de estos años me brindaron compañía, lealtad y amor.

Génesis Michelle Cantos Delgado.

Dedicatoria

Dedicado a mi mamá, hermana, abuelos y tíos por convertirse en mi mayor motivación y apoyo fundamental durante todo este proceso.

A Dios por ser mi guía y por brindarme la sabiduría necesaria para cumplir cada uno de mis objetivos planteados, a toda mi familia en general y amigos, porque de alguna u otra manera han contribuido en muchos aspectos para poder alcanzar esta meta propuesta, y a quienes ya no están físicamente, pero me han inspirado a continuar y no rendirme en el proceso. A mi compañera de tesis por ser un excelente dúo desde un inicio y con quien nunca dejo de aprender día a día.

Y, por último, pero no menos importante, mis mascotas, que son parte esencial e indispensable en mi vida.

Mario Fernando Franco Toala

Agradecimiento

Agradecemos en primer lugar a Dios porque en todo momento nos acompañó, sin duda alguna sin su ayuda esto no sería posible. A nuestras madres, abuelas y hermanas, quienes nos acompañaron y apoyaron en cada etapa de nuestra carrera universitaria; por creer en nosotros y alentarnos a seguir cada día a cumplir nuestras metas.

A los docentes de la Universidad San Gregorio que fueron parte esencial de nuestra formación, enseñándonos más que teoría y práctica; además de brindarnos su mano amiga con mucho respeto y solidaridad a lo largo de nuestra vida estudiantil, a nuestro tutor de Análisis de Caso el Arquitecto Juan García García que a lo largo de la carrera estuvo apoyándonos, enseñándonos y alentándonos a seguir adelante en este proceso; que en esta etapa se volvió parte fundamental ya que compartió sus conocimientos y nos demostró apoyo además de paciencia.

Génesis Michelle Cantos Delgado.

Mario Fernando Franco Toala.

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo analizar el confort higrotérmico que se genera en los espacios educativos en las Unidades Educativas del Siglo XXI. Para ello se analizan varias aulas en la Escuela República del Ecuador en la ciudad de Manta; identificando los niveles de confort de los usuarios causados por factores externos y la materialidad utilizada en esta tipología de infraestructura educativa. Dentro de la metodología se utilizaron diversas técnicas de investigación y recolección de datos como las encuestas, entrevistas, fichas técnicas; softwares para las simulaciones con la finalidad de conocer la situación actual de confort dentro de las áreas de estudio seleccionadas; además de sostener la hipótesis generada al inicio de la investigación: la existencia de agotamiento por parte de los estudiantes y demás usuarios en los espacios de estudio. Como parte de los resultados obtenidos se evidencia que existe un déficit en el confort térmico dentro de las aulas en determinadas horas del día por lo cual los estudiantes experimentan problemas como: hostigamiento y agotamiento en el transcurso de la jornada de estudio. Se ha llevado a cabo este análisis con el fin de generar recomendaciones y propuestas para conseguir un adecuado funcionamiento de las aulas y mejorar la calidad ambiental interna.

Palabras clave: Confort higrotérmico, Unidades Educativas del Siglo XXI, material prefabricado.

Abstract

The objective of this investigation is to analyze the hygrothermal comfort that is generated in the educational spaces at the Educational Schools of the XXI Century. For this, several classrooms are analyzed at the República del Ecuador School in the city of Manta; identifying the comfort levels of the users caused by external factors and the materiality used in this type of educational infrastructure. Within the methodology, various research and data collection techniques were used, such as surveys, interviews, technical sheets; software for simulations with the aim to know the current comfort situation in the selected study areas; in addition to supporting the hypothesis generated at the beginning of the investigation: the existence of exhaustion from the students and other users in the study spaces. As part of the results obtained, it is evident that there is a deficit in thermal comfort within the classrooms at certain hours of the day, for which students experience problems such as: harassment and exhaustion during the course of the day of study. This analysis has been carried out in order to generate recommendations and proposals to achieve proper functioning of the classrooms and improve internal environmental quality.

Key words: Hygrothermal comfort, Educational Schools of the XXI Century, prefabricated material.

Índice

Introducción	17
Capítulo I	18
El Problema	18
Planteamiento del Problema	18
Justificación	20
Objetivos	21
Objetivo General	21
Objetivos Específicos	22
Capítulo II	23
Marco Teórico	23
Antecedentes	23
Marco Conceptual	26
Marco Legal	37
Marco Referencial	38
Capítulo III	45
Marco Metodológico	45
Nivel de investigación	45

	11
Métodos de investigación	46
Técnicas de investigación	47
Fase 1	49
Fase 2	58
Fase 3	59
Capítulo IV	60
Resultados y Discusión	60
Resultados Ficha Técnica	65
Resultados Encuestas	66
Resultados Ficha técnica para Docentes	80
Resultados Entrevistas	77
Capítulo V	82
Conclusiones y Recomendaciones	82
Conclusiones	82
Recomendaciones	83
Capítulo VI	84
Propuesta	84
Referencias Bibliográficas	89

Anexos

Índice Figuras

Figura 1	26
Figura 2	27
Figura 3	30
Figura 4	31
Figura 5	32
Figura 6	32
Figura 7	35
Figura 8	38
Figura 9	39
Figura 10	40
Figura 11	49
Figura 12	50
Figura 13	60
Figura 14	61
Figura 15	62
Figura 16	63
Figura 17	64
Figura 18	65
Figura 19	66
Figura 20	67

	14
Figura 21	67
Figura 22	67
Figura 23	68
Figura 24	68
Figura 25	69
Figura 26	69
Figura 27	70
Figura 28	70
Figura 29	71
Figura 30	72
Figura 31	73
Figura 32	73
Figura 33	74
Figura 34	74
Figura 35	74
Figura 36	75
Figura 37	75
Figura 38	84
Figura 39	85
Figura 40	86
Figura 41	86

Figura 42

87

Figura 43

88

Índice Tablas**Tabla 1****33****Tabla 2****43**

Introducción

A lo largo de los años el tema del confort no ha sido de mucha importancia; a la hora de investigar es común analizar el confort en viviendas, mas no el confort en los edificios escolares lo cual es importante debido a que los estudiantes pasan prácticamente la mayor parte de sus horas de estudio dentro de las aulas; es por esto que debemos saber que el confort es la comodidad que existe en un ambiente o el bienestar que siente un individuo.

Alrededor del mundo existe una gran variedad de instituciones educativas diseñadas y construidas con diferente materialidad y funcionalidad. Luego del terremoto que sacudió a Ecuador en el 2016, muchas unidades educativas se vieron gravemente afectadas y como solución a lo ocurrido el gobierno de la República del Ecuador implementó las Unidades Educativas del Siglo XXI cuyo sistema constructivo es de prefabricados; Manabí al ser una de las provincias más afectadas fue de las primeras en la que el gobierno llevó a cabo la construcción de las mismas.

Se toma como objeto de estudio la Escuela República del Ecuador en la ciudad de Manta y el principal objetivo de la investigación, se centra en el análisis del confort higrotérmico en la escuela anteriormente mencionada debido a la materialidad de la tipología. Es por esto que se busca determinar el grado de confort y bienestar que pueda brindar a los usuarios mediante la ejecución de técnicas de investigación y trabajo de campo a fin de hallar las falencias para brindar soluciones óptimas de habitabilidad que permitan a los estudiantes y docentes sentirse cómodos en su lugar de estudio o trabajo.

Para cumplir los objetivos el análisis de caso se desarrolla a partir de investigación bibliográfica, investigación de campo, simulación y análisis. La metodología utilizada ayudará a comprender las condiciones de confort, con la finalidad de encontrar los aspectos decisivos que establezcan las futuras posibilidades de mejoramiento.

Capítulo I

El Problema

Planteamiento del Problema

A nivel mundial según (Bustamante, Rozas, Cepeda, Encinas, & Martín, 2009) el confort higrotérmico se lo define como un estado en el que los individuos expresan satisfacción con su entorno, y no suelen manifestar desagrado a las condiciones de temperatura más altas o más bajas.

(Asiain, 2003) menciona que este tipo de confort incluye dos parámetros ambientales importantes: la temperatura y la humedad, parámetros típicos de ciudades con climas cálidos y húmedos donde suelen ser abundantes. Estos dos parámetros en valores excesivos provocan simultáneamente molestias térmicas para el usuario, ya que el proceso de termorregulación natural del cuerpo deja de ser efectivo.

Gracias al mecanismo de autorregulación del cuerpo que produce respuestas fisiológicas contra el desequilibrio térmico, el ser humano es capaz de mantener una temperatura interna de 37°C y adaptarse a las condiciones climáticas naturales. Según un estudio de la . (Universidad de Cataluña, 2018) los centros de termorregulación del organismo se encuentran en la piel y el cerebro, especialmente en el hipotálamo; estos mecanismos de autorregulación que se activan para combatir el mal tiempo dependerán del tipo de clima, es decir, ambiente cálido o frío.

Por lo tanto, el balance de calor depende principalmente del metabolismo, pero en climas cálidos y húmedos, la temperatura y la humedad son tan altas que en muchos casos estos mecanismos de autorregulación no serán suficientes, ya que el aire saturado de agua no

permite que las personas transpiren, obligando a sus cuerpos a mantenerse calientes, lo que los incomoda y afecta directamente su comportamiento.

Al analizar este tema en Latinoamérica, de acuerdo con (Sánchez, 2016) en México, y más específicamente en la ciudad de Tepic, Nayarit, se realizó un estudio de las adecuaciones del confort higrotérmico en un plantel educativo primario.

Uno de los aspectos fundamentales del desarrollo humano es la educación, pero desafortunadamente, el espacio educativo en esta localidad no se adapta a requisitos previos para los resultados del desempeño educativo y la alienación de los principios del desarrollo sostenible; provocando situaciones térmicamente incómodas entre los alumnos durante la jornada escolar. Mayormente en verano, durante el período más crítico cuando se observan las temperaturas más altas del año.

En el caso de Ecuador, según (Astudillo, 2019) las problemáticas que más se pueden evidenciar es la baja eficacia de las edificaciones educativas. Los centros educativos de reciente diseño y construcción muestran una escasa aplicación de criterios de sostenibilidad en su diseño arquitectónico, por lo que se piensa que son entornos con déficit en la calidad higrotérmica interior. De esta manera se puede corroborar que:

Ecuador carece de normativas de confort térmico en edificaciones, por lo que el diseño arquitectónico no responde a características climáticas. El programa Escuelas del Milenio utiliza una infraestructura prototipo en pos de optimizar el tiempo de construcción y disminuir costos sin consideración a la variación climática (Ledesma & Rivera, 2018).

Además, es de conocimiento general que el Gobierno del Ecuador inició la construcción y renovación de edificaciones escolares tomando como modelo principal el prototipo de las Escuelas del Milenio, las cuales utilizan este sistema constructivo que es replicado a nivel nacional, con la finalidad de reducir costos y plazos determinados de entrega, prescindiendo de

las consideraciones básicas y necesarias requeridas para generar un adecuado confort en las aulas de clases.

El Ministerio de Educación ha desarrollado reglas de construcción para las Escuelas del Milenio, sin mencionar el confort térmico estudiantil o el cambio esto incluye ampliar la infraestructura en todo el país (Torres, 2015). Al mismo tiempo, las normas de construcción ecuatorianas tienen en cuenta el rango de temperatura permisible de 18 a 24 °C según las normas Ashrae de EE. UU.; sin embargo, debido a las variedades climáticas en el Ecuador, se debe utilizar el “confort térmico adaptativo” para establecer rangos de temperatura.

Finalmente, se ha considerado como objeto de estudio la Escuela República del Ecuador de Manta, ya que, al estar dentro de un rango de tamaño intermedio, funcionar en doble jornada y por su población estudiantil es necesario analizar el confort higrotérmico de cada uno de sus espacios educativos; para así conocer su incidencia en el rendimiento de los estudiantes.

Justificación

El análisis del confort térmico en Unidades Educativas Siglo XXI es un tema que no se ha profundizado en el país y mucho menos en la Provincia de Manabí.

El (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2018) a partir del terremoto del 16 de abril del 2016 en Ecuador, el gobierno buscó cubrir las Unidades Educativas Afectadas implementando Las Unidades Siglo XXI, cuyo sistema constructivo es prefabricado.

Esta investigación analiza el confort térmico de la Unidad Educativa Siglo XXI: República del Ecuador situada en la ciudad de Manta con la finalidad de demostrar si el entorno y sistema constructivo del que está construido afecta al rendimiento de los estudiantes, además si influye en el cansancio y agotamiento.

Según (Fuentes, 2002) señala que: más del 90% de la existencia de las personas ocurre en espacios, sea el que sea. Por lo tanto, es fundamental contar con condiciones ambientales adecuadas que permitan a las personas realizar todas las actividades de manera saludable y cómoda.

De acuerdo con (Ré, Filippín, & Blasco, 2017) en Niveles de confort térmico en aulas de dos edificios escolares del área metropolitana de San Juan: “El entorno físico de una unidad educativa juega un papel importante en el logro de los objetivos educativos y asegura el bienestar general de sus usuarios. Varios estudios experimentales materializados internacionalmente demuestran que los estudiantes en aulas con regulación térmica obtienen mejores resultados en comparación con las aulas sin calefacción ni refrigeración”.

(Trebilcock, Soto, Figueroa, & Piderit-Moreno, 2016) destacan en metodología para el diseño de edificios educacionales confortables y resilientes que: “Varios autores afirman que el confort térmico en las aulas escolares ocasiona un impacto importante en el rendimiento y la salud de los estudiantes; pensamiento que se resalta al caer en cuenta que niños-adolescentes pasan la mayor parte de tiempo en la escuela-colegio, aparte de sus hogares. Diversas investigaciones que han estudiado el problema del confort térmico en las instituciones educativas, han concluido que las altas temperaturas afectan más a los niños que a los adultos”.

El siguiente análisis busca determinar los problemas de la Unidad Educativa y las soluciones que mejorarán positivamente a los estudiantes, obteniendo como resultado espacios confortables para el desenvolvimiento académico en las distintas aulas.

Objetivos

Objetivo General

- Determinar el nivel de confort higrotérmico interno en la Unidad Educativa Siglo XXI: Escuela República del Ecuador con la finalidad de identificar ventajas y falencias mediante aplicación de técnicas de trabajo de campo y experimentales, para una propuesta al mejoramiento de las condiciones de habitabilidad.

Objetivos Específicos

- Analizar los factores que influyen en el desempeño del confort higrotérmico en los espacios educativos específicos.
- Identificar la existencia de efectos higrotérmicos derivados en el rendimiento académico dentro de las aulas de clases.
- Generar mecanismos que permitan un correcto aprovechamiento de las condiciones climáticas.

Capítulo II

Marco Teórico

Antecedentes

Para entender el término de confort higrotérmico se van a analizar varios ejemplos que nos permitan dirigir el objeto de estudio.

El caso de estudio “NIVELES DE CONFORT TÉRMICO EN AULAS DE DOS EDIFICIOS ESCOLARES DEL ÁREA METROPOLITANA DE SAN JUAN” realizado en el 2017, en la investigación los autores de Ré, Filippín & Blasco tienen como objetivo efectuar un aporte a la determinación del confort en los establecimientos escolares. Para esto analizan el comportamiento térmico de 6 aulas en dos edificios escolares “La Escuela Teniente Pedro Nolasco Fonseca (EF)” y “El Colegio Provincial de Rivadavia (CPR)”, cada uno con diferente tipología edilicia y año de construcción; localizados en el Área Metropolitana de la ciudad de San Juan, en una zona urbana y residencial de baja densidad; ciudad ubicada en la Región Cuyana al Centro Oeste de Argentina. Se realizaron las mediciones higrotérmicas en invierno y primavera; además, se emplearon técnicas de observación directa, obtención de información de los aspectos arquitectónicos, usos y equipamiento de cada edificio. Las mediciones de la estación fría en los meses de julio y agosto arrojaron que en todos los ambientes en los dos edificios en los diversos espacios se distinguen grandes amplitudes térmicas diarias, donde se usan equipos de calefacción. El monitoreo en primavera desarrollado en el mes de noviembre antes de finalizar el año lectivo, arrojó que en las aulas de (EF) están dentro del rango de temperaturas confortables durante todo el periodo, ya que utilizan aires acondicionados o ventiladores de techo de acuerdo a lo que prefieran los usuarios; las aulas del (CPR) están fuera de la zona de confort en su mayoría de la jornada de clases, los valores más bajos en horas específicas del día se los obtienen como consecuencia de la ventilación natural. Se

calcularon los índices de PMV (estimación de la sensación térmica) y PPD (Grado de incomodidad) para las aulas analizadas, donde se utilizaron registros de humedad y temperatura relativa obtenidos en las instancias de monitoreo higrotérmico, también, se realizaron encuestas donde se conocieron lo que sentían los usuarios en momentos específicos en las jornadas académicas.

El análisis concluye en que las variables de edad, indumentaria, actividad y la diferencia de temperatura interior-exterior, tienen gran influencia en la percepción de bienestar térmico por parte de los alumnos. Además, se estima que tomar en cuenta los índices PMV y PPD es útil, ya que su precisión depende de los valores obtenidos de cada variable en concurrencia con la realidad. Según lo mencionado, se confirma que es importante contar con datos del lugar para definir rangos de confort según las zonas bioambientales y la tipología, tomando como referencia normativa extranjeras.

Por parte de, (Forgiarini & Giraldo, 2021) definen al Confort térmico en el ambiente construido como: una breve introducción a la teoría analítica y adaptativa mencionan que: “Muchos investigadores se han interesado por los estudios en confort térmico debido a los problemas ocasionados por el cambio climático. Los estudios de confort térmico se los puede clasificar según el tipo de entorno, además del método de investigación: simulación computacional y experimentos sin la participación de personas; estudios de campo y etc.

No obstante, (Montoya & Herrera, Confort térmico: percepción, teoría y simulación en aulas naturalmente ventiladas en el trópico, 2019) dan a conocer que: Se han establecido por la ASHRAE dos métodos que determinan el confort en un ambiente, que son el adaptativo y el analítico. El método adaptativo se enfoca en la predicción del confort en los espacios que cuentan con ventilación natural; y el método analítico se basa en los principios de termorregulación además del índice del voto medio previsto PMV (Predicted Mean Vote) y PPD

(Predicted Percent Dissatisfied) que han sido desarrollados por Fanger (1970), estos muestran la sensación térmica de un entorno y también el porcentaje de personas insatisfechas.

(Montoya, 2020) enfatiza que se han realizados varios estudios en edificios que mostraron que los métodos universales que definen los estándares y calculan el confort son inadecuados frente a la variaciones climáticas y culturales de las personas. Además, sostiene que el confort en las aulas de los colegios en el trópico presenta deficiencias en varios aspectos del confort higrotérmico, teniendo como resultado un diseño con carencias en las estrategias bioclimáticas las cuales no permiten que mejore la relación entre las variables climáticas propias de la región.

De modo que las investigaciones donde se analizaba el confort de colegios se empezaron a dar en lugares donde cuentan con las estaciones como invierno y verano, en el cual el confort se consigue a través de la implementación de sistemas mecánicos de climatización.

(Montoya & Herrera, 2019) destaca que: Tablada, De La Peña y De Troyer en el 2005 indican que los estudios realizados en colegios con ventilación natural en climas cálidos las tres últimas décadas, han demostrado que la sensación reportada es mucho más cálida que la indicada por la norma ASHRAE. Por el contrario, Hwang, Cheng, Lin y Ho en el 2009 señalan que el rango de confort que sea aceptable térmicamente del 80% es menor que el que está indicado en la misma norma y otros estudios realizados por Kwok, Reardon, & Brown (1998) demuestran se excede la aceptabilidad del 80% en los votos de sensación térmica.

En el análisis de los autores mencionados se compararon los resultados en función de los rangos de confort normativos considerados:

Rango de confort para verano: $22.5^{\circ}\text{C} \leq T_o \leq 26^{\circ}\text{C}$ a 60 %HR

$24.0^{\circ}\text{C} \leq T_o \leq 27^{\circ}\text{C}$ a 50 %HR, con 1.0 clo, y $1.0 \leq \text{met} \leq 1.3$

PMV en confort: $-0,5 \leq PMV \leq +0,5$

El hombre, así como los demás seres vivos es capaz de adaptarse a las condiciones impuestas por su entorno; sin embargo, (Arrieta, 2019) describe lo que la sociedad demanda en la actualidad:

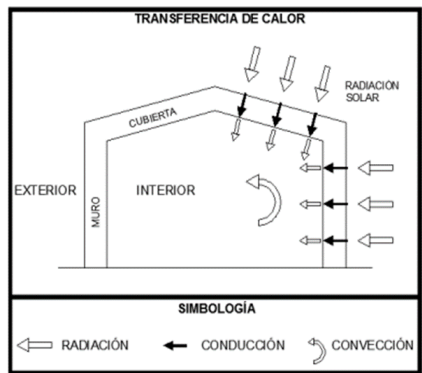
La sociedad actual exige lugares seguros, limpios y bien climatizados, para lo que es necesario integrar percepciones y exigencias de los habitantes y alcanzar un óptimo equilibrio entre estándares sociales, uso de la energía y desarrollo sostenible (Vargas & Pulgarín Gallego, 2005).

Marco Conceptual

A continuación, se presentarán conceptos básicos para el correcto entendimiento del documento, empezando principalmente por la temperatura y conductividad térmica. Según (Cuenca, 2016), la temperatura se basa en la percepción de "frío" y "caliente". El cuerpo que siente calor tiene una temperatura más alta que el cuerpo que siente frío; por otra parte, la conductividad térmica mide la cantidad de calor (energía térmica) transferida entre dos puntos en el material por unidad de área, tiempo y gradientes de temperatura.

Figura 1

Esquema de transferencia de calor al ambiente arquitectónico.



Nota. Figura obtenida de: “ESTUDIO DE PARÁMETROS DE CONFORT HIGRO-TÉRMICO EN AMBIENTES ARQUITECTÓNICOS CONTIGUOS A ENVOLVENTES CONSTRUIDAS CON SISTEMAS DE HORMIGÓN Y POLIESTIRENO EXPANDIDO”, elaborada por César Cuenca (2016).

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/36597/1/DESARROLLO%20DE%20TESIS%20-%20DOCUMENTO%20FINAL.pdf>

En la figura 1, se muestran los mecanismos de transferencia de calor en una edificación. La primera transmisión es la radiación solar, luego pasa a por medio de la envolvente térmica por conducción a través de sus capas constituyentes, y finalmente la radiación desde el interior de la envolvente transfiere energía a la habitación por convección.

En condiciones normales, (Gómez, 2009) afirma que la temperatura corporal oscila entre 35,8 y 37,2 °C, siendo la variación del día la que hace que la temperatura corporal sea más cálida por la tarde y específicamente depende del equilibrio entre la producción de calor y la pérdida de calor.

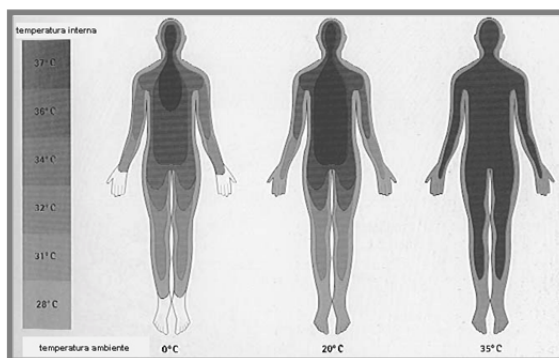
El cuerpo humano es un generador de calor constante. (Chávez del Valle, 2002) indica que una persona en actividad sedentaria, sin hacer absolutamente nada y gastando la mínima energía, es decir, sólo para mantener las funciones corporales vitales, genera calor de 65 a 80

vativos, dependiendo del sexo, la edad y la superficie corporal, mientras que una bombilla de 60 vatios W emite alrededor de 55 W de calor.

La eficiencia mecánica del hombre es baja, ya que entre el 75% y el 100% de la energía que produce y consume para realizar sus actividades se convierte en calor dentro de su organismo, según el tipo de actividad, al que hay que sumar el calor producido por el metabolismo basal necesario para mantenerse vivo (Chávez del Valle, 2002).

Figura 2

Temperatura Interna del Cuerpo para Distintas Temperaturas Ambientales



Nota. Se muestra una figura referente las variaciones de la temperatura interna del cuerpo dependiendo de las distintas temperaturas ambientales. Obtenida de la tesis doctoral: "Zona variable del confort térmico. Cap. 2: Conceptos Generales sobre Ambiente y Confort Térmico", elaborado por Francisco Chávez del Valle (2002).

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/93416/07CAPITULO2.pdf?sequence=7&isAllowed=y>

Como lo demuestra la figura 2, la temperatura corporal interna, tiene diferentes valores dependiendo principalmente de la temperatura ambiente del lugar en el que el individuo está expuesto, la actividad realizada, determinadas partes del cuerpo y hora.

Como seres humanos siempre se ha tratado de crear un ambiente térmicamente confortable. Esto se refleja en los edificios tradicionales de todo el mundo desde la antigüedad hasta nuestros días. Actualmente, la creación de un ambiente térmico confortable sigue siendo uno de los parámetros más importantes a considerar al diseñar edificios.

Cuando se habla de confort en un espacio, (Gavilanez & López, 2019) considera que indirectamente estamos diciendo que es el resultado de un proceso cuidadoso que interfiere con las necesidades, imperfecciones y requerimientos del espacio, dando como resultado un ambiente habitable donde el usuario se sentirá cómodo e incluido.

El confort se logra cuando el cuerpo está en equilibrio térmico, es decir, al realizar una determinada actividad, no existe un estrés térmico que regule la energía generada internamente por el cuerpo, lo que se manifiesta como sudoración excesiva o escalofríos. Los factores de comodidad del usuario son las condiciones biológicas, fisiológicas, sociológicas y psicológicas que influyen en la percepción ambiental, es decir, la percepción de un mismo entorno es diferente para cada usuario dependiendo de sus condiciones (Quintuña, 2019).

El confort térmico se produce durante la generación de calor para compensar la pérdida hacia el exterior y mantener una temperatura estable. Hay siete aspectos involucrados en este proceso, clasificados en dos factores:

- Factores del usuario:
 - Metabolismo
 - Temperatura de la piel
 - Vestimenta
- Factores del ambiente:
 - Temperatura del aire
 - Temperatura de radiación

- Humedad relativa
- Velocidad del viento

En relación con este tema, se empezarán a definir los factores del usuario:

El metabolismo, es el proceso bioquímico por el cual el cuerpo humano obtiene energía de los alimentos que ingiere para mantener la temperatura corporal (Toledo, 2011)

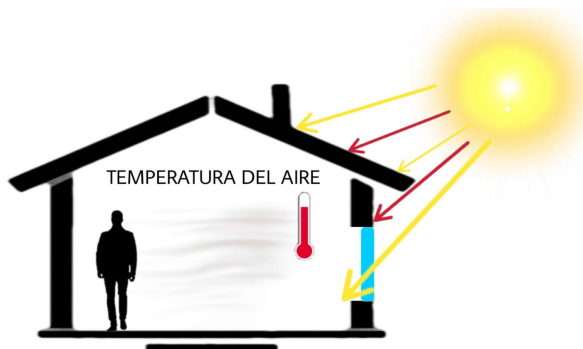
De toda la energía liberada por los alimentos, del 75 al 80% se utiliza para mantener el funcionamiento del cuerpo y sus sistemas, manteniendo una temperatura de alrededor de 37° C. Este proceso se llama conversión química básica; una diferencia del 20 al 25% de la energía utilizada para desarrollar el trabajo, proceso conocido como metabolismo muscular (Barrera, 2005).

Según (Quintuña, 2019) el factor de temperatura de la piel es aquel que genera la mayor cantidad de calor metabólico a través de la convección del aire. A través de la radiación, el calor sensible se disipa con una temperatura más alta del aire exhalado que el aire inhalado; mientras que el calor latente se disipa por evaporación a través del sudor y el agua se elimina al respirar.

En el caso de la vestimenta, actúa como una barrera térmica debido a su capacidad para resistir la penetración del calor y la humedad. (pág. 17)

El tipo de vestido es una variable que influye de manera importante en la sensación de confort. Cuanto mayor es la resistencia térmica de las prendas de vestir, más difícil es para el organismo desprenderse del calor generado y cederlo al ambiente (Quintuña, 2019).

Una vez comprendidos los factores del usuario, pasamos a discutir varios factores relacionados con el ambiente que influyen en el confort térmico:

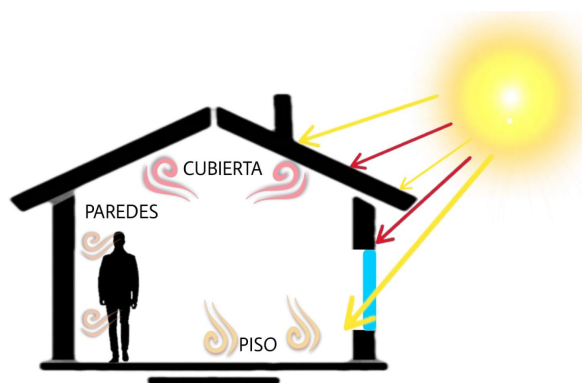
Figura 3*Temperatura del aire*

Nota. Elaboración propia (2022).

La primera variable que incide al confort de un espacio determinado es la temperatura de bulbo seco, entendida como la temperatura que alcanza un elemento, en este caso el gaseoso. El elemento está formado por moléculas en constante movimiento y tiene una energía que, cuando se suman, se la considera energía térmica, y la temperatura es una medida de esta energía. El INAMHI en su anuario meteorológico la define como la temperatura medida con un termómetro expuesto al aire y protegido de la luz solar directa. En este estudio, la temperatura se registrará en grados Celsius °C (Riofrío, 2019).

La siguiente variable que incide en el confort higrotérmico es la temperatura radiante, es aquella que influye tanto la temperatura de la superficie de los objetos dentro del espacio en estudio como su pérdida de calor por radiación, porque influyen en la sensación de calor del usuario (párr. 11).

Figura 4*Temperatura radiante*



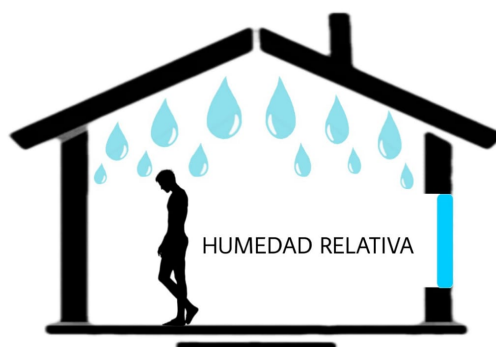
Nota. Elaboración propia (2022).

Respecto a la humedad relativa, (Toledo, 2011) la define como el porcentaje de humedad en el aire y la cantidad requerida para saturar a la misma temperatura, el nombre se refiere a la propiedad del aire de retener más humedad a temperaturas más altas.

La característica más importante de la humedad relativa es que intensifica la percepción de calor o frío, esto por su relación directa con la temperatura, es decir, en climas cálidos un alto porcentaje de humedad aumenta la percepción de calor debido al impedimento que causa en la transpiración, mientras que en climas fríos aumenta la percepción de frío (Toledo, 2011).

Figura 5

Humedad relativa



Nota. Elaboración propia (2022).

En la variable de velocidad del aire, (Toledo, 2011) lo define como la relación entre la distancia recorrida por el viento y el tiempo que tarda en viajar, en el sistema internacional se miden en km/h o m/s. Es un factor que hace que el cuerpo pierda calor debido a la disipación de calor por convección y la tasa de evaporación de la transpiración.

Figura 6

Velocidad del aire



Nota. Elaboración propia (2022).

Las sensaciones causadas por las diferentes velocidades del aire se muestran a continuación:

Tabla 1

Velocidad del aire y sensación

VELOCIDAD	SENSACION
De 4 a 5 m/s.	Imperceptible
De 5 a 8 m/s.	Agradable
De 8 a 16 m/s.	Agradable con acentuada percepción
De 16 a 25 m/s.	Entre soportable y molesta
Mayor a 25 m/s.	No soportable

Nota. Tabla obtenida de la tesis: Estrategias de diseño pasivas para brindar confort térmico en la capilla de la comunidad Guarangos Chico de la ciudad de Azogues. Elaborada por Ismael Quintuña Barrera (2019).

[file:///C:/Users/59398/Downloads/TRABAJO%20DE%20TITULACION%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/59398/Downloads/TRABAJO%20DE%20TITULACION%20(1).pdf)

(ASHRAE Standard, 2004) define al confort higrotérmico como la sensación de satisfacción térmica que experimenta un sujeto en un ambiente particular.

Al centrarse en las características del confort térmico, según (Andrade, Rosete, & Delgado, 2019) cada persona logrará el equilibrio térmico adecuado cuando no necesite ropa extra y solo será necesario un atuendo ligero para realizar sus actividades diarias, de la misma manera y por el contrario, una persona no necesita quitarse ropa ligera para lograr este equilibrio térmico, generalmente expresado como la sensación de sentir frío ni calor; las personas que trabajan en ambientes con cambios de temperatura, en estaciones cálidas o frías, tienen más probabilidades de sentir fatiga y falta de concentración que las personas en lugares con temperaturas estables y confortables.

Por otro lado, (Ambriz, García, & Paredes, 2009) describen en “Determinación experimental de las condiciones de Confort Térmico en Edificaciones” que: “el confort térmico es una condición esencial para lograr la satisfacción de los ocupantes de una edificación y realizar con eficiencia sus actividades”. No siempre las condiciones de temperatura y de humedad son las indicadas dentro de los espacios donde las personas realizan sus actividades, las cuales se estima pasan un 90% del tiempo; hasta cierto punto es cierto que en varios edificios contemporáneos a causa de sus condiciones inadecuadas de diseño como: orientación y materiales utilizados se generan condiciones fuera de una zona de confort.

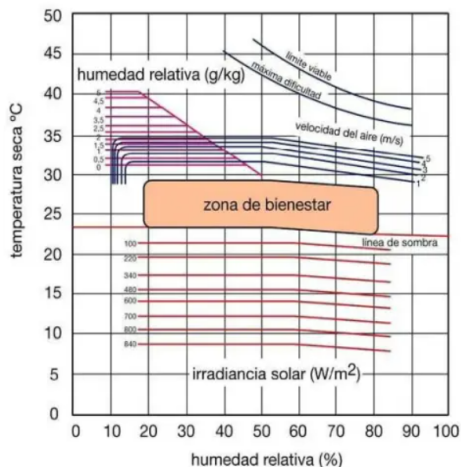
Por lo tanto, (Arrieta & Maristany, 2019) manifiesta que la sociedad actual exige lugares seguros, limpios y bien climatizados, para lo que es necesario integrar percepciones y exigencias de los habitantes y alcanzar un óptimo equilibrio entre estándares sociales, uso de la energía y desarrollo sostenible. Lo cierto es que, además, la arquitectura de los últimos años se ha vuelto absolutamente comercial, y primando en el diseño las necesidades de forma y estética, antes que las de confort. Están de moda las grandes fachadas vidriadas, el hormigón visto, superficies metálicas. Y en muchos casos, se calcula el acondicionamiento artificial como un ítem más del diseño interior.

Existe una carta bioclimática que especifica dos variables claves de confort: la humedad y la temperatura. Además, integran dos medidas como la velocidad del viento, la radiación y la evaporación. A esta carta se la conoce como Diagrama Bioclimático de Olgay (Hernández P. , 2014).

Este es un gráfico donde la humedad relativa se muestra en el eje x y la temperatura en el eje y, representando estos parámetros como las principales condiciones que afectan la temperatura percibida del cuerpo humano (Román, 2013).

Figura 7

Diagrama Bioclimático de Olgay



Nota. Diagrama Bioclimático de Olgay, elaborado por Pedro Hernández (2014).

<https://pedrojherandez.com/2014/03/03/diagrama-bioclimatico-de-olgyay/>

- La zona de confort o zona de confort controlado para una persona en reposo y sombreada, con una temperatura ambiente de 22°C a 27°C y una humedad relativa de 20% a 80%, son límites aproximados de sensación térmica aceptable.
- El eje “y” muestra la temperatura del aire seco, que es la temperatura que muestra un termómetro convencional.
- Además, hay una serie de líneas que muestran las medidas correctoras que se deben tomar si las condiciones de temperatura y humedad están fuera de su zona de confort.

Estas líneas son las siguientes:

- La radiación, expresada en kcal/h, está en el límite inferior de la zona de confort y con ella crea una sombra o límite a partir del cual se pierde el confort por el frío.
- Viento en m/s. Está representado por líneas que aumentan con la temperatura y disminuyen con la humedad.
- La línea de congelación aparece en el borde inferior del gráfico e indica la temperatura mínima soportable antes de que aparezcan problemas de congelación en los miembros.

- La línea de aislamiento en la parte superior muestra la posibilidad de desmayo debido a la combinación de alta temperatura y alta humedad.

Los puntos por debajo de la zona de confort marcan periodos con defectos de calor, por lo que la radiación solar es fundamental para el confort. Los puntos situados encima indican períodos de sobrecalentamiento y bienestar que requiere ventilación o enfriamiento evaporativo para volver a su zona de confort.

Los arquitectos deben considerar, además de la comodidad y el bienestar de los ocupantes, el impacto del edificio en el entorno global y local. (Sánchez, 2016) menciona que se deben abordar problemas de confort térmico y sus respectivos parámetros para lograr el equilibrio térmico en los edificios, así como principios y estrategias relacionados con las envolventes de los edificios ya que son cruciales para el desarrollo del proyecto.

La calidad de la arquitectura escolar, especialmente de las aulas, es de particular importancia por el impacto que estos espacios tienen en la formación social, por su importancia en términos de función, área y tamaño, construcción, requisitos ambientales y especialmente por el potencial de diseño que esta arquitectura ofrece gracias a su potencial de diseño, este espacio se encuentra siempre en un estado repetible en la infraestructura educativa, para que la relación enseñanza-aprendizaje se desarrolle en óptimas condiciones.

Montoya (2022), menciona que este espacio, principalmente con fines educativos, ha evolucionado a lo largo de los años desde lugares improvisados, a menudo sin las condiciones adecuadas, hasta convertirse en una parte integral de los edificios educativos e implementando nuevos sistemas constructivos en ellos, como las llamadas instituciones educativas siglo XXI las cuales se estructuran netamente mediante un sistema constructivo prefabricado.

Los materiales utilizados en estas unidades educativas son paneles tipo sándwich (cubierta y mampostería), estructura metálica y el piso de OSB.

El panel sándwich o también conocido como termoaislante es un material para la construcción que se compone de dos chapas de acero y un núcleo de poliuretano. Lo que hacen las caras de acero es aportar resistencia a todo el conjunto y el núcleo de poliuretano proporciona aislamiento térmico y acústico (AISLA.PE, 2019).

Por otro lado, la estructura está conformada en su mayoría por acero estructural.

El piso es OSB (Oriented Strand Board), este material es un tablero formado por hojuelas de madera, las cuales están orientadas en tres capas perpendiculares entre sí, y son mezcladas con adhesivos fenólicos y de poliuretano prensados a alta temperatura y presión (LP Building Solutions, s/f).

El principal objetivo al proyectar un edificio, desde el punto de vista térmico, consiste en lograr un ambiente interior cuyas condiciones se encuentren muy próximas a las de confort. Es decir, en términos arquitectónicos, la planificación y el sistema constructivo de un edificio deben utilizar al máximo las posibilidades naturales para mejorar las condiciones interiores (Olgyay, 1998).

Marco Legal

Este trabajo se sustenta y rige por las leyes establecidas por la República del Ecuador.

Presentaremos sólo aquellos artículos relacionados a las instituciones educativas en el país.

Constitución de la República del Ecuador

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las

necesidades de las generaciones presentes y futuras (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Art. 413.- El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Marco Referencial

Escuela del Milenio, Babahoyo-Ecuador

La Escuela del Milenio analizada por (Ledesma & Rivera, 2018) se encuentra en Babahoyo, Ecuador. Esta escuela forma parte de un programa de Escuelas del Milenio donde su infraestructura es un prototipo con la finalidad de optimizar tiempo de construcción, además de reducir costos, sin tomar en cuenta las condiciones climáticas y sus variaciones. Recibe un promedio de 2100 alumnos.

Figura 8

Bloque Escuela del Milenio



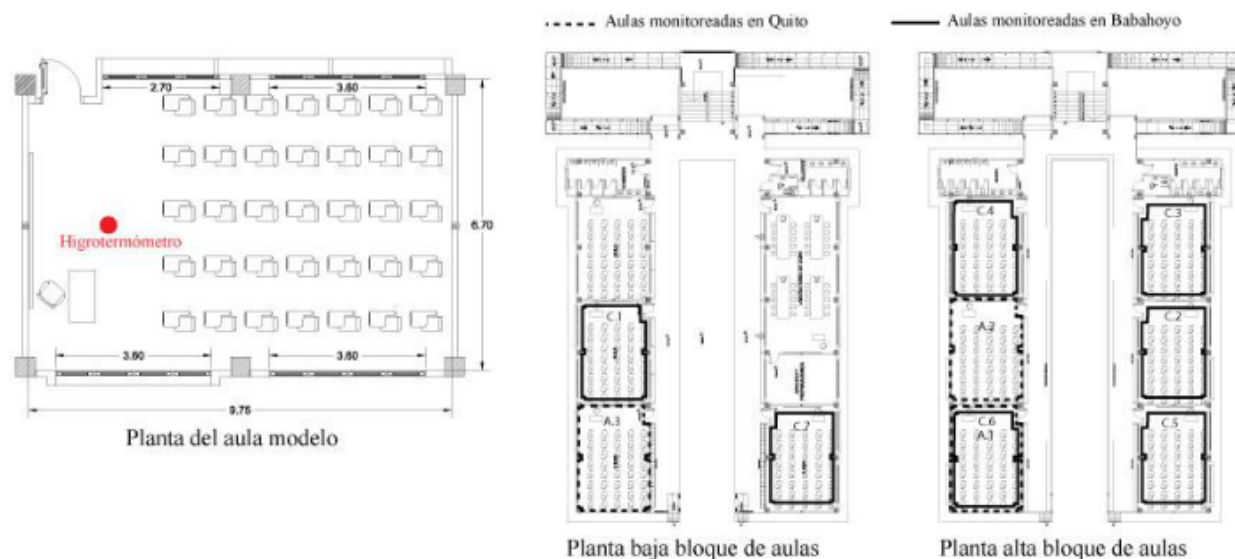
Nota. Figura obtenida del sitio web: Plan V, elaborado por Presidencia de la República (2017).

<https://www.planv.com.ec/historias/sociedad/lo-bueno-lo-malo-y-lo-feo-escuelas-del-milenio-1>

El diseño arquitectónico se basa en un módulo de aula que se replica y extiende para que cumplan otras funciones; el área de cada módulo de aula es de 1,63 m² y tiene capacidad para 35 alumnos. Está conformada de bloques de edificios independientes para las diversas funciones, cada bloque tiene 12 aulas que se distribuyen en 2 pisos alrededor de un patio cubierto.

Figura 9

Planta del aula modelo y bloque de 12 aulas



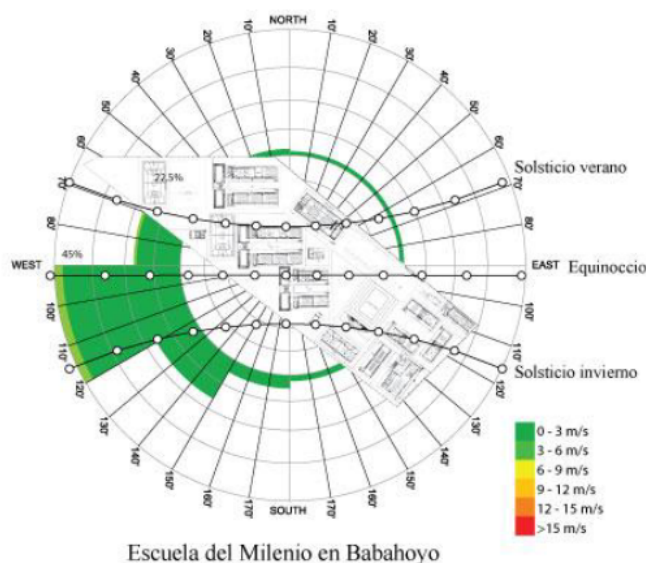
Nota. Figura obtenida del artículo: “Análisis de confort térmico en Escuelas del Milenio. Caso: Quito y Babahoyo, Fuente: Normas técnicas y estándares de infraestructura –Ministerio de Educación”. Elaborada por Gabriela Ledesma & Rosa Rivera (2018).

<https://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos/article/view/408/356>

Se seleccionó esta escuela como caso de estudio para realizar encuestas y monitoreo de las condiciones ambientales de la misma. Las simulaciones dinámicas se utilizan para evaluar el rendimiento térmico del edificio y evaluar el impacto en confort térmico de los principales factores arquitectónicos de la fachada. Esta escuela del milenio prototipo logra un confort térmico de 64%.

Figura 10

Implantación de la escuela y parámetros ambientales de viento y asoleamiento.



Nota. Figura obtenida del artículo: “Análisis de confort térmico en Escuelas del Milenio. Caso: Quito y Babahoyo, Fuente: IESve”. Elaborada por Gabriela Ledesma & Rosa Rivera (2018).

<https://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos/article/view/408/356>

Se realizaron 210 encuestas entre los días 22 de junio y 6 de julio en siete aulas diferentes; además se utilizaron dos escalas para poder medir la sensación térmica: Ashrae y Escala Bedford, se utilizó la escala McIntyre para la preferencia térmica. Además, se analizó:

Modelo PMV/PPD. Este método lo desarrolló Fanger para predecir la sensación térmica de un grupo de personas. Para calcularlo se necesitan seis variables: temperatura del aire, temperatura radiante media, humedad relativa, velocidad del aire, aislamiento de la vestimenta y rango metabólico.

Modelo adaptativo. El confort adaptativo se calculó usando CBE para generar gráficos que concuerden con la normativa EN-15251; esta normativa define tres límites para el confort: 90, 80 y 65% de aceptabilidad.

Votos de sensación térmica. Se utilizaron dos las escalas Bedford y Ashrae para evaluar los votos de sensación térmica. Aunque la escala de la Ashrae es la más utilizada, la escala Bedford tiene más precisión ya que relaciona la sensación térmica con el sentimiento de confort.

Temperatura Neutral. Se calcularon utilizando regresiones lineales de la media de los votos de sensación térmica y de la temperatura interior.

Rango de confort térmico. Se calcularon relacionando la aceptabilidad térmica con la temperatura interior.

Temperatura preferida. Se obtiene usando dos regresiones Probit, relacionando la cantidad de alumnos que prefieren temperaturas más cálidas y los que prefieren temperaturas más frías a la temperatura interior.

Adaptación psicológica y de comportamiento. Es la relación que existe entre una persona y su entorno. La sensación térmica y las preferencias varían, ya que una persona puede sentirse cómoda con su estado térmico e igual preferir un cambio en él.

En los parámetros arquitectónicos e influencia en confort térmico: se alcanzó un 67,8% de horas de confort; debido a las altas temperaturas, cada aula de la escuela se encuentra

equipada con dos ventiladores de techo de 65W, si se llegasen a quitar los ventiladores el porcentaje de horas de confort disminuye a 63,8%.

Las autoras señalan que Zomorodia determinó que los principales parámetros arquitectónicos que influyen en el confort térmico son:

Índice de infiltración. Es el paso descontrolado de aire a través de la envolvente del edificio por aberturas no previstas.

Índice de superficie / volumen (S/V). En los climas cálidos el índice S/V tiene que ser elevado para tener mayores superficies en contacto con el ambiente.

Orientación. La orientación de los edificios es importante para lograr la climatización pasiva de los diferentes espacios; esta se relaciona de forma directa al confort térmico.

Índice de vanos. Los elementos térmicos más débiles en cualquier construcción son las ventanas, estas permiten la entrada de la radiación solar, además que proveen de ventilación natural y son las principales fuentes de infiltración.

Materiales de la envolvente. Las fluctuaciones de la temperatura interior dependen de la masa térmica y la densidad de los materiales.

Control solar. La radiación solar que entra por las ventanas es la causa principal de sobrecalentamiento. Las celosías son eficaces porque así controlan la temperatura interior bloqueando la radiación solar directa y controlando el nivel de luz natural.

Concluyen que las mediciones realizadas reflejan temperaturas interiores de 28,4 a 34,5°C; estas oscilan de acuerdo a la temperatura exterior por la falta de aislamiento en las edificaciones. Los estudiantes tienen pocas oportunidades de adaptarse a las diferentes sensaciones térmicas, por ejemplo, al estar obligados a utilizar el uniforme escolar, la única adaptación que pueden realizar es ponerse o quitarse el saco.

Las temperaturas están dentro del confort durante la mañana y solo superan los límites superiores al medio día.

El análisis estadístico de los votos térmicos de los estudiantes fue el método más preciso para poder establecer los rangos del confort térmico, ya que este refleja los parámetros físicos y psicológicos incluida la climatización al ambiente del lugar.

Parámetros arquitectónicos óptimos sugeridos. - Son los valores óptimos obtenidos previamente para cada parámetro arquitectónico propusieron escenarios integrales. Las estrategias y los valores utilizados se detallan siguiente tabla:

Tabla 2.

Escenarios integrales

Parámetros arquitectónicos	Escenario Quito	Escenario Babahoyo
Índice de infiltración (ach)	0,5	4,0
Orientación eje principal	N-S	NO-SE
Índice de vanos fachada exterior (%)	65	26
Índice de vanos fachada interior (%)	15	15
Área operable de ventanas exteriores (%)	30	90
Área operable de ventanas interiores (%)	50	90
Densidad envolvente (kg/m ²)	467	677
Aislamiento exterior (mm)	100	NO
Control solar	Louver Viseras 30cm	Viseras 30cm PB Viseras 45cm PA
Patio interior	Abierto	Cubierto y sombreado
Ventilación nocturna		On °T>25°C
Techo ventilado		Construcción en doble capa
% confort térmico	95,2%	80,6%

Nota. Tabla obtenida del artículo: “Análisis de confort térmico en Escuelas del Milenio. Caso: Quito y Babahoyo, Fuente: Normas técnicas y estándares de infraestructura –Ministerio de Educación”. Elaborada por Gabriela Ledesma & Rosa Rivera (2018).

<https://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos/article/view/408/356>

Se logra incrementar el confort térmico del 16,8% en Babahoyo con estas estrategias, además de controlar el factor luz día a 2,25 en todas las aulas. Para las escuelas que están en climas cálidos, basado en el índice S/V, lo mejor sería utilizar edificios de una sola planta orientados las fachadas hacia la dirección donde el viento predomina. Esta variación en el diseño hace que aumente a un 14,6% el confort térmico; pero al exponer las fachadas a los vientos predominantes y generar un patio central con más sombra, obtuvieron mejores resultados.

En los climas cálidos uno de los factores principales para lograr controlar la temperatura interior es la ventilación natural, ya que al permitir al edificio que se ventile durante la noche se expulsa todo el calor que retuvo durante la mañana.

Capítulo III

Marco Metodológico

Nivel de investigación

Para comenzar con el método de estudio de caso de confort higrotérmico de la Escuela República del Ecuador en Manta, comenzaremos analizando varios factores en el campo que se estará estudiando, en este caso es identificar el tipo de investigación que se puede realizar: exploratoria y descriptiva.

De este modo, se comienza con una explicación general de qué tipos de investigación se han considerado para obtener una comprensión más detallada del tema.

Hay dos tipos de investigación: investigación básica, investigación pura o fundamental e investigación aplicada o tecnológica.

Se han universalizado los tipos de investigación a) Investigación básica e, b) Investigación aplicada. Están comprendidas en la investigación básica los siguientes estudios: investigación exploratoria, investigación descriptiva, investigación explicativa e investigación predictiva, investigación que tiene sus orígenes junto al nacimiento de la filosofía con sus interrogantes sobre el cosmos, la naturaleza y el propio hombre (Nieto, 2018).

Se puede notar que se han desarrollado dos tipos principales de investigación y se han derivado cuatro tipos de investigación básica de quienes se intenta prestar más atención a la investigación exploratoria.

En este caso, la investigación exploratoria en este nivel sirve para practicar técnicas de documentación y familiarizarse con bibliografías, periódicos y documentos bibliográficos, que

son la base para la redacción de trabajos científicos como monografías, tesis, tesis y artículos científicos. Por esta razón, se denomina investigación bibliográfica.

Se distingue de otros estudios por la versatilidad del método utilizado. En la medida de sus posibilidades, trata de descubrir todas las afirmaciones o demostraciones disponibles para el fenómeno en estudio. Por lo tanto, requiere algo de riesgo, paciencia y buena voluntad por parte del investigador (Morales, 2020).

Métodos de investigación

Los métodos de investigación describen en detalle cómo se lleva a cabo la investigación. Esto permite aclarar la propiedad de los métodos utilizados y la validez de los resultados, incluida la información relevante para comprender y demostrar la reproducibilidad de los resultados de la prueba, (Abreu, 2014).

Los métodos inductivos y deductivos por lo general se diferencian en que tienen diferentes propósitos, a menudo clasificados como desarrollo teórico y análisis teórico respectivamente. Los métodos inductivos a menudo se asocian con la investigación cualitativa, mientras que los métodos deductivos a menudo se asocian con la investigación cuantitativa.

Para el desarrollo de la investigación se ha considerado tanto el método inductivo como el deductivo.

Partiendo con el método inductivo, (Abreu, 2014) menciona que a través de este método son observadas, estudiadas y reveladas las características comunes para desarrollar una proposición científica o ley de carácter general.

El método inductivo plantea un razonamiento ascendente que fluye de lo particular o individual hasta lo general. Se razona que la premisa inductiva es una

reflexión enfocada en el fin. Puede observarse que la inducción es un resultado lógico y metodológico de la aplicación del método comparativo (Abreu, 2014).

Por otra parte, también especifica que el método deductivo permite determinar las características de un hecho particular, examinado por el origen o resultado de signos o enunciados contenidos en normas científicas establecidas o leyes de carácter general construidas previamente. Por el método de deducción, se extraen consecuencias específicas de una conclusión general o aceptada.

Técnicas de investigación

Es importante decidir cuáles son las técnicas de investigación elegidas para el proceso metodológico a fin de recopilar los datos y la información necesarios para el diseño de la investigación.

En primera instancia se encuentra la investigación documental o bibliográfica, la misma que es definida según (Sandoval, 1996), como una herramienta o método de investigación que tiene como objetivo obtener datos e información de documentos escritos o no escritos que se pueden utilizar para los propósitos de un estudio en particular. Cuantas más fuentes utiliza, más fiable será su trabajo. Los artículos son una de las fuentes más utilizadas para abordar un problema o tema de investigación.

Una vez concebidos cada uno de los datos documentales obtenidos en el proceso de investigación se lo procede a vincular con la investigación de campo o laboratorio, la misma que requiere la recolección de datos en el área de estudio debido a los problemas y variables ya identificados.

Las encuestas, son herramientas realizadas mediante un instrumento llamado cuestionario, están dirigidas únicamente a las personas y proporcionan información sobre sus

opiniones, comportamientos o percepciones. La encuesta puede ser cuantitativa o cualitativa y se centra en preguntas planteadas con una secuencia lógica y un sistema de respuesta paso a paso. Se obtienen principalmente datos numéricos, (Arias, 2020).

Para la utilización de esta herramienta se ha considerado encuestar a estudiantes a partir de los 12 años de edad, basándonos en la Teoría del Aprendizaje de Piaget, la misma que describe la clasificación del desarrollo cognitivo de los niños en cuatro etapas, específicamente haciendo énfasis en la cuarta etapa: Período de las operaciones formales (12 años hasta la madurez).

Cuando un niño tiene alrededor de 12 años, puede razonar lógicamente sobre abstracciones que nunca ha explorado directamente. Los niños pueden llegar a un pensamiento lógico e inductivo a través de la forma propuesta mostrada. Solo conoce el problema hipotéticamente y puede reflexionar lógicamente a través del pensamiento (Castilla, 2013).

Otra de las herramientas utilizadas será la entrevista, la misma que se prepara con preguntas cerradas, diseñadas para proporcionar al entrevistado la respuesta precisa a la pregunta, sin respuestas inconsistentes o extensas. Es importante que las respuestas estén codificadas con valores numéricos para que el investigador pueda cuantificar los resultados.

Otra herramienta que servirá para recolectar datos de las variables que intervienen en el confort higrotérmico es la ficha técnica, la misma que (Arias, 2020), especifica que se utiliza cuando el investigador quiere medir, analizar o evaluar un objetivo particular; es decir, obtener información específica de dicho objeto. Se puede utilizar para medir las situaciones externas e internas de las personas: emociones y actividades.

Una vez aclarados los conceptos y definido el tipo de investigación se procede a empezar con el desarrollo de la metodología, el cual está dividido en fases:

Fase 1

En primer lugar, se procedió a levantar información sobre la escuela y la distribución general de la misma con cada una de sus áreas, ingresos y niveles de estudio para comprender de mejor manera su funcionamiento, así como también las calles y avenidas que delimitan a la infraestructura.

Figura 11

Plano de Ubicación de la Escuela República del Ecuador.



Nota. Gráfico elaborado por los autores del análisis de caso (2023).

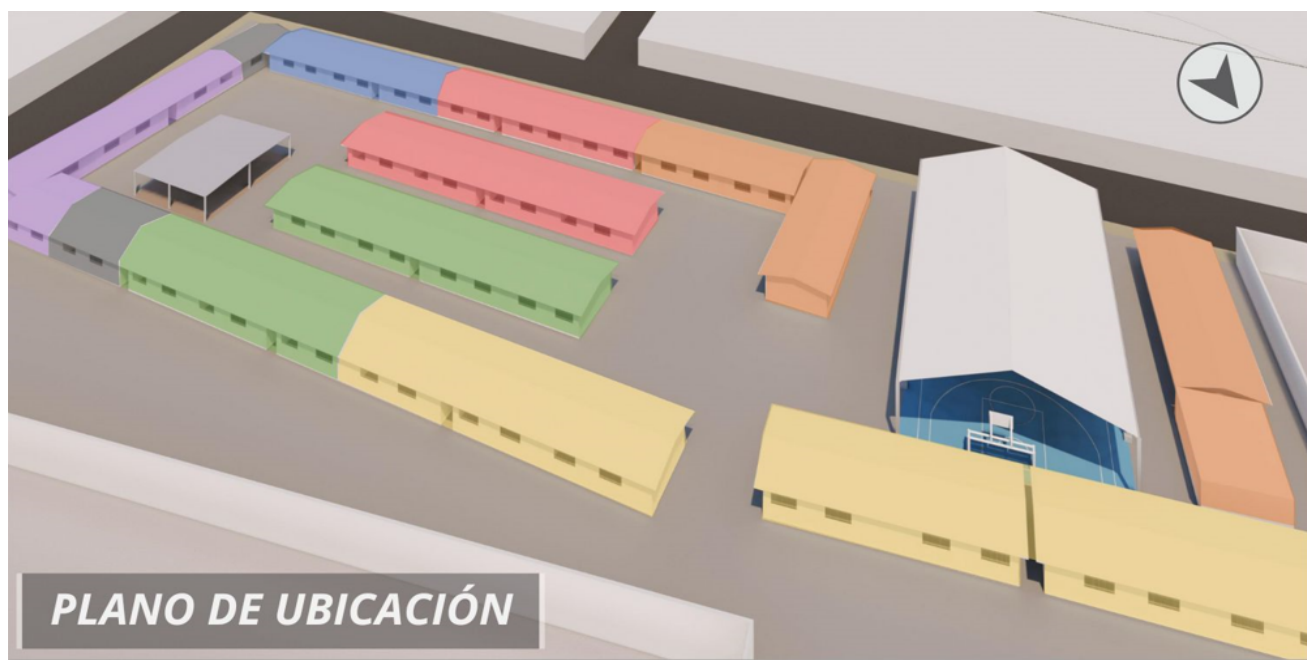
Por otra parte, se ha generado un plano de ubicación complementario para de esta manera conocer las distribuciones respectivas y alturas de cada una de las zonas del objeto de estudio.

La unidad educativa cuenta con espacios que se desarrollan en sola una planta, en las que se pueden encontrar las zonas educativas: bloque de básica superior, bloque de básica media, bloque de básica elemental, bloque de básica primaria y bloque de inicial; zonas de servicio y administrativas; y por último algunos bloques que no son ocupados actualmente.

Otro aspecto importante a considerar es que existe una cubierta en la cancha de usos múltiples de la escuela, la misma que se encuentra orientada de noreste a suroeste.

Figura 12

Ubicación espacios en Perspectiva.



- | | | |
|-----------------------------|--------------------|----------------|
| ● Administrativo y servicio | ● Básica Elemental | ● Bloque vacío |
| ● Básica superior | ● Básica Primaria | |
| ● Básica media | ● Inicial | |

Nota. Gráfico elaborado por los autores del análisis de caso (2023).

Para continuar con el aspecto metodológico, es esencial conocer el primer objetivo específico establecido “Analizar los factores que influyen en el desempeño del confort higrotérmico en los espacios educativos específicos”. Para cumplir con este objetivo se pretende realizar un análisis de la incidencia del sol en el caso de estudio mediante la aplicación del software “FormIt”, mismo que permitirá conocer en conjunto a un modelado 3D en SketchUp la exposición solar hacia las edificaciones y específicamente en los espacios de internos como lo son las aulas de clases, así como también para analizar la dirección de los vientos utilizando el modelado 3D.

Continuando con el desarrollo investigativo, se procede a realizar la recolección de datos mediante fichas técnicas de las diferentes variables que intervienen en el confort higrotérmico dentro de las aulas de clases, mediante la aplicación de equipos especializados para la obtención de datos como lo son: la temperatura del aire, temperatura de radiación, humedad relativa y velocidad del viento.

Para la obtención de los datos técnicos, se utilizarán equipos que permitan recopilar información más detallada y específica referente al caso de estudio, en este caso se plantea la implementación del anemómetro, ya que este dispositivo sirve para medir la dirección y velocidad del viento, por otra parte para obtener la temperatura dentro de las aulas de clases se plantea utilizar un termómetro, así como también mediante la ayuda de un higrómetro será obtenido el valor de la humedad atmosférica de los espacios de estudio.

Debido a que el objeto de estudio seleccionado, en este caso la Escuela República del Ecuador funciona en doble jornada se plantea realizar las respectivas mediciones de las variables en estos diferentes horarios del día, para de esta manera poder conocer si existen

variaciones considerables en los datos obtenidos de las fichas técnicas en el transcurso del día y si se encuentran dentro de un rango aceptable de temperatura.



De esta manera, se ha propuesto utilizar la siguiente ficha técnica:

Ficha Técnica 1

		UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO					
		CARRERA DE ARQUITECTURA					
		FICHA TÉCNICA					
		ANÁLISIS DE CASO					
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta							
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando							
Fecha:			Hora:				
Indicación: Leer con atención y marque con una X su respuesta							
Género		Edad		Nivel de Instrucción			
Masculino	Femenino	18 a 40	41 a 70	Primario/Secundario	Tercer Nivel/ Cuarto Nivel		
Jornada Laboral		Cargo		Nivel a Cargo			
Matutino	Vespertino	Administrativo	Educativo	Primero - Sexto	Séptimo / Décimo		
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS		MUY BUENO	BUENO	REGULAR	POCO		
Confort Climático							
Iluminación Artificial							
Ventilación Artificial							

Iluminación Natural				
Ventilación Natural				
Observaciones:				

Ficha Técnica 2

	UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO								
	CARRERA DE ARQUITECTURA								
	FICHA TÉCNICA								
	ANÁLISIS DE CASO								
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha:									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: NOVENO "B"		AULA: NOVENO						
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
	TEMPERATURA EXTERNA								
	TEMPERATURA INTERNA								
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE									
HUMEDAD RELATIVA									

Fecha:									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: NOVENO "B"		AULA: NOVENO		AULA: NOVENO		AULA: NOVENO		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA									
TEMPERATURA INTERNA									
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE									
HUMEDAD RELATIVA									
ANEXOS:									

Para esto también será necesario aplicar encuestas dirigidas a los docentes, estudiantes y administrativos de la institución, ya que por lo general estos son usuarios con mayor tiempo de permanencia dentro de las aulas de clases y experimentan los cambios de temperatura y rangos variantes de confort dentro de las aulas de clases.

Un proyecto de investigación no puede abarcar toda una población, se toma en cuenta una determinada muestra para el estudio, esta es una proporción importante en el desarrollo de un grupo social, por lo tanto, refleja las características de la población estudiada para obtener resultados que permitan abarcar a todos los usuarios. Para una investigación adecuada será utilizada la siguiente fórmula, la misma que permitirá encontrar el porcentaje adecuado de la muestra de estudio que será necesario para esta investigación. (Hernández B. , 2001)

$$n = \frac{PQ * N}{(N-1) \left(\frac{e^2}{k^2}\right) + PQ}$$

n = Es el tamaño de la muestra;

PQ = Probabilidad de ocurrencia (0.25)

N = Universo de estudio;

e = Error de muestreo (7% = 0.07)

k = Coeficiente de corrección (1.96)

$$n = \frac{0.25 * 330}{(330-1) \left(\frac{0.07^2}{1.96^2}\right) + 0.25}$$

$$n = 123.02$$

$$n = 123 \text{ niños}$$

Para esto, se ha diseñado y establecido el siguiente formato de encuesta para los estudiantes:

Formato de Encuesta

	UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO	
	CARRERA DE ARQUITECTURA	
	ENCUESTA	
	ANÁLISIS DE CASO	
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta		
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando		
Indicación: Leer con atención y marque con una X su respuesta		

Nivel:		Fecha:	
1. Género			
a) Masculino		b) Femenino	c) Otro
2. Edad			
a) 11 a 13 años		c) 17 a 22 años	
b) 14 a 16 años		d) 23 a 25 años	
3. Jornada Académica			
a) Matutina		b) Vespertina	
4. Considera que el espacio de trabajo o estudio es:			
a) Muy Caluroso		c) Fresco	
b) Caluroso		d) Frío	
5. ¿Considera que la luz del sol es intensa en el interior del aula, en algún momento del día?			
a) Si		b) No	
6. Si su respuesta fue Sí, indique en qué horas la luz solar es más fuerte			
a) 07:00 am - 10:00 am		c) 13:30 pm - 15:30 pm	
b) 10:30 am - 12:30 pm		d) 16:00 pm - 17:30 pm	
7. Durante su jornada educativa, ¿Cómo percibe la renovación de aire en el aula?			
a) Buena		b) Regular	c) Mala
8. ¿Cree que el aula lo protege de agentes climáticos como: el sol, lluvia, vientos, frío y calor?			
a) Si		b) No	
9. ¿Considera que el aula de clase debe ser ?			

a) Más caliente		b) Más frío		c) Cómo está	
10. ¿Considera usted que es deficiente la presencia de vegetación?					
a) Si				b) No	

Fase 2

Con la finalidad de cumplir el segundo objetivo “Identificar la existencia de efectos higrotérmicos derivados en el rendimiento académico dentro de las aulas de clases”, se plantea realizar entrevistas que destinadas a los maestros docentes y autoridades ya que estos son quienes están en constante observación durante toda la jornada académica del rendimiento de los estudiantes y si los mismos perciben cambios en su desempeño en el transcurso del día debido a las condiciones desfavorables de confort.

Las entrevistas serán aplicadas de maneras más específicas y personalizadas para de esta manera conocer su nivel de comodidad y percepción personal del confort dentro de las aulas de clases. A continuación, se presentará el modelo establecido de entrevista:

Formato de Entrevista



UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO
CARRERA DE ARQUITECTURA
ENTREVISTA A DOCENTES



Responsables Entrevista: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando

Nombre del entrevistado:

Edad:

Jornada Laboral:

Nivel a Cargo:

Fecha:

Hora:

1. ¿En qué horario considera que el calor es intenso en su espacio de trabajo?
2. ¿En qué zonas de la escuela el calor es intenso?
3. ¿Existe alguna molestia de origen climático al momento de impartir clases?
4. ¿Considera usted que las aulas brindan confort climático a los estudiantes?
5. ¿Considera que el clima influye en el desempeño académico de los estudiantes?
6. ¿Considera que las aulas necesitan modificaciones, que mejoren las condiciones del confort climático? Si es así, ¿Cuáles?

Fase 3

La investigación se completa al llegar al tercer objetivo “Generar mecanismos que permitan un correcto aprovechamiento de las condiciones climáticas”. Una vez de obtener datos y resultados a través de diferentes métodos analíticos, serán sugeridas estrategias y mecanismos que favorezcan a las condiciones de confort en los espacios de estudio según así lo requiera.

Capítulo IV

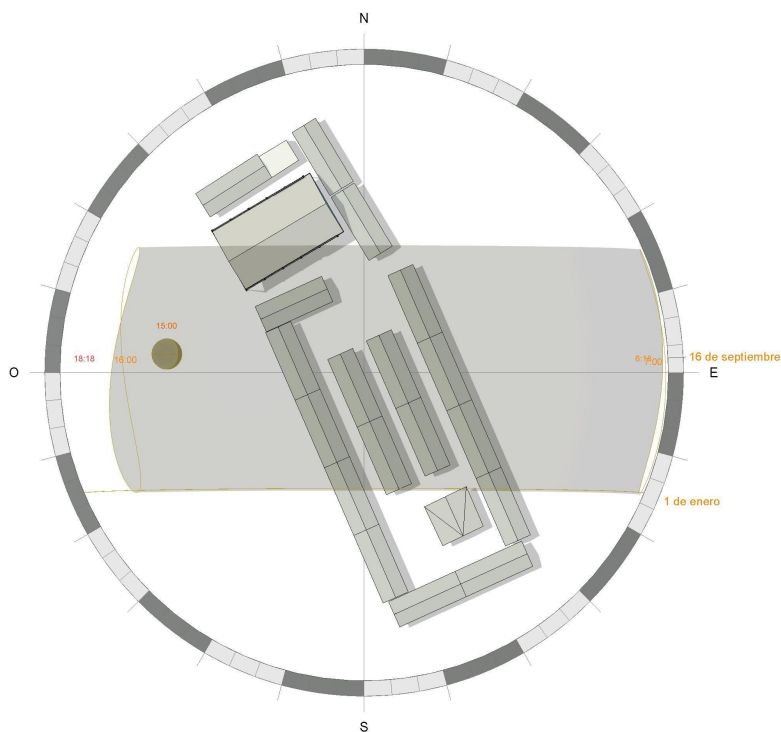
Resultados y Discusión

Una vez realizadas las diferentes metodologías del análisis, es necesario explicar y discutir los resultados obtenidos en la investigación documental y de campo.

Según lo investigado las aulas no cumplen con condiciones ambientales adecuadas que permitan un correcto desarrollo de las actividades de los usuarios; presentan diversos problemas los cuales no están dentro de los parámetros y rangos establecidos de confort. Entre los problemas dentro de varias aulas de la escuela están: la falta de ventilación natural, la incidencia del sol, déficit en vegetación y una mala orientación de las aulas. Al presentarse los problemas anteriormente expuestos, se toma como punto de partida los análisis respectivos de movimiento solar anual y diario en la zona de estudio; así como también la interacción de las sombras en las instalaciones, dichas simulaciones que fueron realizadas mediante el software REVIT.

Figura 13

Análisis del movimiento solar anual en la Escuela República del Ecuador

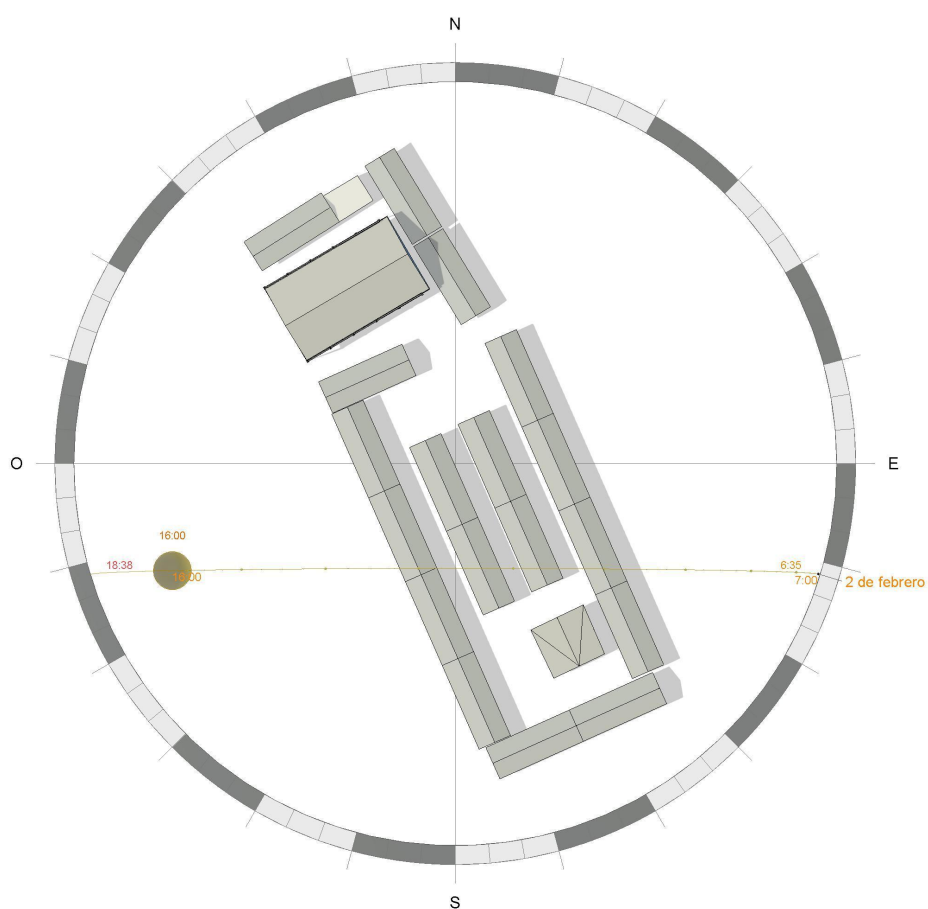


Nota. Análisis virtual elaborado en Revit por los autores (2023).

Para analizar la incidencia anual de la zona de estudio, se realizó una simulación virtual a lo largo del año, para de esta manera poder observar sombras que son generadas en función de la posición y ángulo del sol durante el transcurso de los días.

Figura 14

Análisis del movimiento solar diario en la Escuela República del Ecuador

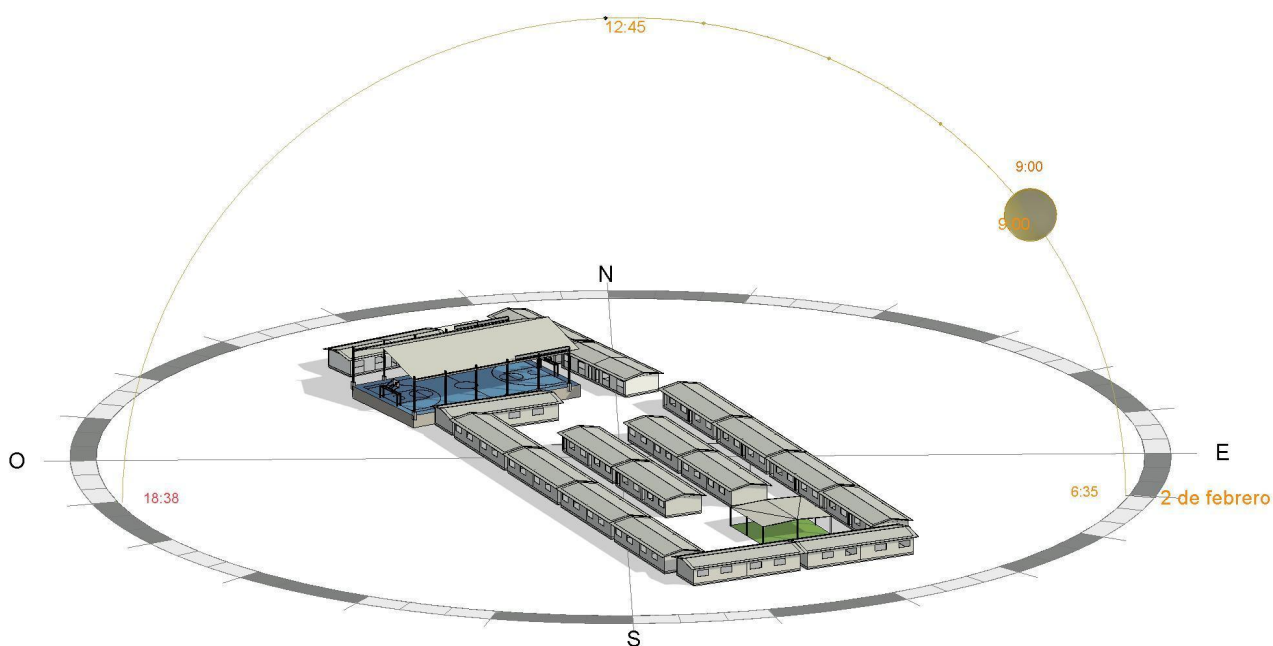


Nota. Análisis virtual elaborado en Revit por los autores (2023).

De la misma manera, se realizó una simulación virtual diaria para conocer la incidencia solar en la institución durante un determinado período de tiempo del día entre las 7:00 a las 16:00 horas, tomando en consideración que el objeto de estudio funciona en doble jornada.

Figura 15

Análisis de interacción de sombras diarias en aulas de la Escuela República del Ecuador



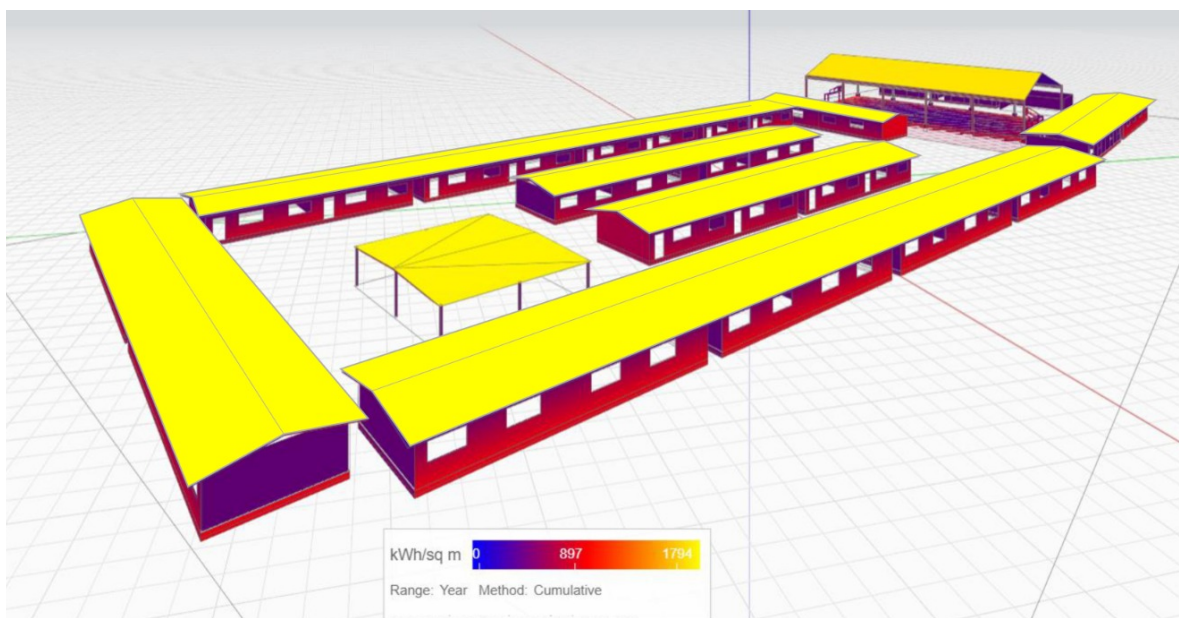
Nota. Análisis virtual elaborado en Revit por los autores (2023).

Además del recorrido diario del sol, también se puede observar la proyección de las sombras generadas durante el día por cada uno de los espacios que conforman la institución, dependiendo de la ubicación y ángulo en el cual el sol se encuentra.

Como parte de la investigación, también se han generado modelos virtuales para conocer la incidencia de la radiación solar en la zona de estudio, mediante la aplicación del software FormIt.

Figura 16

Análisis de incidencia de radiación solar en las instalaciones de la Unidad Educativa República del Ecuador.

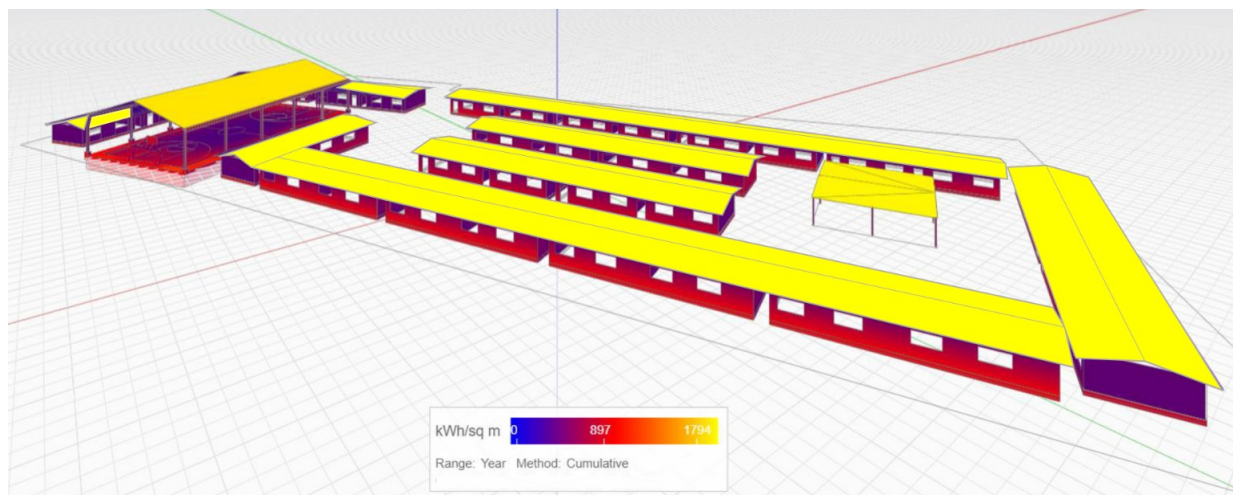


Nota. Simulación virtual elaborada en FormIt por los autores (2023).

Mediante el presente análisis virtual, es posible observar la incidencia solar en cada uno de los bloques de la zona de estudio siendo generado dentro de un rango anual acumulativo, en donde es posible evidenciar cuales son los elementos que tienen mayor exposición al sol, ya que en la simulación se encuentran dos rangos de incidencia solar, siendo el color amarillo el más caliente y el color azul el más frío.

Figura 17

Análisis de incidencia de radiación solar en las instalaciones de la Unidad Educativa República del Ecuador.



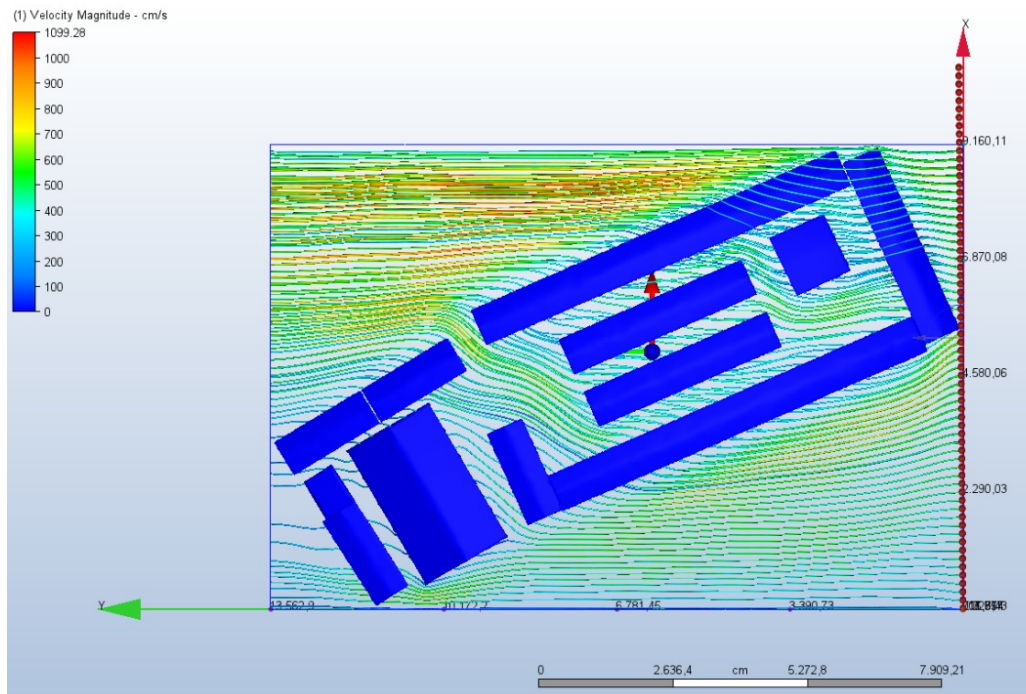
Nota. Simulación virtual elaborada en FormIt por los autores (2023).

En el caso del presente análisis virtual, es posible observar la incidencia solar en cada uno de los bloques de la zona de estudio desde una perspectiva diferente, de la misma manera clasificándose en dos rangos de colores los elementos que tienen mayor exposición solar, siendo el amarillo el más caliente y el azul el más frío.

Continuando con la investigación referente a los factores ambientales de la zona de estudio, se procedió a generar un análisis de simulación de los vientos que inciden en cada uno de los espacios que conforman al instituto, mediante la utilización del software Autodesk CFD.

Figura 18

Análisis de vientos en las instalaciones de la Unidad Educativa República del Ecuador.



Nota. Simulación virtual elaborada en Autodesk CFD por los autores (2023).

Se puede evidenciar mediante la presente simulación de los vientos en la zona de estudio que todas las aulas se encuentran parcialmente orientadas en la dirección del viento, sin embargo, uno de los inconvenientes que causan que todas las áreas reciban una adecuada ventilación natural es la presencia de barreras arquitectónicas como los muros perimetrales macizos que rodean las instalaciones e impiden el flujo de aire en algunos casos.

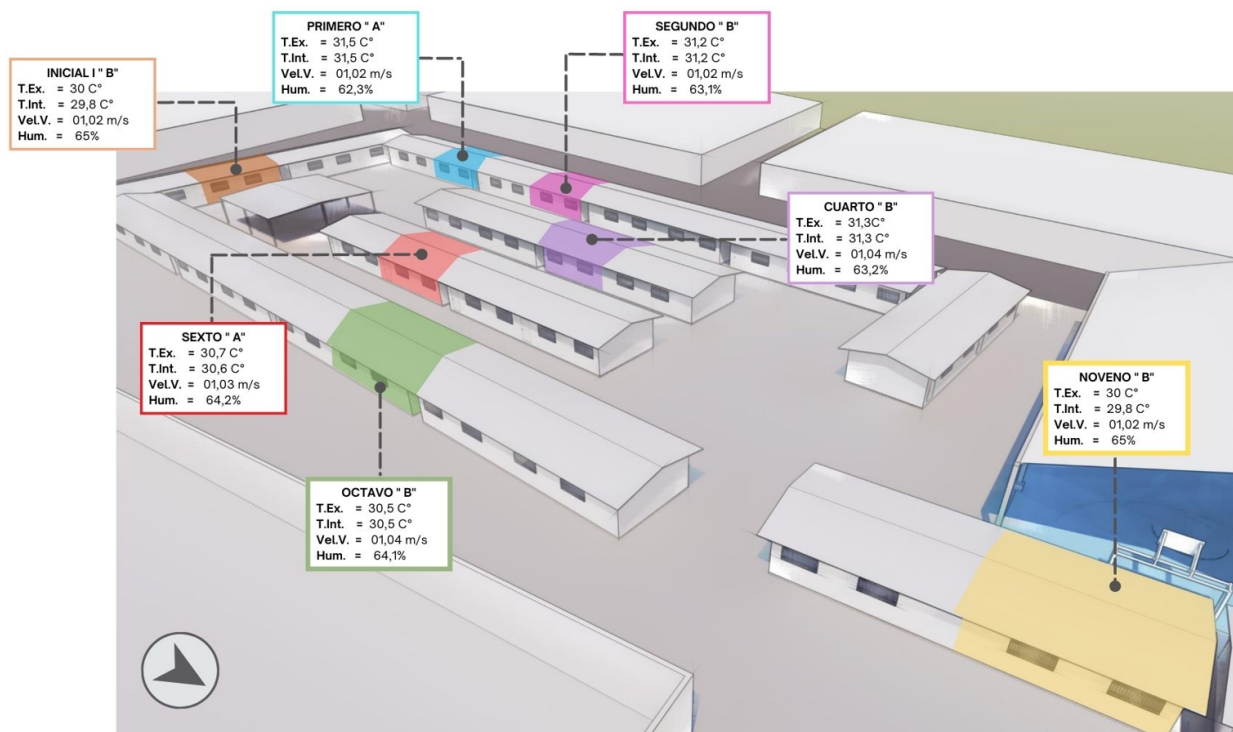
Resultados Ficha Técnica

Se elaboró una ficha técnica con la finalidad de tomar los datos higrotérmicos varios días en diferentes horas del día con los diferentes instrumentos como el anemómetro, higrómetro y termómetro. Se procedió a realizar la toma a siete aulas durante ocho días: martes, miércoles, jueves y viernes en dos semanas en el transcurso de las 10 am, 12 pm, 2

pm y 4 pm para saber la variación durante el día de las temperaturas, humedad relativa y velocidad del viento. Al obtener muchos datos se realizó la media aritmética donde pudimos evidenciar que según el diagrama de Olgay el rango de temperatura ambiente debe estar entre 22 C° a 27 C° para estar dentro de una zona de bienestar; por lo que las medias de temperatura superan este grado establecido ya que están sobre 29 C°. Y la Humedad Relativa se encuentra dentro del rango según el diagrama de Olgay donde nos dice que la humedad relativa del aire está entre 20% a 80%.

Figura 19

Ubicación de aulas y datos correspondientes.



Nota. Gráfico elaborado por los autores del análisis de caso (2023).

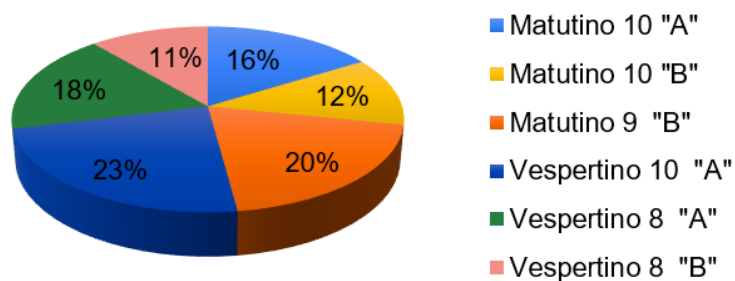
Resultados Encuestas

Se diseñó un formato de encuesta que fue destinado a varios estudiantes para conocer y determinar el confort y bienestar que sienten los usuarios en las aulas de clases. Por ello se

encuestó a un total de 142 estudiantes de distintos cursos entre la modalidad matutina y vespertina.

Figura 20

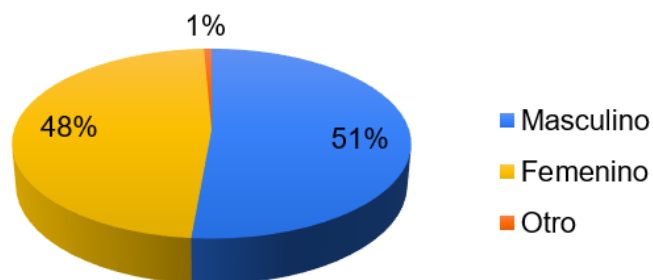
Nivel académico



Nota. Gráfico elaborado por los autores del análisis de caso (2023).

Figura 21

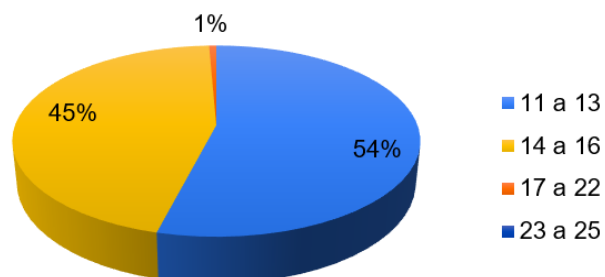
Género



Nota. Gráfico elaborado por los autores del análisis de caso (2023).

Figura 22

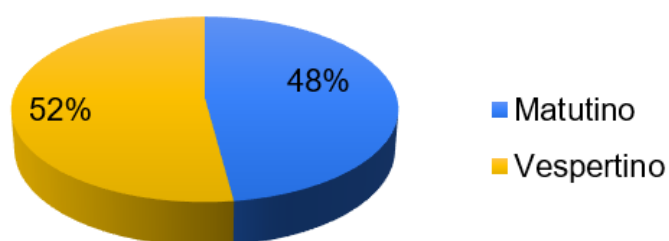
Edad



Nota. Gráfico elaborado por los autores del análisis de caso (2023).

Figura 23

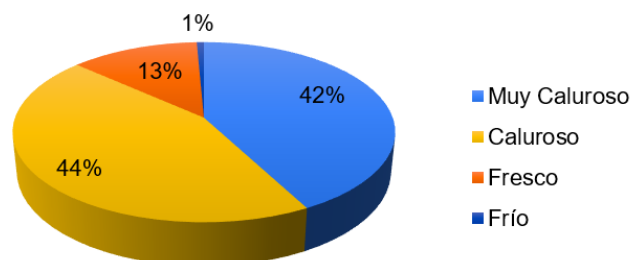
Jornada académica



Nota. Gráfico elaborado por los autores del análisis de caso (2023).

Figura 24

Considera que el espacio de trabajo o estudio es:

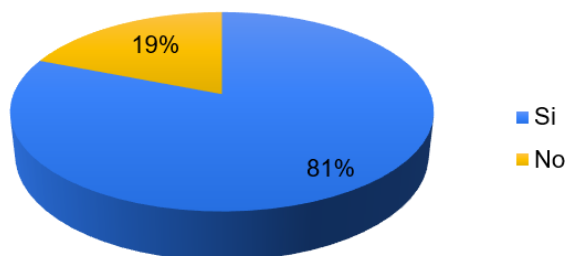


Nota. Gráfico elaborado por autores de objeto de estudio (2023).

Los estudiantes en su respectivo lugar de estudio perciben diferentes sensaciones en la temperatura interna, en las que en su mayoría coinciden en que estos espacios suelen ser calurosos.

Figura 25

¿Considera que la luz del sol es intensa en el interior del aula, en algún momento del día?

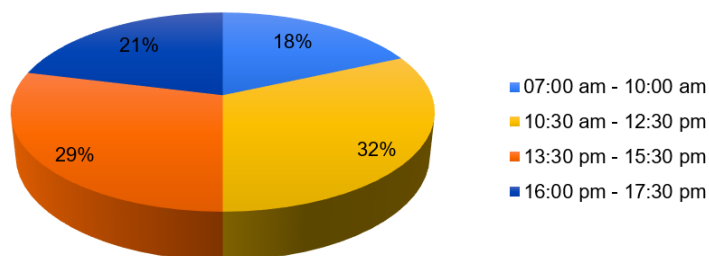


Nota. Gráfico elaborado por autores de objeto de estudio (2023).

El aprovechamiento de la luz solar hace que el espacio sea más confortable y conectado con el entorno, y además es una estrategia pasiva que ahorra el uso de la luz artificial. Se debe realizar un adecuado uso de este recurso para evitar el deslumbramiento, los contrastes deficientes y otros factores que pueden afectar la visión y al confort. El uso de la luz natural ayuda a crear un confort visual, evita la fatiga ocular y los dolores de cabeza, además de estimular a los estudiantes a explorar a través de la percepción, sin embargo, esta misma debería ser regulada y no excesiva para así evitar incomodidades generadas por la radiación directa dentro de los espacios de estudio (Pagliero & Piderit, 2017).

Figura 26

Si su respuesta fue Sí, indique en qué horas la luz solar es más fuerte.



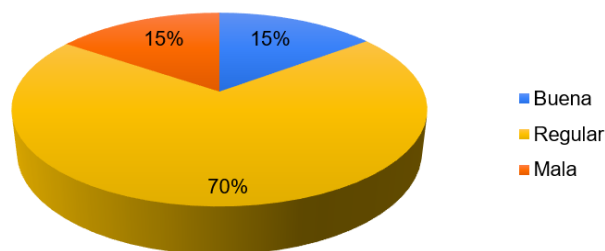
Nota. Gráfico elaborado por autores de objeto de estudio (2023).

En relación con la pregunta anterior, los estudiantes especificaron los horarios en los que por lo general ellos logran percibir la luz del sol con mayor intensidad en las aulas de clases, por lo cual se puede sostener que:

Entre las 10:00 y 16:00 la radiación solar es mayor, por lo que desencadena una intensa iluminación al interior de las aulas (Heredia, 2019).

Figura 27

Durante su jornada educativa, ¿Cómo percibe la renovación de aire en el aula?

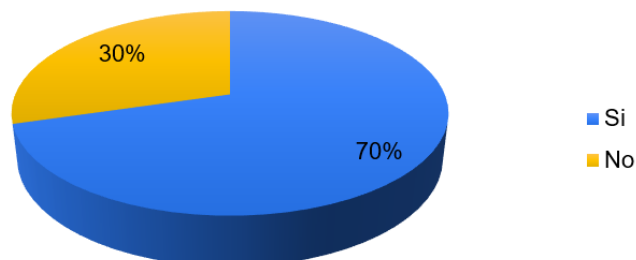


Nota. Gráfico elaborado por autores de objeto de estudio (2023).

Los nuevos protocolos bioclimáticos recomiendan garantizar una ventilación adecuada, preferiblemente que sea natural. Se plantea una ventilación cruzada continua, en las puertas y/o ventanas opuestas o, al menos, desde las diferentes fachadas del espacio de estudio (Aldes, 2020).

Figura 28

¿Cree que el aula lo protege de agentes climáticos como: el sol, lluvia, vientos, frío y calor?



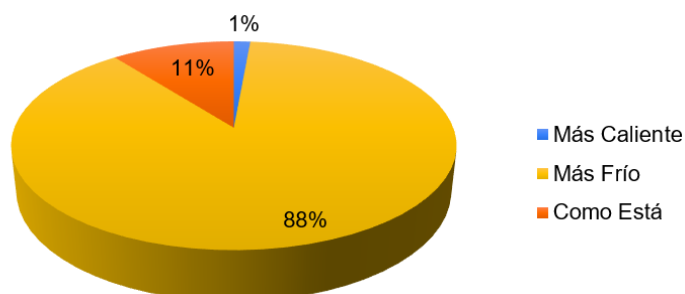
Nota. Gráfico elaborado por autores de objeto de estudio (2023).

Los estudiantes encuestados en su mayoría coinciden en que las aulas de clases tienen la capacidad de protegerlos de los factores climáticos externos, considerando que:

El diseño de la infraestructura educativa debe planificarse para garantizar la seguridad del alumnado ante cualquier agente climático externo, siendo estos factores que, si no se controlan, afectan tanto los resultados de aprendizaje como la psicología e integridad de los estudiantes (Llerena & Nuñez, 2022).

Figura 29

¿Considera que el aula de clase debe ser?



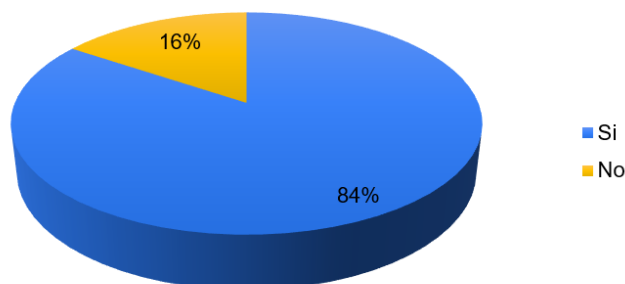
Nota. Gráfico elaborado por autores de objeto de estudio (2023).

La mayoría de los estudiantes coinciden en que las aulas de clases deberían ser más frías, ya que la temperatura dentro de ellas suele ser muy alta en la mayor parte del tiempo y no existen mecanismos que contrasten estas incomodidades térmicas, perjudicando al confort de los usuarios, puesto que:

Estudios recientes han demostrado que la temperatura del entorno de aprendizaje afecta directamente la capacidad del estudiante para concentrarse, absorber y recordar información. Según un estudio de Harvard, la exposición a altas temperaturas puede causar problemas físicos (regulación cardiovascular y de la temperatura), dificultades cognitivas (recopilar y recordar información) e incluso problemas emocionales (motivación y actitudes negativas hacia algunas tareas) (Sobre Tiza, 2020).

Figura 30

¿Considera usted que es deficiente la presencia de vegetación?



Nota. Gráfico elaborado por autores de objeto de estudio (2023).

Los estudiantes en su mayoría consideran que la presencia de vegetación en la escuela es deficiente, por lo que:

Según (Sanchez, 2022) la presencia de vegetación influye en el clima; además, ayuda a disminuir la temperatura ambiental lo que genera precipitaciones y vientos a nivel global e influye a mitigar el cambio climático.

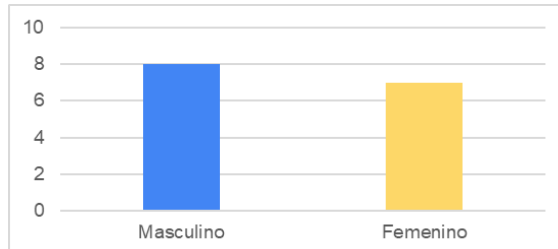
Por otro lado, (Gareca & Villarpando, 2017) exponen que la presencia de vegetación genera la sensación de bienestar en los estudiantes, asimismo ayuda al estudiante a tener mejor actitud a la hora del proceso de aprendizaje.

Resultados Ficha técnica para Docentes

Se elaboró una ficha técnica para que los docentes respondan según su percepción dentro de variables establecidas sobre qué tan comfortable es el aula de clases, considerando varias características. La cantidad de docentes y personal administrativo es de un total de 54 personas, sin embargo, se le realizó esta ficha a 15 de ellos. A continuación, se muestran los datos obtenidos.

Figura 31

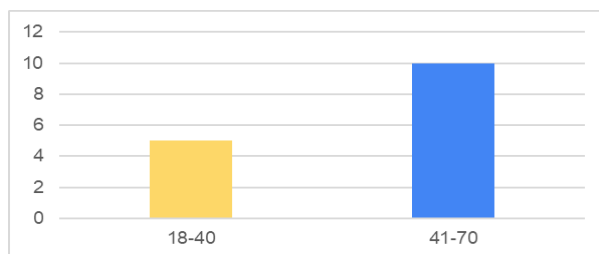
Género



Nota. Gráfico elaborado por autores de objeto de estudio (2023).

Figura 32

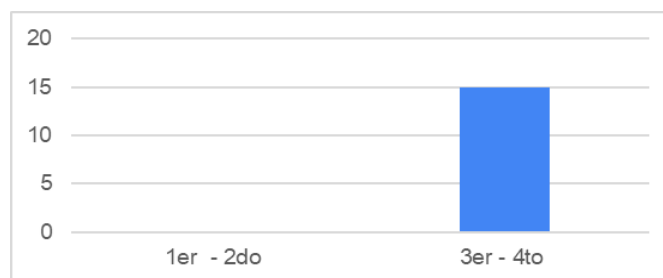
Edad



Nota. Gráfico elaborado por autores de objeto de estudio (2023).

Figura 33

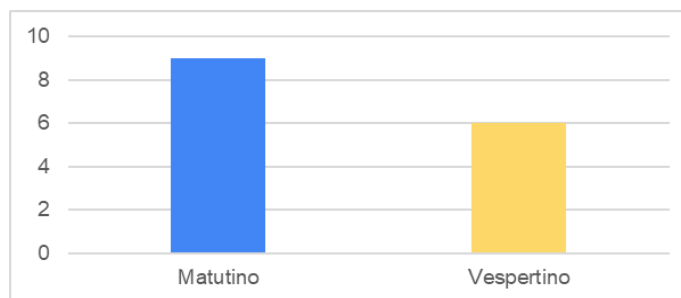
Nivel de instrucción



Nota. Gráfico elaborado por autores de objeto de estudio (2023).

Figura 34

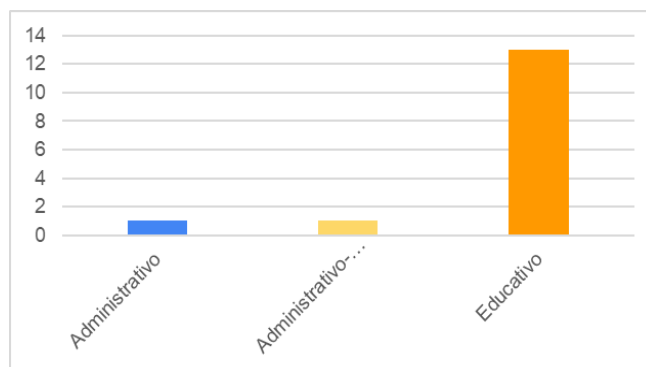
Jornada laboral



Nota. Gráfico elaborado por autores de objeto de estudio (2023).

Figura 35

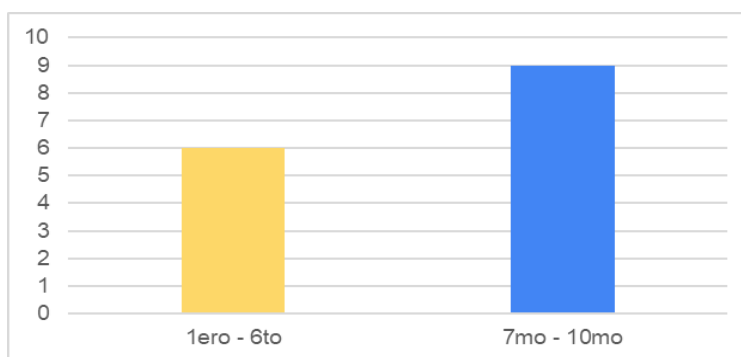
Cargo



Nota. Gráfico elaborado por autores de objeto de estudio (2023).

Figura 36

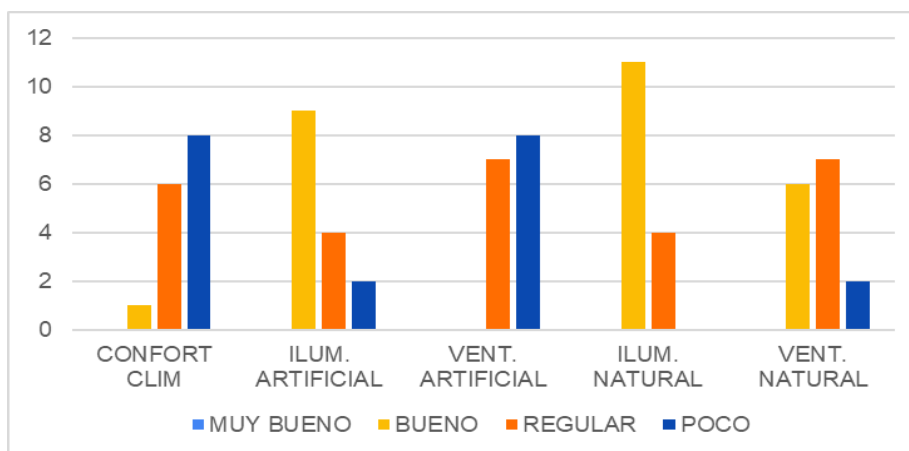
Nivel a cargo



Nota. Gráfico elaborado por autores de objeto de estudio (2023).

Figura 37

Características de las aulas



Nota. Gráfico elaborado por autores de objeto de estudio (2023).

Las estadísticas obtenidas muestran que las variables como el confort climático y la ventilación mecánica artificial coinciden que son deficientes dentro de las aulas de clases por percepción de la mayoría de los docentes y personal administrativo encuestado; y por otra parte, las variables como la iluminación artificial e iluminación natural son consideradas como buenas dentro del espacio de estudio. Es por esto que:

Según (Ferro Service, 2020) el confort térmico en las escuelas también está relacionado con las condiciones de humedad, temperatura y demás variables ambientales. Estas tienen que estar correctas para que los usuarios, en este caso los estudiantes, se sientan cómodos y puedan realizar sus actividades de manera correcta.

Resultados Entrevistas

Entrevista 1

Nombre: Gina Guanoluiza Carreño

Edad: 53 años

Jornada Laboral: Matutina

Nivel a Cargo: Segundo "B"

Fecha: 20 de enero de 2023

Hora: 12:00 pm

1. *¿A qué hora considera que el calor es intenso en su espacio de trabajo?*

A partir de las 10 am.

2. *¿En qué zonas de la escuela el calor es intenso?*

Bloque Básica Elemental.

3. *¿Existe alguna molestia climática al momento de dar clases?*

Falta de vegetación.

4. *¿Cree usted que las aulas brindan confort climático a los estudiantes?*

Pésimo.

5. *¿Considera que el clima influye en el desempeño académico de los estudiantes?*

Claro, porque los niños se sofocan y no quieren trabajar.

6. *¿Considera que las aulas necesitan modificaciones, que mejoren las condiciones del confort climático?*

Que haya ventilación, preferible ventilador ya que el aire acondicionado puede hacer que los niños empiecen a tener alergias.

En la presente entrevista, son evidentes las incomodidades climáticas percibidas en las aulas de clases y cómo éstas afectan directamente al desarrollo y proceso de aprendizaje de los estudiantes, y principalmente haciendo énfasis en aplicar alternativas de ventilación mecánica artificial como una posible solución.

Entrevista 2

Nombre: Lic. María Elisa Saltos

Edad: 53 años

Jornada Laboral: Matutina

Nivel a Cargo: Séptimo "B"

Fecha: 20 de enero de 2023

Hora: 12:13 pm

1. *¿A qué hora considera que el calor es intenso en su espacio de trabajo?*

A partir de las 10:30 am.

2. *¿En qué zonas de la escuela el calor es intenso?*

Bloque Básica Elemental y baños.

3. *¿Existe alguna molestia climática al momento de dar clases?*

La luz es muy fuerte y dificulta a los estudiantes que vean bien el pizarrón.

4. *¿Cree usted que las aulas brindan confort climático a los estudiantes?*

En parte, porque si corre viento y el espacio no es tan cerrado.

5. *¿Considera que el clima influye en el desempeño académico de los estudiantes?*

A veces sí, porque en esta época hace más calor y por ende sudan más..

6. *¿Considera que las aulas necesitan modificaciones, que mejoren las condiciones del confort climático?*

Sí, adecuarlas para poder instalar aires acondicionados.

En la presente entrevista, el usuario considera que el confort climático en el aula de clases es inconsistente, mas no malo, sin embargo, son en determinadas temporadas en las que el calor afecta de gran manera al rendimiento y concentración de los estudiantes, principalmente en el bloque de Educación Elemental respecto a su orientación.

Entrevista 3

Nombre: María Elsie Mendieta Chita

Edad: 62 años

Jornada Laboral: Vespertina

Nivel a Cargo: Primer Año Básico "A"

Fecha: 20 de enero de 2023

Hora: 16:10 pm

1. *¿A qué hora considera que el calor es intenso en su espacio de trabajo?*

Desde la 1 pm.

2. *¿En qué zonas de la escuela el calor es intenso?*

En todos lados.

3. *¿Existe alguna molestia climática al momento de dar clases?*

El calor extremo.

4. *¿Cree usted que las aulas brindan confort climático a los estudiantes?*

¡En esta temporada no! (enero, febrero, marzo).

5. *¿Considera que el clima influye en el desempeño académico de los estudiantes?*

Si, depende de la temporada.

6. *¿Considera que las aulas necesitan modificaciones, que mejoren las condiciones del confort climático?*

Sí mejor ventilación.

En la presente entrevista, el usuario percibe que son solo en temporadas específicas la presencia de inconsistencias en el confort climático dentro del aula de clases, en consecuencia, estas logran afectar al desempeño de los estudiantes y que requieren de modificaciones para evitar este tipo de incomodidades que afectan a la calidad del aprendizaje.

Entrevista 4

Nombre: Roxana Franco

Edad: 28 años

Jornada Laboral: Vespertina

Nivel a Cargo: Segundo Año Básico "B"

Fecha: 20 de enero de 2023

Hora: 16:21 pm

1. *¿A qué hora considera que el calor es intenso en su espacio de trabajo?*

Desde las 12 pm.

2. *¿En qué zonas de la escuela el calor es intenso?*

Básica Elemental.

3. *¿Existe alguna molestia climática al momento de dar clases?*

Sí, saturación y hostigamiento en los niños por el calor.

4. *¿Cree usted que las aulas brindan confort climático a los estudiantes?*

No.

5. *¿Considera que el clima influye en el desempeño académico de los estudiantes?*

Sí, mucho.

6. *¿Considera que las aulas necesitan modificaciones, que mejoren las condiciones del confort climático?*

Sí, implementación de mejores ventiladores.

En la presente encuesta, el usuario considera que las aulas no brindan el confort climático adecuado a los estudiantes, afectando directamente en su desempeño y rendimiento académico, principalmente en el bloque del Nivel Básico Elemental.

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Se evidencia que la baja calidad del confort higrotérmico se debe a una inadecuada planificación ambiental en el estudio de la orientación, latitud y temperatura anual de la zona de estudio. A pesar de que todas las aulas están dotadas de ventilación artificial mecánica (ventilador de techo), los mismos se encuentran en mal estado y no ejercen la función de ventilación.
- Las aulas cuentan con las dimensiones, indumentaria y mobiliarios adecuados, sin embargo, en un determinado horario donde la temperatura es elevada, el confort de las mismas no es el adecuado lo cual ocasiona el bajo rendimiento, por fatiga, de los estudiantes.
- Una vez aplicadas las técnicas y análisis requeridos en este estudio se ha determinado que es necesario aplicar estrategias de control solar, ventilación y medio ambiente, las mismas que permitan una mejora en el confort higrotérmico de las aulas de clases, y, por otra parte, se ha podido evidenciar la falta de vegetación ubicada estratégicamente para mitigar elevadas temperaturas en determinados espacios. El diseño aplicado en este tipo de aulas se presta a la proliferación de las plagas las cuales pueden invadir a la unidad educativa.

Recomendaciones

- Se deben realizar investigaciones de planeamiento arquitectónico, tomando en cuenta las variables ambientales del lugar, para desarrollar proyectos de acuerdo a las realidades de cada sector.
- Aplicar estrategias pasivas adecuadas que permitan aislar la temperatura correctamente, ya que la materialidad influye en el confort dentro de los espacios de estudio; por ende, se debe analizar los materiales utilizados en esta tipología ya que no se toman en cuenta factores externos como la humedad la cual afecta a la durabilidad del piso que es de madera aglomerada de tipo OSB; y también los paneles sándwich que no generan el suficiente aislamiento térmico.
- Para mejorar las condiciones del microclima de la escuela se deben generar propuestas de áreas verdes, así como de otros elementos en las ventanas que permitan el paso del viento y disminuir el uso de barreras arquitectónicas, directrices que brindarán mayor confort y protección en el interior de las aulas.

Capítulo VI

Propuesta

De acuerdo a la investigación, simulaciones y análisis realizados anteriormente, se ha podido determinar mediante los resultados obtenidos que existen varios problemas para los cuales a continuación se presentarán posibles soluciones.

Radiación Solar

Se plantea utilizar láminas móviles de aluminio, verticales u horizontales en las ventanas como reemplazo de los marcos de acero sin protección que son utilizados actualmente en la unidad educativa, los cuales no ejercen ninguna función que favorezca para generar un adecuado confort y protección de la radiación solar en el interior de las aulas de clases.

Las láminas móviles son muy eficaces como barrera frente a la radiación solar y permiten de igual manera transmitir luz de forma indirecta, asegurando suficiente luz en el interior de las aulas y además el hecho de que sean móviles y ajustables, también es un factor muy importante ya que permitirá ajustarlas según la temporada.

De acuerdo a la orientación solar, se pretende ubicar láminas verticales móviles en ventanas para las fachadas este y oeste y por otra parte láminas horizontales móviles en ventanas para las fachadas sur.

Figura 38

Propuesta láminas verticales



Nota. Render elaborado por los autores del análisis de caso (2023).

Figura 39

Propuesta de láminas horizontales en Bloque Inicial.



Nota. Render elaborado por los autores del análisis de caso (2023).

Microclima

Arborización y áreas verdes, ya que estos elementos juegan un papel importante en este tipo de infraestructura, debido a que son excelentes dispositivos naturales de control térmico y permiten diversos rangos de control en las diferentes épocas del año, cumpliendo la función de protección solar, evitando que la luz del sol entre en las aulas a través de las ventanas y disminuyendo la temperatura ambiente por el efecto sombra generado que se

proyecta en las paredes y suelos. Además de que crean un efecto refrescante al evaporar el agua que sudan, bajando la temperatura ambiente y aumentando la humedad en el aire.

La cantidad de árboles propuesta permitirá que se generen sombras y distintas temperaturas lo que ocasionará la diferencia de presiones, y de esta forma el aire circulará por esa diferencia de presiones.

Figura 40

Propuesta de árboles acacia amarilla.



Nota. Render elaborado por los autores del análisis de caso (2023).

Figura 41

Propuesta de árboles acacia amarilla.



Nota. Render elaborado por los autores del análisis de caso (2023).

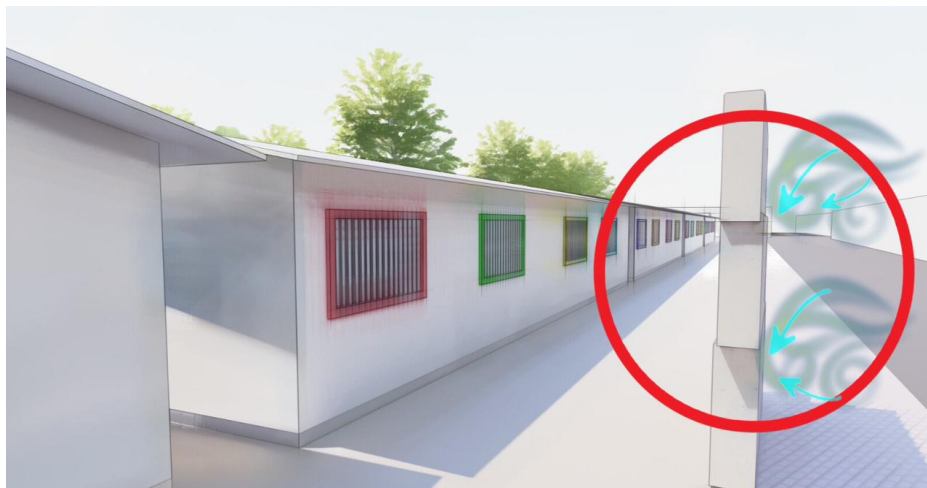
Ventilación Cruzada

Debido a las carencias evidenciadas en la ventilación natural, es necesario que, para futuras infraestructuras de este tipo, se genere una adecuada ventilación cruzada en la cual se priorice la orientación de las aulas de clases a favor de la dirección del viento con la finalidad de que exista un óptimo flujo de aire dentro de estos espacios de estudio.

Así como también evitar levantar muros perimetrales macizos, los mismos que son considerados barreras arquitectónicas debido a que obstaculizan en gran medida al flujo correcto del aire dentro de las aulas de clases.

Figura 42

Incidencia del muro perimetral macizo como barrera arquitectónica del flujo de aire en las aulas de clases.

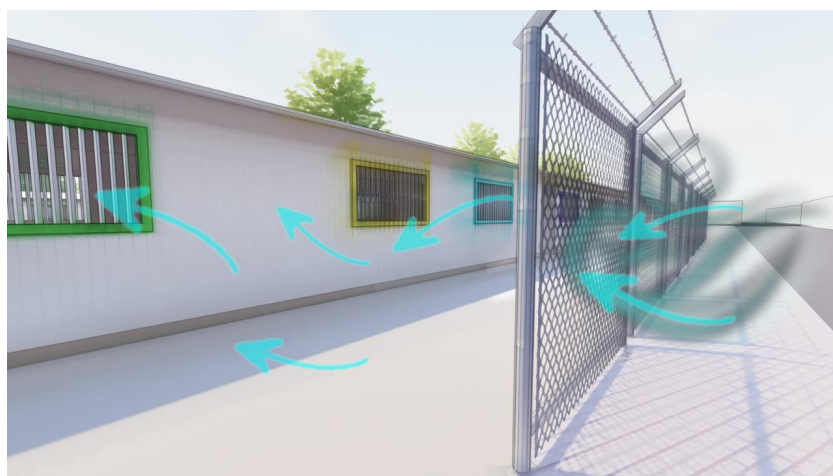


Nota. Gráfico elaborado por los autores del análisis de caso (2023).

Como alternativa para descartar la utilización de muros macizos que impidan una adecuada ventilación cruzada en las aulas de clases, se propone la utilización de materiales no macizos que permitan el ingreso de las corrientes de aire hacia los espacios de la institución.

Figura 43

Propuesta de protección perimetral con rejas de aluminio que garanticen una correcta ventilación cruzada al interior de las aulas de clases.



Nota. Gráfico elaborado por los autores del análisis de caso (2023).

Referencias Bibliográficas

Abreu, J. L. (diciembre de 2014). *El método de la Investigación*. Obtenido de spentamexico.org:
[http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)

AIsla.PE. (2019). *Qué es un panel sandwich? conoce todo sobre este producto*. Obtenido de
aisla.pe: <https://aisla.pe/que-es-panel-sandwich/>

Aldes. (12 de diciembre de 2020). *aldes*. Obtenido de aldes:
<https://www.aldes.es/actualidad-blog/calidad-de-aire-en-las-aulas>

Ambriz, J. J., García, J. R., & Paredes, H. R. (2009). *Determinación experimental de las condiciones de Confort Térmico en Edificaciones*. Obtenido de academia.edu.

Andrade, M., Rosete, G., & Delgado, D. (2019). *Elementos de confort integral en el ambiente interior para una arquitectura saludable*. Obtenido de researchgate.net:
https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Mejia-Lopez/publication/339274290_Universidad_Autonomas_del_Estado_de_Mexico/links/5e46fa0ba6fdccd965a5cb41/Universidad-Autonomas-del-Estado-de-Mexico.pdf#page=35

Arias, J. L. (diciembre de 2020). *Técnicas e instrumentos de investigación científica*. Obtenido de CONCYTEC: <http://hdl.handle.net/20.500.12390/2238>

Arrieta, G. (diciembre de 2019). Nuevos paradigmas de confort térmico. Reflexión sobre el confort adaptativo y los estándares vigentes en la ciudad de Córdoba. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Obtenido de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/drarchitettura/article/view/26972>

Arrieta, G., & Maristany, A. (2019). *CAMBIANDO LOS PARADIGMAS: REVISIÓN DEL CONCEPTO DE CONFORT HIGROTÉRMICO DESDE LOS 60' HASTA LA ACTUALIDAD*. ASADES. Obtenido de SEDICI: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/108091/Documento_completo.pdf-PDF A.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/108091/Documento_completo.pdf-PDF_A.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ashrae Standard. (24 de enero de 2004). *Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*. Obtenido de www.ashrae.org: http://www.ditar.cl/archivos/Normas_ASHRAE/T0080ASHRAE-55-2004-ThermalEnviroMCondiHO.pdf

Asiain, M. (27 de enero de 2003). *Estrategias Bioclimáticas en la Arquitectura*. Obtenido de docsity: <https://www.docsity.com/es/estrategias-bioclimaticas/4197107/>

Astudillo, A. (junio de 2019). *Evaluación del confort térmico de la unidad educativa 16 de abril – Azogues*. Obtenido de Universidad Católica de Cuenca: <https://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/ucacue/12308/1/Confort%20termico%20escuela%2016%20de%20abril%20Andrea%20Astudillo.pdf>

Barrera, O. (2005). *Introducción a una Arquitectura Bioclimática para los Andes Ecuatoriales*. Recuperado el 29 de 11 de 2022, de Universidad Politécnica de Cataluña.

Bustamante, W., Rozas, Y., Cepeda, R., Encinas, F., & Martín, P. (abril de 2009). *Guía de diseño para la eficiencia energética en la vivienda social*. Obtenido de issuu: <https://issuu.com/guias-agencia-ee/docs/ee-vivienda-social>

Castilla, M. F. (2013). *LA TEORÍA DEL DESARROLLO COGNITIVO DE PIAGET APLICADA EN LA CLASE DE PRIMARIA*. Obtenido de Repositorio de la Universidad de Valladolid: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/5844/TFG-B.531.pdf?sequence=1>

Chávez del Valle, F. J. (24 de mayo de 2002). *Conceptos Generales sobre Ambiente y Confort Térmico*. Obtenido de tesisenred.net:

<https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/6104/07CAPITULO2.pdf>

Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*.

Obtenido de

https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

Cuenca, C. (agosto de 2016). *ESTUDIO DE PARÁMETROS DE CONFORT HIGRO-TÉRMICO EN AMBIENTES ARQUITECTÓNICOS CONTIGUOS A ENVOLVENTES CONSTRUIDAS CON SISTEMAS DE HORMIGÓN Y POLIESTIRENO EXPANDIDO*.

Obtenido de Repositorio Universidad de Guayaquil:

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/36597/1/DESARROLLO%20DE%20TESIS%20-%20DOCUMENTO%20FINAL.pdf>

Ferro Service. (12 de julio de 2020). *ferroservice.es*. Obtenido de ferroservice.es:

<https://ferroservice.es/importancia-del-confort-termico-en-los-colegios/>

Forgiarini, R., & Giraldo, N. (2021). Confort térmico en el ambiente construido: una breve introducción a la teoría analítica y adaptativa. En R. F. Giraldo, *Confort térmico en el ambiente construido: factores humanos y ambientales*.

Fuentes, V. A. (12 de enero de 2002). *METODOLOGÍA DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO El Análisis Climático*. Obtenido de Zaloamati:

http://zaloamati.azc.uam.mx/bitstream/handle/11191/5605/Metodologia_diseno_bioclimatico_Fuentes_2002_MAB.pdf?sequence=1

Gareca, M., & Villarando, H. (2017). Impacto de las áreas verdes en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 887.

- Gavilanez, A. S., & López, F. S. (agosto de 2019). *Condiciones climáticas y su influencia en el diseño interior de hoteles de la Ciudad de Esmeraldas*. Obtenido de Repositorio Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/30143>
- Gómez, A. (07 de agosto de 2009). *Trastornos de la temperatura corporal*. Obtenido de OFFARM: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-trastornos-temperatura-corporal-13108301>
- Heredia, V. (16 de septiembre de 2019). Entre las 10:00 y 16:00 estudiantes deben protegerse más del sol. *El Comercio*.
- Hernández, B. (2001). *Técnicas Estadísticas de Investigación Social*. Obtenido de Google Books: <https://books.google.com.pe/books?id=vpfVgmaR5qUC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Hernández, P. (03 de marzo de 2014). *Diagrama Bioclimático de Olgyay*. Obtenido de Arquitectura Eficiente: <https://pedrojhernandez.com/2014/03/03/diagrama-bioclimatico-de-olgyay/>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *La educación en Ecuador: logros alcanzados y nuevos desafíos*. Obtenido de Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- Ledesma, G., & Rivera, R. (30 de junio de 2018). *Análisis de confort térmico en Escuelas del Milenio. Caso: Quito y Babahoyo*. Obtenido de Revistas UTE: <https://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos/article/download/408/356/681>

Llerena, M., & Nuñez, M. (23 de septiembre de 2022). *Repositorio UTA*. Obtenido de Repositorio UTA: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/36262>

LP Building Solutions. (s/f). *OSB APA*. Obtenido de LP Perú: <https://lpperu.com.pe/producto/osb-apa/>

Montoya, O. (22 de junio de 2020). *LA ARQUITECTURA DEL AULA PARA EL TROPICO. PRINCIPIOS DE DISEÑO PASIVO PARA EDIFICACIONES EFICIENTES*. Obtenido de Universidad Nacional de la Plata: <http://bdzalba.fau.unlp.edu.ar/greenstone/collect/postgrad/index/assoc/TE102.dir/doc.pdf>

Montoya, O., & Herrera, C. (2019). *Confort térmico: percepción, teoría y simulación en aulas naturalmente ventiladas en el trópico*. Obtenido de http://www.ibpsa.org.br/misc/documentos/proceedingsIBPSALatamMENDOZA2019/02_003.pdf

Morales, N. (2020). *Investigación Exploratoria: Tipos, Metodología y Ejemplos*. Obtenido de cloudfront.net: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64537756/Investigaci%C3%B3n_Exploratoria-libre.pdf?1601263412=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DInvestigacion_Exploratoria_Tipos_Metodol.pdf&Expires=1670966054&Signature=cWBD0qQlAcLvTCg~E0Y8rPPMYtWKC~G

Nieto, E. (25 de junio de 2018). *Tipos de investigación*. Obtenido de Repertorio Universidad Santo Domingo de Guzmán: <http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>



Olgay, V. (1998). *Arquitectura y Clima*. Obtenido de editorialgg.com: https://editorialgg.com/media/catalog/product/9/7/9788425214882_inside.pdf

- Pagliero, M. J., & Piderit, M. B. (2017). Evaluación y percepción de la iluminación natural en aulas de preescolar, Región de los Lagos, Chile. *Arquitectura y Urbanismo*, vol. XXXVIII, 41-59.
- Quintuña, I. d. (2019). *Estrategias de diseño pasivas para brindar confort térmico en la capilla de la comunidad Guarangos Chico de la ciudad de Azogues*. Obtenido de dspace.ucuenca: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/32946>
- Ré, G., Filippín, C., & Blasco, I. (2017). *NIVELES DE CONFORT TÉRMICO EN AULAS DE DOS EDIFICIOS ESCOLARES DEL ÁREA METROPOLITANA DE SAN JUAN*. Obtenido de ASADES.
- Riofrío, M. (2019). *ANÁLISIS DEL CONFORT TÉRMICO DE EDIFICACIONES CONSTRUIDAS CON TECNOLOGÍAS DE TIERRA Y ESTRUCTURA DE MADERA, EN MICROCLIMAS FRÍOS DE LA SERRANÍA ECUATORIANA*. Obtenido de Repositorio Pontificia Universidad Católica del Ecuador: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/16174>
- Román, S. E. (agosto de 2013). *Evaluación de las intervenciones humanas e impacto del Confort Ambiental de un conjunto habitacional social*. Obtenido de Repositorio Universidad de Chile: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27668?locale=es>
- Sánchez, B. (junio de 2016). *PROPUESTA PARA LOGRAR CONFORT TÉRMICO EN LAS AULAS DE LA ESCUELA PRIMARIA DOMINGO BECERRA RUBIO EN TEPIC, NAYARIT*. Tlaquepaque, Jalisco.
- Sanchez, J. (2 de febrero de 2022). *Ecología Verde*. Obtenido de Ecología Verde: <https://www.ecologiaverde.com/como-influye-la-vegetacion-en-el-clima-1478.html>

- Sandoval, C. (1996). *Investigación Cualitativa*. Obtenido de https://www.academia.edu/15022941/Investigaci%C3%B3n_Cualitativa_Carlos_A_Sandoval_Casilimas
- Sobre Tiza. (12 de agosto de 2020). *Sobre Tiza*. Obtenido de Sobre Tiza: <https://www.sobretiza.com.ar/2020/08/12/la-temperatura-en-el-aula-puede-afectar-el-aprendizaje/>
- Toledo, J. P. (2011). *ANÁLISIS DEL CONFORT TÉRMICO EN EL PROCESO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO. APLICACIÓN SOFTWARE ECOTECH*. Recuperado el 29 de 11 de 2022, de Repositorio Institucional UTPL: <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/5831?locale=en>
- Torres, R. (2015). *Proyecto arquitectónico sin proyecto pedagógico: visita a una Unidad Educativa del Milenio, Ecuador*. Obtenido de Otra Educación: <https://otra-educacion.blogspot.com/2015/03/visita-una-unidad-educativa-del-milenio.html>
- Trebilcock, M., Soto, J., Figueroa, R., & Piderit-Moreno, B. (2016). Metodología para el diseño de edificios educacionales confortables y resilientes. *Revista AUS*, 70-75.
- Universidad de Cataluña. (17 de diciembre de 2018). *Sobre el confort térmico y cómo regula nuestro cerebro la temperatura corporal*. Obtenido de Prevención Integral: <https://www.prevencionintegral.com/comunidad/blog/upcplus/2018/12/17/sobre-confort-termico-como-regula-nuestro-cerebro-temperatura-corporal>



Anexos

Anexo 1

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: MARTES 17 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: NOVENO "B"		AULA: NOVENO		AULA: NOVENO		AULA: NOVENO		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:15:00	28,3 C°	12:00:00	29,7 C°	14:00:00	28,5 C°	16:00:00	30,1 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:15:00	28,5 C°	12:00:00	29,6 C°	14:00:00	28,5 C°	16:00:00	30,2 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:15:00	01,00 m/s	12:00:00	01,02 m/s	14:00:00	01,02 m/s	16:00:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:15:00	71°	12:00:00	66°	14:00:00	70°	16:00:00	64,5°	
Fecha: MIÉRCOLES 18 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: NOVENO "B"		AULA: NOVENO		AULA: NOVENO		AULA: NOVENO		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:08:00	30,1 C°	12:12:00	32,7 C°	14:20:00	31,2 C°	16:10:00	29,7 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:08:00	30 C°	12:12:00	32,7 C°	14:20:00	30,5 C°	16:10:00	29,6 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:08:00	01,00 m/s	12:12:00	01,02 m/s	14:20:00	01,00 m/s	16:10:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:08:00	62,2°	12:12:00	52,2°	14:20:00	62,2°	16:10:00	67,5°	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Noveno "B" Matutino y Vespertino del martes 17 y miércoles 18 de enero del 2023.

Anexo 2

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: JUEVES 19 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: NOVENO "B"		AULA: NOVENO		AULA: NOVENO		AULA: NOVENO		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:08:00	28 C°	12:00:00	31,5 C°	14:00:00	30,3 C°	16:11:00	29,5 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:08:00	25,5 C°	12:00:00	31,3 C°	14:00:00	30,2 C°	16:11:00	29,6 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:08:00	01,00 m/s	12:00:00	01,02 m/s	14:00:00	01,00 m/s	16:11:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:08:00	74,5°	12:00:00	64°	14:00:00	60°	16:11:00	68°	
Fecha: VIERNES 20 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: NOVENO "B"		AULA: NOVENO		AULA: NOVENO		AULA: NOVENO		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:00:00	28,2 C°	12:24:00	32,2 C°	14:16:00	30,5 C°	16:00:00	32 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:00:00	28,1 C°	12:00:00	32,2 C°	14:00:00	30,3 C°	16:11:00	32,2 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:00:00	01,00 m/s	12:24:00	01,02 m/s	14:16:00	01,00 m/s	16:00:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:00:00	71 °	12:24:00	56,2°	14:16:00	64 °	16:00:00	60 °	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Noveno "B" Matutino y Vespertino del jueves 19 y viernes 20 de enero del 2023.

Anexo 3

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: MARTES 24 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERISTI CAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: NOVENO "B"		AULA: NOVENO		AULA: NOVENO		AULA: NOVENO		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:23:00	28,6 C°	12:09:00	29,6 C°	14:24:00	30,1 C°	16:07:00	28,2 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:23:00	28,6 C°	12:09:00	29,5 C°	14:24:00	28,1 C°	16:07:00	28,1 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:23:00	01,02 m/s	12:09:00	01,00 m/s	14:24:00	01,00 m/s	16:07:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:23:00	68,5°	12:09:00	64°	14:24:00	60,5°	16:07:00	66,5°	
Fecha: MIÉRCOLES 25 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERISTI CAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: NOVENO "B"		AULA: NOVENO		AULA: NOVENO		AULA: NOVENO		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:30:00	27,6 C°	12:38:00	30,2 C°	14:40:00	30,6 C°	16:42:00	33 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:30:00	27,8 C°	12:38:00	30,5 C°	14:40:00	30,6 C°	16:42:00	33 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:30:00	01,03 m/s	12:38:00	01,03 m/s	14:40:00	01,00 m/s	16:42:00	01,02 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:30:00	75,5 °	12:38:00	65°	14:40:00	66 °	16:42:00	59°	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Noveno "B" Matutino y Vespertino del martes 24 y miércoles 25 de enero del 2023.

Anexo 4

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: JUEVES 26 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA:		NOVENO "B"		AULA:		NOVENO		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:10:00	29 C°	12:30:00	32,8 C°	14:20:00	30,7 C°	16:10:00	31,2 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:10:00	28,8 C°	12:30:00	32,2 C°	14:20:00	30,6 C°	16:10:00	31,3 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:10:00	01,02 m/s	12:30:00	01,02 m/s	14:20:00	01,02 m/s	16:10:00	01,02 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:10:00	69°	12:30:00	61,2°	14:20:00	61°	16:10:00	61,5°	
Fecha: VIERNES 27 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA:		NOVENO "B"		AULA:		NOVENO		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:00:00	27,5 C°	12:00:00	31 C°	14:10:00	29,1C°	16:15:00	28,7 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:00:00	27,3 C°	12:00:00	32 C°	14:10:00	29 C°	16:15:00	28,9 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:00:00	01,00 m/s	12:00:00	01,06 m/s	14:10:00	01,00 m/s	16:15:00	01,02 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:00:00	76,5 °	12:00:00	65,5°	14:10:00	66 °	16:15:00	61,7 °	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Noveno "B" Matutino y Vespertino del jueves 26 y viernes 27 de enero del 2023.

Anexo 5

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: MARTES 17 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: OCTAVO "B"				AULA: SEPTIMO "B"				
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:20:00	28,6 C°	12:05:00	27,8 C°	14:05:00	29,8 C°	16:05:00	29,2 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:20:00	28,6 C°	12:05:00	27,6 C°	14:05:00	29,8 C°	16:05:00	29,2 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:20:00	01,02 m/s	12:05:00	01,00 m/s	14:05:00	01,08 m/s	16:05:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:20:00	70,5°	12:05:00	72,5°	14:05:00	65,5°	16:00:00	67,5°	
Fecha: MIÉRCOLES 18 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: OCTAVO "B"				AULA: SEPTIMO "B"				
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:08:00	30,1 C°	12:12:00	32,7 C°	14:20:00	31,2 C°	16:10:00	29,7 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:08:00	30 C°	12:12:00	32,7 C°	14:20:00	30,5°	16:10:00	29,6 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:08:00	01,00 m/s	12:12:00	01,02 m/s	14:20:00	01,00 m/s	16:10:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:08:00	62,2°	12:12:00	52,2°	14:20:00	62,2°	16:10:00	67,5°	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Octavo "B" Matutino y Séptimo "B" Vespertino del martes 17 y miércoles 18 de enero del 2023.

Anexo 6

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: JUEVES 19 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: OCTAVO "B"		AULA: SEPTIMO "B"		AULA: SEPTIMO "B"		AULA: SEPTIMO "B"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:10:00	28,6 C°	12:02:00	31,5 C°	14:02:00	31,2 C°	16:13:00	32,4 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:10:00	28,5 C°	12:02:00	31,6 C°	14:02:00	31,3 C°	16:13:00	32,4 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:10:00	01,08 m/s	12:02:00	01,05 m/s	14:02:00	01,05 m/s	16:13:00	01,05 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:10:00	72°	12:02:00	61,7°	14:02:00	60°	16:13:00	60,5°	
Fecha: VIERNES 20 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: OCTAVO "B"		AULA: SEPTIMO "B"		AULA: SEPTIMO "B"		AULA: SEPTIMO "B"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:03:00	29 C°	12:27:00	32,7 C°	14:18:00	31,5 C°	16:02:00	31,8 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:03:00	29,1 C°	12:27:00	32,5 C°	14:18:00	31,2 C°	16:02:00	31,7 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:03:00	01,00 m/s	12:27:00	01,05 m/s	14:18:00	01,05 m/s	16:02:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:03:00	68,5°	12:27:00	55,5°	14:18:00	61,5°	16:02:00	61,2°	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Octavo "B" Matutino y Séptimo "B" Vespertino del jueves 19 y viernes 20 de enero del 2023.

Anexo 7

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: MARTES 24 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: OCTAVO "B"		AULA: SEPTIMO "B"		AULA: SEPTIMO "B"		AULA: SEPTIMO "B"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:25:00	28,7 C°	12:11:00	29,8 C°	14:25:00	31,8 C°	16:07:00	29,6 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:25:00	28,6 C°	12:11:00	29,7 C°	14:25:00	31,5 C°	16:07:00	29,5 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:25:00	01,05 m/s	12:11:00	01,00 m/s	14:25:00	01,00 m/s	16:07:00	01,17 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:25:00	69°	12:11:00	63,2°	14:25:00	59,2°	16:07:00	62,7°	
Fecha: MIÉRCOLES 25 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: OCTAVO "B"		AULA: SEPTIMO "B"		AULA: SEPTIMO "B"		AULA: SEPTIMO "B"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:32:00	28,7 C°	12:40:00	31,6 C°	14:42:00	32 C°	16:44:00	32,5 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:32:00	28,6 C°	12:40:00	31,3 C°	14:42:00	31,7 C°	16:44:00	32,5 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:32:00	01,00 m/s	12:40:00	01,00 m/s	14:42:00	01,02 m/s	16:44:00	01,18 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:32:00	73 °	12:40:00	63,2°	14:42:00	62,7°	16:44:00	60,2°	
ANEXOS:									

Nota. Ficha Técnica de Octavo "B" Matutino y Séptimo "B" Vespertino del martes 24 y miércoles 25 de enero del 2023.

Anexo 8

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: JUEVES 26 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: OCTAVO "B"				AULA: SEPTIMO "B"				
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:12:00	29 C°	12:32:00	32 C°	14:22:00	32 C°	16:12:00	31,2 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:12:00	29,5 C°	12:32:00	32 C°	14:22:00	31,3 C°	16:12:00	31,2 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:12:00	01,06 m/s	12:32:00	01,05 m/s	14:22:00	01,01 m/s	16:12:00	01,08 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:12:00	66°	12:32:00	62,2°	14:22:00	61°	16:12:00	62,2 °	
Fecha: VIERNES 27 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: OCTAVO "B"				AULA: SEPTIMO "B"				
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:00:00	28,2 C°	12:00:00	31,6 C°	14:10:00	31,1 C°	16:15:00	30,3 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:00:00	28,2 C°	12:00:00	31,5 C°	14:10:00	30,8 C°	16:15:00	30,5 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:00:00	01,02 m/s	12:00:00	01,02 m/s	14:10:00	01,00 m/s	16:15:00	01,08 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:00:00	74,5 °	12:00:00	64°	14:10:00	65 °	16:15:00	63°	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Octavo "B" Matutino y Séptimo "B" Vespertino del jueves 26 y viernes 27 de enero del 2023.

Anexo 9

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO									
CARRERA DE ARQUITECTURA									
FICHA TÉCNICA									
ANÁLISIS DE CASO									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: MARTES 17 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA:	SEXTO "A"			AULA:	SEXTO "A"			
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:30:00	28,3 C°	12:07:00	29,7 C°	14:08:00	27,8 C°	16:10:00	29,4 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:30:00	28,3 C°	12:07:00	29,6 C°	14:08:00	28 C°	16:10:00	29,3 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:30:00	01,08 m/s	12:07:00	01,02 m/s	14:08:00	01,08 m/s	16:10:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:30:00	71°	12:07:00	66°	14:08:00	71,5°	16:10:00	67,5°	
Fecha: MIÉRCOLES 18 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA:	SEXTO "A"			AULA:	SEXTO "A"			
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:05:00	29,7 C°	12:10:00	32,7 C°	14:22:00	31,2 C°	16:16:00	30,3 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:05:00	29,6 C°	12:10:00	32,5 C°	14:22:00	31,1 C°	16:16:00	30,3 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:05:00	01,02 m/s	12:10:00	01,08 m/s	14:22:00	01,00 m/s	16:16:00	01,02 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:05:00	60,7 °	12:10:00	53,5°	14:22:00	61,5°	16:16:00	66 °	
ANEXOS:									

Nota. Ficha Técnica de Sexto "A" Matutino y Vespertino del martes 17 y miércoles 18 de enero del 2023.

Anexo 10

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: JUEVES 19 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA:	SEXTO "A"			AULA:	SEXTO "A"			
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:10:00	28,6 C°	12:02:00	31,5 C°	14:02:00	31,2 C°	16:13:00	32,4 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:10:00	28,5 C°	12:02:00	31,6 C°	14:02:00	31,3 C°	16:13:00	32,4 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:10:00	01,08 m/s	12:02:00	01,05 m/s	14:02:00	01,05 m/s	16:13:00	01,05 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:10:00	72°	12:02:00	61,7°	14:02:00	60°	16:13:00	60,5°	
Fecha: VIERNES 20 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA:	SEXTO "A"			AULA:	SEXTO "A"			
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:03:00	29 C°	12:27:00	32,7 C°	14:18:00	31,5 C°	16:02:00	31,8 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:03:00	29,1 C°	12:27:00	32,5 C°	14:18:00	31,2 C°	16:02:00	31,7 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:03:00	01,00 m/s	12:27:00	01,05 m/s	14:18:00	01,05 m/s	16:02:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:03:00	68,5 °	12:27:00	55,5°	14:18:00	61,5 °	16:02:00	61,2°	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Sexto "A" Matutino y Vespertino del jueves 19 y viernes 20 de enero del 2023.

Anexo 11

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO									
CARRERA DE ARQUITECTURA									
FICHA TÉCNICA									
ANÁLISIS DE CASO									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: MARTES 24 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: SEXTO "A"		AULA: SEXTO "A"		AULA: SEXTO "A"		AULA: SEXTO "A"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:27:00	28,8 C°	12:12:00	30 C°	14:27:00	31,8 C°	16:05:00	30,3 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:27:00	28,8 C°	12:12:00	30 C°	14:27:00	31,8 C°	16:05:00	30,2 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:27:00	01,00 m/s	12:12:00	01,00 m/s	14:27:00	01,00 m/s	16:05:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:27:00	70°	12:12:00	63,7°	14:27:00	58 °	16:05:00	63,2°	
Fecha: MIÉRCOLES 25 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: SEXTO "A"		AULA: SEXTO "A"		AULA: SEXTO "A"		AULA: SEXTO "A"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:34:00	28,7 C°	12:42:00	32,2 C°	14:44:00	32,2 C°	16:46:00	32,2 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:34:00	28,7 C°	12:42:00	32 C°	14:44:00	32 C°	16:46:00	32,2 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:34:00	01,00 m/s	12:42:00	01,05 m/s	14:44:00	01,00 m/s	16:46:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:34:00	71 °	12:42:00	62,2°	14:44:00	62,7°	16:46:00	62,7 °	
ANEXOS:									

Nota. Ficha Técnica de Sexto "A" Matutino y Vespertino del martes 24 y miércoles 25 de enero del 2023.

Anexo 12

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: JUEVES 26 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: SEXTO "A"		AULA: SEXTO "A"		AULA: SEXTO "A"		AULA: SEXTO "A"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:14:00	30,3 C°	12:34:00	31,8 C°	14:24:00	31 C°	16:14:00	30,8 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:14:00	30,1 C°	12:34:00	32 C°	14:24:00	31,2 C°	16:14:00	31 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:14:00	01,00 m/s	12:34:00	01,11 m/s	14:24:00	01,01 m/s	16:14:00	01,02 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:01:00	66°	12:34:00	61,7°	14:24:00	67°	16:14:00	64°	
Fecha: VIERNES 27 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: SEXTO "A"		AULA: SEXTO "A"		AULA: SEXTO "A"		AULA: SEXTO "A"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:04:00	28,6 C°	12:12:00	31,8 C°	14:14:00	31,3 C°	16:19:00	30,2 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:04:00	28,5 C°	12:12:00	31,8 C°	14:14:00	31,2 C°	16:19:00	30,2 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:04:00	01,03 m/s	12:12:00	01,03 m/s	14:14:00	01,05 m/s	16:19:00	01,02 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:04:00	75 °	12:12:00	63,2°	14:14:00	63,2 °	16:19:00	62°	
ANEXOS:									

Nota. Ficha Técnica de Sexto "A" Matutino y Vespertino del jueves 26 y viernes 27 de enero del 2023.

Anexo 13

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO									
CARRERA DE ARQUITECTURA									
FICHA TÉCNICA									
ANÁLISIS DE CASO									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: MARTES 17 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: CUARTO "B"		AULA: CUARTO "A"		AULA: CUARTO "A"		AULA: CUARTO "A"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:25:00	28,6 C°	12:10:00	28,1 C°	14:12:00	29,8 C°	16:15:00	30 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:25:00	28,5 C°	12:10:00	28,1 C°	14:12:00	30,1 C°	16:15:00	29,8 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:25:00	01,00 m/s	12:10:00	01,08 m/s	14:12:00	01,00 m/s	16:15:00	01,11 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:25:00	71°	12:10:00	70,5°	14:12:00	65,5°	16:15:00	65°	
Fecha: MIÉRCOLES 18 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: CUARTO "B"		AULA: CUARTO "A"		AULA: CUARTO "A"		AULA: CUARTO "A"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:12:00	30,3 C°	12:20:00	37,7 C°	14:24:00	32,2 C°	16:18:00	30,6 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:12:00	30,3 C°	12:20:00	37,7 C°	14:24:00	32,2 C°	16:18:00	30,5 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:12:00	01,02 m/s	12:20:00	01,02 m/s	14:24:00	01,02 m/s	16:18:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:12:00	55,7°	12:20:00	56,5°	14:24:00	58°	16:18:00	65,5°	
ANEXOS:									

Nota. Ficha Técnica de Cuarto "B" Matutino y Cuarto "A" Vespertino del martes 17 y miércoles 18 de enero del 2023.

Anexo 14

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO									
CARRERA DE ARQUITECTURA									
FICHA TÉCNICA									
ANÁLISIS DE CASO									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: JUEVES 19 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: CUARTO "B"		AULA: CUARTO "A"		AULA: CUARTO "A"				
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:14:00	30,1 C°	12:06:00	31,5 C°	14:07:00	33 C°	16:19:00	32,5 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:14:00	30,1 C°	12:06:00	31,5 C°	14:07:00	33 C°	16:19:00	32,5 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:14:00	01,08 m/s	12:06:00	01,05 m/s	14:07:00	01,00 m/s	16:19:00	01,02 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:14:00	68,5°	12:06:00	62,7°	14:07:00	60,7°	16:19:00	58,7°	
Fecha: VIERNES 20 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: CUARTO "B"		AULA: CUARTO "A"		AULA: CUARTO "A"				
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:07:00	29,6 C°	12:32:00	33 C°	14:22:00	32 C°	16:06:00	31,2 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:07:00	29,6 C°	12:32:00	33 C°	14:22:00	33 C°	16:06:00	31,2 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:07:00	01,02 m/s	12:32:00	01,00 m/s	14:22:00	01,02 m/s	16:06:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:07:00	65,5 °	12:32:00	54°	14:22:00	60 °	16:06:00	60,5°	
ANEXOS:									

Nota. Ficha Técnica de Cuarto "B" Matutino y Cuarto "A" Vespertino del jueves 19 y viernes 20 de enero del 2023.

Anexo 15

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO									
CARRERA DE ARQUITECTURA									
FICHA TÉCNICA									
ANÁLISIS DE CASO									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: MARTES 24 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA:		CUARTO "B"		AULA:		CUARTO "A"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:28:00	29 C°	12:14:00	30 C°	14:29:00	31,7 C°	16:06:00	30,8 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:28:00	29 C°	12:14:00	30 C°	14:29:00	31,6 C°	16:06:00	30,7 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:28:00	01,00 m/s	12:14:00	01,00 m/s	14:29:00	01,02 m/s	16:06:00	01,05 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:28:00	70°	12:14:00	64,5°	14:29:00	58 °	16:06:00	60°	
Fecha: MIÉRCOLES 25 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA:		CUARTO "B"		AULA:		CUARTO "A"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:36:00	28,7 C°	12:44:00	33,5 C°	14:45:00	33,2 C°	16:48:00	32,2 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:36:00	28,7 C°	12:44:00	33,5 C°	14:45:00	33,2 C°	16:48:00	32,2 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:36:00	01,00 m/s	12:44:00	01,06 m/s	14:45:00	01,11 m/s	16:48:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:36:00	70 °	12:44:00	57,2 °	14:45:00	61,5°	16:48:00	61,2°	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Cuarto "B" Matutino y Cuarto "A" Vespertino del martes 24 y miércoles 25 de enero del 2023.

Anexo 16

CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS		MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
		CUARTO "B"		CUARTO "A"		CUARTO "B"		CUARTO "A"		
		HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA		10:16:00	30,5 C°	12:36:00	31,6 C°	14:26:00	32,3 C°	16:16:00	30,8 C°	
TEMPERATURA INTERNA		10:16:00	30,5 C°	12:36:00	32 C°	14:26:00	32,3 C°	16:16:00	30,6 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE		10:16:00	01,00 m/s	12:36:00	01,05 m/s	14:26:00	01,02 m/s	16:16:00	01,15 m/s	
HUMEDAD RELATIVA		10:16:00	65°	12:36:00	62,7°	14:26:00	68,5°	16:16:00	64,5°	
Fecha: JUEVES 26 DE ENERO DEL 2023										
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS		MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
		CUARTO "B"		CUARTO "A"		CUARTO "B"		CUARTO "A"		
		HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA		10:06:00	28,7 C°	12:14:00	32,2C°	14:16:00	32,5 C°	16:21:00	31,1 C°	
TEMPERATURA INTERNA		10:06:00	28,7 C°	12:14:00	32,2C°	14:16:00	32,2 C°	16:21:00	31,3 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE		10:06:00	01,00 m/s	12:14:00	01,06 m/s	14:16:00	01,00 m/s	16:21:00	01,11 m/s	
HUMEDAD RELATIVA		10:06:00	73,5 °	12:14:00	62,2°	14:16:00	60,2 °	16:21:00	63,5°	
ANEXOS:										



Nota. Ficha Técnica de Cuarto "B" Matutino y Cuarto "A" Vespertino del jueves 26 y viernes 27 de enero del 2023.

Anexo 17

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: MARTES 17 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA:		SEGUNDO "B"		AULA:		SEGUNDO "B"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:34:00	28,5 C°	12:13:00	28,2 C°	14:15:00	30,1C°	16:18:00	29,8 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:34:00	28,6 C°	12:13:00	28,2 C°	14:15:00	30,1 C°	16:18:00	29,8 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:34:00	01,00 m/s	12:13:00	01,02 m/s	14:15:00	01,00 m/s	16:18:00	01,02 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:34:00	71,5°	12:13:00	71°	14:15:00	65,5°	16:18:00	65°	
Fecha: MIÉRCOLES 18 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA:		SEGUNDO "B"		AULA:		SEGUNDO "B"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:14:00	31 C°	12:22:00	32 C°	14:30:00	32 C°	16:20:00	30,6 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:14:00	30,8 C°	12:22:00	31,8 C°	14:30:00	32 C°	16:20:00	30,7 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:14:00	01,02 m/s	12:22:00	01,02 m/s	14:30:00	01,02 m/s	16:20:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:12:00	58°	12:22:00	56,2°	14:30:00	57,7 °	16:20:00	65°	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Segundo "B" Matutino y Vespertino del martes 17 y miércoles 18 de enero del 2023.

Anexo 18

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: JUEVES 19 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA:	SEGUNDO "B"		AULA:	SEGUNDO "B"				
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:17:00	30,2 C°	12:08:00	31,6 C°	14:10:00	33 C°	16:20:00	32,7 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:17:00	30,2 C°	12:08:00	31,6 C°	14:10:00	33 C°	16:20:00	32,7 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:17:00	01,00 m/s	12:08:00	01,02 m/s	14:10:00	01,00 m/s	16:20:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:17:00	70,7°	12:08:00	62,2°	14:10:00	56,2°	16:20:00	57,5°	
Fecha: VIERNES 20 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA:	SEGUNDO "B"		AULA:	SEGUNDO "B"				
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:09:00	29,6 C°	12:35:00	33 C°	14:24:00	32 C°	16:10:00	31,2 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:09:00	29,6 C°	12:35:00	33 C°	14:24:00	33 C°	16:10:00	31,2 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:09:00	01,02 m/s	12:35:00	01,00 m/s	14:24:00	01,02 m/s	16:10:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:09:00	65,5 °	12:35:00	54°	14:24:00	60 °	16:10:00	60,5°	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Segundo "B" Matutino y Vespertino del jueves 19 y viernes 20 de enero del 2023.

Anexo 19

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: MARTES 24 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA:		SEGUNDO "B"		AULA:		SEGUNDO "B"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:29:00	29,1 C°	12:16:00	30,6 C°	14:30:00	32 C°	16:07:00	31,1 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:29:00	29 C°	12:16:00	30,5 C°	14:30:00	31,8 C°	16:07:00	31 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:29:00	01,02 m/s	12:16:00	01,00 m/s	14:30:00	01,05 m/s	16:07:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:29:00	69°	12:16:00	65,5°	14:30:00	57,5°	16:07:00	60,2°	
Fecha: MIÉRCOLES 25 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA:		SEGUNDO "B"		AULA:		SEGUNDO "B"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:38:00	28,7 C°	12:45:00	33,5 C°	14:47:00	33,5 C°	16:50:00	32 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:38:00	28,7 C°	12:45:00	33,2 C°	14:47:00	33,5 C°	16:50:00	32 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:38:00	01,00 m/s	12:45:00	01,00 m/s	14:47:00	01,00 m/s	16:50:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:38:00	69,5°	12:45:00	59,2°	14:47:00	59 °	16:50:00	61°	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Segundo "B" Matutino y Vespertino del martes 24 y miércoles 25 de enero del 2023.

Anexo 20

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: JUEVES 26 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: SEGUNDO "B"		AULA: SEGUNDO "B"		AULA: SEGUNDO "B"		AULA: SEGUNDO "B"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:18:00	30,7 C°	12:40:00	31,6 C°	14:30:00	33 C°	16:18:00	30,8 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:18:00	30,6 C°	12:40:00	31,6 C°	14:30:00	33,2 C°	16:18:00	30,7 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:18:00	01,08 m/s	12:40:00	01,02 m/s	14:30:00	01,01 m/s	16:18:00	01,02 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:18:00	65°	12:40:00	63,7°	14:30:00	68°	16:18:00	64,5°	
Fecha: VIERNES 27 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: SEGUNDO "B"		AULA: SEGUNDO "B"		AULA: SEGUNDO "B"		AULA: SEGUNDO "B"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:08:00	29 C°	12:16:00	32,5 C°	14:18:00	32,7 C°	16:23:00	31,2 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:08:00	28,8 C°	12:16:00	32,2 C°	14:18:00	32,5C°	16:23:00	31,3 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:08:00	01,00 m/s	12:16:00	01,02 m/s	14:18:00	01,00 m/s	16:23:00	01,03 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:08:00	73,5 °	12:16:00	61,7°	14:18:00	59,7 °	16:23:00	64,3°	
ANEXOS:									

Nota. Ficha Técnica de Segundo "B" Matutino y Vespertino del jueves 26 y viernes 27 de enero del 2023.

Anexo 21

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: MARTES 17 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:37:00	29,2 C°	12:15:00	28,5 C°	14:20:00	30,5C°	16:22:00	30,3 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:37:00	29,1 C°	12:15:00	28,5 C°	14:20:00	30,3 C°	16:22:00	30,3 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:37:00	01,02 m/s	12:15:00	01,05 m/s	14:20:00	01,00 m/s	16:22:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:37:00	71°	12:15:00	71,5°	14:20:00	65°	16:22:00	65°	
Fecha: MIÉRCOLES 18 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:28:00	34 C°	12:24:00	32,7 C°	14:34:00	32 C°	16:22:00	30,3 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:28:00	34 C°	12:24:00	31,2 C°	14:34:00	32 C°	16:22:00	30,7 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:28:00	01,02 m/s	12:24:00	01,05 m/s	14:34:00	01,02 m/s	16:22:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:28:00	51°	12:24:00	51,2°	14:34:00	60,5 °	16:22:00	65°	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Primero "A" Matutino y Vespertino del martes 17 y miércoles 18 de enero del 2023.

Anexo 22

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO									
CARRERA DE ARQUITECTURA									
FICHA TÉCNICA									
ANÁLISIS DE CASO									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: JUEVES 19 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:17:00	30,7 C°	12:08:00	32 C°	14:10:00	32,9 C°	16:20:00	32 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:17:00	30,7 C°	12:08:00	33 C°	14:10:00	32,7 C°	16:20:00	31,8 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:17:00	01,08 m/s	12:08:00	01,00 m/s	14:10:00	01,00 m/s	16:20:00	01,02 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:17:00	66,5°	12:08:00	61,7°	14:10:00	59,7°	16:20:00	62,5°	
Fecha: VIERNES 20 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:09:00	31 C°	12:35:00	32,2 C°	14:24:00	32 C°	16:10:00	32 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:09:00	30,5 C°	12:35:00	33 C°	14:24:00	33 C°	16:10:00	33 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:09:00	01,00 m/s	12:35:00	01,02 m/s	14:24:00	01,00 m/s	16:10:00	01,02 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:09:00	66 °	12:35:00	54,5 °	14:24:00	59,7 °	16:10:00	58,5°	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Primero "A" Matutino y Vespertino del jueves 19 y viernes 20 de enero del 2023.

Anexo 23

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: MARTES 24 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:30:00	29,2 C°	12:18:00	30,8 C°	14:32:00	32,2 C°	16:08:00	31,3 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:30:00	29,1 C°	12:18:00	30,7 C°	14:32:00	32,2 C°	16:08:00	31,2 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:30:00	01,00 m/s	12:18:00	01,02 m/s	14:32:00	01,02 m/s	16:08:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:30:00	68°	12:18:00	64,5°	14:32:00	58,2 °	16:08:00	59,7 °	
Fecha: MIÉRCOLES 25 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:40:00	29,7C°	12:46:00	33,7 C°	14:40:00	33,7 C°	16:51:00	32 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:40:00	29,6 C°	12:46:00	33,5 C°	14:40:00	33,7 C°	16:51:00	32 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:40:00	01,05 m/s	12:46:00	01,00 m/s	14:40:00	01,00 m/s	16:51:00	01,05 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:40:00	69°	12:46:00	58,5°	14:40:00	58 °	16:51:00	63,2°	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Primero "A" Matutino y Vespertino del martes 24 y miércoles 25 de enero del 2023.

Anexo 24

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: JUEVES 26 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:20:00	31 C°	12:40:00	31,7 C°	14:32:00	33,3 C°	16:22:00	30,8 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:20:00	30,8 C°	12:40:00	31,7 C°	14:32:00	33,4 C°	16:22:00	30,8 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:20:00	01,02 m/s	12:40:00	01,00 m/s	14:32:00	01,02 m/s	16:22:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:20:00	63,2°	12:40:00	63,2°	14:32:00	56,8°	16:22:00	64,5°	
Fecha: VIERNES 27 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		AULA: PRIMERO "A"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:12:00	29,7 C°	12:20:00	32,7 C°	14:20:00	33,2 C°	16:25:00	32,1 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:12:00	29,6 C°	12:20:00	32,5 C°	14:25:00	33 C°	16:27:00	32,1 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:12:00	01,03 m/s	12:20:00	01,05 m/s	14:25:00	01,00 m/s	16:27:00	01,06m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:12:00	71,5 °	12:20:00	61,5°	14:25:00	58,7 °	16:27:00	64,3°	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Primero "A" Matutino y Vespertino del jueves 26 y viernes 27 de enero del 2023.

Anexo 25

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO		 CARRERA ARQUITECTURA USGP							
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: MARTES 17 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:40:00	29,2 C°	12:18:00	28,5 C°	14:23:00	30,6 C°	16:25:00	30,7 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:40:00	29 C°	12:18:00	28,5 C°	14:23:00	30,6 C°	16:25:00	30,7 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:40:00	01,02 m/s	12:18:00	01,02 m/s	14:23:00	01,02 m/s	16:25:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:40:00	68 °	12:18:00	71°	14:23:00	64°	16:25:00	73,7 °	
Fecha: MIÉRCOLES 18 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:28:00	32,7 C°	12:26:00	32,7 C°	14:35:00	32 C°	16:24:00	30,5 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:28:00	33 C°	12:26:00	32,5 C°	14:35:00	32 C°	16:24:00	30,5 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:28:00	01,02 m/s	12:26:00	01,00 m/s	14:35:00	01,02 m/s	16:24:00	01,02 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:28:00	55°	12:26:00	54,2°	14:35:00	58,2 °	16:24:00	65°	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Inicial I "B" Matutino y Vespertino del martes 17 y miércoles 18 de enero del 2023.

Anexo 26

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO 									
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta									
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando									
Fecha: JUEVES 19 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:18:00	30,6 C°	12:12:00	31,8 C°	14:18:00	31,9 C°	16:30:00	30,9 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:18:00	30,7 C°	12:12:00	32 C°	14:18:00	31,8 C°	16:30:00	30,9 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:18:00	01,02 m/s	12:12:00	01,00 m/s	14:18:00	01,00 m/s	16:30:00	01,00 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:18:00	66,5°	12:12:00	60,5°	14:18:00	60,3°	16:30:00	65,5°	
Fecha: VIERNES 20 DE ENERO DEL 2023									
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES
	AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"		
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	
TEMPERATURA EXTERNA	10:13:00	31 C°	12:42:00	33,5 C°	14:28:00	32,5 C°	16:15:00	31,5 C°	
TEMPERATURA INTERNA	10:13:00	30,5 C°	12:42:00	33,2 C°	14:28:00	32,2 C°	16:15:00	31,6 C°	
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:13:00	01,00 m/s	12:42:00	01,00 m/s	14:28:00	01,05 m/s	16:15:00	01,11 m/s	
HUMEDAD RELATIVA	10:13:00	62,2°	12:42:00	54°	14:28:00	58,5°	16:15:00	57,2°	
ANEXOS:									



Nota. Ficha Técnica de Inicial I "B" Matutino y Vespertino del jueves 19 y viernes 20 de enero del 2023.

Anexo 27

		UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO								
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta										
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando										
Fecha: MARTES 24 DE ENERO DEL 2023										
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES	
	AULA:	INICIAL I "B"		AULA:	INICIAL I "B"					
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS		
TEMPERATURA EXTERNA	10:32:00	29,6 C°	12:20:00	30,8 C°	14:34:00	32,5 C°	16:10:00	31,6 C°		
TEMPERATURA INTERNA	10:32:00	29,6 C°	12:20:00	30,8 C°	14:34:00	32,2 C°	16:10:00	31,5 C°		
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:32:00	01,00 m/s	12:20:00	01,02 m/s	14:34:00	01,02 m/s	16:10:00	01,00 m/s		
HUMEDAD RELATIVA	10:32:00	71°	12:20:00	67°	14:34:00	56,5 °	16:10:00	58,2°		
Fecha: MIÉRCOLES 25 DE ENERO DEL 2023										
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES	
	AULA:	INICIAL I "B"		AULA:	INICIAL I "B"					
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS		
TEMPERATURA EXTERNA	10:42:00	30 C°	12:47:00	33,2 C°	14:50:00	33,5 C°	16:53:00	31,8 C°		
TEMPERATURA INTERNA	10:42:00	29,8 C°	12:47:00	33,5 C°	14:50:00	33,2 C°	16:53:00	31,8 C°		
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:42:00	01,02 m/s	12:47:00	01,05 m/s	14:50:00	01,02 m/s	16:53:00	01,03 m/s		
HUMEDAD RELATIVA	10:42:00	68°	12:47:00	57,5°	14:50:00	59 °	16:53:00	62,7°		
ANEXOS:										

Nota. Ficha Técnica de Inicial I "B" Matutino y Vespertino del martes 24 y miércoles 25 de enero del 2023.

Anexo 28

		UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA FICHA TÉCNICA ANÁLISIS DE CASO								
Análisis de confort higrotérmico en Unidades Educativas Siglo XXI – Objeto de Estudio: Escuela República del Ecuador, Manta										
Autores: Cantos Delgado Génesis Michelle - Franco Toala Mario Fernando										
Fecha: JUEVES 26 DE ENERO DEL 2023										
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES	
	AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"			
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS		
TEMPERATURA EXTERNA	10:22:00	30,7 C°	12:42:00	31,3 C°	14:34:00	32,7 C°	16:24:00	30,8 C°		
TEMPERATURA INTERNA	10:22:00	31 C°	12:42:00	31,5 C°	14:34:00	33 C°	16:24:00	30,7 C°		
VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL AIRE	10:22:00	01,05 m/s	12:42:00	01,15 m/s	14:34:00	01,01 m/s	16:24:00	01,02 m/s		
HUMEDAD RELATIVA	10:22:00	63,7°	12:42:00	62,7°	14:34:00	58,4°	16:24:00	64,5°		
Fecha: VIERNES 27 DE ENERO DEL 2023										
CARACTERÍSTICAS DE LAS AULAS	MATUTINO				VESPERTINO				OBSERVACIONES	
	AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"		AULA: INICIAL I "B"			
	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS	HORA	DATOS		

ANEXOS:

Nota. Ficha Técnica de Inicial I "B" Matutino y Vespertino del jueves 26 y viernes 27 de enero del 2023.

Anexo 29

Nota. Entrevista a docente de Básica Elemental.

Anexo 30

Nota. Encuestas a estudiantes de Básica Superior.

Anexo 31

Nota. Encuestas a estudiantes de Básica Superior.

Anexo 32.

Nota. Encuestas a estudiantes de Básica Superior.

Anexo 33

Nota. Toma de medidas.

Anexo 34

Nota. Toma de medidas.

Anexo 35



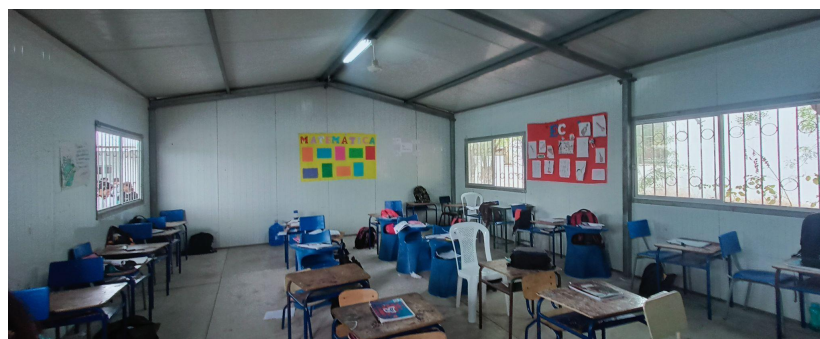
Nota. Patio de la escuela

Anexo 36



Nota. Patio de la escuela

Anexo 37



Nota. Aula de clases

Anexo 38



Nota. Toma de medidas

Anexo 39



Nota. Toma de medidas

Anexo 40

Bloques de Básica Media y Elemental

Anexo 41

Bloque de Básica Elemental

Anexo 42

Nota. Bloque de Básica Primaria e Inicial, juegos Infantiles

Anexo 43

Nota. Bloque de Básica Superior y Básica Media

Anexo 44

Nota. Cancha de uso múltiple