

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniera Civil

TRABAJO DE TITULACION

Título del Proyecto:

**INCIDENCIA DEL HORMIGÓN EN LA FORMACIÓN DE ISLAS DE CALOR EN LA
CORDILLERA ANDINA, CASO RIOBAMBA – ECUADOR**

Autor:

María Eulalia Reyes Ruiz

Tutor:

Ing. Marcel Paredes

Riobamba - Ecuador

Año 2019

REVISION

Los Miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: “INCIDENCIA DEL HORMIGÓN EN LA FORMACIÓN DE ISLAS DE CALOR EN LA CORDILLERA ANDINA, CASO RIOBAMBA- ECUADOR” presentado por **Reyes Ruiz María Eulalia** y dirigida por: Ing. Javier Palacios. Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizada, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo.


Para la constancia de lo expuesto firman:

Ing. Marcel Paredes
Tutor del Proyecto



Firma

Ing. Diego Hidalgo
Miembro del Tribunal



Firma

Ing. Oscar Cevallos
Miembro del Tribunal



Firma

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Ing. Marco Marcel Paredes Herrera**, en calidad de Tutor de Tesis, cuyo tema es: “INCIDENCIA DEL HORMIGÓN EN LA FORMACIÓN DE ISLAS DE CALOR EN LA CORDILLERA ANDINA, CASO RIOBAMBA ECUADOR”, CERTIFICO; que el informe final del trabajo investigativo, ha sido revisado y corregido, razón por la cual autorizo a la señorita **María Eulalia Reyes Ruiz** para que se presente ante el tribunal de defensa respectivo para que se lleve a cabo la sustentación de su Tesis.

Atentamente.



Ing. Marcel Paredes

TUTOR DE TESIS

AUTORÍA DE INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: María Eulalia Reyes Ruiz e Ing. Marco Javier Palacios Carvajal y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



María Eulalia Reyes Ruiz

C.I. 060395732-5

DEDICATORIA

Con gran alegría dedico este trabajo investigativo a mis padres Marco y Elizabeth por estar a mi lado en todo momento de mi vida, apoyándome, impulsándome y brindándome sus consejos para poder seguir adelante; porque me han inculcado buenos valores y costumbres, a no rendirme jamás y a perseverar por mis sueños.

Parte de este camino también han sido mis tíos, José, Martha, Francisco y Yolanda que me han acogido en sus hogares con cariño y me han apoyado cuando más los necesitaba.

Y sin dejar de lado a Dios por darme la fortaleza para cumplir con mis obligaciones, por la inteligencia y la perseverancia.

María Eulalia Reyes Ruiz

AGRADECIMIENTO

A mis padres por darme su apoyo y mantener su confianza en mí para culminar mi carrera y por enseñarme con el ejemplo de trabajo y que objetivos son posibles de lograr con esfuerzo y dedicación.

A mis tíos, quienes siempre estuvieron ahí acompañándome y animándome.

A la UNACH y a sus docentes que a lo largo de la carrera me han impartido sus conocimientos y experiencias para aprender a desarrollarme como nueva profesional. Gracias por su paciencia ante mis dudas y de manera especial al Ing. Javier Palacios por su guía y apoyo en la realización de este trabajo.

A mis amigos, tesoros invaluables, que a pesar de las diferencias hemos aprendido a valorar el tiempo compartido y hacerlo durar para siempre.

María Eulalia Reyes Ruiz

INDICE

INDICE.....	7
Resumen.....	13
Abstract	14
1. INTRODUCCIÓN	15
2. OBJETIVOS	17
2.1. Objetivo General	17
2.2. Objetivos Específicos.....	17
CAPITULO 1	18
3. MARCO TEORICO.....	18
3.1. Isla de calor urbana	18
CAPITULO II	26
4. METODOLOGÍA.....	26
CAPITULO III	29
5. RESULTADOS Y DISCUSION.....	29
5.1. Conclusiones.....	45
5.2. Recomendaciones	46
6. REFERENCIAS.....	47
7. ANEXOS	49
7.1. Anexo 1 Imágenes satelitales de las zonas analizadas. Puntos estudiados.	49
7.2. Anexo 2 Temperatura del hormigón, ambiente y porcentaje de humedad: Promedios.....	59
7.3. Anexo 3 Temperatura del hormigón y ambiente.....	60
7.4. Anexo 4 Promedio de temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas durante el mediodía y la tarde.	61
7.5. Anexo 5 Mapas térmicos de los puntos estudiados geo referenciados.....	62
7.6. Anexo 6 Tablas estadísticas.....	70
7.7. Anexo 7 Tablas del registro de datos.	77
7.8. Anexo 8 Fotografías del registro de datos.	93
7.9. Anexo 9 Autorizaciones para el ingreso a las diferentes instituciones.....	95

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas en horas de la mañana, del colegio Santa Mariana de Jesús	29
Tabla 2 Temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas durante el mediodía, del colegio Santa Mariana de Jesús	60
Tabla 3 Temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas en horas de la tarde, del colegio Santa Mariana de Jesús	60
Tabla 4 Temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas en horas de la mañana, de la Unidad Educativa San Felipe Neri	30
Tabla 5 Promedio de temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas en horas de la tarde, del Colegio Pedro Vicente Maldonado y Parque Sucre.	31
Tabla 6 Promedio de temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas durante un día, de la Unidad Educativa La Salle Riobamba junto con su área verde.....	31
Tabla 7 Promedio de temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas durante un día, de la Combatientes de Tapi, la Escuela José María Román, l Escuela Nicanor Larrea y Plaza Alfaro.....	32
Tabla 8 Promedio de temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas durante el mediodía y la tarde.....	61
Tabla 9 Promedio de temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas en horas de la mañana, del Colegio Pedro Vicente Maldonado y Parque Sucre.....	59
Tabla 10 Promedio de temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas durante el mediodía, del Colegio Pedro Vicente Maldonado y Parque Sucre.....	59
Tabla 11 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús.....	77
Tabla 12 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa San Felipe Neri.....	78
Tabla 13 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde del Parque La Libertad	79
Tabla 14 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa María Auxiliadora.....	80
Tabla 15 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa Nicanor Larrea.....	81

Tabla 16 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Plaza Eloy Alfaro.....	82
Tabla 17 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde del Colegio Pedro Vicente Maldonado.....	83
Tabla 18 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde del Parque Sucre.....	84
Tabla 19 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa La Salle.....	85
Tabla 20 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa La Salle. Área verde.....	86
Tabla 21 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa Miguel Ángel León.....	87
Tabla 22 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa José María Román.....	88
Tabla 23 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa Combatientes de Tapi.....	89
Tabla 24 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Plaza Eloy Alfaro.....	91
Tabla 25 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de San Gerardo.....	92
Tabla 26 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón y ambiente de la Unidad Educativa Santa Marina de Jesús – P-valor.....	69
Tabla 27 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón de la Unidad Educativa San Felipe Neri - P-valor.....	69
Tabla 28 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón, ambiente y humedad de la Unidad Educativa La Salle y su área verde- P-valor.....	69

Tabla 29 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón, ambiente y humedad de las Unidades Educativas José María Román, Combatientes de Tapi, Nicanor Larrea, Plaza Alfaro - P-valor.....	70
Tabla 30 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Clima nublado – Mañana - P-valor.....	70
Tabla 31 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Clima nublado – Mediodía - P-valor.....	70
Tabla 32 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Clima nublado – Tarde - P-valor.....	71
Tabla 33 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Clima parcialmente soleado – Mañana - P-valor.....	71
Tabla 34 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Parcialmente soleado – Mediodía - P-valor.....	72
Tabla 35 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Parcialmente soleado – Tarde - P-valor.....	73
Tabla 36 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Soleado – Mañana - P-valor.....	74
Tabla 37 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Soleado – Mediodía - P-valor.....	74
Tabla 38 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Soleado – Tarde - P-valor.....	75
Tabla 39 Conductividad térmica relacionada a los valores de Meng, Quian y Yang (2016).....	42
Tabla 40 Conductividad Térmica relacionada a los valores de Yuang y Jiang (2011).....	43

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Relación entre conductividad térmica y contenido de humedad bajo diferentes cantidades de A/C.....	22
Figura 2 Perfil termal del concreto por 72h (clima caliente).....	24
Figura 3 Relación resistencia media mensual de hormigones – temperatura media.....	25
Figura 4 Esquema de metodología de la investigación.....	26
Figura 5 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima nublado (mañana).....	33
Figura 6 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima nublado (mediodía).....	33
Figura 7 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima nublado (tarde).....	34
Figura 8 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima parcialmente soleado (mañana).....	35
Figura 9 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima parcialmente soleado (mediodía).....	35

Figura 10 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima parcialmente soleado (tarde).....	36
Figura 11 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima soleado (mañana).....	37
Figura 12 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima soleado (mediodía).....	37
Figura 13 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima soleado (tarde).....	38
Figura 14 y Figura 15 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 1. (Mañana y mediodía).....	39
Figura 16 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 1. (Tarde)	39
Figura 17 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 2. (Mañana).....	40
Figura 18 y Figura 19 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 2. (Mediodía y tarde).....	40
Figura 20 y Figura 21 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 3. (Mañana y mediodía).....	40
Figura 22 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 3. (Tarde)	41
Figura 23 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 4. (Mañana).....	41
Figura 24 y Figura 25 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 4. (Mediodía y tarde).....	42
Figura 26 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 5. San Gerardo (Mañana, mediodía y tarde).....	42
Figura 27 Imagen satelital del Colegio Santa Mariana de Jesús – Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente.....	49
Figura 28 Imagen satelital de la Unidad Educativa San Felipe Neri – Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente.....	50
Figura 29 Imagen satelital del Colegio Pedro Vicente Maldonado – Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente.....	51
Figura 30 Imagen satelital del Parque Sucre – Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente.....	52
Figura 31 Imagen satelital de la Unidad Educativa La Salle Riobamba – Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente – Evolución de la temperatura en la mañana.....	53
Figura 32 Imagen satelital de la Unidad Educativa La Salle Riobamba – Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente – Evolución de la temperatura en la tarde.....	54
Figura 33 Imagen satelital de la Unidad Educativa Combatientes de Tapi - Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente – Evolución de la temperatura durante la tarde.....	55
Figura 34 Imagen satelital de la Unidad Educativa Escuela José María Román– Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente – Evolución de la temperatura durante la tarde.....	56
Figura 35 Imagen satelital de la Plaza Alfaro – Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente – Evolución de la temperatura durante la tarde.....	57
Figura 36 Imagen satelital de la Unidad Educativa Nicanor Larrea– Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente – Evolución de la temperatura durante la tarde.....	58
Figura 37 Mapa térmico. Puntos analizados – Humedad, Nublado – Mañana.....	62
Figura 38 Mapa térmico. Puntos analizados –Temperatura del hormigón–Nublado - Mañana.....	62
Figura 39 Mapa térmico. Puntos analizados – Temperatura del ambiente –Nublado - Mañana.....	63

Figura 40 Mapa térmico. Puntos analizados – Humedad –Parcialmente soleado- Mañana.....	63
Figura 41 Mapa térmico. Puntos analizados – Temperatura del hormigón –Parcialmente soleado- Mañana.....	64
Figura 42 Mapa térmico. Puntos analizados – Temperatura del ambiente –Parcialmente soleado- Mañana.....	64
Figura 43 Mapa térmico. Puntos analizados – Humedad –Parcialmente soleado- Tarde.	65
Figura 44 Mapa térmico. Puntos analizados –Temperatura del hormigón–Parcialmente soleado- Tarde.	65
Figura 45 Mapa térmico. Puntos analizados – Temperatura del ambiente –Parcialmente soleado- Tarde.	66
Figura 46 Mapa térmico. Puntos analizados – Humedad –Soleado- Mañana.....	66
Figura 47 Mapa térmico. Puntos analizados – Temperatura del hormigón–Soleado- Mañana.....	67
Figura 48 Mapa térmico. Puntos analizados – Temperatura ambiente –Soleado- Mañana	67
Figura 49 Mapa térmico. Puntos analizados- Humedad – Soleado- Tarde	68
Figura 50 Mapa térmico. Puntos analizados- Temperatura del hormigón – Soleado- Tarde.....	68
Figura 51 Mapa térmico. Puntos analizados- Temperatura del ambiente – Soleado- Tarde.....	69

Resumen

En la actualidad los entornos urbanos tienden a registrar altas temperaturas que sobrepasan el promedio normal, desplazando las áreas verdes por el asfalto y hormigón, cuyas propiedades térmicas contribuyen a la formación de Islas de Calor Urbano (ICU). La ICU es indicativo de que las temperaturas dentro de la ciudad son mayores en comparación a las que se registran en las zonas rurales aledañas. Este efecto da lugar a lo que se conoce como microclima urbano que afecta al confort térmico de la población pero se conoce que dicha variación de temperatura también puede afectar a la microestructura del hormigón. En esta investigación se analizó la capacidad térmica de dicho material en puntos estratégicos dentro de la urbe, para luego ser comparado con la temperatura ambiente, a fin de determinar cómo la formación de un microclima se ve influenciado por el hormigón. Los resultados de esta investigación indican que en la ciudad de Riobamba se forma la ICU pues la temperatura ambiente supera la temperatura promedio de las zonas rurales y que esta debería ser tomada en cuenta a la hora de realizar el fraguado del hormigón y la toma de muestras para ensayo.

Palabras clave: Isla de calor urbana, capacidad térmica, microestructura del hormigón.

Abstract

Nowadays, urban environments tend to register high temperatures that exceed the normal average, displacing the green areas by asphalt and concrete, whose thermal properties contribute to the formation of Urban Heat Islands (UHI).

The UHI is indicative that temperatures within the city are higher compared to those recorded in the surrounding rural areas. This effect gives rise to what is known as urban microclimate that affects the thermal comfort of the population but it is known that such temperature variation can also affect the microstructure of concrete.

In this investigation, the thermal capacity of such material at strategic points within the city was analyzed, and then compared with the ambient temperature, in order to determine how the formation of a microclimate is influenced by concrete.

The results of this research indicate that in the city of Riobamba the UHI is formed because the ambient temperature exceeds the average temperature of the rural areas and should be taken into account when setting the concrete and taking samples for testing.

Keywords: urban heat island, thermal capacity, concrete microstructure.



Translation of the abstract reviewed by Dr. Narcisa Fuertes PhD
Professor at Competencias LInguísticas UNACH.



1. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales temas de la actualidad es el cambio climático, y está estrechamente relacionado con las diversas formas de actividad humana siendo una de ellas, y la de mayor impacto, la construcción, ya que se reemplaza las áreas verdes por el hormigón y el asfalto sin la reincorporación de las mismas a nuestras ciudades, teniendo como consecuencia directa la formación de islas de calor urbanas (ICU).

La temperatura urbana tiende a variar de acuerdo a la estación del año, de este modo, en invierno el efecto de ICU no genera un impacto significativo en ciudades que se caracterizan por tener un clima frío, como es el caso de Riobamba, sin embargo, durante la época de verano, las altas temperaturas provocan incomodidad en la población lo que puede derivarse en estrés térmico y en la demanda de energía por la implementación de aire acondicionado, incrementando el consumo de energía eléctrica hasta en un 2% por cada grado que se eleve la temperatura ambiente, pero también se conoce que la temperatura ambiente por encima de los 20 °C tiene un efecto directo en la microestructura y resistencia del hormigón (Gómez L. & Vidal A., 2006) ya que los componentes del hormigón se ven afectados por la variación de la temperatura e incide en la resistencia durante las primeras horas de fraguado (Ortiz Lozano, 2008).

Conjuntamente con el desarrollo de las ciudades crece el problema de ICU y se ha vuelto muy evidente en ciudades de países en desarrollo, que tienen un crecimiento poblacional acelerado. A esto se suma que aún se siguen los métodos constructivos tradicionales que poca importancia le dan a la conservación del entorno natural, al ahorro de recursos, y al confort térmico de los pobladores.

La formación de las ICU se debe a la absorción de calor por las superficies constructivas y calles, las mismas que se calientan en el transcurso del día y reflejan esa energía calorífica al aire dando como resultado la elevación de la temperatura local (Sangines, 2013), esto se debe a que los materiales que constituyen las ciudades tienen valores de albedo bajo con mayor capacidad de absorber calor. El interés por estudiar el comportamiento térmico ambiental de varios materiales ha llevado a caracterizar el impacto que estos tienen en el entorno urbano, cuyo comportamiento también se ve afectado por la ubicación geográfica de las ciudades, de este modo el impacto es más significativo en climas secos y mesetas expuestas a vientos (Kevern, Haselbach, & Schaefer, 2012).

A tal efecto, esta investigación tiene el objetivo de corroborar la incidencia de uno de los mayores componentes urbanos, como es el hormigón, en la formación de ICU de la ciudad de Riobamba, cuya población ya supera los 250000 habitantes.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Establecer la incidencia del hormigón en la formación de islas de calor en una ciudad de la cordillera andina con el caso de Riobamba.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar áreas urbanas que puedan sufrir el efecto de Isla de Calor Urbana.
- Diseñar y validar los instrumentos de evaluación para registrar la temperatura del hormigón.
- Aplicar los instrumentos de evaluación en campo, registrando temperaturas en los patios de hormigón de instituciones educativas, parques y zonas rurales.
- Establecer la relación que hay entre las propiedades termo físicas del hormigón con la formación de islas de calor en la cordillera andina con el caso de la ciudad de Riobamba.
- Realizar un mapa de zonificación térmica de la ciudad de Riobamba en base a las áreas estudiadas.

CAPITULO 1

3. MARCO TEORICO

3.1. Isla de calor urbana

El término isla de calor urbano nace del climatólogo Gordon Manley (1958), cuando relaciona la reducción de la cantidad de nieve en las ciudades inglesas con el aumento de temperatura en los ámbitos urbanos. La “ICU” o por sus siglas en inglés Urban Heat Island “UHI” describe el efecto que se produce debido al desarrollo de las ciudades y de las actividades humanas y está determinado por la diferencia de temperatura que hay entre un entorno urbano y cualquier ubicación rural cercana que presente características geográficas similares (Magee, Wendler, & Curtis, 1999). La característica principal de formación de las ICU se debe a la absorción de calor por las superficies constructivas y calles, las mismas que se calientan en el transcurso del día y reflejan esa energía calorífica al aire dando como resultado la elevación de la temperatura local (Sangines, 2013)

Para comprender la ICU es necesario conocer los fenómenos físicos y fuerzas que la provocan. Se toma en cuenta variables temporales como las condiciones climáticas que involucran principalmente a la velocidad del viento y la cobertura de nubes que son factores que incrementan el efecto, es así que, con velocidades de viento desde 2 m/s durante el día ya es posible apreciar este fenómeno (Sangines, 2013).

También se usan factores donde influye el porcentaje de cielo visible desde cualquier punto, llamado factor de visión del cielo, y el factor de albedo descrita como la razón entre la energía luminosa que un objeto refleja y la energía incidente, que es la que llega a la superficie del mismo (Giridharan, Ganesan, & Lau, 2004). Esto quiere decir que mientras el cielo sea menos visible la capacidad de liberar energía se reduce dando lugar a un

almacenamiento de calor en las superficies de los edificios, mientras que el factor de albedo tiende a ser bajo en zonas urbanas ya que la luz que se refleja es menor a la incidente, además, un estudio realizado en Tokio de 1972 a 1995 ha demostrado que la falta de vegetación también eleva la temperatura urbana ya que se reduce la evapotranspiración en un 38% (Sangines, 2013).

Las condiciones climatológicas o geográficas son otro factor a tomar en cuenta, es así, como en una región sin viento ni nubes se acentuará el efecto de isla de calor, por otro lado las ciudades ubicadas en mesetas o que estén rodeadas de montañas de más de 500 metros de altura tienen más probabilidad de convertirse en una ICU provocando que las mismas sean más fuertes en verano y en invierno. (Muerza, 2009). Del mismo modo las características atmosféricas de una región también determinan la intensidad de la ICU y áreas con condiciones climáticas estables tienden a ser más propensas. Varios otros factores independientemente de la atmósfera local contribuyen a la intensidad de la isla de calor como son las propiedades geométricas del sitio, propiedades termo físicas de las superficies, los materiales de las construcciones y las actividades antropogénicas (Oke, 1982).

El primer estudio sobre este fenómeno se realizó a inicios de 1800 y desde entonces ha habido varias contribuciones que involucran a la conductividad térmica de los pavimentos de asfalto como el principal contribuyente de este efecto con un impacto directo a la salud y al bienestar de los pobladores con consecuencias que van desde el aumento de los costos de energía y su demanda, degradación del aire, incremento del estrés térmico hasta afectaciones mentales, lo cual motiva a encontrar la forma de mitigar las ICU (Mohajerani, Bakaric, & Jeffrey-Bailey, 2017).

Una de las causas más significativas del efecto de ICU es la urbanización y se prevé que para 2030 el 61% de la población mundial vivirá en ciudades. A esto se suma las

características de los materiales que se usan en la construcción moderna que son completamente diferentes a las características termales, radioactivas e hidráulicas que tienen la roca natural, la vegetación y el agua, lo que resulta en la creación de una nueva superficie con nuevas condiciones atmosféricas (Mohajerani et al., 2017).

Un estudio realizado en más de 600 ciudades con climas extremos y con poblaciones cercanas a 250.000 habitantes, de todo el mundo, indicó que en las últimas cuatro décadas las olas de calor se han incrementado, con temperaturas máximas que resultaron ser más calientes que el 99% de las temperaturas medias durante el período de 1973 a 2012 y el 48% mostró un aumento significativo de días calurosos (Mishra, Ganguly, Nijssen, & Lettenmaier, 2015).

En el Ecuador ya se han registrado temperaturas máximas en las ciudades grandes como Guayaquil cuyo valor en el 2011 llegó hasta los 36°C sobre la media anual de 26°C dando lugar a que las islas de calor empiecen a tener forma y a extenderse a lo largo la urbe. Sin embargo la elevación de la temperatura se ve registrada en todas las ciudades independientemente de su densidad poblacional como es el caso de la ciudad de Tulcán que para el año en que se tomaron los datos tenía un población de 91.409 habitantes y registró temperaturas máximas que iban de 20 a 26°C sobre la media de 11°C. (INAMHI, 2014)

Ecuador ya ha implementado el criterio de adaptación y mitigación del cambio climático priorizando sectores en donde se aplica esta política, sin embargo hay una deficiencia en cuanto a la estructura, personal técnico y recursos económicos de los gobiernos autónomos descentralizados para que logren desarrollar dichas políticas con eficiencia. Por otro lado hay una débil estructura social en los habitantes que no permiten el desarrollo de una cultura orientada a la adaptación y mitigación de los cambios en el clima (Escudero, Fabián, Mendoza, 2014) es por ello que se parte de la identificación de las ICU dentro de la urbe

como un problema con efectos sobre la salud humana y también hacia la economía, que nace a consecuencia de la actividad humana y se espera que al corroborar dicho efecto traiga consigo la mejora de los métodos constructivos donde se contemple la implementación de áreas verdes dentro del diseño como un factor para hacer frente a este problema en el futuro.

Pero el efecto directo que tiene una ICU sobre la salud humana no es el único factor a considerar ya que existen estudios que demuestran como la variación de la temperatura ambiente tiene consecuencias en la microestructura del hormigón, esto se debe a las propiedades termo-físicas del hormigón que está relacionado con la conductividad y la difusión térmica del mismo (Meng, Qian, & Yang, 2016) ya que a mayor conductividad termal la capacidad de difusión del calor aumenta, así lo demuestran la tabla 1 de Meng y Yang que a una temperatura ambiente máxima de 37°C se alcanza una temperatura en la superficie del hormigón de 55.9°C lo que resulta en una conductividad térmica de 1.3 W/(m.K) cuya magnitud expresa la cantidad o flujo de calor que pasa, por unidad de tiempo, a través de la unidad de superficie de una muestra del material. Dicha tabla también nos muestra que al reemplazar parte del agregado por agregado de cerámica la conductividad térmica disminuye.

El cálculo de la conductividad térmica se basa en formula de Fourier que expresa lo siguiente:

$$d\phi = -\lambda * dA * grad(t) = -\lambda * dA * \frac{at}{an}$$

Dónde: $d\phi$ es el calor infinitesimal transferido por unidad de tiempo, W; λ es la conductividad termal de los materiales, W/(m.K); dA es un flujo de calor infinitesimal en un área perpendicular, m²; t es la temperatura del objeto, °C y at/an es el gradiente de temperatura en los objetos, K/m.

Y en base a un análisis de regresión lineal se llega a una ecuación basada en la cantidad de agua/cemento y el porcentaje de humedad expresada así:

$$\lambda = 1.99 - 1.4 * (a/c) + 9.67 * \%h$$

Por otro lado a menor relación a/c mayor conductividad térmica, así lo demuestra la figura 1 cuya calculo a temperatura máxima controlada en laboratorio de 38°C establece una conductividad térmica de 1.8 W/(m.K) y coeficiente de transferencia de calor de 12.47 (15) W/(m².K) (Yuan & Jiang, 2011). Dicha tabla está relacionada con la variación de tiempo e indica que a mayor conductividad termal, mayor transferencia de calor, la misma que disminuye de valor con el pasar de las horas.

Tabla 1 Conductividad termal calculada a partir de la temperatura máxima dentro del pavimento (4cm)

Category	1	2	3	4	5	6
Ceramic replacement percentage (%)	0	10	20	30	40	50
Temperature in 4 cm depth	50	48.8	47.5	46.6	44.8	44.5
Thermal conductivity [W/(m · K)]	1.302	1.035	0.831	0.716	0.611	0.57

Nota. Fuente: Meng. F, Quian. Z, Yang.L, Research on the termal insulating performance of ceramic asphalt concrete based on thermophysical property, China, Nanjing, 2016.

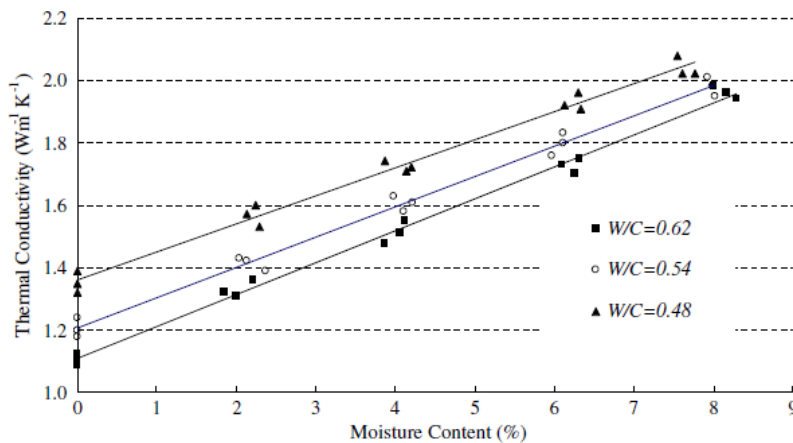


Figura 1 Relación entre conductividad térmica y contenido de humedad bajo diferentes cantidades de A/C.

Nota. Fuente: Yuang. Y, Jiang.J, Prediction of temperatura response in concrete in a natural climatic environment, China, RP China, 2011.

La temperatura ambiente tiene influencia sobre las propiedades térmicas, de trabajabilidad y mecánicas del hormigón siendo los áridos un factor de gran importancia ya que son los componentes de mayor presencia en el hormigón considerando además, que la temperatura influye directamente en la velocidad de absorción y en el rozamiento interno de los mismos con un efecto directo sobre su prestación tanto en estado fresco como endurecido y en el costo final. Eso se debe a que los coeficientes de absorción tienen un incremento acelerado durante los primeros 30 minutos de fraguado lo que resulta en la pérdida de agua para la mezcla (Ortiz Lozano, 2008).

Cuando la temperatura aumenta de 5 °C a 21 °C y continúa en aumento, la demanda de agua de la mezcla también aumenta, y requiere de 2 a 3 kg/m³ de agua adicional para mantener la misma fluidez de asentamiento, de otra forma la plasticidad del concreto y el rendimiento a compresión se ve afectada. Así mismo, si las elevadas temperaturas van acompañadas de baja humedad relativa se produce una rápida evaporación lo que reduce la trabajabilidad de la mezcla (Ghafoori & Diawara, 2010).

Las propiedades mecánicas del hormigón están relacionadas con la diferencia de temperatura que hay entre el ambiente y el hormigón, siendo las mejores condiciones de fraguado aquellas en las que ambos valores son aproximados. Ya que el perfil termal del hormigón durante el fraguado, sigue el mismo perfil termal del ambiente a excepción de la primera reacción exotérmica donde la temperatura del hormigón es más alta como se muestra en la figura 2.

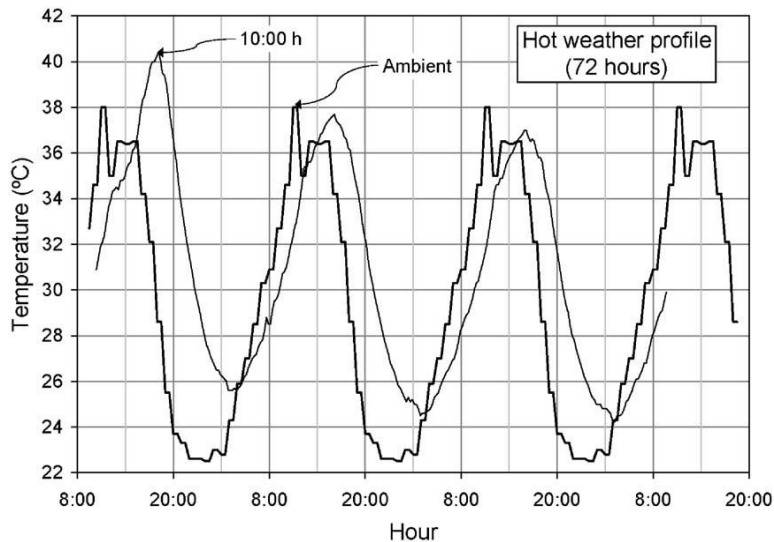


Figura 2 Perfil termal del concreto por 72h (clima caliente)

Nota. Fuente: J. Ortiz, A. Aguado, L. Agulló, T. García, Influence of environment temperaturas on the concrete compressive strenght: Simulation of hot and cold wether condiions., Cement and Concrete Research, Barcelona, Spain, 2005.

Los factores que más influncian el hormigón durante las primeras horas del fraguado es la temperatura ambiente, ya que la trabajabilidad del concreto es más desfavorable y se puede apreciar a través del asentamiento que presenta valores bajos, es decir que la fluidez disminuye por perdida de agua lo que puede generar cristalización a nivel micro estructural que a futuro se deriva en agrietamiento del hormigón. Es por esta razón que bajo condiciones climáticas que superen los 21 °C se recomienda que la preparación del hormigón, especialmente para elementos estructurales de importancia y a nivel industrial se realice en horas la tarde, cuando la temperatura ambiente empieza a decrecer (Ortiz, Aguado, Agullo, & Garcí, 2005).

Es importante saber que la temperatura puede modificar la curva de endurecimiento del hormigón, por ello existen normativas para el curado de las probetas que van a ser sometidas a ensayo donde se establece que deben ser mantenidas a temperaturas de 20 +/- 3°C y con una humedad relativa del 90%, pero dichas condiciones ambientales no se mantienen en obra ni en el momento de realización de la mezcla de hormigón por lo que los resultados de los

ensayos dependen directamente de la hora en que fueron tomadas las muestras y de las condiciones ambientales, es por ello que para tener valores reales los cilindros deberían mantenerse en obra para asegurar las mismas condiciones. Dicho estudio demuestra que las muestras confeccionadas en horas de la tarde (16:30 y 19:30) hay un incremento en la resistencia del 30% respecto a un 17% de aquellas realizadas en horas de la mañana (7:30 y 10:30) con temperaturas que superaron los 21°C (Gómez L. & Vidal A., 2006) figura 3.

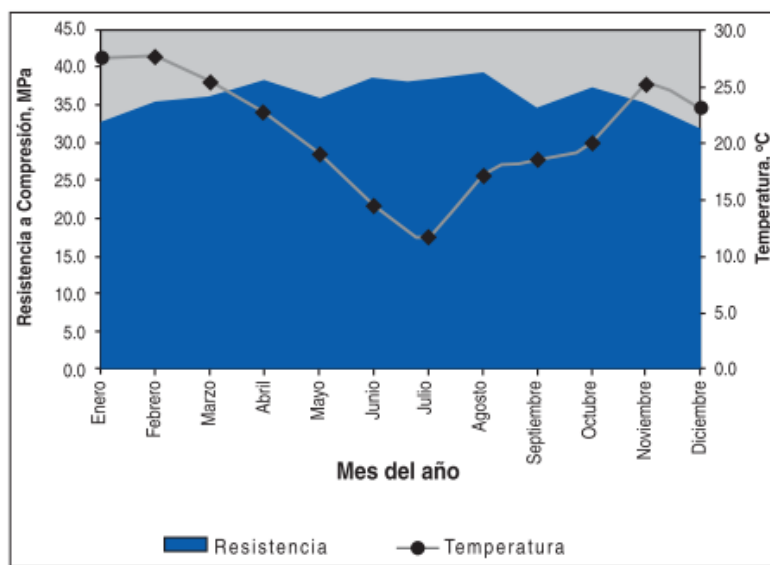


Figura 3 Relación resistencia media mensual de hormigones – temperatura media

Nota. Fuente: Gómez L., María Soledad, Vidal A., Sergio, Influencia de la resistencia a compresión de hormigones por efecto de la temperatura ambiente, Revista de la Construcción, Santiago, Chile, 2006.

CAPITULO II

4. METODOLOGÍA

A manera de aporte a la sociedad en busca de una concientización sobre la conservación del medio ambiente natural y para la mejora en los sistemas constructivos, se hará el análisis de las ICU en la ciudad de Riobamba, un estudio que busca demostrar los efectos del cambio climático para tomar medidas de mitigación y prevención frente al efecto que produce la mole de hormigón y asfalto.

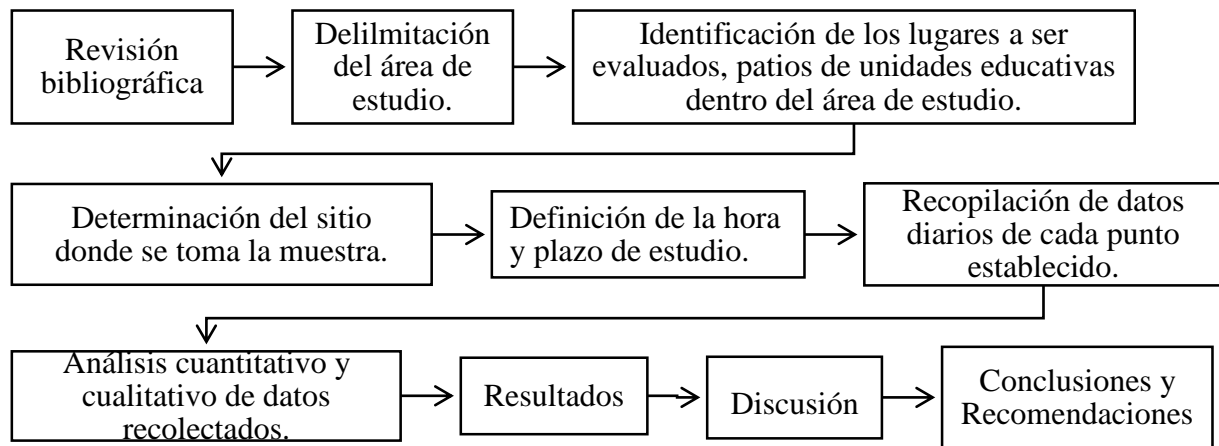


Figura 4 Esquema de metodología de la investigación

Elaborado por: Reyes M. E.

Para el enfoque del tema se hizo una revisión bibliográfica teniendo en cuenta la importancia de este estudio a futuro además del conocimiento de los autores de los diferentes artículos y tesis investigadas sobre el tema “Islas de Calor Urbano” a nivel mundial, para analizarlas e interpretarlas en busca de resultados que confirmen los efectos que produce la concentración de las temperaturas en las ciudades, haciendo uso principal del buscador web Google Académico. Además se realizó una búsqueda bibliográfica sobre los efectos que produce la variación de la temperatura ambiente en el hormigón.

El tiempo de estudio está dentro de los meses más calurosos de verano que van desde mediados de abril hasta mediados de junio según la información emitida por el INAMHI, empezando desde el 25 de abril hasta el 18 de junio.

La metodología que se empleó parte de la delimitación del área de estudio que abarca los límites de la ciudad de Riobamba, se identificaron las unidades educativas donde se efectuó el registro de datos, los puntos evaluados fueron marcados con el objetivo de obtener lecturas en un mismo objeto, además se estableció una hora específica para la toma de datos, durante la mañana de 8h00 a 9h00, el medio día de 12h00 a 13h00 y la tarde de 15h00 a 16h00, con un rango de variación de 45 minutos a fin de determinar hasta qué hora se extiende la isla de calor dentro de la ciudad de Riobamba.

Los datos de la temperatura del hormigón se recolectaron con la ayuda de un termómetro laser infrarrojo y al mismo tiempo se midió la temperatura ambiente y porcentaje de humedad con un equipo destinado para el caso, en los puntos focales dentro del área de estudio, considerando aquellos que estén más expuestos al sol. Las lecturas se realizaron durante un periodo de tiempo aproximado de 5 minutos por punto estudiado para observar las variaciones que hay de lectura a lectura durante todos los días en que se llevó a cabo el estudio, considerando la misma hora, recorrido y registrando a detalle las condiciones climáticas y paisajísticas.

Una vez probados los equipos y con las autorizaciones pertinentes se procedió al registro de datos que se llevó a cabo de la siguiente forma.

Los primeros tres días se destinó al Colegio Santa Mariana de Jesús, a la Unidad Educativa San Felipe Neri, al parque La Libertad y a la Unidad Educativa María Auxiliadora, iniciando el recorrido en el primero propiamente mencionado. Para los días 4, 5 y 6 se

escogieron a la Escuela Nicanor Larrea, a la Plaza Alfaro, al Colegio Pedro Vicente Maldonado y al Parque Sucre como punto verde de referencia y bajo el mismo orden de recorrido. Los datos de la Unidad Educativa La Salle Riobamba y la Unidad Educativa Miguel Ángel Pontón fueron registrados durante los días 7, 8 y 9 considerando el área infantil de la Unidad Educativa La Salle como punto verde de referencia. El último sector se destinó a la Unidad Educativa José María Román y a la Unidad Educativa Combatientes de Tapi con un total de 12 días de registro de datos.

Luego se escogió a la Unidad Educativa María Auxiliadora y a la Plaza Alfaro para un registro de datos bajo las mismas condiciones climáticas para observar si hay variación de temperaturas debido a las condiciones paisajísticas así como lecturas en San Gerardo, un área rural cercana a la ciudad de Riobamba, bajo condiciones climáticas similares para luego ser comparada con las áreas dentro de la ciudad.


Cabe destacar que los días lluviosos no fueron considerados para este estudio y se dio preferencia a aquellos potencialmente soleados o con poca presencia de nubes. En total el registro de datos se realizó durante 20 días, tres veces por día hasta observar el comportamiento térmico del hormigón y bajo la autorización correspondiente del reglamento interno de cada institución intervenida.

CAPITULO III

5. RESULTADOS Y DISCUSION

Del análisis que se realizó al Colegio Santa Mariana de Jesús se pudo observar que las lecturas varían de un punto a otro, de tal modo que en el punto 1, indicado en la figura 27 del anexo 1, los valores son siempre menores comparado a los otros puntos durante los tres días de estudio consecutivos en lo que respecta a temperatura de hormigón, en contraste, la temperatura ambiente es más alta en el punto 1. Dicho comportamiento se mantiene a lo largo del día lo que puede ser observado en la tabla 1, y en las tablas 2 y 3 del anexo 3 y estadísticamente hay una diferencia en el punto 3 en hormigón y ambiente, ver la tabla 26 del anexo 7.

Tabla 2 Temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas en horas de la mañana, del colegio Santa Mariana de Jesús


HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			HUMEDAD			
			CLIMA	MAÑANA			MAÑANA			MAÑANA		
												
7:50/8:00	1	1		17.7	17.5	17.3	22.6	21.4	20.8	57	56	56
		2	x	18.8	18.5	18.4	18.2	17.4	17.2	56	56	56
		3		20	19.9	19.9	17.3	16.9	16.8	57	57	58
7:45/7:55	2	1		16.6	17.4	17.6	22.2	20.4	19.4	59	60	61
		2	x	16.3	15.4	15.3	17.9	16.9	16.5	61	60	60
		3		15.3	15.2	15.1	16.1	16	16.3	59	59	59
7:40/7:50	3	1		19.8	20.2	19.5	19.1	19.3	19.8	54	54	53
		2	x	21.7	22	21.9	18.6	18.7	18.9	55	55	54
		3		23.1	23.3	23.5	18.4	18.3	18.5	55	54	54

Elaborado por: Reyes M. E.

Por otro lado, en la Unidad Educativa San Felipe Neri las temperaturas del hormigón y del ambiente registradas en cada punto tienden a ser similares entre ellas, con pequeñas variaciones en aquellos puntos cercanos a la estructura propia del edificio que en este caso corresponde al punto 3 y 4 de la figura 28 del anexo 1, y cuyos valores pueden ser apreciados

en la tabla 4, sin embargo la variación no es significativa, sin embargo al realizar un análisis más detallado dichas variaciones estadísticas corresponden a los grupos relacionados con los puntos 3 y 4 como se puede observar en la tabla 27 del anexo 7.

Tabla 3 Temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas en horas de la mañana, de la Unidad Educativa San Felipe Neri

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			HUMEDAD			
			CLIMA	MAÑANA		MAÑANA			MAÑANA			
8:00/8:15	1	x		21.1	21.2	21	19.3	18.5	17.8	57	58	58
			22	21.7	21.7	17.5	17.4	17.5	58	57	56	
			20.8	20.6	20.5	17.2	17	17	57	57	57	
			20.4	20.5	20.4	16.7	17.1	17.4	56	57	57	
			20.6	20.5	20.7	17.6	18.1	18.2	57	56	56	
8:30/8:45	2	x		16.9	17	17.2	15.7	16.5	17	60	59	59
			17.1	17	17	16.8	17	16.6	59	58	58	
			14.5	14.4	14.2	16.1	16	15.9	58	58	58	
			14.9	15	15.1	15.4	15.3	15.3	58	58	59	
			16.9	17	17.1	15.5	15.8	15.4	59	59	59	
8:25/8:45	3	x		18.2	18.5	19	17.5	17.9	18.3	57	57	56
			17.4	17.8	18.3	16.3	16.6	17.2	56	57	57	
			17.7	18.2	18.4	16.8	16.3	18	56	55	57	
			18.1	18.5	18.6	17.6	17.8	17.7	55	55	56	
			18	18.5	18.6	17.1	17.5	18.2	56	56	56	

Elaborado por: Reyes M. E.

Se compara los datos del Colegio Pedro Vicente Maldonado con los del Parque Sucre durante la tarde ya que reflejan los valores máximos alcanzados. Se puede observar que bajo las mismas condiciones climáticas durante los tres días de registro de datos, figura 29 y 30 del anexo 1, los valores de temperatura del hormigón son aproximados para ambos sitios estudiados, valores que pueden ser apreciados en las tablas 9 y 10 del anexo 2, pero a pesar de dicha similitud hay una diferencia de 4 °C cuando el clima es soleado, como se puede apreciar en los valores que reflejan la tabla 5 en lo que respecta con la media aritmética.

Tabla 4 Promedio de temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas en horas de la tarde, del Colegio Pedro Vicente Maldonado y Parque Sucre.

CLIMA	COLEGIO	T° HORMIGON	T° AMBIENTE	HUMEDAD
parcial	P. V. Maldonado	24.8	19.7	42.9
parcial	P. V. Maldonado	28.7	21.6	39.8
soleado	P. V. Maldonado	38.2	28.7	33.7
parcial	Parque Sucre	24.5	19.7	44.3
parcial	Parque Sucre	27.7	21.8	39.5
soleado	Parque Sucre	37.4	24.5	34.7

Elaborado por: Reyes M. E.

A la hora de comprar los patios de la Unidad Educativa La Salle Riobamba con sus propias áreas verdes se reflejó lo siguiente.

Dentro de los puntos analizados como se observa en la figura 31 y 32 adjuntadas en el anexo 1, los registros de temperatura de ambos espacios difieren entre sí con 3 °C aproximadamente y se observa que con clima soleado la temperatura tanto del hormigón como del ambiente es de carácter ascendente en los patios, mientras que en el área verde dichos valores se mantienen constantes a lo largo del día como lo muestra la tabla 6, con diferencias significativas cuyos valores de “P” pueden ser apreciados en la tabla 28 del anexo 7 tanto para la mañana, medio día y tarde.

Tabla 5 Promedios de temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas durante un día, de la Unidad Educativa La Salle Riobamba junto con su área verde.

CLIMA	COLEGIO	T° HORMIGON	T° AMBIENTE	HUMEDAD
MAÑANA				
Soleado	La Salle	32.0	20.8	49.3
Soleado	La Salle AV	28.9	19.1	45.7
MEDIO DÍA				
Soleado	La Salle	49.7	23.6	36.5
Soleado	La Salle AV	28.9	22.4	33.7
TARDE				
Soleado	La Salle	47.8	25.1	33.3
Soleado	La Salle AV	29.8	23.3	33.6

Elaborado por: Reyes M. E.

En la Unidad Educativa Combatientes de Tapi y en la Escuela José María Román se registraron los valores más altos, con lecturas que llegaron hasta los 52.2 °C para el hormigón y una temperatura ambiente de 34.6 °C, tabla 7. Dichos valores y bajo las mismas condiciones climáticas son similares para la Escuela Nicanor Larrea que alcanza un máximo de 33 °C en ambiente, al igual que la Plaza Alfaro. En todos los casos, como se observa en las figuras 33, 34, 35 y 36 del anexo 1, las áreas expuestas tienen poca influencia de los edificios y se demuestra que de hecho no hay diferencias significativas, ver la tabla 29 del anexo 7.

Tabla 6 Promedio de temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas durante un día, de la Combatientes de Tapi, la Escuela José María Román, la Escuela Nicanor Larrea y Plaza Alfaro.

CLIMA	COLEGIO	T°	T°	HUMEDAD
		HORMIGON	AMBIENTE	
MAÑANA				
Nublado	J. M. Román	23.4	18.4	55.4
Nublado	Combatientes de Tapi	24.6	19.4	53.0
soleado	Nicanor Larrea	31.6	21.9	56.1
soleado	Plaza Alfaro	33.0	22.4	50.0
MEDIO DÍA				
soleado	J. M. Román	42.8	24.0	36.1
soleado	Combatientes de Tapi	37.6	25.7	32.4
soleado	Nicanor Larrea	47.5	23.8	40.9
soleado	Plaza Alfaro	50.0	23.4	34.9
TARDE				
Soleado	J. M. Román	45.6	34.6	34.1
soleado	Combatientes de Tapi	52.2	34.3	29.2
soleado	Nicanor Larrea	45.2	33.0	35.0
soleado	Plaza Alfaro	51.2	33.3	33.7

Elaborado por: Reyes M. E.

La figura 5 corresponde al conjunto de datos de las temperaturas promedio del hormigón, ambiente y porcentajes de humedad de los colegios cuyo clima durante las horas de la mañana coincide como nublado. Se puede observar la relación que hay con los valores de humedad bajos y las altas temperaturas del hormigón que a su vez refleja la energía incidente absorbida hacia el ambiente, es así que la Escuela Nicanor Larrea y la Plaza Alfaro tienen valores de 20.3 °C y 19.2 °C en la atmosfera. Del mismo modo se aprecia que los colegios del Sector 1 que corresponde al Colegio Santa Mariana de Jesús, a la Unidad Educativa San Felipe Neri,

al parque La Libertad y a la Unidad Educativa María Auxiliadora, presentan temperaturas por debajo de los 19 °C lo que sugiere que están influenciados por la localización geográfica, como lo demuestran las figuras 37, 38 y 39 del anexo 5, del mismo modo, los grupos que muestran relación estadísticamente son aquellos conjuntos que involucran al Unidad Educativa Nicanor Larrea y Plaza Alfaró, ver la tabla 30 del anexo 7.

Con el pasar de las horas se evidencia que la humedad disminuye y va de la mano del aumento de la temperatura tanto del hormigón como del ambiente como se observa en la figura 6, es así que para el medio día la temperatura ambiente llega a superar los 25 °C, en este caso los grupos con diferencias significativas están relacionados con la Unidad Educativa San Felipe Neri cuyos valores de P pueden verse en la tabla 31 del anexo 7.

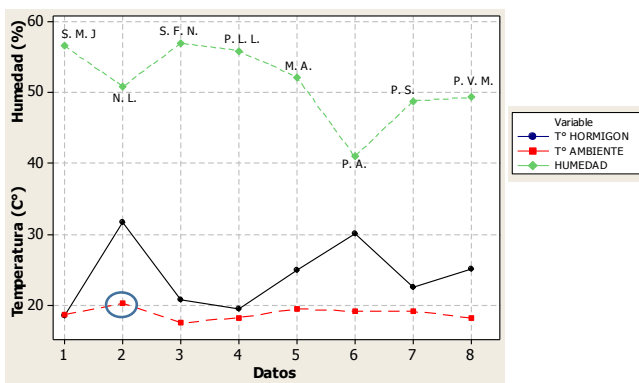


Figura 5 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima nublado (mañana)

Elaborado por: Reyes M. E.

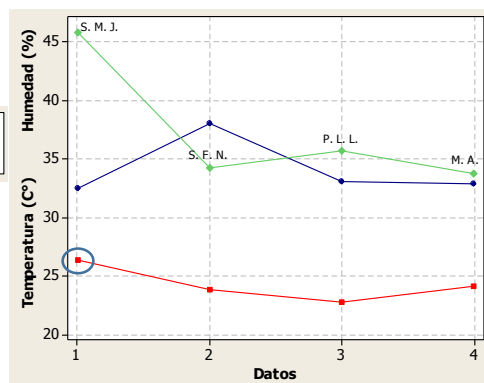


Figura 6 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima nublado (mediodía)

Elaborado por: Reyes M. E.

Para horas de la tarde, a partir de las 15h00 hasta las 16h00, se observa en la figura 7 que los valores muestran un descenso de un día a otro de cada colegio estudiado cuyos valores están por debajo de aquellos tomados al mediodía lo que indica que la isla de calor se ha empezado a disipar. Cabe destacar la ligera variación que se da en el parque en comparación a los demás sitios. El análisis estadístico demuestra que a pesar de una aparente variación en

los datos tan solo la Unidad Educativa San Felipe Neri presenta diferencias significativas, ver la tabla 32 del anexo7.

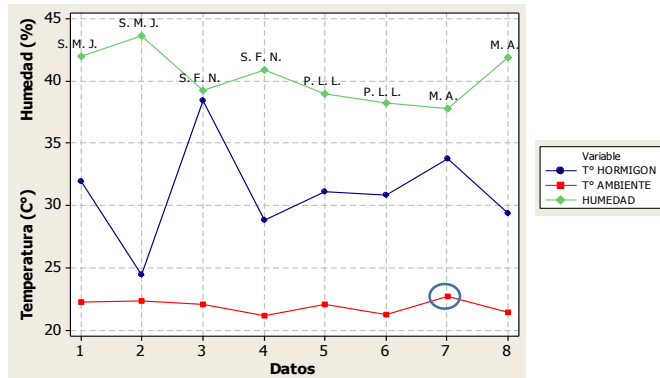


Figura 7 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima nublado (tarde)

Elaborado por: Reyes M. E.

En horas de la mañana y con clima parcialmente soleado se observa, en la figura 8, el comportamiento térmico en varios sectores de la ciudad. La relación entre pérdida de humedad y elevación de temperatura es la misma. En cuanto a la diferencia de valores, se asume que se debe a la ubicación geográfica de los colegios siendo el sector 2 que corresponde a la Escuela Nicanor Larrea, a la Plaza Alfaro, al Colegio Pedro Vicente Maldonado los que presentan valores más altos, sin embargo la temperatura ambiente de los otros colegios bordea los 20 °C a excepción de las áreas verdes que corresponden al parque La Libertad, el parque Sucre y el área verde de la Unidad Educativa La Salle con un valor aproximado de 16 °C. Además es evidente que el área rural San Gerardo tiene los valores más bajos en lo que respecta a temperatura del hormigón y del ambiente, ilustrado en las figuras 40, 41 y 42 del anexo 5. Estadísticamente hay diferencias significativas entre las instituciones del centro con aquellas que están ubicadas más hacia el sur, además de diferencias entre las áreas verdes estudiadas, dicho comportamiento se refleja en los valores de P de la tabla 33 del anexo 7.

Con el mismo clima y hacia el mediodía, la figura 9 nos muestra que el comportamiento es el mismo, baja la humedad y sube la temperatura pero también es posible distinguir que las temperaturas ambientales más altas están en los colegios cuyas áreas tienen poca influencia de las construcciones, es decir que están más expuestas. Por otra parte las áreas verdes no superan los 22 °C en temperatura ambiente. La tabla 34 del anexo 7 muestra que las diferencias significativas están en los mismos grupos mencionados.

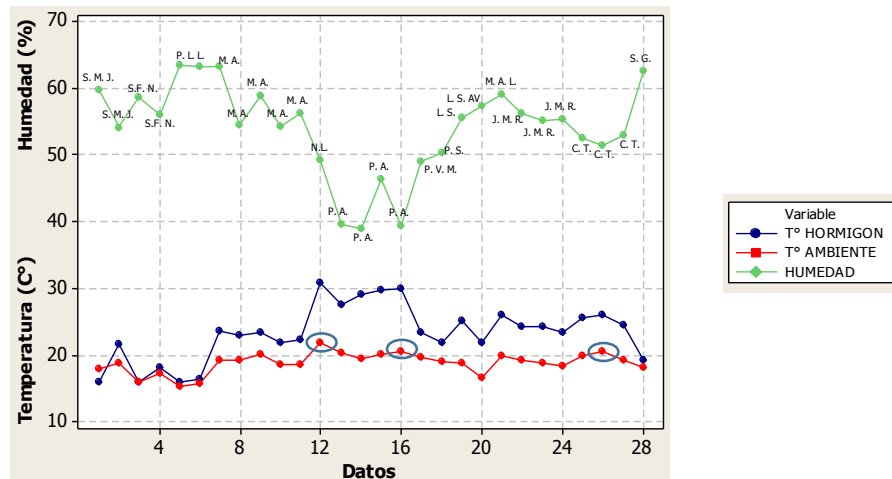


Figura 8 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima parcialmente soleado (mañana)

Elaborado por: Reyes M. E.

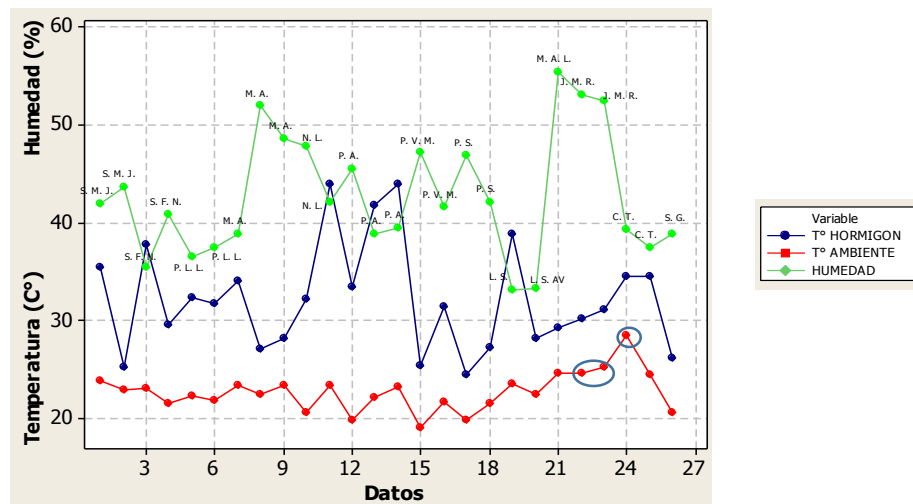


Figura 9 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima parcialmente soleado (mediodía)

Elaborado por: Reyes M. E.

Como podemos observar en la figura 10, los valores de temperatura ambiente superan los 30 °C en las zonas más expuestas y al mismo tiempo las áreas verdes mantienen un promedio de 22 °C durante la tarde así como sucede con el área rural San Gerardo. Los datos estadísticos que demuestran que hay una variación entre los grupos mencionados están en la tabla 35 del anexo 7.

Es importante destacar que el comportamiento de variación de temperatura ya no guarda un perfil simétrico, por el contrario, demuestra inestabilidad lo que dificulta identificar cuáles son los sectores que más afectados por el fenómeno ICU.

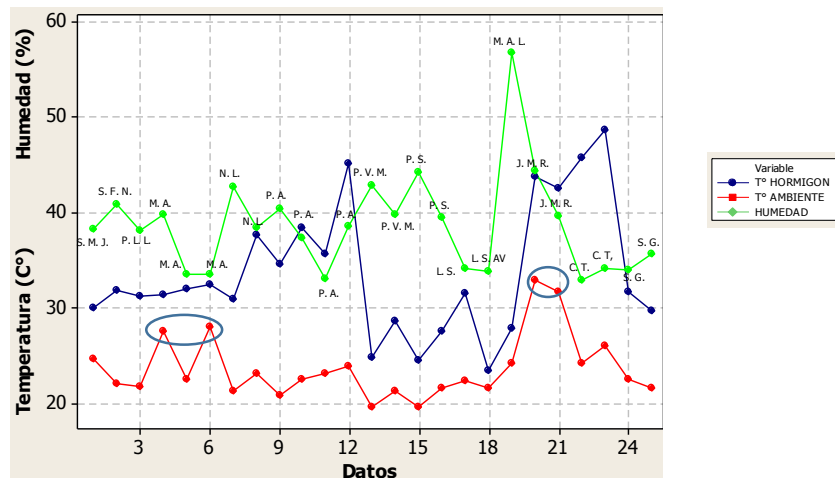


Figura 10 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima parcialmente soleado (tarde)

Elaborado por: Reyes M. E.

Para días soleados durante la mañana, como podemos observar en la figura 11, las temperaturas superan los 20 °C en las zonas que se encuentran más expuestas y hay un descenso considerable en cuanto a la temperatura que se registra en la zona rural la cual se mantiene por debajo de los 19 °C para horas de la mañana, ilustrado en las figuras 43,44, y 45 del anexo 5.

Como lo demuestra la figura 12, hacia el mediodía de un día soleado, el perfil térmico del hormigón muestra los valores más altos en comparación a los que se desarrollan en un

clima parcialmente soleado y nublado. Del mismo modo se observa que los datos de temperatura ambiente tienden a superar los 25 °C en comparación a las áreas verdes estudiadas que a pesar del cielo despejado mantienen un rango de 22 °C. Es así que los valores más altos se concentran en aquellos colegios cuyas superficies de hormigón se encuentran más expuestas, como se dedujo en el análisis previo. Hay que destacar que hay una ligera similitud con la figura 9, que corresponde a los perfiles térmicos bajo un clima parcialmente soleado, esto se debe a que el fenómeno responde al factor de cielo visible, creando el efecto invernadero que es el rebote de la energía reflejada por el objeto.

Durante la tarde de un día soleado, se tomó en cuenta dos horas para el registro de datos, es así que se hicieron medidas dentro de un rango de 15h00 a 15h45 y de 16h00 a 16h30.

En la figura 13, para la Unidad Educativa Miguel Ángel León se muestra un descenso de temperatura ya que a diferencia de los otros valores no supera los 25°C, esto se debe a que los datos fueron tomados pasadas las 16h00.

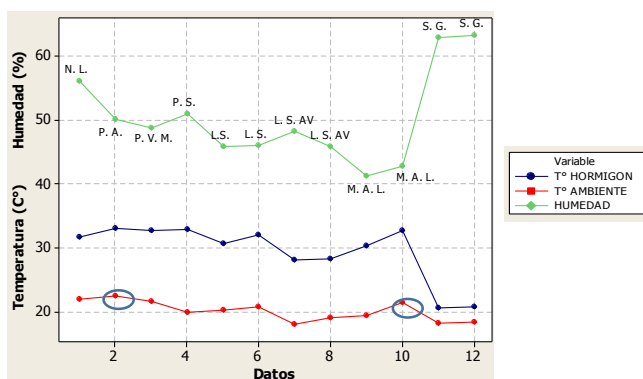


Figura 11 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima soleado (mañana)
Elaborado por: Reyes M. E.

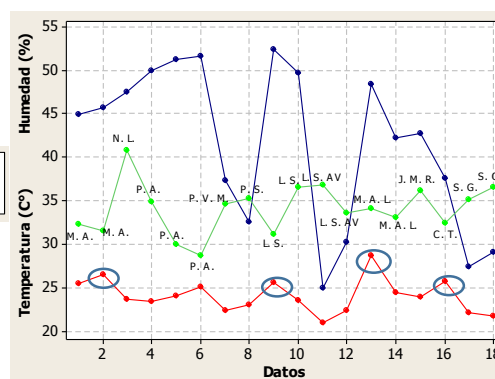


Figura 12 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima soleado (mediodía)
Elaborado por: Reyes M. E.

Del mismo modo ocurre para la Unidad Educativa La Salle cuyos valores, para el día 7, muestra un descenso de 3 °C a esa hora de la tarde, destacando que en el área verde de dicha institución educativa los valores no superaron los 23 °C, así como ocurre en el sector rural.

Los colegios ubicados más hacia el sur como en el caso de la Unidad Educativa María Auxiliadora, muestra un incremento de 2.5 °C registrando un promedio de 27 °C y el parque Sucre muestra un incremento de 1°C por encima de los 4°C del Colegio Pedro Vicente Maldonado.

Por otro lado, comparando las figuras 12 y 13 se observa como la isla de calor alcanza los 34 °C en las zonas más expuestas, es decir que la temperatura puede subir hasta 10 °C como lo demuestran la Escuela Nicanor Larrea, la Plaza Alfaro, la Unidad Educativa José María Román y la Unidad Educativa Combatientes de Tapi.

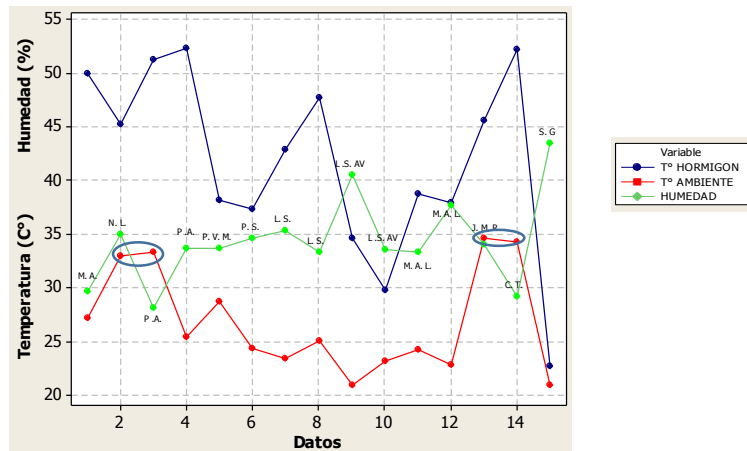


Figura 13 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Clima soleado (tarde)
Elaborado por: Reyes M. E.

La Tabla 8 del anexo 4, nos muestra la diferencia de valores registrados para los distintos casos y las tablas 36, 37 y 38 del anexo 7 nos muestran los grupos con lo que hay diferencias significativas, sustentando lo expuesto y las figuras 46, 47 y 48 del anexo 5, nos muestran los perfiles térmico máximos registrados.

El análisis de las temperaturas de la zona 1 tiene rangos de temperaturas que no superan los 20°C para horas de la mañana, tanto en días nublados como parcialmente soleados, así lo demuestran las figuras 14 y 15 correspondientes a los perfiles térmicos de dicho sector. Hacia

el mediodía se observan temperaturas que bordean los 25 °C y en la tarde el rango se mantiene, figura 16.

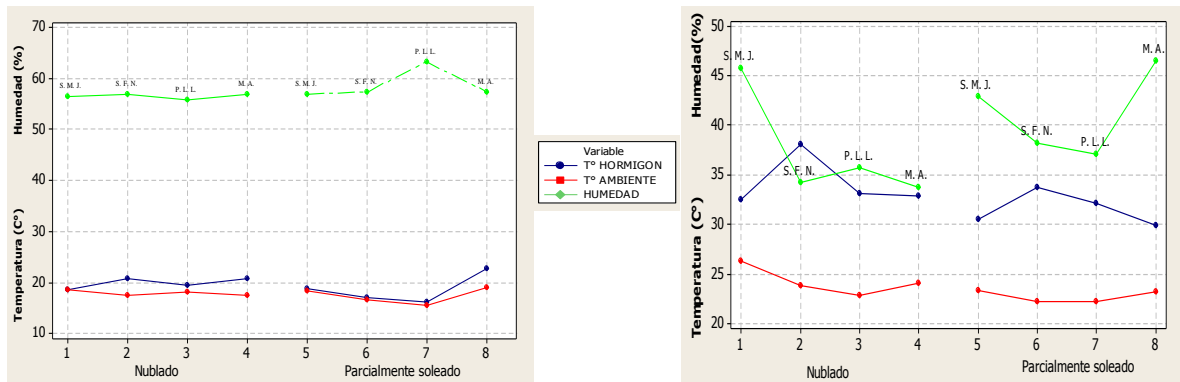


Figura 14 y Figura 15 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 1. (Mañana y mediodía)

Elaborado por: Reyes M. E.

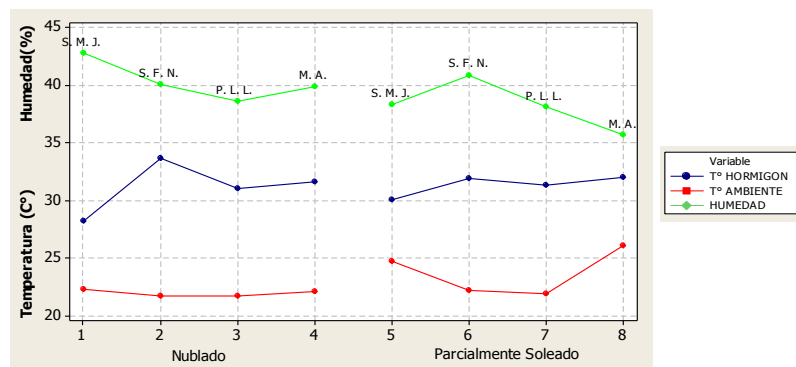


Figura 16 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 1. (Tarde)

Elaborado por: Reyes M. E.

Para la zona 2 hay rangos de temperaturas que bordean los 20°C para horas de la mañana tanto en días nublados, parcialmente soleados y soleados, así lo demuestran las figuras 17 correspondientes a los perfiles térmicos de dicho sector. Hacia el mediodía se observan temperaturas que bordean los 20 y 25 °C y en la tarde el rango, para un día soleado, alcanza a superar los 30 °C, figuras 18 y 19.

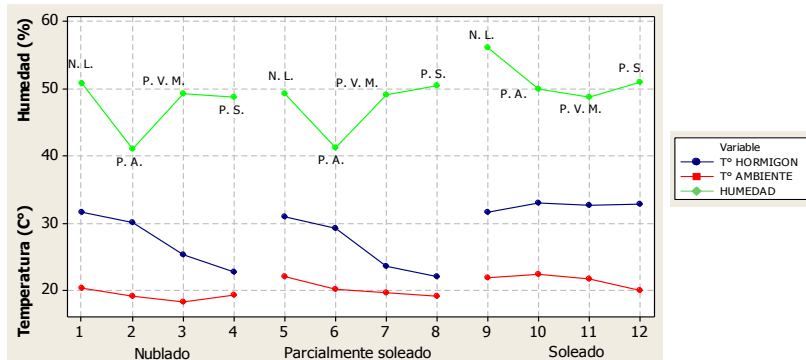


Figura 17 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 2. (Mañana)

Elaborado por: Reyes M. E.

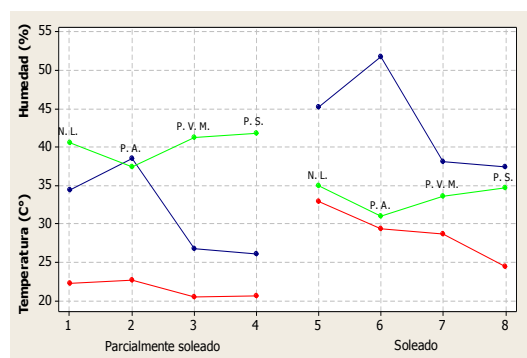
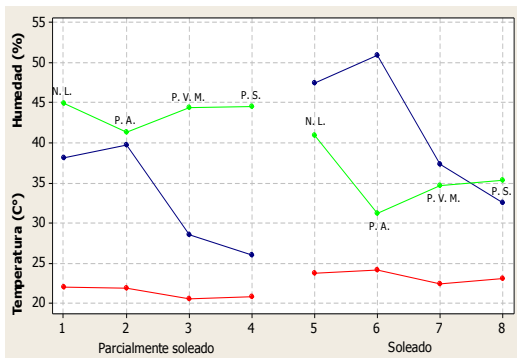


Figura 18 y Figura 19 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 2. (Mediodía y tarde)

Elaborado por: Reyes M. E.

En la zona 3 los rangos de temperaturas bordean los 20°C para horas de la mañana para días parcialmente soleados y soleados, así lo demuestran las figuras 20 y 21 correspondientes a los perfiles térmicos de dicho sector. Hacia el mediodía se observan temperaturas que bordean los 25 °C y en la tarde el rango se mantiene, figura 22.

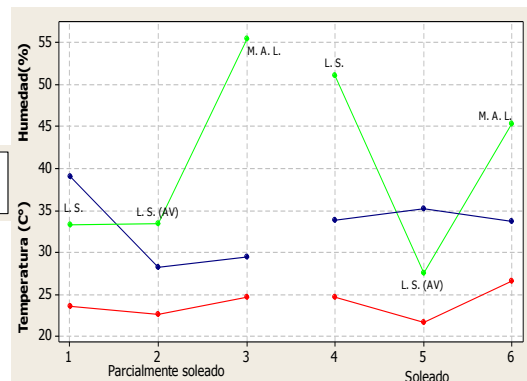
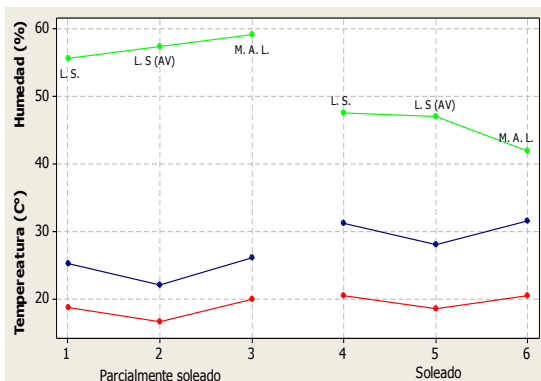


Figura 20 y Figura 21 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 3. (Mañana y mediodía)

Elaborado por: Reyes M. E.

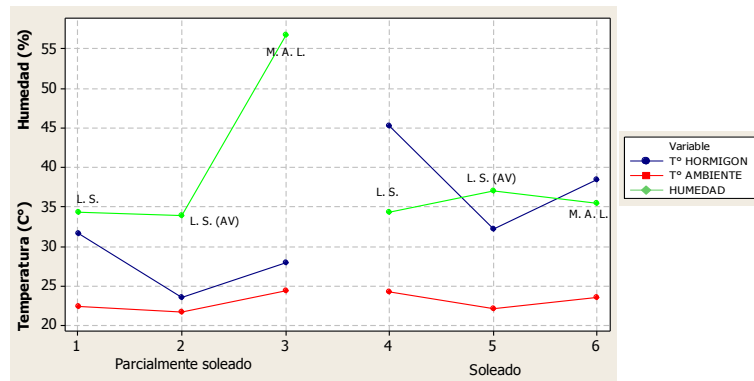


Figura 22 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 3. (Tarde)

Elaborado por: Reyes M. E.

En la zona 4 tiene rangos de temperaturas que bordean los 20°C para horas de la mañana para días parcialmente soleados, así lo demuestra las figuras 23. Hacia el mediodía se observan temperaturas que llegan a superar los 25 °C tanto en climas parcialmente soleados como soleados y en la tarde el rango supera los 30°C llegando hasta los 35°C en días soleados, figuras 24 y 25.

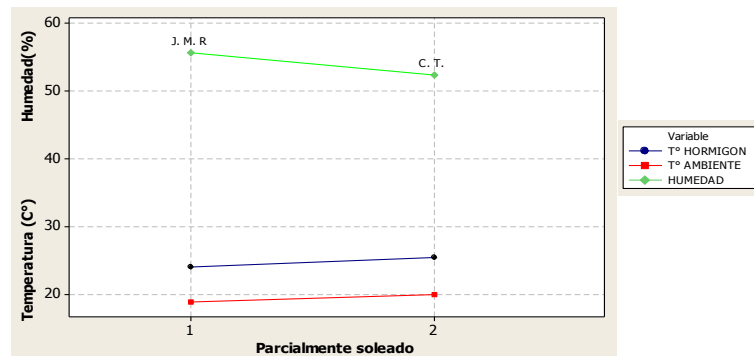


Figura 23 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 4. (Mañana)

Elaborado por: Reyes M. E.

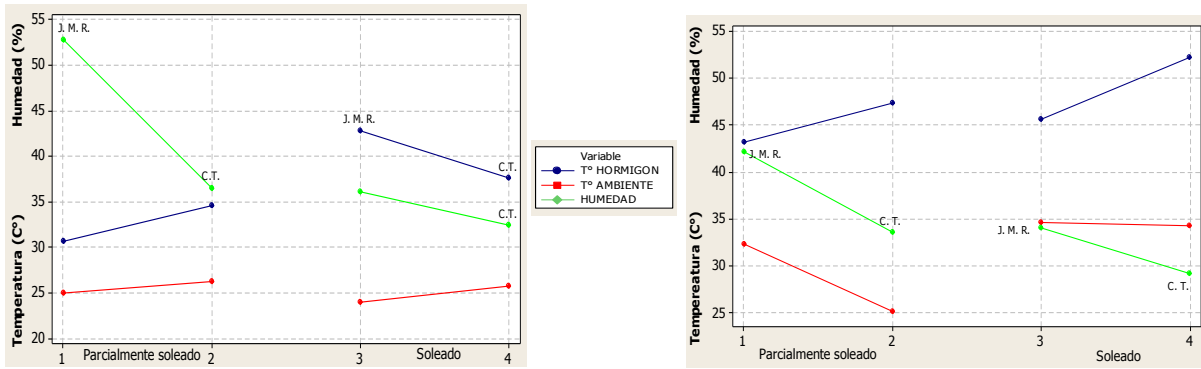


Figura 24 y Figura 25 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 4. (Mediodía y tarde)

Elaborado por: Reyes M. E.

En la zona 5 corresponde a la zona rural San Gerardo y en la figura 26 se muestran los perfiles térmicos que se definen como estables, manteniendo un rango de temperatura ambiente de 22 °C al igual que en las zonas verdes dentro de la ciudad de Riobamba.

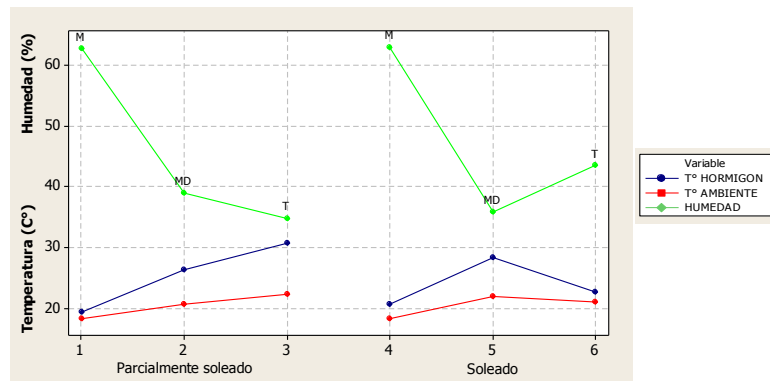


Figura 26 Perfiles térmicos del hormigón y ambiente. Porcentaje de Humedad. Sector 5. San Gerardo (Mañana, mediodía y tarde)

Elaborado por: Reyes M. E.

Con base a la literatura expresada en el artículo de Meng, Quian y Yang del 2016 se establecen los siguientes datos cuyos valores son aproximados a los registrados en dicha investigación, tabla 39.

Tabla 39 Conductividad térmica relacionada a los valores de Meng, Quian y Yang (2016).

Autor	Hora	Temperatura Max del Hormigón °C	Temperatura Max del Ambiente °C	Conductividad Térmica W/(mK)
Meng, Quian, Yang	13:30	55.9	37	1.3
Reyes M. E.	15:30	52.2	34.3	1.3

Elaborado por: Reyes M. E.

Relacionando el cálculo en base a la ecuación que parte de la ley básica de Fourier para la conductividad térmica y que toma en cuenta la relación a/c y porcentaje de humedad, se tienen los siguientes valores a partir del valor mínimo de humedad registrado en este estudio, ver la tabla 40.

Tabla 40 Conductividad Térmica relacionada a los valores de Yuang y Jiang (2011).

Unidad Educativa	Humedad	Relación	Conductividad Térmica
	%	a/c	W/(mK)
Santa Mariana de Jesús	29.8	0,62	1.41
		0,54	1.5
		0,48	1.62
San Felipe Neri	28.9	0,62	1.4
		0,54	1.48
		0,48	1.61
María Auxiliadora	29.7	0,62	1.41
		0,54	1.5
		0,48	1.62
Parque La Libertad	30.3	0,62	1.42
		0,54	1.52
		0,48	1.63
Nicanor Larrea	35	0,62	1.5
		0,54	1.55
		0,48	1.69
Plaza Eloy Alfaro	28.2	0,62	1.4
		0,54	1.48
		0,48	1.61
Pedro Vicente Maldonado	33.7	0,62	1.47
		0,54	1.55
		0,48	1.69
Parque Sucre	34.7	0,62	1.48
		0,54	1.57
		0,48	1.7

La Salle	33.3	0,62	1.47
		0,54	1.55
		0,48	1.69
La Salle - área verde	33.6	0,62	1.47
		0,54	1.55
		0,48	1.69
Miguel Ángel León	33.3	0,62	1.47
		0,54	1.55
		0,48	1.69
Combatientes de Tapi	29.2	0,62	1.4
		0,54	1.49
		0,48	1.62
José María Román	34.1	0,62	1.45
		0,54	1.55
		0,48	1.67
San Gerardo - área rural	43.5	0,62	1.56
		0,54	1.62
		0,48	1.75

Elaborado por: Reyes M. E.

5.1. Conclusiones

- Después del análisis realizado a los datos tomados en varios puntos de los patios de las instituciones estudiadas, se deduce que la capacidad termal del hormigón se ve influenciada por las edificaciones más cercanas, pero no son suficientes para disminuir la temperatura ambiente ya que al estar a la sombra el proceso de enfriamiento concentra la isla de calor en dichos puntos.
- La capacidad termal de las superficies con mayor área de exposición son más altas comparadas con aquellas en la que influye la altura de los edificios.
- Durante el periodo de estudio, abril y mayo del 2019, en días nublados la isla de calor empieza a disiparse a partir de las tres de la tarde, mientras que para días soleados el descenso progresivo de la temperatura ambiente empieza a las cuatro de la tarde y del mismo modo la humedad empieza a aumentar.
- Durante el periodo de estudio de abril y mayo de 2019, para un día nublado la temperatura del hormigón puede alcanzar un máximo de 41.4 °C y la temperatura ambiente hasta un 26.8 °C; para un día parcialmente soleado la temperatura del hormigón puede alcanzar un máximo de 51.3 °C y la temperatura ambiente llega hasta un 35.6 °; para un día soleado la temperatura del hormigón puede alcanzar un máximo de 58.5 °C y la temperatura ambiente llega hasta un 35.7 °C.
- Con base a los valores de temperatura del hormigón de estudios previos cuyos máximos son semejantes a los máximos obtenidos se concluye que la capacidad térmica del mismo como parte de las propiedades termo físicas del objeto estudiado fluctúa de 1,3 a 1.6 W/(m.K).

- Las áreas verdes y rurales mantienen un rango de temperatura estable a lo largo del día ya sea en clima nublado, parcialmente soleado y soleado.
- Las áreas con mayor exposición solar y poca influencia de edificaciones muestran un incremento en la temperatura mayor a aquellas que están circundadas por edificaciones altas.
- El efecto de isla de calor urbana es más evidente en días soleados y con mayor impacto en áreas despejadas.

5.2.Recomendaciones

- El hormigón en la ciudad de Riobamba proyecta temperaturas, tomadas a 1m de altura, que sobrepasan los 20 °C, por lo tanto la temperatura ambiente debe tomarse en cuenta a la hora de fundir el hormigón y ser registrada cuando se tomen muestras de hormigón para ensayo ya que varios estudios recomiendan que bajo condiciones climáticas que superen los 21 °C se recomienda que la preparación del hormigón, se realice en horas la tarde, cuando la temperatura ambiente empieza a decrecer para que esta variación no influya en los componentes del hormigón y por lo tanto en sus resistencias.
- Incluir áreas verdes en los diseños urbanos arquitectónicos como una forma de mitigar las islas de calor y mantener una temperatura constante que no afecte al confort térmico de la ciudad de Riobamba.
- Se recomienda un estudio en resistencias del hormigón teniendo como variante la temperatura ambiente de la ciudad de Riobamba.

6. REFERENCIAS

Bibliography

- Escudero, Fabián, Mendoza, H. (2014). Capacidad territorial de adaptación y mitigación al cambio climático en el Ecuador, 7. Retrieved from <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-CapacidadTerritorialDeAdaptacionYMitigacionAlCambi-5803767.pdf>
- Ghafoori, N., & Diawara, H. (2010). Influence of temperature on fresh performance of self-consolidating concrete. *Construction and Building Materials*, 24(6), 946–955. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2009.11.023>
- Giridharan, R., Ganesan, S., & Lau, S. S. . (2004). Daytime urban heat island effect in high-rise and high-density residential developments in Hong Kong. *Energy and Buildings*, 36(6), 525–534. <https://doi.org/10.1016/J.ENBUILD.2003.12.016>
- Gómez L., M., & Vidal A., S. (2006). Influencia en la Resistencia a Compresión de Hormigones por Efecto de la Temperatura Ambiente Influence in Compressive Strength of Concrete Because of Environmental Temperature. *Revista de La Construcción*, 5, 56–61.
- INAMHI. (2014). Anuario Meteorológico, 149. Retrieved from http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am_2011.pdf
- Kevern, J. T., Haselbach, L., & Schaefer, V. R. (2012). *Hot Weather Comparative Heat Balances in Pervious Concrete and Impervious Concrete Pavement Systems. Journal of Heat Island Institute International* (Vol. 7). Retrieved from http://www.heat-island.jp/web_journal/HI2009Conf/pdf/33.pdf
- Magee, N., Wendler, G., & Curtis, J. (1999). The Urban Heat Island Effect at Fairbanks, Alaska. *Theoretical and Applied Climatology*, 64(1–2), 39–47. <https://doi.org/10.1007/s007040050109>
- Meng, F., Qian, Z., & Yang, L. (2016). Research on the Thermal Insulating Performance of Ceramic Asphalt Concrete Based on Thermophysical Properties. *Journal of Highway and Transportation Research and Development (English Edition)*, 10(2), 1–7. <https://doi.org/10.1061/JHTRCQ.0000494>
- Mishra, V., Ganguly, A. R., Nijssen, B., & Lettenmaier, D. P. (2015). Changes in observed climate extremes in global urban areas. *Environmental Research Letters*, 10(2), 024005. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/2/024005>
- Mohajerani, A., Bakaric, J., & Jeffrey-Bailey, T. (2017). The urban heat island effect, its

causes, and mitigation, with reference to the thermal properties of asphalt concrete. *Journal of Environmental Management*, 197, 522–538.

<https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2017.03.095>

Muerza, A. (2009). Ciudades, islas de calor | EROSKI CONSUMER. Retrieved July 18, 2018, from

http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2009/04/15/184664.php

Ortiz, J., Aguado, A., Agullo, L., & Garcí, T. (2005). Influence of environmental temperatures on the concrete compressive strength : Simulation of hot and cold weather conditions B, 35, 1970–1979.

<https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2005.01.004>

Ortiz Lozano, J. A. et al. (2008). Estudio experimental sobre la influencia de la temperatura ambiental en la resistencia del hormigón preparado . Bases teóricas Experimental study of the effect of temperature on the strength of ready-mixed concrete . Theory, 58, 7–22.

Sangines, D. (2013). *Metodología de evaluación de la isla de calor urbana y su utilización para identificar problemáticas energéticas y de planificación urbana*. Universidad de Zaragoza. <https://doi.org/2254-7606>

Yuan, Y., & Jiang, J. (2011). Prediction of temperature response in concrete in a natural climate environment. *Construction and Building Materials*, 25(8), 3159–3167.

<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2010.10.008>

7. ANEXOS

7.1. Anexo 1 Imágenes satelitales de las zonas analizadas. Puntos estudiados.

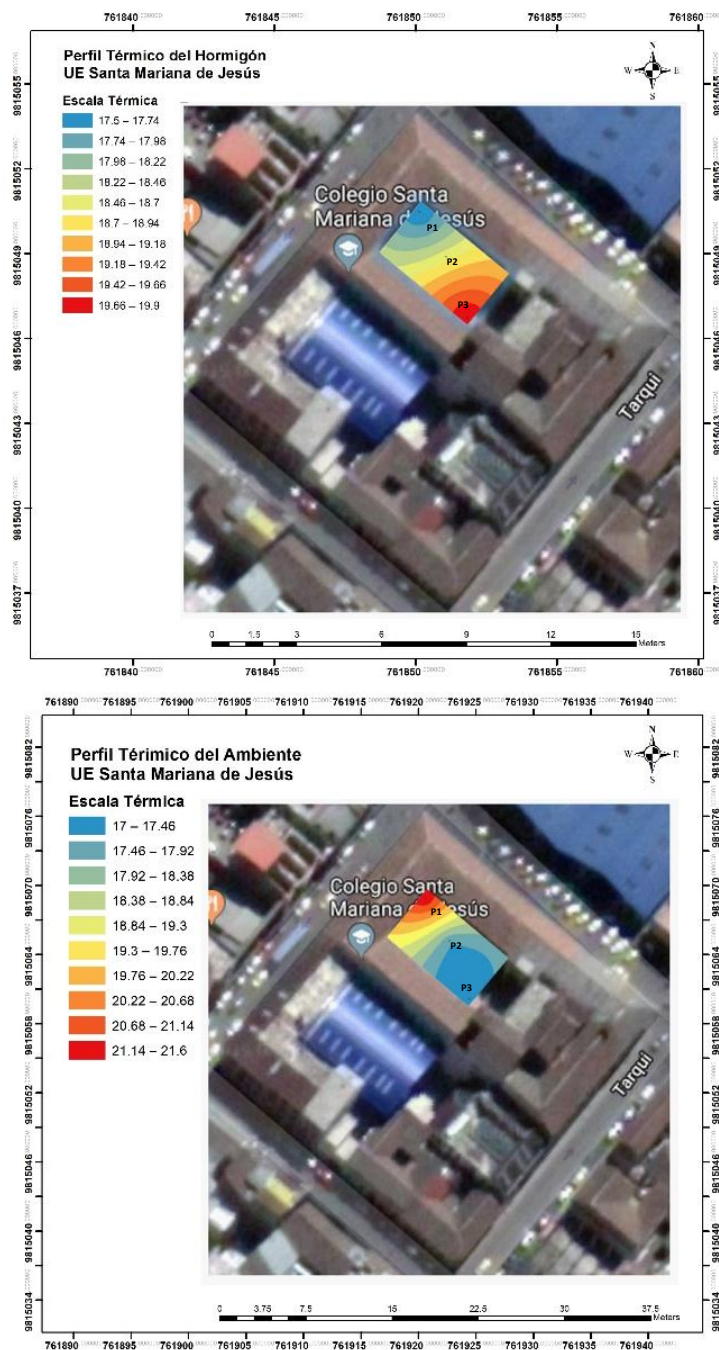


Figura 27 Imagen satelital del Colegio Santa Mariana de Jesús – Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente.

Nota. Fuente: Google maps, Imágenes 2019, Maxar Technologies, Datos del mapa © 2019, Ecuador.

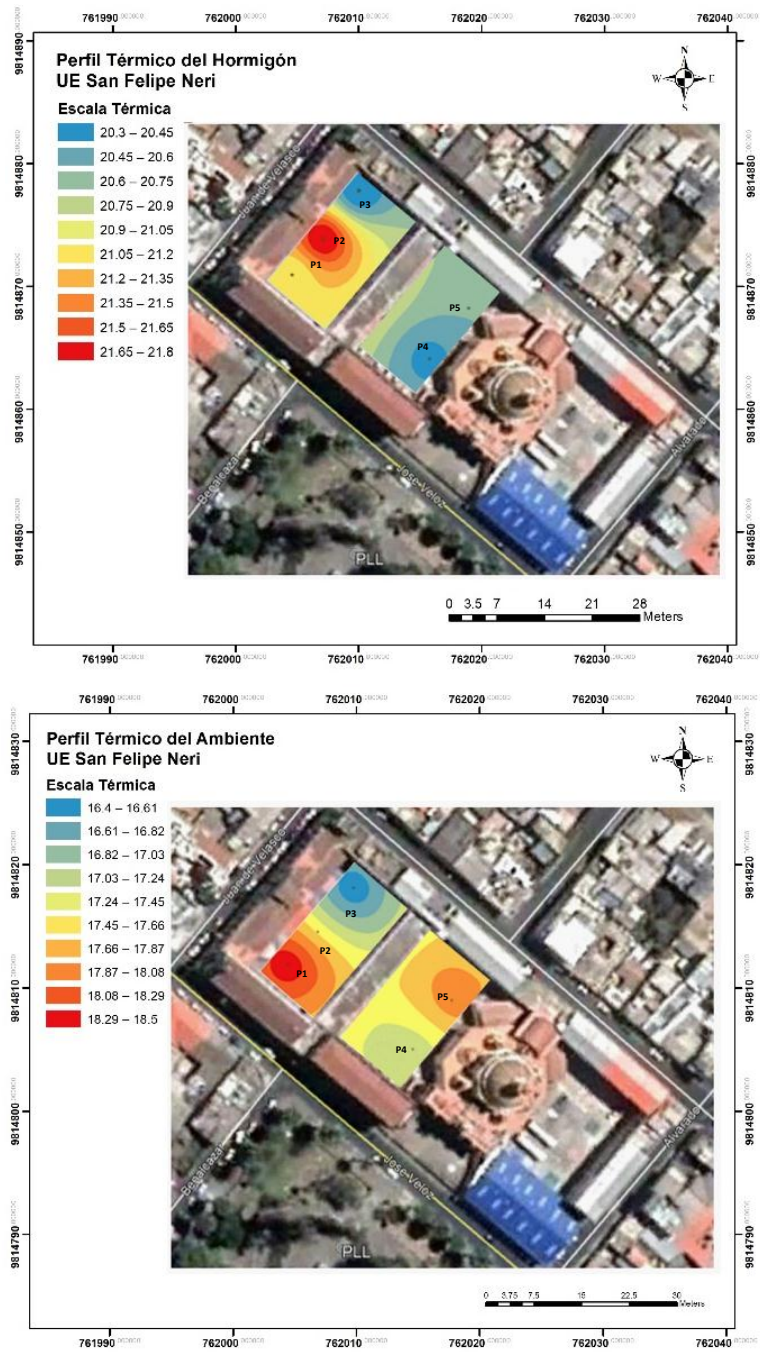


Figura 28 Imagen satelital de la Unidad Educativa San Felipe Neri – Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente

Nota. Fuente: Google maps, Imágenes 2019, Maxar Technologies, Datos del mapa © 2019, Ecuador.

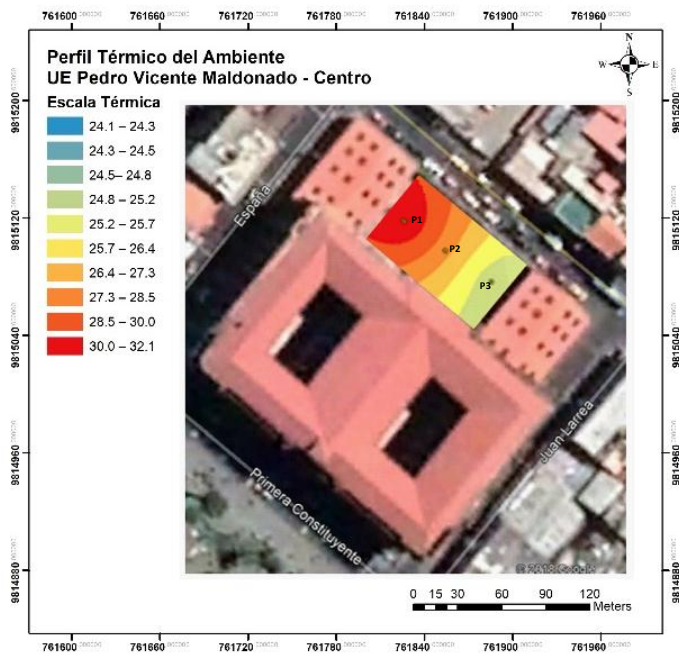
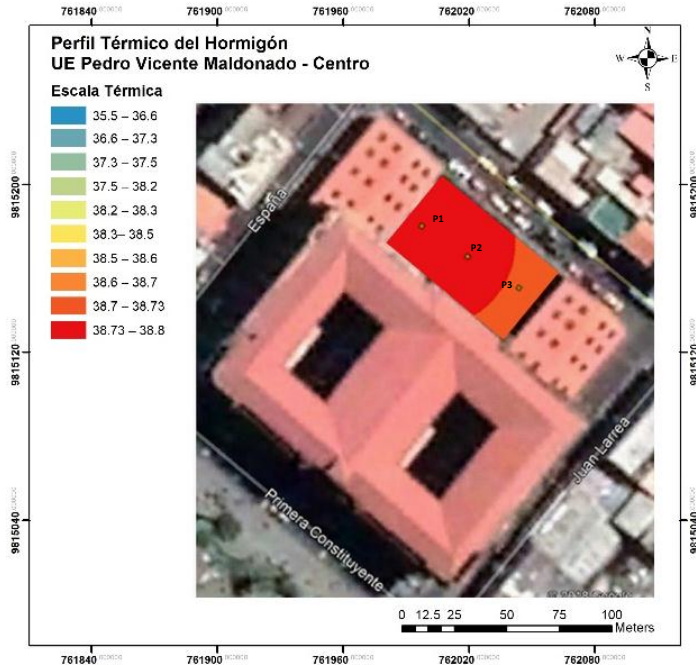


Figura 29 Imagen satelital del Colegio Pedro Vicente Maldonado – Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente

Nota. Fuente: Google maps, Imágenes 2019, Maxar Technologies, Datos del mapa © 2019, Ecuador.

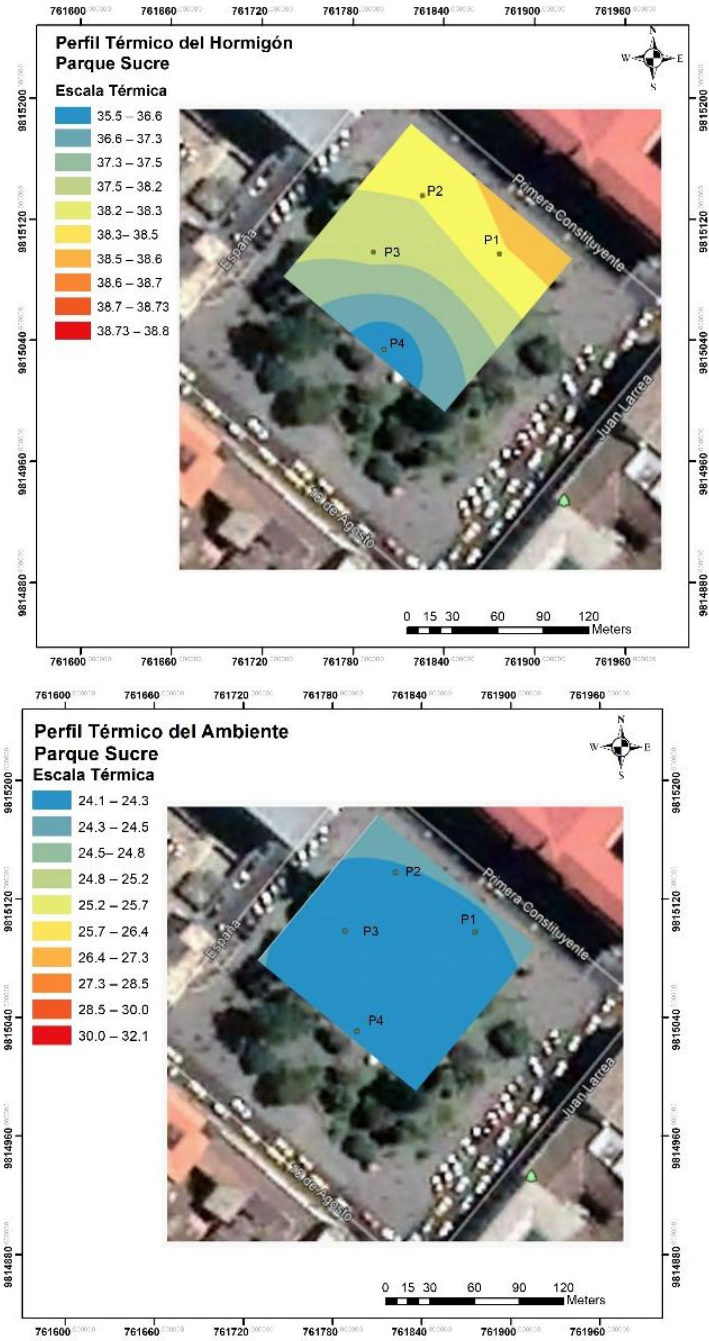


Figura 30 Imagen satelital del Parque Sucre – Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente.
Nota. Fuente: Google maps, Imágenes 2019, Maxar Technologies, Datos del mapa © 2019, Ecuador.

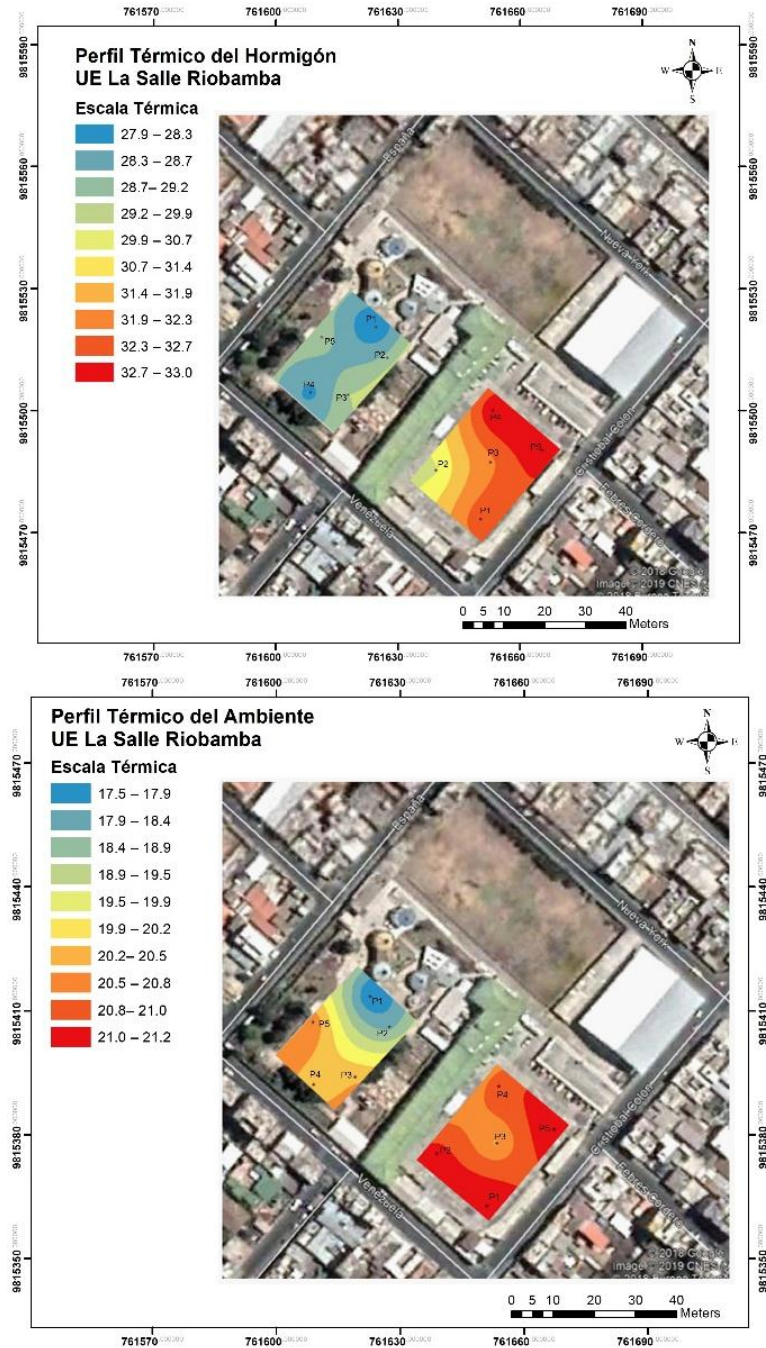


Figura 31 Imagen satelital de la Unidad Educativa La Salle Riobamba – Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente – Evolución de la temperatura en la mañana.

Nota. Fuente: Google maps, Imágenes 2019, Maxar Technologies, Datos del mapa © 2019, Ecuador.

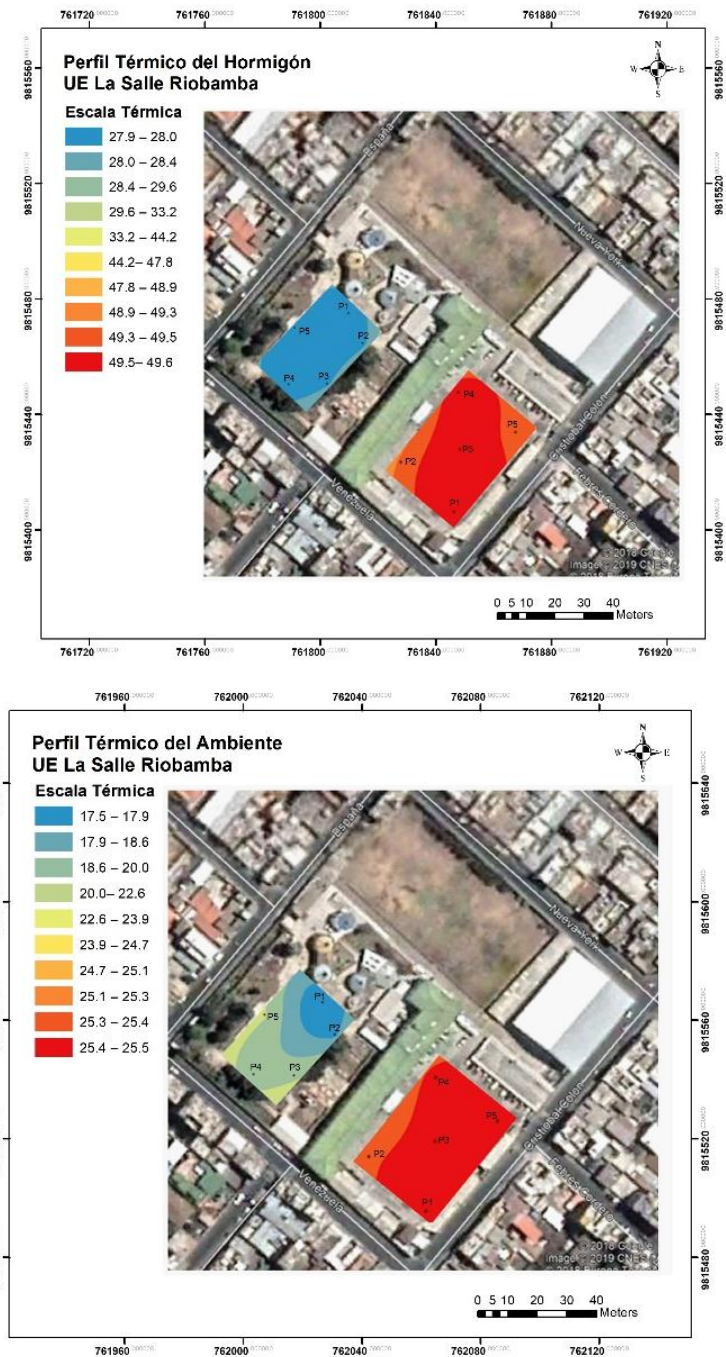


Figura 32 Imagen satelital de la Unidad Educativa La Salle Riobamba – Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente – Evolución de la temperatura en la tarde.

Nota. Fuente: Google maps, Imágenes 2019, Maxar Technologies, Datos del mapa © 2019, Ecuador.

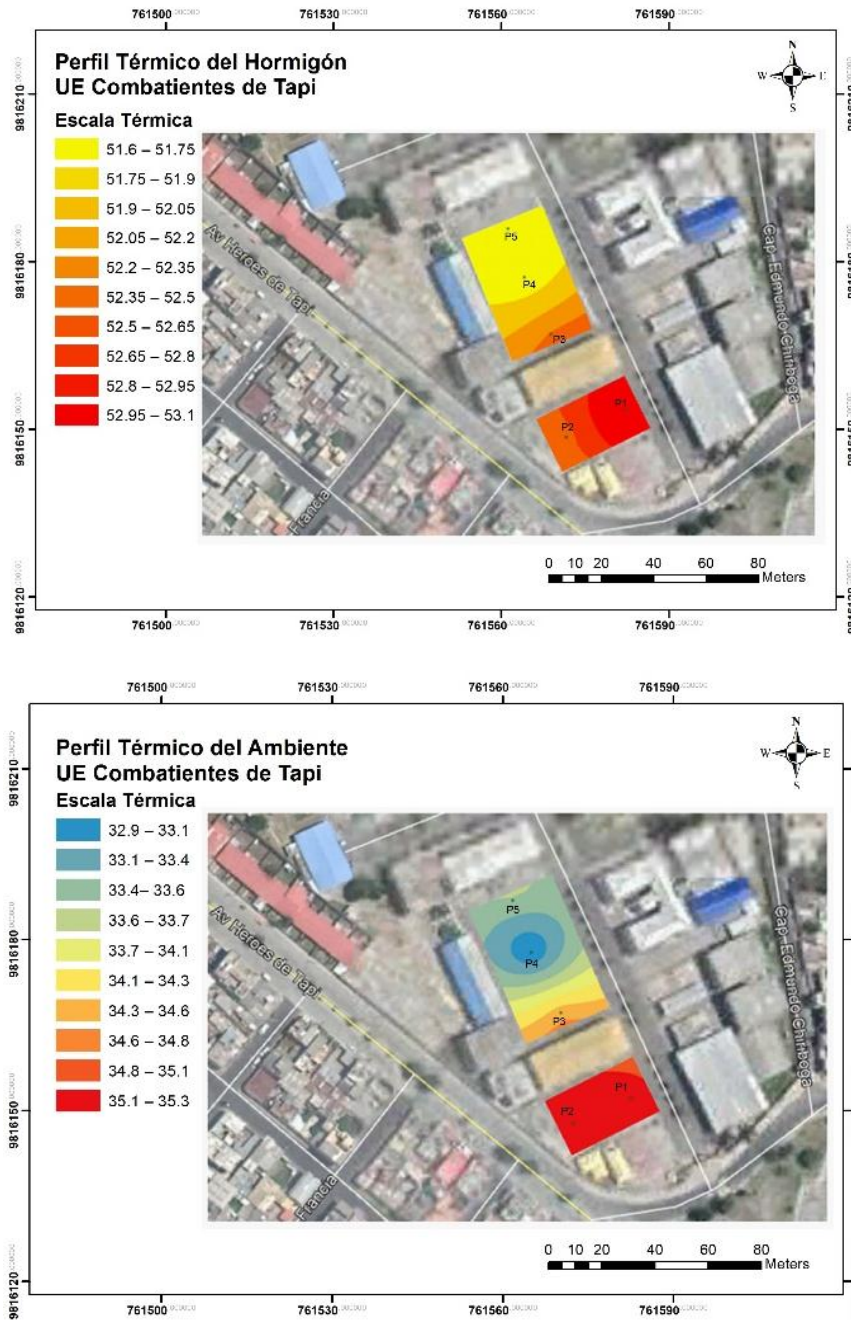


Figura 33 Imagen satelital de la Unidad Educativa Combatientes de Tapi - Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente – Evolución de la temperatura durante la tarde.
Nota. Fuente: Google maps, Imágenes 2019, Maxar Technologies, Datos del mapa © 2019, Ecuador.

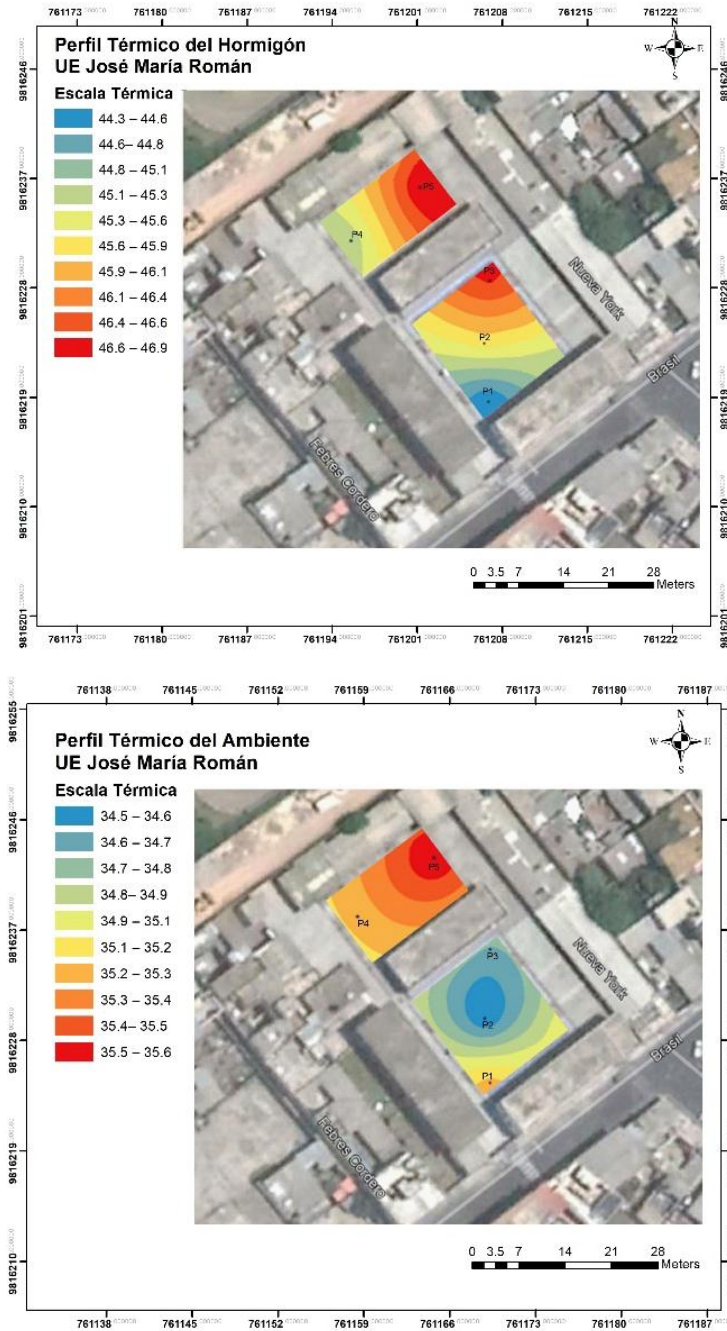


Figura 34 Imagen satelital de la Unidad Educativa Escuela José María Román– Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente – Evolución de la temperatura durante la tarde.

Nota. Fuente: Google maps, Imágenes 2019, Maxar Technologies, Datos del mapa © 2019, Ecuador.

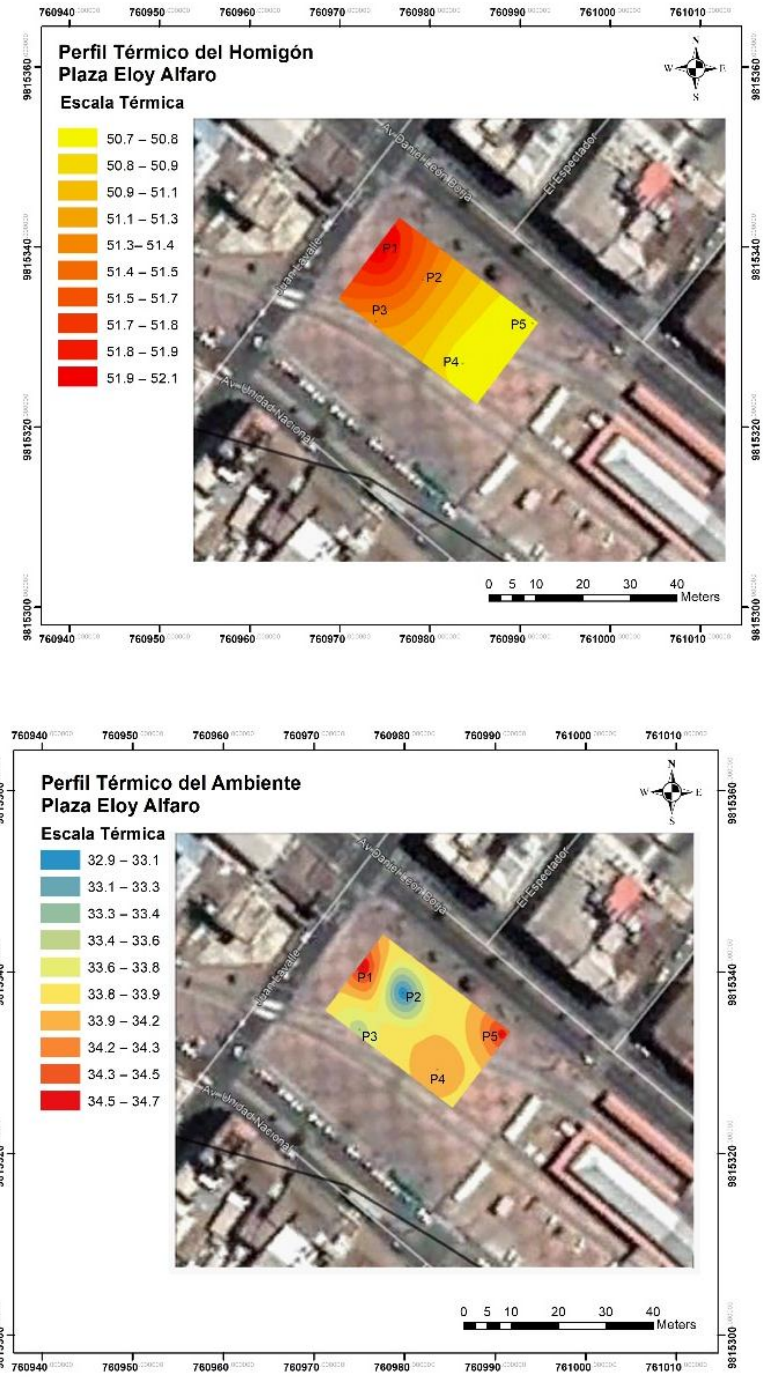


Figura 35 Imagen satelital de la Plaza Alfaro – Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente – Evolución de la temperatura durante la tarde.

Nota. Fuente: Google maps, Imágenes 2019, Maxar Technologies, Datos del mapa © 2019, Ecuador.

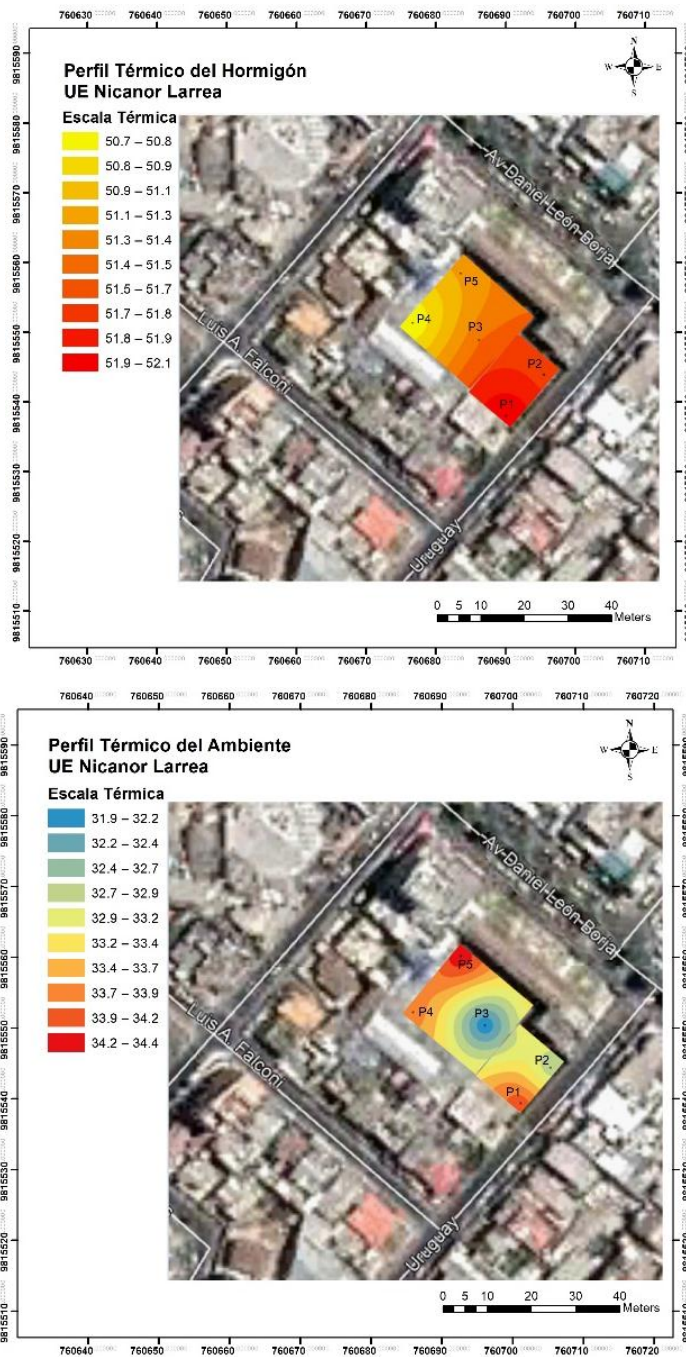


Figura 36 Imagen satelital de la Unidad Educativa Nicanor Larrea– Puntos analizados, perfil térmico del hormigón y del ambiente – Evolución de la temperatura durante la tarde.

Nota. Fuente: Google maps, Imágenes 2019, Maxar Technologies, Datos del mapa © 2019, Ecuador.

7.2. Anexo 2 Temperatura del hormigón, ambiente y porcentaje de humedad:

Promedios

Tabla 7 Promedio de temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas en horas de la mañana, del Colegio Pedro Vicente Maldonado y Parque Sucre.

MAÑANA					
CLIMA	COLEGIO	DIA	T° HORMIGON	T° AMBIENTE	HUMEDAD
nublado	Maldonado	4	25.3	18.3	49.3
parcial	Maldonado	5	23.5	19.7	49.1
soleado	Maldonado	6	32.7	21.7	48.7
nublado	Parque Sucre	4	22.7	19.3	48.8
parcial	Parque Sucre	5	22.0	19.2	50.4
soleado	Parque Sucre	6	32.9	19.9	51.0

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 8 Promedio de temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas durante el mediodía, del Colegio Pedro Vicente Maldonado y Parque Sucre.

MEDIO DÍA					
CLIMA	COLEGIO	DIA	T° HORMIGON	T° AMBIENTE	HUMEDAD
parcial	Maldonado	4	25.4	19.2	47.2
parcial	Maldonado	5	31.6	21.8	41.7
soleado	Maldonado	6	37.4	22.4	34.7
parcial	Parque Sucre	4	24.6	19.9	47.0
parcial	Parque Sucre	5	27.3	21.6	42.2
soleado	Parque Sucre	6	32.6	23.1	35.3

Elaborado por: Reyes M. E.

7.3. Anexo 3 Temperatura del hormigón y ambiente.

Tabla 9 Temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas durante el mediodía, del colegio Santa Mariana de Jesús

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			HUMEDAD			
			CLIMA	MEDIO DÍA		MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			
		1		29.6	29.7	29.3	26.2	25.7	26	54	52	49
11:55/12:10	1	2	x	32.1	32.1	32.4	25.5	25.5	24.7	47	47	45
		3		36.1	35.5	35.7	27.6	28.1	27.8	41	39	38
		1		26.2	26.4	25	25.2	25	24.3	46	45	44
12:05/12:20	2	2	x	40.1	40.2	39.4	23.8	23.7	23.4	43	42	41
		3		41.1	40.5	41	22.9	23.3	23.7	40	39	38
		1		22.5	22.6	22.7	25.4	24.7	23.3	47	45	44
12:40/13:00	3	2	x	24.4	24.3	24.4	22.1	22.1	23.3	44	43	43
		3		29.4	29.2	29	21.9	21.8	21.9	43	43	42

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 10 Temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas en horas de la tarde, del colegio Santa Mariana de Jesús

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			HUMEDAD			
			CLIMA	TARDE		TARDE			TARDE			
		1		27.3	27.1	26.9	28.8	26.5	25.1	39	39	39
14:48/14:55	1	2	x	30.1	31.6	30.3	24.4	23.7	23.7	38	38	38
		3		32.6	32.7	32.4	23.7	23.2	23.5	38	38	38
		1		26	25.9	25.8	26.1	24.1	22.8	43	43	43
14:45/15:00	2	2	x	34.7	34.7	34.5	21.7	21.5	21.3	42	42	42
		3		35.8	35.4	34.9	21.2	21.1	20.7	41	41	41
		1		19.1	19	19.2	25.5	23.6	23.5	45	44	44
14:50/15:10	3	2	x	27.4	27.3	27.1	22.2	22.2	21.5	44	44	43
		3		27.2	27.1	27.1	21	21.2	20.8	43	43	43

Elaborado por: Reyes M. E.

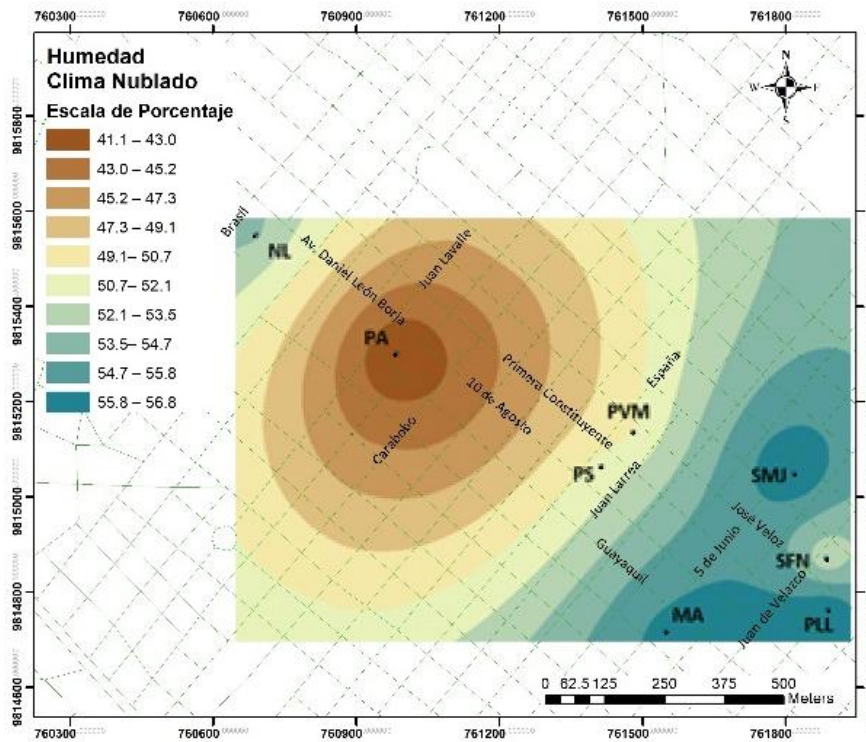
7.4. Anexo 4 Promedio de temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas durante el mediodía y la tarde.

Tabla 11 Promedio de temperatura del hormigón y ambiente, como resultado de las lecturas realizadas durante el mediodía y la tarde.

HORA	CLIMA	COLEGIO	DIA	T° HORMIGON		T° AMBIENTE	
				MEDIO DÍA	TARDE	MEDIO DÍA	TARDE
16:35	Soleado	Miguel Angel León	7	48.5	38.0	28.8	22.9
15:45	Soleado	Miguel Angel León	8	42.2	38.8	24.5	24.3
16:15	Soleado	La Salle	7	52.5	42.9	25.7	23.5
15:15	Soleado	La Salle	8	49.7	47.8	23.6	25.1
16:30	Soleado	La Salle AV	7	25.0	34.7	21.0	21.0
15:20	Soleado	La Salle AV	8	28.9	29.8	22.4	23.3
15:15	Soleado	María Auxiliadora	15	45.7	52.3	25.5	27.4
15:15	Soleado	Nicanor Larrea	6	47.5	45.2	23.8	33.0
15:25	Soleado	Plaza Alfaro	6	50.0	51.2	23.4	33.3
15:40	Soleado	Parque Sucre	6	32.6	37.4	23.1	24.5
15:50	Soleado	P. V. Maldonado	6	37.4	38.2	22.4	28.7
15:30	Soleado	José María Román	12	42.8	45.6	24.0	34.6
15:35	Soleado	Combatientes de Tapi	12	37.6	52.2	25.7	34.3

Elaborado por: Reyes M. E.

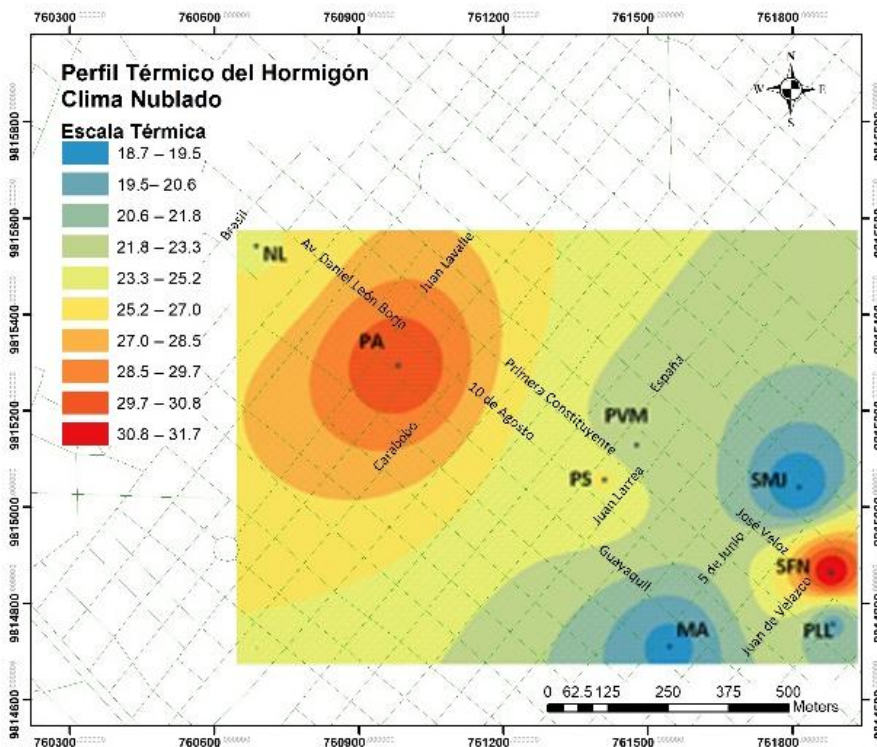
7.5. Anexo 5 Mapas térmicos de los puntos estudiados geo referenciados.



Nota. Nomenclatura:

- SMJ Santa Mariana de Jesús
- SFN San Felipe Neri
- PLL Plaza La Libertad
- MA María Auxiliadora
- PS Parque Sucre
- PVM Pedro Vicente Maldonado
- PA Plaza Alfaro
- NL Nicanor Larrea.

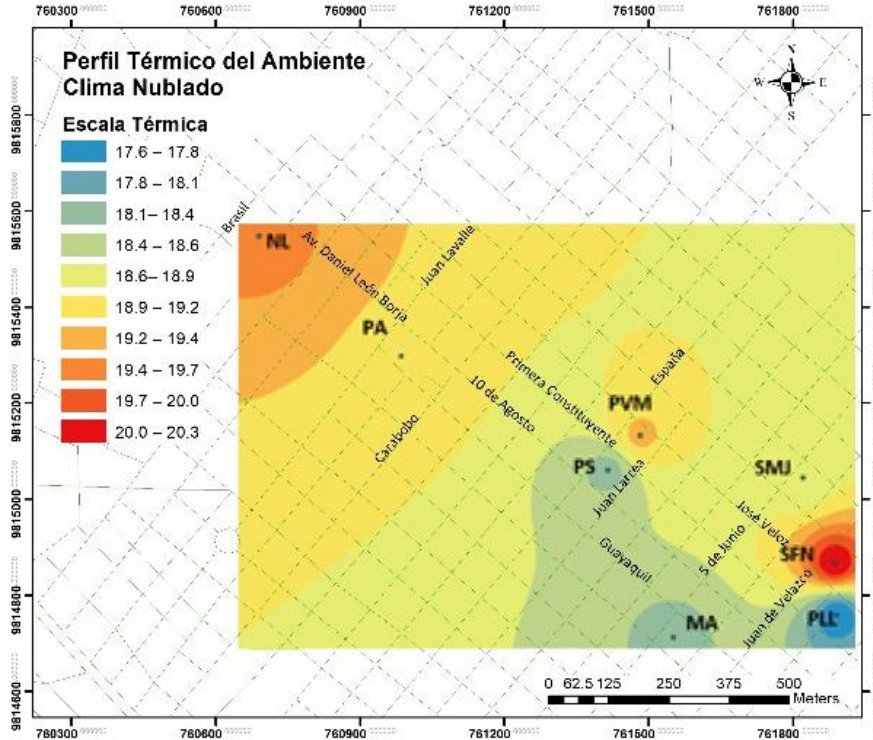
Figura 37 Mapa térmico. Puntos analizados – Humedad, Nublado – Mañana



Nota. Nomenclatura:

- SMJ Santa Mariana de Jesús
- SFN San Felipe Neri
- PLL Plaza La Libertad
- MA María Auxiliadora
- PS Parque Sucre
- PVM Pedro Vicente Maldonado
- PA Plaza Alfaro
- NL Nicanor Larrea.

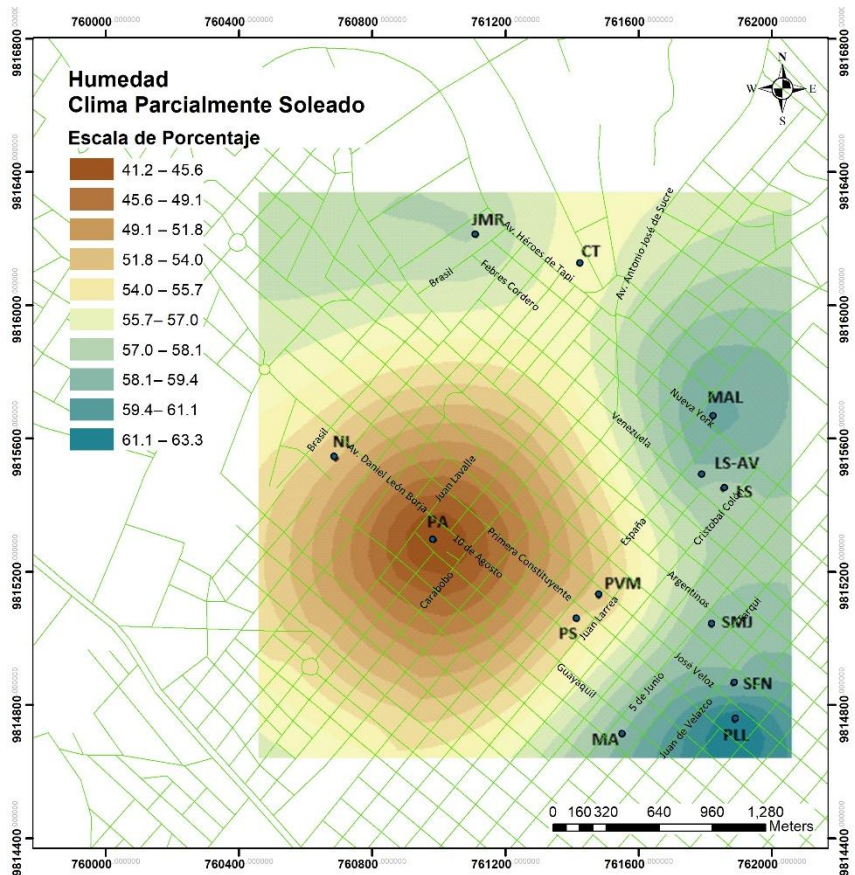
Figura 38 Mapa térmico. Puntos analizados – Temperatura del hormigón–Nublado - Mañana.



Nota. Nomenclatura:

- SMJ Santa Mariana de Jesús
- SFN San Felipe Neri
- PLL Plaza La Libertad
- MA María Auxiliadora
- PS Parque Sucre
- PVM Pedro Vicente Maldonado
- PA Plaza Alfaro
- NL Nicanor Larrea.

Figura 39 Mapa térmico. Puntos analizados – Temperatura del ambiente –Nublado - Mañana.



Nota. Nomenclatura:

- SMJ Santa Mariana de Jesús
- SFN San Felipe Neri
- PLL Plaza La Libertad
- MA María Auxiliadora
- PS Parque Sucre
- PVM Pedro Vicente Maldonado
- PA Plaza Alfaro
- NL Nicanor Larrea
- LS La Salle
- LS-AV La Salle área verde
- MAL Miguel Ángel León
- JMR José María Román
- CT Combatientes de Tapi

Figura 40 Mapa térmico. Puntos analizados – Humedad –Parcialmente soleado- Mañana.

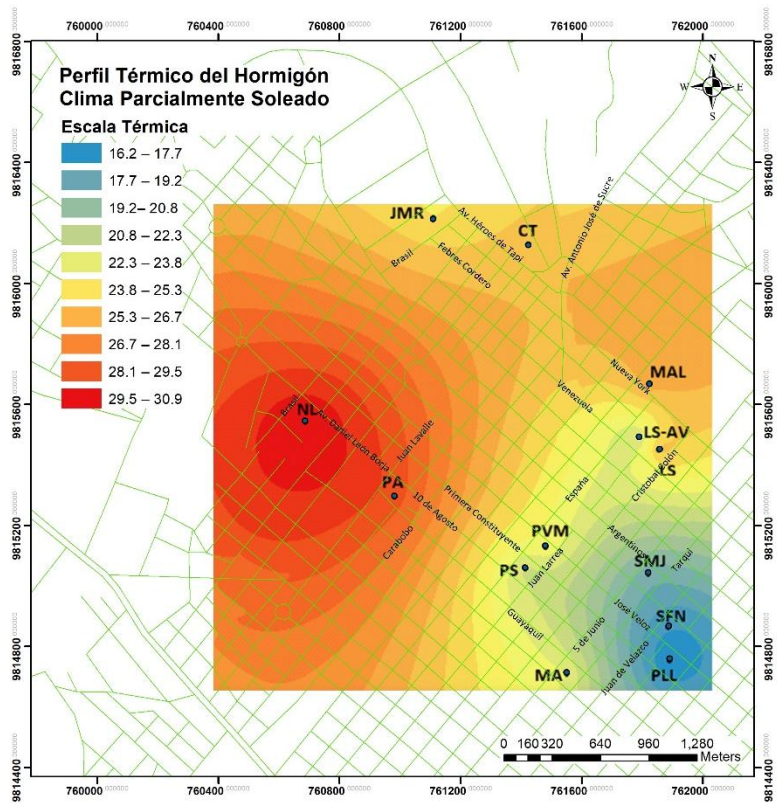


Figura 41 Mapa térmico. Puntos analizados – Temperatura del hormigón –Parcialmente soleado- Mañana.

Nota. Nomenclatura:

- SMJ Santa Mariana de Jesús
- SFN San Felipe Neri
- PLL Plaza La Libertad
- MA María Auxiliadora
- PS Parque Sucre
- PVM Pedro Vicente Maldonado
- PA Plaza Alfaro
- NL Nicanor Larrea
- LS La Salle
- LS-AV La Salle área verde
- MAL Miguel Ángel León
- JMR José María Román
- CT Combatientes de Tapi

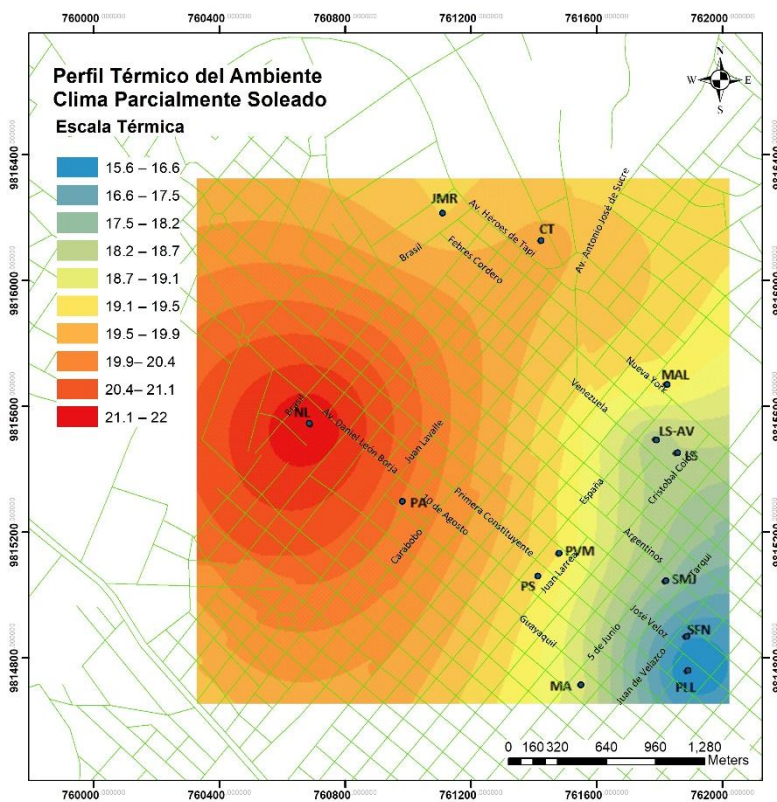
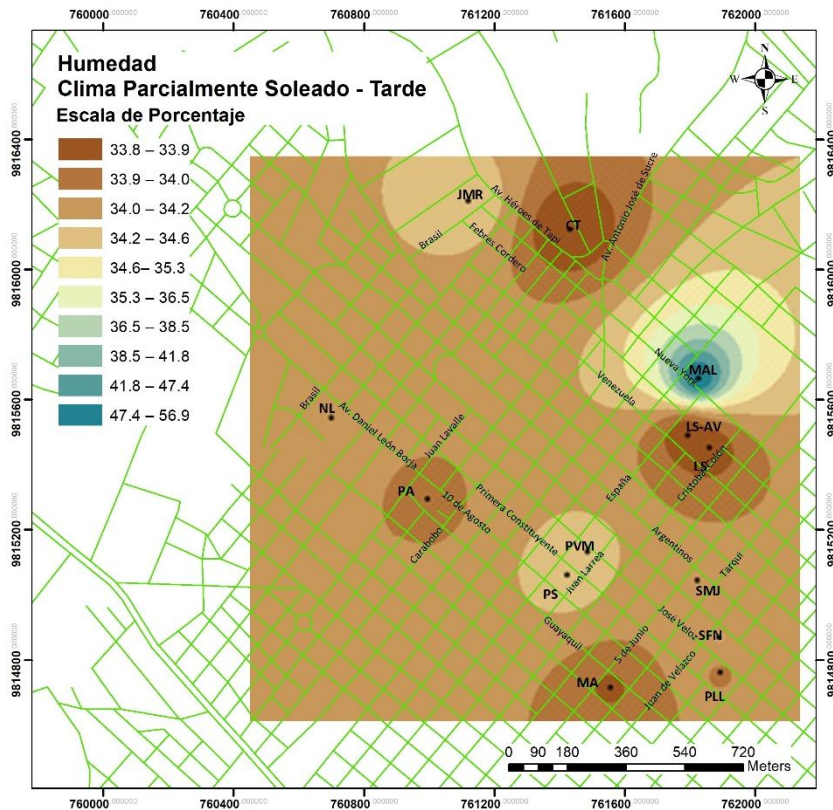


Figura 42 Mapa térmico. Puntos analizados – Temperatura del ambiente –Parcialmente soleado- Mañana.

Nota. Nomenclatura:

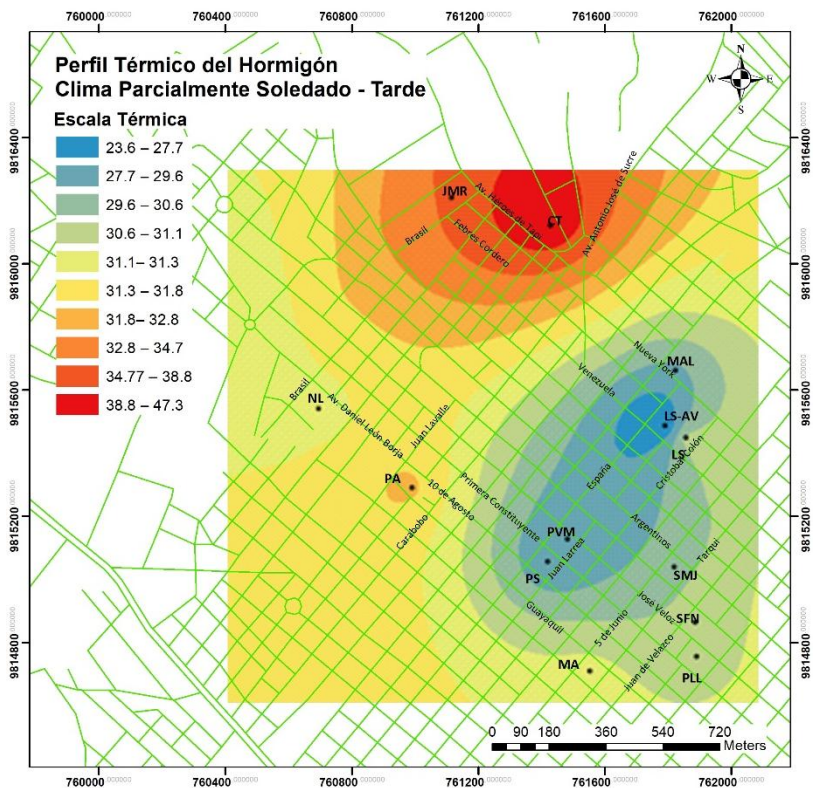
- SMJ Santa Mariana de Jesús
- SFN San Felipe Neri
- PLL Plaza La Libertad
- MA María Auxiliadora
- PS Parque Sucre
- PVM Pedro Vicente Maldonado
- PA Plaza Alfaro
- NL Nicanor Larrea
- LS La Salle
- LS-AV La Salle área verde
- MAL Miguel Ángel León
- JMR José María Román
- CT Combatientes de Tapi



Nota. Nomenclatura:

- SMJ Santa Mariana de Jesús
- SFN San Felipe Neri
- PLL Plaza La Libertad
- MA María Auxiliadora
- PS Parque Sucre
- PVM Pedro Vicente Maldonado
- PA Plaza Alfaro
- NL Nicanor Larrea
- LS La Salle
- LS-AV La Salle área verde
- MAL Miguel Ángel León
- JMR José María Román
- CT Combatientes de Tapi

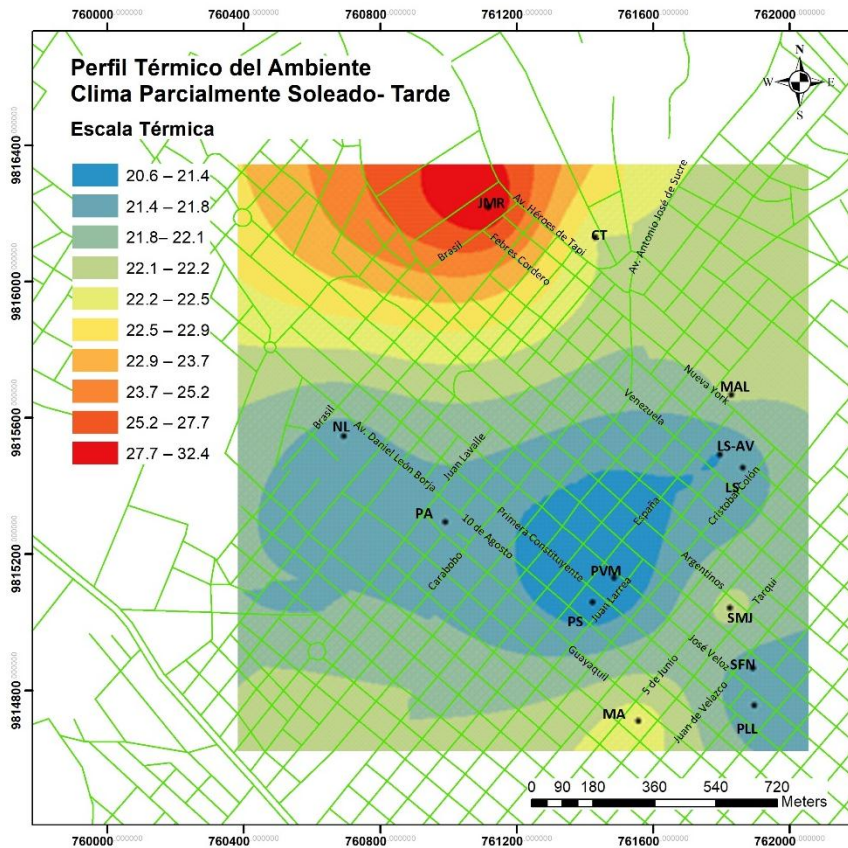
Figura 43 Mapa térmico. Puntos analizados – Humedad –Parcialmente soleado- Tarde.



Nota. Nomenclatura:

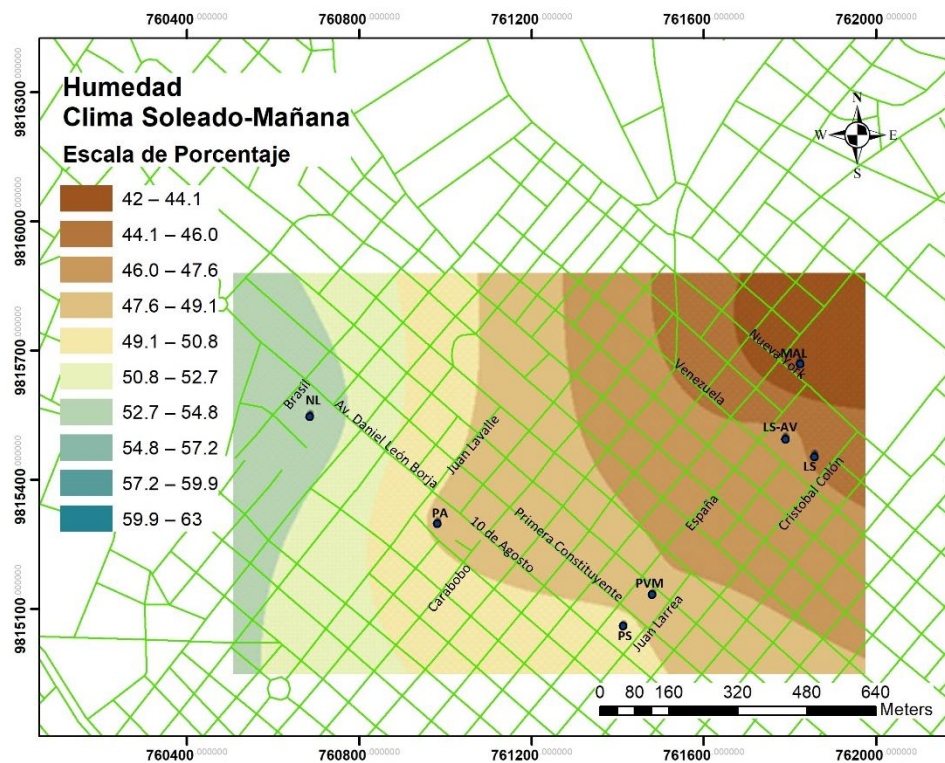
- SMJ Santa Mariana de Jesús
- SFN San Felipe Neri
- PLL Plaza La Libertad
- MA María Auxiliadora
- PS Parque Sucre
- PVM Pedro Vicente Maldonado
- PA Plaza Alfaro
- NL Nicanor Larrea
- LS La Salle
- LS-AV La Salle área verde
- MAL Miguel Ángel León
- JMR José María Román
- CT Combatientes de Tapi

Figura 44 Mapa térmico. Puntos analizados –Temperatura del hormigón–Parcialmente soleado- Tarde.



- Nota. Nomenclatura:**
- SMJ Santa Mariana de Jesús
 - SFN San Felipe Neri
 - PLL Plaza La Libertad
 - MA María Auxiliadora
 - PS Parque Sucre
 - PVM Pedro Vicente Maldonado
 - PA Plaza Alfaro
 - NL Nicanor Larrea
 - LS La Salle
 - LS-AV La Salle área verde
 - MAL Miguel Ángel León
 - JMR José María Román
 - CT Combatientes de Tapi

Figura 45 Mapa térmico. Puntos analizados – Temperatura del ambiente –Parcialmente soleado- Tarde.



- Nota. Nomenclatura:**
- PS Parque Sucre
 - PVM Pedro Vicente Maldonado
 - PA Plaza Alfaro
 - NL Nicanor Larrea
 - LS La Salle
 - LS-AV La Salle área verde
 - MAL Miguel Ángel León

Figura 46 Mapa térmico. Puntos analizados – Humedad –Soleado- Mañana

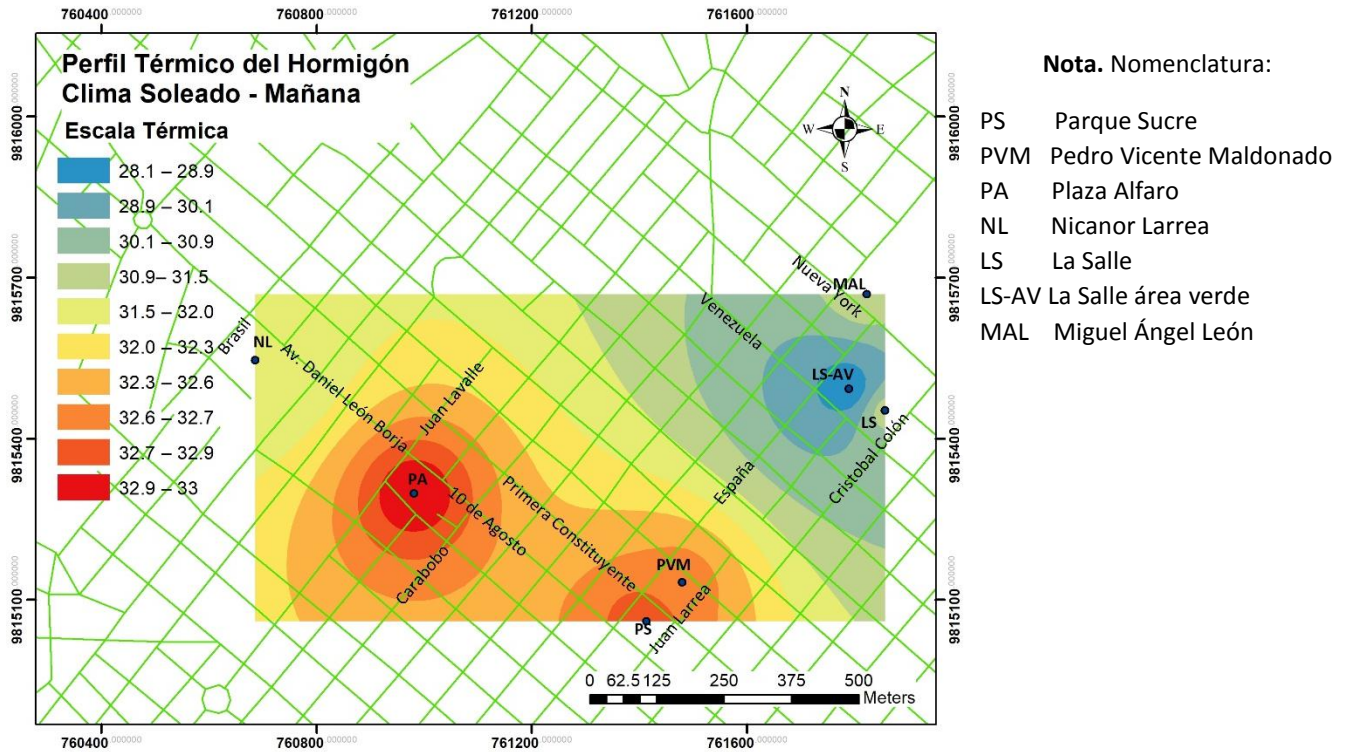


Figura 47 Mapa térmico. Puntos analizados – Temperatura del hormigón–Soleado- Mañana

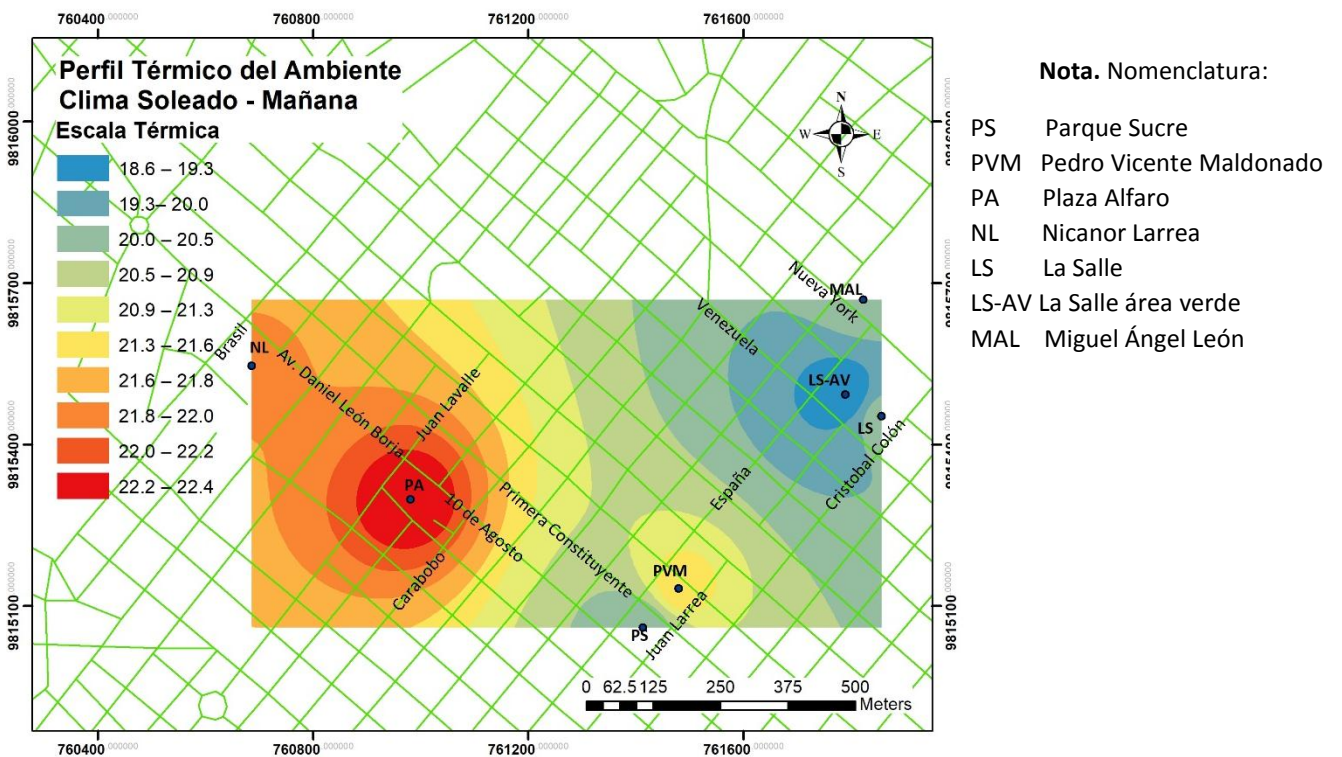
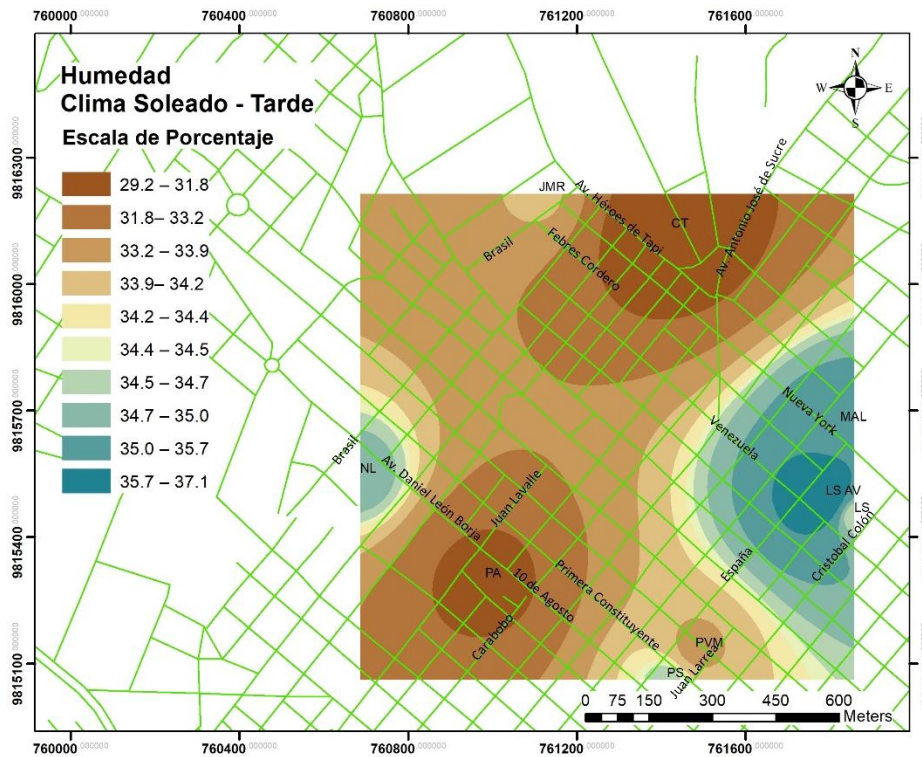


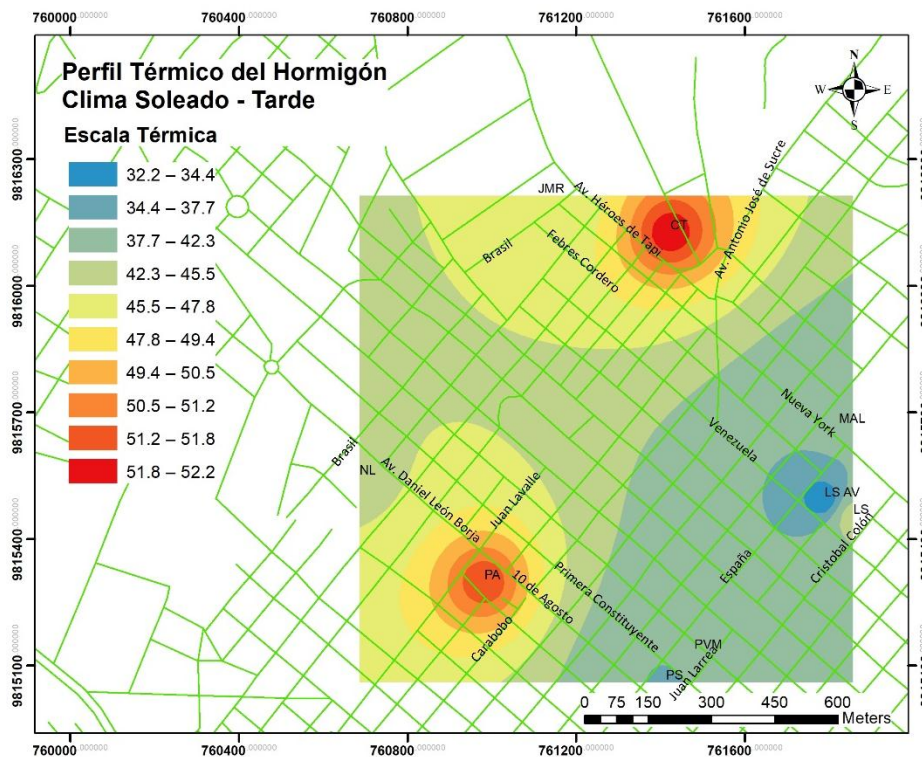
Figura 48 Mapa térmico. Puntos analizados – Temperatura ambiente –Soleado- Mañana



Nota. Nomenclatura:

- PS Parque Sucre
- PVM Pedro Vicente Maldonado
- PA Plaza Alfaro
- NL Nicanor Larrea
- LS La Salle
- LS-AV La Salle área verde
- MAL Miguel Ángel León
- JMR José María Román
- CT Combatientes de Tapi

Figura 49 Mapa térmico. Puntos analizados- Humedad – Soleado- Tarde



Nota. Nomenclatura:

- PS Parque Sucre
- PVM Pedro Vicente Maldonado
- PA Plaza Alfaro
- NL Nicanor Larrea
- LS La Salle
- LS-AV La Salle área verde
- MAL Miguel Ángel León
- JMR José María Román
- CT Combatientes de Tapi

Figura 50 Mapa térmico. Puntos analizados- Temperatura del hormigón – Soleado- Tarde

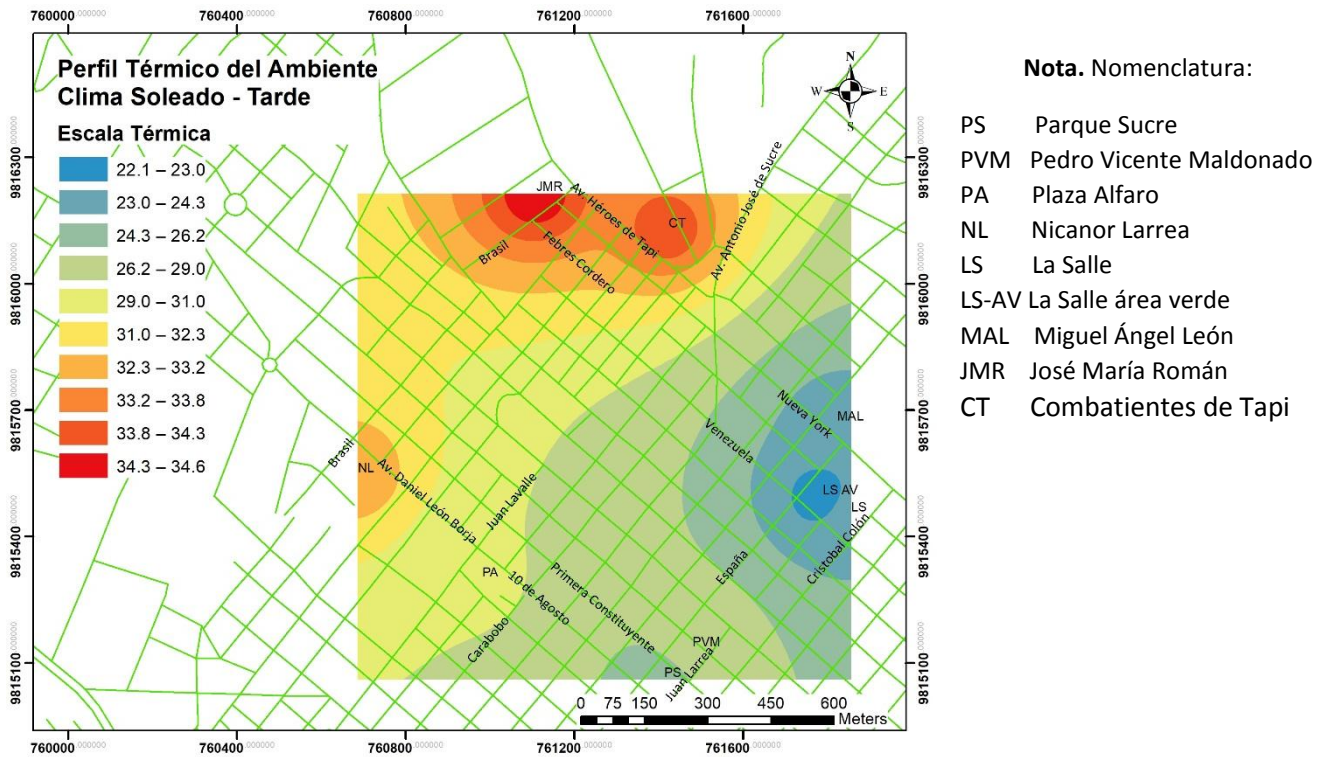


Figura 51 Mapa térmico. Puntos analizados- Temperatura del ambiente – Soleado- Tarde

7.6. Anexo 6 Tablas estadísticas

Tabla 26 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón y ambiente de la Unidad Educativa Santa Marina de Jesús – P-valor

	Temp. Objeto			Temp. Ambiente		
	P1-O	P2-O	P3-O	P1-A	P2-A	P3-A
M-1	17.5	18.6	19.9	21.6	17.6	17
M-2	17.2	15.7	15.2	20.7	17.1	16.1
M-3	19.8	21.9	23.3	19.4	18.7	18.4
MD-1	29.5	32.2	35.8	26	25.2	27.8
MD-2	25.9	39.9	40.9	24.8	23.6	23.3
MD-3	22.6	24.4	29.2	24.5	22.5	21.9
T-1	27.1	30.7	32.6	26.8	23.9	23.5
T-2	25.9	34.6	35.4	24.3	21.5	21
T-3	19.1	27.3	27.1	24.2	22	21
PROMEDIO	22.7	27.3	28.8	23.6	21.3	21.1
P-valor Grupo	0.04687			0.04687		
P-valor	0.0174980					

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 27 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón de la Unidad Educativa San Felipe Neri - P-valor

	Temp. Objeto					Grupo 1	Grupo 2	P-value grupal
	P1-A	P2-A	P3-A	P4-A	P5-A	p1	p2	1
M-1	21.1	21.8	20.6	20.4	20.6	p1	p3	5.80282E-10
M-2	17	17	14.4	15	17	p1	p4	1.10394E-08
M-3	18.6	17.8	18.1	18.4	18.4	p1	p5	0.996431822
MD-1	38.6	37.8	38.6	37.1	38.2	p2	p3	5.80282E-10
MD-2	40.7	42.8	34.4	32.1	39.1	p2	p4	1.10394E-08
MD-3	31.5	31.1	30.1	28	27.6	p2	p5	0.996431822
T-1	31.5	32.9	33.5	30.9	31	p3	p4	0.00047695
T-2	40.4	40	36.3	37.1	38.5	p3	p5	6.80126E-10
T-3	28.8	31	29.8	27	27.6	p4	p5	1.2882E-08
PROMEDIO	29.8	30.2	28.4	27.3	28.7			
P- valor	0.959737264							

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 28 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón, ambiente y humedad de la Unidad Educativa La Salle y su área verde- P-valor

P-VALOR	La Salle	La Salle - Area verde	Observación
HORMIGÓN	0.002282639		Hay difencias
AMBIENTE	0.009475294		Hay difencias
HUMEDAD	0.165983456		No Hay difencias

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 29 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón, ambiente y humedad de las Unidades Educativas José María Román, Combatientes de Tapi, Nicanor Larrea, Plaza Alfaro - P-valor

P-VALOR	José María Román	Combatientes de Tapi	Nicanor Larrea	Plaza Alfaro	Observación
HORMIGÓN		0.844919866			No Hay difencias
AMBIENTE		0.998960814			No Hay difencias
HUMEDAD		0.923099423			No Hay difencias

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 30 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Clima nublado – Mañana - P-valor

		Observaciones	Grupo1	Grupo2	P-valor grupal
Hormigón	Nublado / Mañana	No hay diferencias	SMJ	NL	6.11111E-07
		Hay diferencias	SMJ	PA	5.98434E-06
		SMJ	PVM	0.025388201	
		SFN	NL	1.35823E-06	
		SFN	PA	2.00099E-05	
		PLL	NL	2.19733E-06	
		PLL	PA	2.2905E-05	
		MA	NL	0.0018922	
		MA	PA	0.029061591	
		NL	PVM	0.010869543	
		NL	PS	6.42221E-05	
	PA	PS	0.000926455		
P-valor		1.40878E-08			

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 31 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Clima nublado – Mediodía - P-valor

		Observaciones	Grupo1	Grupo2	P-valor grupal
Hormigón	Nublado / Mediodía	No hay diferencias	SMJ	SFN	0.007898375
		Hay diferencias	SFN	PLL	0.016641311
		SFN	MA	0.004539264	
P-valor		0.002302864			

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 32 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Clima nublado – Tarde - P-valor

		Observaciones	Colegio	14h30 a 15h00	15h30 a 15h30	P-valor
Hormigón	Nublado / Tarde	No hay diferencias	SMJ	32	24.5	0.140327289
		Hay diferencias				
		No hay diferencias	SFN	38.5	28.8	1.94401E-05
		Hay diferencias				
		No hay diferencias	PLL	31.2	30.9	0.883593649
		Hay diferencias				
		No hay diferencias	MA	33.8	29.4	0.21377873
		Hay diferencias				

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 33 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Clima parcialmente soleado –Mañana - P-valor

		Observaciones	Grupo1	Grupo2	P-valor grupal
Hormigón	Parcialmente soleado / Mañana	No hay diferencias	SMJ	MA	0.029952416
		Hay diferencias	SMJ	NL	9.31289E-11
		SMJ	PA	5.4301E-13	
		SMJ	LS	0.00251428	
		SMJ	CT	2.13756E-05	
		SFN	MA	9.09142E-07	
		SFN	NL	2.09832E-14	
		SFN	PA	1.90958E-14	
		SFN	PVM	0.012361358	
		SFN	LS	1.94885E-06	
		SFN	CT	4.68234E-11	
		PLL	MA	3.37871E-06	
		PLL	NL	2.89768E-14	
		PLL	PA	1.92069E-14	
		PLL	PVM	0.005137366	
		PLL	PS	0.033599943	
		PLL	LS	1.65338E-06	
		PLL	JMR	0.030134218	
		PLL	CT	6.17504E-10	
		MA	NL	1.38252E-07	
	MA	PA	6.96809E-12		
	MA	MAL	0.000261123		
	NL	PVM	0.006080011		
	NL	PS	3.61947E-05		
	NL	LS	0.036246812		
	NL	LSAV	1.20702E-06		
	NL	MAL	2.17015E-12		

NL	JMR	7.43285E-11
NL	CT	0.003110709
NL	SG	2.67832E-09
PA	PVM	0.019232978
PA	PS	3.74827E-05
PA	LSAV	3.04082E-07
PA	MAL	5.89528E-14
PA	JMR	1.9984E-14
PA	CT	0.001277928
PA	SG	1.10548E-10
PVM	MAL	0.017442405
LS	MAL	3.13618E-05
LS	JMR	0.019747973
LS	SG	0.014365967
MAL	CT	1.98456E-07
JMR	CT	3.6819E-05
CT	SG	0.000481994
P-valor		8.2377E-30

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 34 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Parcialmente soleado – Mediodía - P-valor

	Observaciones	Grupo1	Grupo2	P-valor grupal
Hormigón Parcialmente soleado / Mediodía	No hay diferencias	SMJ	PA	0.003142624
	Hay diferencias	SFN	PS	0.029625038
		PLL	PA	0.041859453
		MA	NL	0.001431686
		MA	PA	2.30521E-06
		MA	LS	0.01159506
		NL	PVM	0.005300844
		NL	PS	1.10901E-05
		NL	LS-AV	0.007976854
		NL	JMR	0.025039478
		NL	SG	0.000481396
		PA	PVM	9.36302E-05
		PA	PS	2.5892E-08
		PA	LS-AV	0.000221263
		PA	MAL	0.005710781
		PA	JMR	0.000278337
		PA	SG	7.1515E-06
		PVM	LS	0.015020771
		PS	LS	0.000164706
	PS	CT	0.007801459	
	LS	LS-AV	0.018247466	
	LS	SG	0.001860311	
P-valor				1.2317E-11

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 35 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Parcialmente soleado – Tarde - P-valor

		Observaciones	Grupo1	Grupo2	P-valor grupal
Hormigón	Parcialmente soleado / Tarde	No hay diferencias	SMJ	PA	0.002985328
		Hay diferencias	SMJ	JMR	7.46522E-07
			SMJ	CT	6.43241E-11
			SFN	PA	0.004848076
			SFN	LS-AV	0.00434745
			SFN	JMR	2.83081E-07
			SFN	CT	3.39884E-12
			PLL	PA	0.022785062
			PLL	JMR	9.50314E-06
			PLL	CT	1.04931E-09
			MA	PA	2.33873E-06
			MA	PS	0.003314423
			MA	LS-AV	9.73657E-05
			MA	JMR	7.49745E-12
			MA	CT	2.43028E-13
			NL	PVM	0.000816267
			NL	PS	2.27631E-05
			NL	LS-AV	8.90761E-07
			NL	MAL	0.049361495
			NL	JMR	9.39946E-07
			NL	CT	1.07525E-12
			PA	PVM	2.26682E-10
			PA	PS	4.25437E-13
			PA	LS-AV	0.002247526
			PA	LS-AV	3.69815E-13
			PA	MAL	1.65323E-06
			PA	JMR	0.015930635
			PA	CT	1.51867E-08
			PA	SG	6.6568E-07
			PVM	JMR	2.50022E-13
	PVM	CT	2.43361E-13		
	PS	JMR	2.43139E-13		
	PS	CT	2.43139E-13		
	LS	LS-AV	0.007819992		
	LS	JMR	1.13564E-07		
	LS	CT	1.4263E-12		
	LS-AV	JMR	2.43139E-13		
	LS-AV	CT	2.43139E-13		
	MAL	JMR	0.00454871		
	MAL	CT	9.35299E-11		
	JMR	SG	2.45137E-13		
	CT	SG	2.43139E-13		
P-valor					2.8301E-32

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 36 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Soleado – Mañana - P-valor

		Observaciones	Grupo1	Grupo2	P-valor grupal
Hormigón	Soleado / Mañana	No hay diferencias	NL	LS-AV	3.43181E-05
		Hay diferencias	NL	SG	1.24345E-14
			PA	LS-AV	6.90183E-09
			PA	SG	1.24345E-14
			PVM	LS-AV	3.3406E-06
			PVM	SG	1.24345E-14
			PS	LS-AV	8.75664E-08
			PS	SG	1.24345E-14
			LS	LS-AV	5.44745E-06
			LS	SG	1.24345E-14
			LS-AV	MAL	4.21446E-06
			LS-AV	SG	1.24345E-14
			MAL	SG	1.24345E-14
			P-valor		6.0817E-29

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 37 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Soleado – Mediodía - P-valor

		Observaciones	Grupo1	Grupo2	P-valor grupal
Hormigón	Soleado / Mediodía	No hay diferencias	MA	PS	0.01014618
		Hay diferencias	MA	LS-AV	1.02597E-08
			MA	SG	1.09852E-07
			NL	PS	0.006902593
			NL	LS-AV	1.65416E-07
			NL	SG	1.10567E-06
			PA	PVM	0.010110262
			PA	PS	6.25568E-06
			PA	LS-AV	-1.11022E-15
			PA	CT	0.000709018
			PA	SG	1.28675E-13
			PVM	LS	0.01485292
			PS	LS	1.75179E-05
			PS	MAL	0.014792946
			LS	LS-AV	4.45199E-13
			LS	CT	0.001621988
			LS	SG	4.98079E-12
			LS-AV	MAL	5.95741E-08
			LS-AV	JMR	8.52038E-05
			LS-AV	CT	0.030198962
MAL	SG	5.43116E-07			
JMR	SG	0.000469711			
P-valor		1.0527E-18			

Elaborado por: Reyes M. E.


Tabla 38 Análisis estadístico de temperaturas de hormigón – Soleado – Tarde - P-valor


	Observaciones	Grupo1	Grupo2	P-valor grupal
Hormigón Soleado / Tarde	No hay diferencias	MA	PS	0.044036599
	Hay diferencias	MA	LS-AV	1.22449E-05
		MA	MAL	0.020316146
		MA	SG	7.16762E-09
		NL	LS-AV	0.00314561
		NL	SG	1.36579E-06
		PA	PVM	0.01794983
		PA	PS	0.002126163
		PA	LS-AV	4.73445E-09
		PA	MAL	0.000188966
		PA	SG	7.18325E-12
		PVM	CT	0.036663181
		PVM	SG	0.013004722
		PS	CT	0.007574193
		PS	SG	0.009398719
		LS	LS-AV	9.63154E-05
		LS	SG	2.53497E-08
		LS-AV	JMR	0.001979934
		LS-AV	CT	7.20443E-07
		MAL	CT	0.002200448
		MAL	SG	0.00032059
		JMR	SG	8.54895E-07
		CT	SG	5.89214E-10
P-valor				1.0765E-13


Elaborado por: Reyes M. E.

7.7. Anexo 7 Tablas del registro de datos.

Tabla 12 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús.

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			HUMEDAD			
			CLIMA	MAÑANA			MAÑANA			MAÑANA		
												
7:50/8:00	1	1		17.7	17.5	17.3	22.6	21.4	20.8	57	56	56
		2	x	18.8	18.5	18.4	18.2	17.4	17.2	56	56	56
		3		20	19.9	19.9	17.3	16.9	16.8	57	57	58
7:45/7:55	2	1		16.6	17.4	17.6	22.2	20.4	19.4	59	60	61
		2	x	16.3	15.4	15.3	17.9	16.9	16.5	61	60	60
		3		15.3	15.2	15.1	16.1	16	16.3	59	59	59
7:40/7:50	3	1		19.8	20.2	19.5	19.1	19.3	19.8	54	54	53
		2	x	21.7	22	21.9	18.6	18.7	18.9	55	55	54
		3		23.1	23.3	23.5	18.4	18.3	18.5	55	54	54

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			HUMEDAD			
			CLIMA	MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			MEDIO DÍA		
												
11:55/12:10	1	1		29.6	29.7	29.3	26.2	25.7	26	54	52	49
		2	x	32.1	32.1	32.4	25.5	25.5	24.7	47	47	45
		3		36.1	35.5	35.7	27.6	28.1	27.8	41	39	38
12:05/12:20	2	1		26.2	26.4	25	25.2	25	24.3	46	45	44
		2	x	40.1	40.2	39.4	23.8	23.7	23.4	43	42	41
		3		41.1	40.5	41	22.9	23.3	23.7	40	39	38
12:40/13:00	3	1		22.5	22.6	22.7	25.4	24.7	23.3	47	45	44
		2	x	24.4	24.3	24.4	22.1	22.1	23.3	44	43	43
		3		29.4	29.2	29	21.9	21.8	21.9	43	43	42

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			HUMEDAD			
			CLIMA	TARDE			TARDE			TARDE		
												
14:48/14:55	1	1		27.3	27.1	26.9	28.8	26.5	25.1	39	39	39
		2	x	30.1	31.6	30.3	24.4	23.7	23.7	38	38	38
		3		32.6	32.7	32.4	23.7	23.2	23.5	38	38	38
14:45/15:00	2	1		26	25.9	25.8	26.1	24.1	22.8	43	43	43
		2	x	34.7	34.7	34.5	21.7	21.5	21.3	42	42	42
		3		35.8	35.4	34.9	21.2	21.1	20.7	41	41	41
14:50/15:10	3	1		19.1	19	19.2	25.5	23.6	23.5	45	44	44
		2	x	27.4	27.3	27.1	22.2	22.2	21.5	44	44	43
		3		27.2	27.1	27.1	21	21.2	20.8	43	43	43

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 13 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa San Felipe Neri.


HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1MDEALTURA			HUMEDAD				
			CLIMA	MAÑANA		MAÑANA			MAÑANA				
8:00/8:15	1	3	x	1	21.1	21.2	21	19.3	18.5	17.8	57	58	58
				2	22	21.7	21.7	17.5	17.4	17.5	58	57	56
				3	20.8	20.6	20.5	17.2	17	17	57	57	57
				4	20.4	20.5	20.4	16.7	17.1	17.4	56	57	57
				5	20.6	20.5	20.7	17.6	18.1	18.2	57	56	56
8:30/8:45	2	3	x	1	16.9	17	17.2	15.7	16.5	17	60	59	59
				2	17.1	17	17	16.8	17	16.6	59	58	58
				3	14.5	14.4	14.2	16.1	16	15.9	58	58	58
				4	14.9	15	15.1	15.4	15.3	15.3	58	58	59
				5	16.9	17	17.1	15.5	15.8	15.4	59	59	59
8:25/8:45	3	3	x	1	18.2	18.5	19	17.5	17.9	18.3	57	57	56
				2	17.4	17.8	18.3	16.3	16.6	17.2	56	57	57
				3	17.7	18.2	18.4	16.8	16.3	18	56	55	57
				4	18.1	18.5	18.6	17.6	17.8	17.7	55	55	56
				5	18	18.5	18.6	17.1	17.5	18.2	56	56	56


HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1MDEALTURA			HUMEDAD				
			CLIMA	MEDIO DÍA		MEDIO DÍA			MEDIO DÍA				
12:15/12:30	1	3	x	1	38.4	38.6	38.9	26.7	26.3	25.7	34	34	34
				2	37.6	37.8	38	23.7	23.3	23.3	35	35	34
				3	38.7	38.8	38.3	23.4	23.1	22.9	34	34	35
				4	37.7	36.7	36.8	23.1	23.5	23.8	34	34	34
				5	38.4	38	38.1	23.3	23	22.7	34	34	35
12:25/12:40	2	3	x	1	41.1	40.5	40.4	23.2	23	23.2	35	35	35
				2	43.6	42.2	42.6	23.7	23.3	23.1	35	35	35
				3	34.2	34.6	34.3	23.6	23.7	23.7	36	36	36
				4	31.8	31.9	32.6	22.5	22.8	23.3	36	36	36
				5	39.2	39.3	38.8	22.2	22.9	22.9	35	36	36
13:05/13:20	3	3	x	1	31.6	31.6	31.3	21.8	21.7	21.8	41	41	40
				2	31.3	31	30.9	22.5	21.9	21.9	41	41	41
				3	29.8	30.1	30.4	22.5	22.5	22.6	41	41	41
				4	28.3	28	27.6	20.3	20.4	20.3	41	42	42
				5	27.9	27.3	27.6	21.2	21.2	20.7	40	40	41


HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1MDEALTURA			HUMEDAD				
			CLIMA	TARDE		TARDE			TARDE				
15:00/15:15	1	3	x	1	32	31.6	30.8	22.6	22.5	22.5	38	38	37
				2	33	32.6	33	22.1	22.3	22.3	37	37	37
				3	33.5	33.5	33.6	22	21.9	21.9	37	37	37
				4	31.1	30.1	31.4	21.6	21.7	21.7	37	36	37
				5	30.5	31.1	31.4	22.5	22.3	22.6	57	56	56
15:05/15:20	2	3	x	1	41.4	40.3	39.6	22.6	21.5	21.2	39	39	39
				2	40.1	39.9	40	22.9	22.7	23	40	39	39
				3	36.4	36.3	36.1	22.2	22.5	22.7	40	40	40
				4	37.7	37	36.7	20.8	21.4	20.6	39	39	39
				5	38.7	38.5	38.3	22.2	22.9	22.9	39	39	39
15:15/15:30	3	3	x	1	28.7	28.9	28.8	21.3	21.7	22	41	41	40
				2	31.2	30.8	30.9	22	21.5	21	40	41	40
				3	29.6	29.8	30.1	21	20.5	20.6	40	41	41
				4	27.2	26.9	27	20.4	20.8	21.2	41	41	41
				5	27.6	27.3	27.9	21.3	21.4	21.7	42	42	42

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 14 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde del Parque La Libertad

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			HUMEDAD			
			CLIMA	MAÑANA			MAÑANA			MAÑANA		
												
8:15/8:25	1	1		19.7	19.4	19.3	19.5	19	18.7	56	55	57
		2	x	19.3	19.1	19	16.9	17.5	18.4	57	57	56
		3		20.2	20.2	20	18	18.3	18.8	55	55	55
8:45/8:55	2	1		14.5	15	15.1	15.1	15.4	15.5	62	62	63
		2	x	17.7	17.4	18	15.7	15.6	15.7	63	63	64
		3		15.6	15.2	15.3	15.2	15.2	15.3	64	65	65
8:45/8:55	3	1		16.5	17.4	17.1	17.5	17.4	17.5	62	63	62
		2	x	15.9	16.3	16.1	14.6	14.8	15.2	63	64	64
		3		16.7	16.4	16.4	15.2	14.9	15.5	62	64	65

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			HUMEDAD			
			CLIMA	MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			MEDIO DÍA		
												
12:30/12:40	1	1		34.3	33.9	33.1	23	22.7	22.5	35	36	36
		2	x	33.3	32.2	32.3	22.1	23.8	23.3	36	35	35
		3		33.2	33.3	32.2	22.7	22.4	22.5	36	36	36
12:40/12:50	2	1		32.7	32.7	32.6	22.5	22.3	22.3	37	37	36
		2	x	32.1	31.6	31.8	22.6	22.5	22.2	36	36	36
		3		32.7	33.2	33.1	22.4	22.1	22.3	37	37	37
13:20/13:30	3	1		31.3	31.4	31.2	22.4	22.1	22	37	38	37
		2	x	31.9	32.4	32.5	21.5	21.6	21.3	37	37	38
		3		32.1	31.6	32.5	22.2	22.1	22.4	38	38	38

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			HUMEDAD			
			CLIMA	TARDE			TARDE			TARDE		
												
15:15/15:25	1	1		32.6	32.4	32.5	22.5	22.3	21.9	39	39	38
		2	x	29.1	29.4	30.1	22.4	22	22.6	38	37	38
		3		31.9	31.5	32.1	20.9	21.3	21.2	38	38	38
15:20/15:30	2	1		32.5	32.1	31.6	22.7	22.8	22.4	38	39	39
		2	x	28.7	28.8	28	21.1	21.5	21.7	39	39	40
		3		32.7	33.1	33	22.3	22.2	22	39	39	39
15:30/15:40	3	1		30.9	31.2	31.4	20.5	21.1	20.7	38	39	39
		2	x	32.5	32.6	33.1	21.4	21.2	21	39	39	38
		3		28.5	28.7	29.1	22.1	21.9	21.5	37	37	38

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 14 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa María Auxiliadora


HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD		
			CLIMA	MAÑANA			MAÑANA			MAÑANA		
8:30/8:45	1	x		21.6	21.6	21.4	19.5	19.3	19.6	56	55	55
				24.3	24.7	25	19.1	19.4	19.6	54	54	54
				26.8	28.4	29.2	19.5	20	21.2	54	53	52
				29.5	29.3	28.8	21.2	20.3	20.5	51	51	50
				22.3	22.1	21.7	18.3	18.1	18.5	48	48	48
9:00/9:15	2	x		18.7	18.1	18.8	16.1	16.6	17.6	63	62	62
				28.7	26.2	27.4	17.5	19.1	20.4	60	58	56
				24.1	23.6	25.1	18.9	19.2	20	57	54	52
				24.4	24.5	24	19.2	18.9	19.1	51	50	49
				15.3	15.2	14.9	18.2	18.9	18.8	48	47	47
9:00/9:15	3	x		19.6	19.1	19.9	17.5	17.9	18.3	60	59	59
				25.4	24.3	24	18.1	19.9	19.5	58	58	59
				25.3	24.4	26.5	19.6	19.8	19.9	57	58	58
				25.4	25.2	24.9	17.6	17.8	17.7	56	57	56
				17.2	17.5	17.3	18.3	18.6	18.5	49	51	51


HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD		
			CLIMA	MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			MEDIO DÍA		
12:45/13:00	1	x		32.2	32.4	32.5	23.9	23.9	24.1	34	34	34
				32.9	33	33.1	23.5	22.9	23.1	34	35	34
				34.1	33.8	33.6	22.8	22.2	22.4	34	34	34
				36.1	35.2	35.7	23.4	24	24.2	34	34	34
				28.8	29.2	30.3	25.8	24.9	25.1	33	32	32
12:55/13:10	2	x		30.6	30.7	30.4	22.9	22.1	22.5	40	40	40
				35	35.2	35	21.2	21.5	21.2	40	40	40
				37	36.5	36.4	21.6	22.3	22.7	39	39	39
				40	39.6	39.3	23.7	23.9	24.1	39	38	38
				28.3	29	29.3	23.9	23.7	23.4	38	37	37
13:35/13:50	3	x		25	26.1	25.8	25.8	23.5	22.2	56	53	52
				26.6	25.7	25.6	21.7	21.7	22	51	51	51
				28.8	29	28.5	21.7	21.7	22.2	51	51	53
				31.1	30.3	30.6	22.2	22.3	22.8	52	52	52
				25.3	24.8	24.7	22.8	22.8	23.3	50	51	54


HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD		
			CLIMA	TARDE			TARDE			TARDE		
15:30/15:45	1	x		33.1	32.9	32.6	32.5	32	32.3	39	40	40
				32.6	33.5	33.3	27.9	27.8	28.1	40	41	40
				28.5	29.2	29.4	25.5	25.6	25.7	39	39	40
				32.8	33.4	33.6	26.6	26.5	26.3	40	40	40
				29.3	29.5	28.9	25.4	25.6	25.8	40	40	39
15:35/15:50	2	x		26.6	26.2	25.9	26.8	23.5	23.5	35	37	37
				27.2	27.5	27.6	21.7	21.7	21	38	38	38
				36.9	37.2	37.4	21	21.9	22.1	38	39	38
				40.5	40	39.9	22	22.3	22.5	38	38	39
				37.4	38.1	38.4	23.1	23.8	24.8	38	38	38
15:45/16:00	3	x		28.7	28.9	29	22.8	22.5	22.3	41	41	40
				24	23.8	23.9	21	21	20.4	43	43	43
				29.7	29.8	30.1	20.2	20.2	20.7	42	42	42
				33	33.3	33.2	21	21.6	21.6	42	42	42
				30.8	31.1	31.2	21.9	22.3	22.3	42	42	42

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 15 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa Nicanor Larrea

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	MAÑANA			MAÑANA			MAÑANA	MAÑANA		
													
8:05/8:20	4	x	1	34.8	34.5	33.2	22.1	22.2	20.5		58	57	56
			2	30.7	30.1	30.4	19.5	19.5	19.9		54	54	53
			3	33.9	36.1	35.8	19.7	20	21		52	49	48
			4	31.4	31.5	31.2	20.3	20.2	20.5		47	48	47
			5	28.1	27.5	26.9	19.7	19.6	20		47	47	46
8:10/8:25	5	x	1	32.5	31.9	32.4	23.1	22.9	22.7		49	50	50
			2	30.4	30.6	31.1	22.9	22.6	22.1		48	49	49
			3	29.9	29.8	30.2	21.3	22.1	21.7		50	51	51
			4	31.2	31.5	31.1	20.9	21.5	21.3		49	49	49
			5	30.2	30.5	29.8	21.3	21.6	22		48	49	49
8:20/8:35	6	x	1	33.2	32.9	32.7	23.9	23.7	24.1		55	57	57
			2	31.6	31.4	31.5	20.3	20.4	19.7		57	56	56
			3	32.4	32.1	31.9	19.9	20.3	20.1		56	57	57
			4	31.9	32	31.6	22.8	23.4	23		55	56	56
			5	30.3	29.7	28.8	21.9	22.6	22.5		55	55	56

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			MEDIO DÍA	MEDIO DÍA		
													
12:10/12:25	4	x	1	31.9	32.2	32.1	23	22.5	22.7		50	50	49
			2	33.5	33.3	33.1	21.4	20.9	20.7		49	49	49
			3	34.1	33.9	33.5	19.9	19.3	19.9		49	48	48
			4	32.3	32.1	32	19.8	19.7	19.5		47	47	47
			5	29.8	30	30.2	19.7	20.1	20.2		46	46	45
12:20/13:35	5	x	1	45.8	45.6	45.3	24	24.1	24.2		46	45	45
			2	45.1	44.6	43.9	23.9	23.3	23.5		45	44	43
			3	45.7	45.3	44.9	23.2	23.4	23.5		42	41	41
			4	43.3	42.8	42.6	23.2	22.9	22.8		41	41	40
			5	42.9	41.6	41.7	23.6	23.1	23.3		39	39	40
13:30/13:45	6	x	1	45.7	48.4	48.5	22.5	23	22.7		46	45	45
			2	47.1	47.6	47.8	22.9	23.8	23.6		44	43	41
			3	47.2	47.8	48.4	23.8	24.2	23.9		40	39	39
			4	46.8	46.5	46	24.5	23.9	24.2		39	39	38
			5	48	48.3	48	24.5	24.1	24.7		39	38	38

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	TARDE			TARDE			TARDE	TARDE		
													
15:20/15:35	4	x	1	30.4	30.3	30	24	22.4	21.9		43	43	43
			2	32.8	32.3	32.4	21.5	21.4	21		43	43	43
			3	31.9	31.7	31.6	20.7	21.1	21.2		43	42	42
			4	30.9	30.5	30.4	21.2	21.3	20.7		42	42	43
			5	30.2	30.3	30	20.7	20.8	21.1		43	43	43
15:30/15:45	5	x	1	36.9	37.2	37.1	24.6	23.1	23.4		39	39	39
			2	39.1	38.6	38.5	23.4	23.9	24		39	39	38
			3	39.6	38.9	38.4	23.4	23.5	22.7		38	39	39
			4	37.4	38.3	38.2	22.8	22.9	22.9		39	38	38
			5	36.5	35.7	35.3	23	22.8	22.9		38	38	38
15:20/15:35	6	x	1	47.3	45.6	46.5	35.6	32.7	33.7		34	36	36
			2	42.1	43.6	44.3	30.9	29.7	30.8		35	35	35
			3	43.3	44.6	44.2	34.4	34.9	35.2		36	34	34
			4	45.3	45.6	45.9	33.6	34.5	33.7		34	34	35
			5	46.6	46.3	47.1	31.1	32.5	31.9		35	36	36

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 16 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Plaza Eloy Alfaro




HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	MAÑANA			MAÑANA			MAÑANA	MAÑANA		
		1		29.1	29.6	29.8	19	19.3	19.9		43	42	42
		2		30.3	30.4	29.9	18.6	19.4	19.4		42	42	42
	8:25/8:40	4	x	31.8	30.4	30.2	19.4	19.6	20.1		40	40	40
		4		30.5	30.7	30.8	18.9	19.7	18.9		41	40	40
		5		29.5	29.7	29.3	18.5	18.7	18.8		40	40	41
		1		28.9	29.3	29.4	19.1	20.3	20.1		41	40	40
	8:30/8:45	2		27.8	28.5	28.4	20.1	19.9	19.8		40	39	39
		3	x	29.7	29.5	29.4	19.5	19.9	20		38	38	39
		4		30.1	29.6	29.8	19.7	19.5	19.9		39	38	39
		5		29.3	28.9	29.1	18.6	19	18.8		38	39	39
		1		34.5	33.6	32	19.3	19.5	20.2		49	48	50
	8:40/8:55	2		33.9	33.6	33.7	22.5	23.1	23.5		49	50	50
		3	x	32.5	31.9	32.6	23.1	23.5	22.9		51	50	50
		4		34.1	33.8	33.2	22.6	23.1	23.5		50	49	50
		5		31.8	31.5	32.1	23.3	23.5	22.9		52	51	51




HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			MEDIO DÍA	MEDIO DÍA		
		1		33.1	33.7	33.8	19.4	19.7	19.6		47	47	47
		2		34.1	34	33.9	19.5	20.6	20.6		47	47	46
	12:30/12:45	4	x	34.2	34	34.2	20	20.4	20.5		44	44	44
		4		32.5	32.6	32.4	20	19.8	19.5		46	46	45
		5		33.5	33.8	33.9	19.8	20.1	20		45	44	44
		1		41.4	41.3	41.6	21.3	21.5	21.9		41	41	40
	13:40/13:55	2		41.7	41.9	41.7	21.4	22.3	22.5		41	40	40
		3	x	42.9	42.4	42.3	22.7	22.3	22.6		40	39	39
		4		42.6	41.6	41.7	22.9	23.3	22.9		39	39	39
		5		41.5	41.7	41.1	22	22.2	22.6		30	39	38
		1		50.5	50.8	50.1	22.3	23.5	23.6		36	36	36
	13:50/14:05	2		50.8	49.9	49.4	23.4	22.9	22.9		35	36	36
		3	x	50.8	50.3	49.7	22.9	23.1	23.9		35	35	35
		4		49.8	49.5	49.6	24.3	23.9	24.1		34	34	34
		5		49.4	49.8	48.8	23.5	23.1	23.8		34	34	34




HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	TARDE			TARDE			TARDE	TARDE		
		1		33.3	33.1	32.8	20.8	21.3	21		41	41	41
		2		35.1	35.3	35.2	20.2	21.3	20.5		41	41	41
	15:20/15:35	4	x	35.6	35.9	35.8	20.4	21.1	21.3		41	40	40
		4		34.5	34.6	34.7	21.5	21.2	21.3		41	40	40
		5		34.6	34.7	34.8	21.1	21	21.2		40	40	40
		1		37.2	37.1	37.4	22.3	22.6	23.1		39	39	38
	15:50/16:05	2		38.1	38.5	38.4	22.4	22.6	23.1		38	38	37
		3	x	38.9	38.7	38.9	22.8	22.5	22.3		37	37	37
		4		38.7	38.6	38.9	22.5	22.8	23.1		37	37	37
		5		39	39.2	38.9	22.6	22.5	22.3		37	37	36
		1		52.3	51.8	52.1	33.5	34.7	34.1		33	34	34
	15:35/15:50	2		51.8	50.9	51.3	31.3	33.5	33.2		35	35	34
		3	x	51.3	51.8	50.7	31.3	32.9	31.5		33	33	34
		4		50.8	50.6	50.8	33.7	34.1	33.6		34	33	33
		5		51.4	50.8	49.9	34.6	34.1	33.7		34	33	34

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 17 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde del Colegio Pedro Vicente Maldonado


HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			HUMEDAD			
			CLIMA	MAÑANA			MAÑANA			MAÑANA		
												
8:55/9:10	4	1		23.8	24	24.3	17.4	18.4	18.6	51	50	50
		2	x	26.4	26.7	26.2	18.5	18.5	18.6	50	50	49
		3		25.4	25.2	25.3	18.6	18.2	18.3	49	48	47
9:00/9:15	5	1		22.9	23.3	23.5	19.7	20.1	19.6	48	49	49
		2	x	23.4	23.5	23.1	18.7	19.1	19.6	49	50	50
		3		24.1	23.9	23.7	19.9	20.4	19.8	49	49	49
9:10/9:25	6	1		33.2	32.9	33.3	19.8	20.3	20.5	48	49	49
		2	x	32.1	31.9	32.2	22.4	22.5	23.1	49	49	48
		3		32.6	33.1	32.9	21.8	22.4	22.6	48	49	49


HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			HUMEDAD			
			CLIMA	MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			MEDIO DÍA		
												
13:00/13:15	4	1		25.5	25.7	25.3	19.8	19.4	19.5	48	48	48
		2	x	25.7	25.8	25.4	19.1	18.8	19.2	47	47	46
		3		25.8	25.1	24.7	19	18.9	18.8	47	47	47
14:10/14:25	5	1		31.9	32.2	32.4	21.3	21.7	22.2	43	43	42
		2	x	31.7	31.5	31.6	22	21.8	22	42	41	40
		3		31.1	30.9	30.7	21.8	21.5	21.7	42	41	41
14:20/14:35	6	1		35.8	36.1	36.5	22	22.4	23.1	35	35	35
		2	x	37.3	37.4	38.9	22.6	22.1	22.4	35	35	34
		3		38.5	38.1	37.6	22.3	22.3	22.2	35	34	34


HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			HUMEDAD			
			CLIMA	TARDE			TARDE			TARDE		
												
15:50/16:05	4	1		24.8	24.7	24.5	20	19.9	20.1	44	44	43
		2	x	25.8	25.6	24.9	19.6	20.1	19.5	43	43	43
		3		24.7	24.1	24.5	19.2	19	19.5	43	43	40
16:20/16:35	5	1		25.8	25.2	25	20.8	21.1	21.2	41	40	40
		2	x	29.1	28.7	28.5	21.1	23.3	21.3	40	40	39
		3		32.1	31.9	32.3	22.9	21.2	21.3	40	39	39
16:05/16:20	6	1		38.4	39.2	38.7	32	31.9	32.4	34	34	34
		2	x	37.8	37.5	38.8	29.7	28.4	28.1	33	34	34
		3		37.3	38.5	37.7	25.6	25.8	24.5	33	33	34

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 18 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde del Parque Sucre


HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD		
			CLIMA	MAÑANA			MAÑANA			MAÑANA		
9:10/9:20	4	1		24.3	24.6	24.4	18.8	19.4	19.4	50	50	50
		2	x	26.1	26.1	26.2	19.3	19.7	20.4	50	50	49
		3		19.5	19.2	19.2	19.5	19.2	19.3	48	48	48
		4		20.8	20.5	21.2	18.6	18.6	18.8	48	48	47
9:15/9:25	5	1		23.4	24.1	23.7	19.1	19.5	18.6	51	51	52
		2	x	22.9	22.8	23.1	18.9	19.4	19.5	50	50	51
		3		19.9	20.3	20.5	19.3	19.7	19.6	50	49	50
		4		21.3	20.8	20.6	18.9	18.7	19	51	50	50
9:25/9:35	6	1		33.2	33.6	33.5	19.8	19.5	19.1	50	51	51
		2	x	31.7	32.5	31.8	20.1	20.5	19.9	51	50	50
		3		32.3	32.9	33.1	19.7	20.1	19.4	52	51	51
		4		33.8	32.9	33.5	19.6	20.3	20.4	51	52	52


HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD		
			CLIMA	MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			MEDIO DÍA		
13:15/13:25	4	1		27.9	28.2	28.6	19.7	19.7	20.4	47	47	47
		2	x	26.8	26.6	26.4	20	20.3	19.8	47	47	48
		3		22.1	22	22.6	19.8	19.7	19.4	48	47	47
		4		21.6	21.5	21.2	19.7	20.3	20.5	47	46	46
14:25/14:35	5	1		34.2	33.8	33.9	21.1	21.8	21.3	42	43	42
		2	x	31.3	31.1	31.4	22	21.8	21.9	42	43	43
		3		22.3	22.1	22	21.6	21.3	21	42	43	43
		4		21.9	22.1	21.7	21.7	22	22.1	42	41	40
14:35/14:45	6	1		37.4	37.3	36.7	23.7	24.3	24.4	35	34	34
		2	x	35.5	34.1	33.8	23.1	22.8	22.5	35	36	36
		3		32.3	33.5	31.5	22.2	23.4	22.8	35	35	36
		4		26.8	26.3	25.9	21.9	22.7	22.8	36	35	36


HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD		
			CLIMA	TARDE			TARDE			TARDE		
16:05/16:15	4	1		28.3	27.9	27.8	19.3	20	20.3	44	44	44
		2	x	25.7	25.8	25.8	19.7	19.5	20.1	44	44	43
		3		21.7	21.8	21.7	19.2	19.4	19.6	44	45	45
		4		22.5	22.6	22.7	19.7	19.8	19.6	45	45	45
16:35/16:45	5	1		31.5	31.6	31.2	21.5	21.9	22	40	40	39
		2	x	33	33.5	31.3	22.5	21	22.1	40	40	39
		3		22.2	21.2	21.1	21	22.2	21.9	39	39	40
		4		25.4	25.2	24.8	21.8	21.4	21.9	39	39	40
16:20/16:30	6	1		38.5	38.3	37.7	24.5	24.6	24.1	35	34	35
		2	x	37.5	36.7	37.8	25.8	24.6	24.2	35	35	34
		3		38.3	38.5	38.4	24.9	24.3	24.2	35	35	35
		4		35.6	35.8	35.1	24.2	24.1	24	34	35	34

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 19 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa La Salle Riobamba

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE			HUMEDAD			
			CLIMA	MAÑANA			MAÑANA			MAÑANA			MAÑANA		
															
8:10/8:25	7	1		28.9	29.9	30.3	18.9	19.5	19.4				45	46	46
		2		30.4	29.9	30.5	19.9	20.1	20.2				46	46	45
		3	x	31.1	30.6	31.3	19.5	20.4	20.3				45	45	47
		4		29.7	29.6	30.1	21.2	20.9	21.4				47	45	45
		5		31.5	32.6	32.3	20.6	20.3	21.3				45	47	47
8:05/8:20	8	1		29.9	30.1	30.4	20.7	20.9	21.4				46	47	47
		2		32.3	32.6	32.1	21.5	21.1	20.9				45	45	46
		3	x	31.5	31.6	31.9	19.9	20.1	19.8				46	46	45
		4		33.4	32.8	32.9	21.1	20.5	20.4				45	45	47
		5		32.5	32.7	32.8	22.3	21.4	19.9				47	46	46
8:00/8:15	9	1		25.4	25.9	26.1	17.9	18.3	18.5				57	56	55
		2		25.3	25.7	25.1	19.8	19.9	19.7				55	56	55
		3	x	25.6	25.4	25.5	19.9	19.8	19.4				55	55	56
		4		23.4	23.5	23.9	18.7	17.8	17.3				56	55	56
		5		26.7	25.7	26.8	17.6	18.6	18.7				57	57	55

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE			HUMEDAD			
			CLIMA	MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			MEDIO DÍA		
															
12:00/12:15	7	1		50.8	51.2	52.5	26	25	25.5				31	32	32
		2		54	55.1	56.2	25.3	27.7	28				32	30	30
		3	x	58.5	56.5	55.3	25.4	24	25.6				31	32	31
		4		48.9	48.5	48.3	25	26.1	26.5				31	31	30
		5		49.2	50.6	51.4	25.6	24.3	24.9				31	31	32
12:00/12:15	8	1		43.4	45	43.7	23.7	24.1	23.9				39	38	38
		2		53.4	54.5	52.7	23.8	22.9	23.3				37	37	38
		3	x	53.1	52.7	53.4	22.6	23.6	24.1				36	37	38
		4		47.5	46.3	47.2	23.8	23.2	23.5				34	34	35
		5		49.8	50.1	52.3	23.2	23.7	24				35	36	36
12:20/12:35	9	1		37.9	37	37.4	23	23.8	24				34	34	33
		2		42.5	42.4	42.8	23.3	23.9	24.1				33	33	33
		3	x	39.2	39.6	39.7	23.4	23.3	23.5				33	34	34
		4		40.2	39.4	39.2	23.1	23.8	23.4				33	33	33
		5		36.9	35.2	35.5	23.5	23.6	24.3				33	33	33

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE			HUMEDAD			
			CLIMA	TARDE			TARDE			TARDE			TARDE		
															
16:00/16:15	7	1		41.5	41.2	41.3	23.3	22.8	23.2				34	35	35
		2		45.1	46.2	45.9	23.8	24.1	24.5				35	34	34
		3	x	41.4	42.2	42.3	22.8	23.1	23.5				36	35	35
		4		40.1	40.4	40.7	23	23.4	23.6				36	36	36
		5		44.8	45.3	45	23.6	23.5	23.9				36	36	37
15:00/15:15	8	1		44.5	45.5	45.7	24.5	23.9	24.4				33	33	33
		2		48.2	49.7	50.7	25.5	25.2	25.7				33	33	32
		3	x	49.2	49.3	49	24.8	25	25.5				33	33	34
		4		49.4	48.8	49.9	25	25.4	25.6				34	34	34
		5		45.9	45.3	45.4	24.9	25.8	25.6				34	34	33
15:55/16:10	9	1		28.3	28.7	29.2	22.4	22.2	22.1				33	34	34
		2		33.8	34.2	33.7	22.8	23	22.5				34	33	34
		3	x	31.1	30.9	30.5	22	22.1	19.9				34	34	35
		4		35.1	34.5	34.1	23.2	22.7	22.4				35	35	34
		5		30.4	29.9	29.7	23.8	22.3	22.7				35	35	35

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 20 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa La Salle Riobamba. Área verde.

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE			HUMEDAD					
			CLIMA	MAÑANA			MAÑANA			MAÑANA			MAÑANA				
8:25/8:40	7		x	27.6	27.5	27.8	16	16.4	16.9				47	48	48		
				28.5	27.9	28.3	17.4	17.2	16.6				49	48	48		
				29.4	28.5	28.3	18.4	18.9	19.1				48	47	49		
				26.9	27.7	27.5	18.3	18.4	19.4				48	48	49		
				28.5	28.2	28.4	18.9	19.3	19.5				48	49	49		
8:20/8:35	8		x	26.6	28.4	28.7	17.2	17.5	17.9				47	46	45		
				29.5	28.8	29.4	18.5	18.3	17.8				45	45	45		
				30.4	29.4	29.1	19.5	19.9	20.2				45	46	46		
				27.8	28.6	28.5	19.4	19.3	20.5				46	45	45		
				29.4	29.2	29.5	19.8	20.4	20.6				46	47	47		
8:15/8:30	9		x	23.4	23.9	24.1	15.9	16.3	16.5				57	58	58		
				23.3	23.6	23.1	17.7	17.8	17.6				58	58	58		
				23.4	23.2	23.6	17.8	16.9	17.5				57	58	57		
				21.3	21.6	21.8	16.7	15.9	15.4				57	58	57		
				14.5	13.6	14.9	15.7	16.5	16.8				57	57	57		

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE			HUMEDAD					
			CLIMA	MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			MEDIO DÍA				
12:15/14:30	7		x	33.3	35.3	35.8	20.4	21.9	22.1				37	37	37		
				20.3	21.5	22	20.6	20.4	19.8				36	37	37		
				21.2	21.2	21.3	20.9	21.2	20.5				36	36	37		
				23	24.3	25.4	20.6	22.2	22				36	37	37		
				24.5	23.1	22.1	21.5	20.5	19.9				37	37	38		
12:15/14:30	8		x	42.7	41.7	41.6	22.2	23.2	22.5				34	33	33		
				41.5	42.2	41.4	22.9	22.3	23.1				33	34	34		
				10.3	10.2	9.3	22.8	22.3	21.6				34	34	34		
				8.3	9.3	9.7	22.5	22.8	21.9				34	34	34		
				42.3	42.9	40.2	23.1	21	22.2				34	33	33		
12:35/12:50	9		x	34.9	34.6	34.7	22.6	22.5	22				33	33	33		
				32.1	32	32.2	23.8	23.6	23.5				34	33	33		
				16.4	16.5	15.8	22.8	22	22.5				34	34	33		
				34	34.5	33.6	22.1	22.9	23				33	34	33		
				23.9	24.4	23.5	22.5	21.8	21.6				33	34	34		

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE			HUMEDAD					
			CLIMA	TARDE			TARDE			TARDE			TARDE				
16:15/16:30	7		x	33.3	33.1	32.8	20.8	21.3	21				41	41	41		
				35.1	35.3	35.2	20.2	21.3	20.5				41	41	41		
				35.6	35.9	35.8	20.4	21.1	21.3				41	40	40		
				34.5	34.6	34.7	21.5	21.2	21.3				41	40	40		
				34.6	34.7	34.8	21.1	21	21.2				40	40	40		
15:05/15:20	8		x	42.4	43.9	44.1	22.8	24.9	23.7				34	33	33		
				32.5	30.2	30.6	24.7	23.5	23.1				33	33	33		
				15.4	14.5	14.6	22.9	22.6	22.5				34	34	34		
				15.2	15.4	15.1	22.6	22.9	22.7				34	34	33		
				44.6	44.2	44.7	23.2	24	22.9				34	34	34		
16:10/16:25	9		x	27.9	27.7	27.6	22.1	22.3	22				33	34	34		
				24.6	24.5	24.3	22	21.6	21.9				34	34	34		
				13.8	14.1	13.6	21.2	21.1	20.9				34	34	34		
				25.6	26.7	26.9	21.2	21.7	22.1				34	34	34		
				25.5	24.9	25.6	21.5	21.4	21.8				34	34	34		

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 17 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa Miguel Ángel León

HORA	DÍA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD		
			CLIMA	MAÑANA			MAÑANA			MAÑANA		
8:45/9:00	7	1	x	29.1	29.6	29.8	19	19.3	19.9	43	42	42
		2		30.3	30.4	29.9	18.6	19.4	19.4	42	42	42
		3		31.8	30.4	30.2	19.4	19.6	20.1	40	40	40
		4		30.5	30.7	30.8	18.9	19.7	18.9	41	40	40
8:40/8:55	8	1	x	30.8	31.1	31.4	21.6	21.8	21.3	44	43	43
		2		33.3	33.6	32.2	22.4	22.2	21.7	43	42	43
		3		32.3	32.5	32.8	20.8	21.2	20.7	43	43	42
		4		34.6	33.5	33.9	22.2	21.4	21.3	42	42	43
8:35/8:50	9	1	x	26.3	26.8	27	18.8	19.3	19.4	60	59	59
		2		26.4	26.6	26.2	20.9	20.8	20.6	60	59	59
		3		26.8	26.5	26.5	20.8	20.7	20.5	59	60	58
		4		24.4	24.4	24.8	19.6	18.9	18.4	59	59	58

HORA	DÍA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD		
			CLIMA	MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			MEDIO DÍA		
14:35/14:50	7	1	x	54.7	54.5	56.6	33.1	32.4	32.7	35	38	37
		2		52.7	51.9	52.9	28.5	27.7	29.3	35	34	34
		3		47.1	45.5	45.4	27.2	27.2	28.1	33	33	33
		4		38.6	41.2	40.6	25.6	25.9	27.5	33	33	32
14:35/14:50	8	1	x	49.5	51.8	51.5	25.5	25.2	25.4	33	33	33
		2		51.1	51.5	52.3	24.5	24.5	24.2	34	33	33
		3		34.4	35.1	33.2	24	25.1	24.6	33	33	33
		4		32.1	33.1	31.2	23.4	23.6	23.9	33	33	34
12:55/13:10	9	1	x	29.4	29.9	30.1	24.4	25.2	25.5	56	55	55
		2		29.5	29.7	29.2	23.5	24.3	25.1	56	55	55
		3		29.5	30.1	30.3	26.2	26.5	25.9	55	55	55
		4		27.8	28.5	28.2	23.5	23.6	22.7	56	56	57

HORA	DÍA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD		
			CLIMA	TARDE			TARDE			TARDE		
16:35/16:50	7	1	x	42.9	43.4	44.1	24.1	23.7	23.3	38	39	37
		2		42.1	42.9	43.3	22.6	22.7	22.4	37	37	38
		3		41.4	41.1	40.9	22.7	22.8	22.5	38	38	38
		4		24.9	24.6	23.9	23.2	23	22	37	38	37
15:25/15:45	8	1	x	44.2	45.9	46.3	24.4	24.6	24.9	33	34	34
		2		46.7	45.6	46.1	24.8	24.4	25.1	34	33	33
		3		43.9	44.4	44.1	24.5	24.8	24.3	33	33	33
		4		20.1	18.9	19.1	23.8	22.9	22.5	33	33	34
16:30/16:45	9	1	x	27.6	27.8	28.6	24.1	23.8	24.3	56	56	57
		2		27.5	27.9	27.7	23.3	23.9	24.1	57	56	56
		3		30.3	29.9	29.7	25.9	26.5	25.8	57	57	56
		4		25.6	25.8	26.9	23.6	23.5	23.6	57	58	58

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 18 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa José María Román

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	MAÑANA		MAÑANA		MAÑANA	MAÑANA				
8:05/8:20	10	1		24.4	24.9	25.2	17.5	17.8	18.2		55	56	55
		2		24.3	24.7	24.1	19.5	19.4	18.8		55	55	55
		3	x	24.6	24.3	24.5	18.7	19.3	19.4		56	56	56
		4		22.4	22.5	22.8	19.3	18.8	19.5		55	55	55
		5		25.6	24.8	25.7	19.9	19.5	19.3		54	54	55
7:45/8:00	11	1		25.2	25.3	24.9	17.9	17.5	18		56	56	57
		2		23.9	24.1	23.8	18	19.1	18.3		57	57	57
		3	x	24.1	24.5	24.5	20.8	19.8	19.6		57	56	56
		4		23.5	23.3	22.5	19.3	19.7	20.1		57	55	57
		5		25.9	24.5	25.6	19.8	20.5	20.3		56	57	55
8:25/8:40	12	1		24.9	24.3	23.9	17.5	16.9	17		55	56	54
		2		22.9	23.1	22.8	17	18.2	17.4		55	54	55
		3	x	23.2	23.6	23.4	19.8	18.9	18.7		57	56	56
		4		22.6	22.4	21.4	18.3	18.7	19.2		57	56	55
		5		24.9	23.6	24.7	18.9	19.6	19.4		55	55	55

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	MEDIO DÍA		MEDIO DÍA		MEDIO DÍA	MEDIO DÍA				
12:30/12:45	10	1		30.6	31.3	30.5	25.3	24.4	24.6		54	53	53
		2		32.3	31.5	32.3	24.7	23.9	24.5		53	53	54
		3	x	29.9	30.3	30.9	24.1	23.8	24.7		53	54	53
		4		27.8	28.5	29.1	24.6	24.5	24.8		53	53	53
		5		29.2	29.5	30.4	25.4	24.9	25.5		52	53	53
12:55/13:10	11	1		31.5	32.3	31.4	26.4	25.4	25.5		53	52	53
		2		33.2	32.4	33.3	25.7	24.8	25.6		53	52	53
		3	x	30.1	31.4	31.8	24.3	24.8	25.1		52	52	53
		4		28.9	29.6	30.2	25.5	24.3	25.4		52	53	53
		5		30.1	30.6	31.5	26.3	25.1	25.2		51	52	53
13:35/13:50	12	1		41.2	43.3	44.4	24.4	23.3	22.9		38	37	36
		2		42.6	42.2	43.3	23.4	24.1	23.9		37	36	36
		3	x	42.3	41.3	41.8	24.6	24.5	23.9		35	36	37
		4		43.5	42.2	42	24.3	23.8	23.4		35	36	37
		5		44.1	43.8	44.2	24.1	24.3	24.5		35	35	36

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	TARDE		TARDE		TARDE	TARDE				
15:20/15:35	10	1		42.9	41.5	41.3	35.6	32.7	33.7		45	46	44
		2		43.2	43.9	44.1	30.9	29.7	30.8		45	44	44
		3	x	46.2	46.2	45.8	33.4	32.3	33.1		45	46	45
		4		45.9	46.5	46.2	32.6	33.3	32.8		44	43	44
		5		41.4	42.2	40.9	35.4	34.8	34.6		44	44	43
15:05/15:20	11	1		41.5	40.9	41.3	32.3	32.6	33.1		40	41	40
		2		42.2	42.4	42.6	31	32.6	32.5		39	40	39
		3	x	41.8	42.5	42.5	28.7	29.9	30.7		41	39	40
		4		43	44.1	43.9	33.1	32.6	32.4		40	40	39
		5		42.3	43.4	43.5	30.9	31.4	31.9		39	40	39
15:15/15:30	12	1		44.5	44.2	44.3	34.4	34.9	35.2		34	34	35
		2		45.5	46.2	46.9	33.6	34.5	33.7		35	34	34
		3	x	46.1	46.2	46.3	33.9	34.7	34.3		35	35	35
		4		44.3	44.5	44.9	34.4	34.9	35.2		34	33	34
		5		46.7	47.3	46.8	35.6	34.8	35.2		33	33	33

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 23 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa Combatientes de Tapi.

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD		
			CLIMA	MAÑANA			MAÑANA			MAÑANA	MAÑANA	
8:25/8:40	10		x	25.4	29.7	26	18.6	18.9	19.3	54	53	53
				25.4	25.8	25.2	20.6	20.5	19.9	53	52	52
				25.6	25.4	25.5	19.8	20.4	20.5	53	52	52
				23.5	23.6	23.9	20.4	19.9	20.6	52	52	52
				26.7	25.9	26.8	20.8	20.4	20.5	53	53	52
8:05/8:20	11		x	26.4	28.5	27.8	19.6	19.1	19.6	51	52	50
				26.5	26.8	26.2	19.6	20.6	20.4	51	51	51
				25.5	26.1	26.2	21.4	20.9	20.5	51	52	52
				23.5	23.6	23.9	20.4	21.6	21.5	52	52	52
				26.7	25.9	26.8	20.8	20.8	21.4	51	51	52
8:25/8:45	12		x	25.8	25.4	25.1	18.6	17.9	18.3	54	53	53
				24.1	24.3	24.4	18.2	19.4	18.5	54	53	54
				24.3	24.5	24.5	20.3	19.9	19.7	52	53	53
				23.7	23.5	22.8	19.6	19.7	20.2	53	52	52
				25.9	24.8	25.7	19.9	20.6	20.5	53	53	53

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD		
			CLIMA	MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			MEDIO DÍA	MEDIO DÍA	
12:50/13:05	10		x	32	33.4	32.8	33.4	33.2	33.3	40	39	39
				32.5	33.2	32.9	28.9	28.8	29.2	39	40	38
				33.3	33.6	34.4	26.7	26.8	26.9	39	39	40
				37.1	35.6	36.1	27.7	27.4	27.4	40	40	40
				36.9	37.6	37.1	26.5	26.7	26.9	40	40	39
13:15/13:30	11		x	33.6	32.6	34.5	25.7	24.7	24.8	38	37	37
				33.2	32.6	33.7	24.4	24.9	25.1	37	37	38
				33.8	33.7	34.2	24.5	24.7	23.9	37	38	37
				36.7	35.4	36.8	23.9	24.9	23.8	37	38	38
				35.7	36.5	36.9	24.3	23.8	23.9	38	38	38
13:55/14:10	12		x	36.4	36.6	37.5	25.3	25	25.4	33	32	33
				36.5	37.3	36.7	26.7	26.3	26.1	32	33	32
				35.9	36.4	36.3	26.6	26.7	25.9	33	32	33
				39.4	38.6	39.1	25.5	25.8	25.3	32	32	33
				38.5	39.6	39.4	24.3	25.6	25.5	32	32	32

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD		
			CLIMA	TARDE			TARDE			TARDE	TARDE	
15:40/15:55	10		x	44.1	45.4	45.2	24.4	23.5	24.7	32	32	33
				44.6	45.6	44.5	25.7	25.5	25.2	33	32	32
				45.7	45.8	46.3	24.3	25.3	24.3	33	33	33
				46.3	46.7	46.9	23.6	24.2	23.4	34	33	34
				46.6	47.2	46.9	23.3	22.9	23.5	34	34	33
15:25/15:40	11		x	45.5	45.6	46.7	25.5	24.8	25.6	35	33	34
				48.2	49.3	51.3	26.5	26.3	26.8	34	34	33
				51.3	50.4	50	25.9	26.1	26.5	35	35	34
				50.4	49.8	51.1	26.2	26.5	26.7	34	35	34
				46.9	46.5	46.7	25.9	26.8	26.7	34	35	35
15:35/15:50	12		x	53.3	52.8	53.2	35.6	35.7	34.2	30	29	29
				52.9	51.8	52.4	35.7	35.2	34.9	30	29	29
				52.4	52.9	51.7	34.8	34.2	34.6	20	30	30
				51.5	51.7	51.8	32.3	33.8	32.6	30	30	31
				52.4	52.3	50.1	33.9	33.5	33.3	30	31	30

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 24 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Unidad Educativa María Auxiliadora.

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A IMDEALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	MAÑANA			MAÑANA			MAÑANA	MAÑANA		
8:05/8:20	13	1		19.7	19.1	19.8	17.1	17.6	17.7		62	63	63
		2		29.8	27.3	28.5	18.6	20.2	20.5		62	60	60
		3	x	25.2	24.7	26.3	19.8	19.5	19.9		56	53	51
		4		25.5	25.6	25	20.1	19.9	20.2		50	49	49
		5		16.4	16.3	15.9	19.3	19.8	19.9		47	46	46
8:30/8:45	14	1		20.4	20.2	20.1	18.2	18.7	18.5		59	58	60
		2		25.5	25.3	24.9	19.5	19.9	20.3		58	59	59
		3	x	24.8	25.2	25.7	20.3	20.6	20.9		59	59	58
		4		26.2	26.6	27	21.4	20.9	21.1		58	59	60
		5		19.3	19.5	20.1	20.4	20.8	21.5		60	60	59
7:50/8:05	15	1		20.3	20.4	20.6	18.9	18.4	19.5		64	64	46
		2		25.6	27.8	28.2	19.5	19.3	20.1		65	64	65
		3	x	26.7	25.9	26.3	19.6	18.6	18.4		64	65	65
		4		26.9	27.8	26	20.2	19.5	20.4		64	65	64
		5		18.9	17.7	17.3	19.5	18.6	18.3		65	65	65

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A IMDEALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			MEDIO DÍA	MEDIO DÍA		
13:10/13:25	13	1		45.8	46.3	47.1	26.6	27.6	27.3		32	32	33
		2		46.7	46.9	47.3	26.1	25.6	26.4		32	32	32
		3	x	48.4	46.4	45.3	24.2	24.3	23.8		33	33	33
		4		45.4	45.9	45.7	23.4	23.5	25.1		33	32	32
		5		38.2	38.9	40.3	25.1	26.8	26.8		32	32	32
12:55/13:10	14	1		26.1	27.3	26.8	25.1	24.5	23.2		48	49	49
		2		27.6	26.7	26.8	22.7	22.6	23.1		49	50	50
		3	x	28.9	30.3	29.6	22.6	22.8	23.3		48	48	48
		4		32.2	31.4	31.7	23.3	23.4	23.7		50	49	48
		5		26.4	25.9	25.8	23.9	23.7	24.4		48	48	48
13:35/13:50	15	1		44.8	45.4	47.1	27.6	28.7	28.2		31	31	32
		2		47.8	47.9	47.4	27.1	26.7	27.5		31	31	31
		3	x	49.5	47.8	46.4	25.3	25.4	24.9		32	32	32
		4		46.5	46.8	46.6	24.5	24.6	26.2		32	31	32
		5		39.3	40.3	41.4	26.2	27.8	27.8		32	32	32

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A IMDEALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	TARDE			TARDE			TARDE	TARDE		
15:55/16:10	13	1		27.9	28	27.8	22.5	22.7	22.4		34	34	34
		2		28.3	28.5	28.8	22.4	22.2	22.5		34	34	34
		3	x	34	33.9	34.3	22	22.3	22.2		34	33	34
		4		35.7	36.2	36.2	22.5	23.2	22.7		34	33	33
		5		30.7	30.5	39.8	23.3	23.4	23		33	33	33
15:05/15:20	14	1		34.1	33.8	33.7	31.6	32.5	32.7		34	34	34
		2		33.6	34.4	34.3	28.9	28.6	29.2		34	34	34
		3	x	29.6	30.3	30.5	25.4	26.7	26.8		34	33	34
		4		33.7	34.2	34.5	27.7	27.8	26.3		34	33	33
		5		30.3	30.4	29.9	26.4	25.7	25.8		33	33	33
15:15/15:30	15	1		47.9	58.5	50.1	28.5	29.3	27.5		28	29	29
		2		50.8	50.9	50.4	28.3	27.4	28.1		30	30	29
		3	x	52.5	50.9	49.4	26.4	26.5	25.8		29	30	31
		4		49.5	49.8	49.6	25.4	25.7	27.3		30	30	30
		5		45.6	46.6	46.9	27.1	26.8	27.5		30	30	30

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 195 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de la Plaza Eloy Alfaro

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	MAÑANA			MAÑANA			MAÑANA			
8:30/8:45	13	1		29.9	30.2	30.3	20.2	21.3	21.2		40	39	40
		2		28.8	28.6	29.3	21.2	20.1	20.7		39	40	40
		3	x	30.6	30.3	30.5	20.5	20.8	21		39	40	39
		4		31.1	30.7	30.7	20.6	20.4	20.8		39	39	39
		5		30.2	29.9	30.1	19.5	20	19.8		40	39	39
8:55/9:10	14	1		27.5	26.8	27.8	21.2	20.7	19.9		41	39	40
		2		26.7	27.5	26.2	19.6	20.4	20.6		40	39	39
		3	x	28.8	27.3	26.7	20.3	20.8	21.5		38	41	41
		4		29.6	28.5	28.1	19.1	20.5	21.8		41	38	39
		5		28.3	27.7	28.3	19.7	19.5	20.3		38	41	41
8:15/8:30	15	1		30.3	29.9	30.1	18.9	19.3	19.5		45	46	46
		2		31.2	30.8	30.5	19.5	20.1	20.6		46	45	46
		3	x	29.8	29.6	29.4	20.6	19.9	19.7		57	45	46
		4		28.7	28.6	28.4	20.8	21.3	20.7		46	46	46
		5		31.3	30.3	29.9	21.2	21.4	20.5		46	46	45

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			
13:35/13:50	13	1		48.4	50.4	51	23.4	22.8	22.9		30	31	29
		2		48.1	50.4	50.7	23.5	23.9	24.1		29	30	30
		3	x	52.8	52.3	52.7	23	23.4	23.5		31	29	30
		4		50.1	50.7	51.6	24.6	24.8	23.3		30	30	30
		5		52.4	54.1	53.7	25.3	27.1	26.7		31	30	30
13:20/13:35	14	1		42.3	43.3	43.6	22.4	22.4	22.8		40	40	40
		2		43.7	43.8	43.6	22.3	23.4	23.6		39	40	40
		3	x	44.8	44.5	44.4	23.8	23.4	23.5		40	39	39
		4		44.5	44.6	44.8	23.8	24.4	23.8		39	40	39
		5		44.5	44.7	44.3	23.3	23.5	23.7		40	39	40
14:00/14:15	15	1		50.7	50.4	50.7	23.3	24.9	24.5		28	29	29
		2		50.5	50.9	49.9	24.1	23.8	24.3		29	29	29
		3	x	51.7	50.5	50.6	24.4	24.8	24.5		29	28	28
		4		53.5	52.8	52.5	25.7	25.4	25.3		29	30	29
		5		53.1	53.4	52.9	26.7	27.4	26.9		28	28	29

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	TARDE			TARDE			TARDE			
16:20/16:35	13	1		35.6	35.4	35.2	22.3	22.5	22.7		34	34	34
		2		35.7	35.4	35.5	23.3	22.3	22.6		33	34	34
		3	x	36.8	36.4	36.2	24.2	24.6	24.5		32	33	33
		4		35.4	35.5	35.2	23	23.1	23.7		33	33	33
		5		36	36.2	36.3	23.2	23.4	23.5		32	32	32
15:30/15:45	14	1		44.4	44.5	44.7	23.5	23.5	23.9		39	38	38
		2		44.8	44.9	44.7	23.4	23.5	24.6		39	38	38
		3	x	45.9	45.6	45.3	24.9	24.6	24		38	39	39
		4		45.4	45.5	45.7	24.9	24.4	24.6		39	38	39
		5		45.7	45.7	45.9	23.5	23.3	23		39	39	39
15:40/15:55	15	1		52.7	52.6	52.8	24.5	25.4	25.5		27	27	29
		2		52.8	50.8	50.3	25.1	24.9	24.5		28	28	28
		3	x	51.7	50.7	50.7	25.6	25.9	25.7		27	28	28
		4		53.6	53.4	53.1	25.3	25.1	25.4		29	28	29
		5		52.9	53.2	53	25.9	26.2	26.4		29	29	29

Elaborado por: Reyes M. E.

Tabla 206 Datos de temperatura del hormigón, ambiente y humedad como resultado de las lecturas realizadas durante la mañana, mediodía y tarde de San Gerardo

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	MAÑANA			MAÑANA			MAÑANA	MAÑANA		
8:00/8:15	16	1		18.7	18.1	18.6	17.1	18.1	18.4		63	62	62
		2		19.9	19.3	19.5	17.6	18.1	17.4		63	63	62
		3	x	18.7	19.7	19.3	17.5	18.4	18.9		62	63	63
		4		20.1	20.4	19.9	18.1	18.8	19.1		63	62	63
		5		18.7	19.8	19.3	18.3	18.6	18.3		63	63	63
8:30/8:45	17	1		20.1	20.3	20.2	18.3	18.5	18.3		63	62	62
		2		19.8	20.3	19.9	17.8	18.4	18.8		64	64	64
		3	x	20.5	20.6	21.1	17.7	17.6	18.3		63	63	64
		4		19.7	20.5	21	18.5	18.6	17.5		63	62	62
		5		21	21.6	21.7	17.6	18.4	17.9		62	62	62
8:25/8:45	18	1		21.3	21.5	22.2	19.1	18.4	18.7		64	63	63
		2		19.9	20.7	20.8	17.5	18.7	18.9		64	64	63
		3	x	20.5	20.7	19.8	18.9	19.4	19.2		63	63	63
		4		20.7	21.5	21.1	17.3	17.5	17.7		62	64	63
		5		21.2	20.6	20.4	17.8	17.8	18.6		62	63	64

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	MEDIO DÍA			MEDIO DÍA			MEDIO DÍA	MEDIO DÍA		
13:00/13:15	16	1		28.1	27.9	27.8	24.6	23.2	23.4		35	35	36
		2		27.7	28.1	28	22.3	22	22.1		36	35	35
		3	x	27.4	27.5	24.5	21.9	22	22.2		35	35	35
		4		27.4	27.9	27.1	21.5	21.4	21.3		35	35	35
		5		27.2	27.9	27.6	21.3	21.5	21.1		35	35	36
12:50/13:05	17	1		29.9	30.3	30.5	23.5	23.2	22.7		36	36	37
		2		28.7	28.5	29.1	21.4	22.8	22.9		37	37	37
		3	x	30.4	29.4	29.3	20.6	20.3	20.8		36	37	36
		4		28.4	27.7	28.3	21.3	21.2	21.5		37	36	36
		5		28.6	29.5	28.5	21.6	21.6	22.1		37	36	37
13:30/13:45	18	1		25.6	26.7	25.8	21.7	22.3	21.6		38	39	39
		2		26.7	26.9	27.1	21.6	20.7	20.4		39	38	39
		3	x	27.8	27.2	26.7	20.8	19.9	20.4		39	38	39
		4		25.4	25.7	25.4	20.2	19.8	20.1		39	39	40
		5		25.7	26.4	25.7	19.9	20.3	20		40	40	39

HORA	DIA	Pnt	TEMPERATURA OBJETO			TEMP. AMBIENTE A 1M DE ALTURA			INAMHI TEMP. AMBIENTE	HUMEDAD			
			CLIMA	TARDE			TARDE			TARDE	TARDE		
16:10/16:25	16	1		21.7	21.4	21.2	20.7	20.8	20.5		44	43	44
		2		22.5	22.7	22.6	20.9	20.6	20.4		43	43	43
		3	x	23.6	23.1	22.8	21.2	21.4	21.5		43	44	44
		4		22.4	22.6	22.4	21.5	21.2	21.4		43	43	43
		5		24.2	23.9	24.1	21.3	20.7	20.6		44	44	44
15:05/15:20	17	1		31.9	31.4	31.6	24.6	24.3	24.8		34	34	35
		2		31.7	31.4	32.3	22.5	22.7	23.1		35	34	34
		3	x	33.5	32.6	32.5	21.4	21.8	19.9		35	34	34
		4		31.3	29.9	31.2	22.5	22.6	22.8		34	34	33
		5		31.7	32.4	31.8	22	22.1	22.5		34	33	33
15:15/15:30	18	1		28.7	29.9	28.8	21.8	20.8	21.5		34	35	36
		2		29.5	30.1	30.3	21.3	20.9	21.2		36	36	36
		3	x	30.9	30.3	29.7	20.8	21.4	21.1		36	36	35
		4		29.5	30.6	29.9	22.8	23.4	22.5		36	36	35
		5		28.8	29.6	30.2	22.4	21.8	21.6		36	36	36

Elaborado por: Reyes M. E.

7.8. Anexo 8 Fotografías del registro de datos.



Figura 39 Registro de datos. Parque La Libertad

Elaborado por: Reyes M. E.



Figura 40 Registro de datos. Plaza Eloy Alfaro

Elaborado por: Reyes M. E.



Figura 41 Registro de datos. La Salle. Área verde

Elaborado por: Reyes M. E.



Figura 42 Registro de datos. La Salle.

Elaborado por: Reyes M. E.



Figura 43 Registro de datos. San Gerardo

Elaborado por: Reyes M. E.



Figura 44 Registro de datos. Nicanor Larrea

Elaborado por: Reyes M. E.

7.9. Anexo 9 Autorizaciones para el ingreso a las diferentes instituciones.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Riobamba, 02 de abril de 2019

Ing. H. Mauricio Cadena

RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN FELIPE NERI

Presente. –

Estimado Ing. Cadena

Reciba un cordial saludo de quien tiene el agrado de dirigirse a usted para solicitar de la manera más comedida el acceso a la institución en las horas de 7h00, 12h00 y 15h00 por un periodo de 9 días no consecutivos, para el registro de datos de temperatura del hormigón de los patios de la institución, con fines investigativos para el desarrollo de la tesis “Incidencia del hormigón en la formación de islas de calor en la cordillera andina, caso Riobamba – Ecuador” para la obtención del título profesional de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Cabe destacar que el registro de datos no tomara más de 15 minutos y el procedimiento está debidamente aprobado y dirigida por el Ing. Javier Palacios.

Por la atención que se sirva dar al presente anticipo mis más sinceros agradecimientos y éxitos en sus funciones.

Atentamente,

.....
María Eulalia Reyes Ruiz

C.I.: 060395732-5

Estudiante de Ingeniería Civil

.....
Ing. Javier Palacios

C.I.: 050132547-6

Tutor del trabajo de investigación



Campus Norte "Edison Riera R."
Avenida Antonio José de Sucre, Km. 1.5 Vía a Guano
Teléfonos: (593) 31 31 880 - ext. 3009

Campus "La Dolorosa"
Avenida Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfonos: (593) 31 31 910 - ext. 3001

Campus Centro
Duchicota 17 75 y Princesa Tía
Teléfonos: (593) 31 31 880 - ext. 3500

Campus Guano
Parroquia La Matriz, Barrio San Roque
vía a Asoca



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Riobamba, 02 de abril de 2019

Hna. Sonia Rivera

RECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA SANTA MARIANA DE JESUS

Presente.-

Estimada Hna. Sonia

Reciba un cordial saludo de quien tiene el agrado de dirigirse a usted para solicitar de la manera más comedida el acceso a la institución en las horas de 7h00, 12h00 y 15h00 por un periodo de 9 días no consecutivos, para el registro de datos de temperatura del hormigón de los patios de la institución, con fines investigativos para el desarrollo de la tesis "Incidencia del hormigón en la formación de islas de calor en la cordillera andina, caso Riobamba - Ecuador" para la obtención del título profesional de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Cabe destacar que el registro de datos no tomara más de 15 minutos y el procedimiento está debidamente aprobado y dirigida por el Ing. Javier Palacios.

Por la atención que se sirva dar al presente anticipo mis más sinceros agradecimientos y éxitos en sus funciones.

Atentamente,

Acta de
Coordinación con Hna. Sonia Rivera
Directora General
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
4/4/2019

[Handwritten signature]

María Eulalia Reyes Ruiz
C.I.: 060395732-5
Estudiante de Ingeniería Civil

[Handwritten signature]

Ing. Javier Palacios
C.I.: 050132547-6
Tutor del trabajo de investigación

UNIDAD EDUCATIVA
SANTA MARIANA DE JESUS
[Handwritten signature]
[Circular stamp of Universidad Nacional de Chimborazo]

Campus Norte "Edison Rivera R."
Avda. Antonio José de Sucre, Km. 15 Vía a Guano
Teléfonos: (593) 01 31 30 890-ext. 3000

Campus "La Dolorosa"
Avda. Elvira Altamirano de Aguirre
Teléfonos: (593) 01 31 30 890-ext. 3000

Campus Centro
Distrito de El Tiro y Pírcima Tica
Teléfonos: (593) 01 31 30 890-ext. 2500

Campus Guano
Parroquia La Virgen, Barrio San Roque
Vía a Acasí



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Riobamba, 02 de abril de 2019

Hna. Mercy Sánchez

RECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA MARÍA AUXILIADORA

Presente. –

Estimada Hna. Mercy

Reciba un cordial saludo de quien tiene el agrado de dirigirse a usted para solicitar de la manera más comedida el acceso a la institución en las horas de 7h00, 12h00 y 15h00 por un periodo de 9 días no consecutivos, para el registro de datos de temperatura del hormigón de los patios de la institución, con fines investigativos para el desarrollo de la tesis “Incidencia del hormigón en la formación de islas de calor en la cordillera andina, caso Riobamba – Ecuador” para la obtención del título profesional de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Cabe destacar que el registro de datos no tomara más de 15 minutos y el procedimiento está debidamente aprobado y dirigida por el Ing. Javier Palacios.

Por la atención que se sirva dar al presente anticipo mis más sinceros agradecimientos y éxitos en sus funciones.

Atentamente,

María Eulalia Reyes Ruiz
C.I.: 060395732-5
Estudiante de Ingeniería Civil

Ing. Javier Palacios
C.I.: 050132547-6
Tutor del trabajo de investigación



OK
DOL' FUENQUE
INSPECTOR



Campus Norte "Edison Riera R."
Avenida Antonio José de Sucre, Km 15 Vía a Guano
Teléfonos: 0533 31 31 880 - ext. 3000

Campus "La Dolorosa"
Avenida Lívry Altamir y 10 de Agosto
Teléfonos: 0533 31 31 910 - ext. 3001

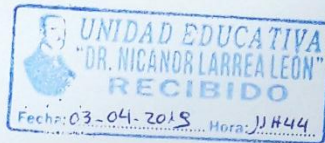
Campus Centro
Duchicela 17 75 y Procesa Ina
Teléfonos: 0533 31 31 880 - ext. 3500

Campus Guano
Parroquia La Virgen Barrio San Roque
vía a Asaca



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Riobamba, 02 de abril de 2019



Msc. José Luis Cabezas

RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA NICANOR LARREA

Presente. –

V.B. Inga coordinar la actividad solicitada

Estimado Ing. Cabezas

Reciba un cordial saludo de quien tiene el agrado de dirigirse a usted para solicitar de la manera más comedida **el acceso a la institución en las horas de 7h00, 12h00 y 15h00 por un periodo de 9 días no consecutivos**, para el registro de datos de temperatura del hormigón de los patios de la institución, con fines investigativos para el desarrollo de la tesis **“Incidencia del hormigón en la formación de islas de calor en la cordillera andina, caso Riobamba – Ecuador”** para la obtención del título profesional de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Cabe destacar que el registro de datos no tomara más de 15 minutos y el procedimiento está debidamente aprobado y dirigida por el Ing. Javier Palacios.

Por la atención que se sirva dar al presente anticipo mis más sinceros agradecimientos y éxitos en sus funciones.

Atentamente,

María Eulalia Reyes Ruiz
C.I.: 060395732-5
Estudiante de Ingeniería Civil

Ing. Javier Palacios
C.I.: 050132547-6
Tutor del trabajo de investigación



Campus Norte "Edison Riera R."
Avenida Antonio José de Sucre, Km 1.5 Vía a Guano
Teléfonos: (593) 31 31 880 - ext. 3000

Campus "La Dolorosa"
Avenida El Rey Altamirano y 10 de Agosto
Teléfonos: (593) 31 31 910 - ext. 3001

Campus Centro
Duchovía 17 75 y Princesa Tía
Teléfonos: (593) 31 31 880 - ext. 3500

Campus Guano
Parroquia La Virgen, Barrio San Roque
vía a Atace



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Riobamba, 02 de abril de 2019

Dra. Teresa Bonifaz

RECTORA ENCARGADA DE LA UNIDAD EDUCATIVA COMBATIENTES DE TAPI

Presente. –

Estimada Dra. Bonifaz

Reciba un cordial saludo de quien tiene el agrado de dirigirse a usted para solicitar de la manera más comedida **el acceso a la institución en las horas de 7h00, 12h00 y 15h00 por un periodo de 9 días no consecutivos**, para el registro de datos de temperatura del hormigón de los patios de la institución, con fines investigativos para el desarrollo de la tesis **“Incidencia del hormigón en la formación de islas de calor en la cordillera andina, caso Riobamba – Ecuador”** para la obtención del título profesional de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Cabe destacar que el registro de datos no tomara más de 15 minutos y el procedimiento está debidamente aprobado y dirigida por el Ing. Javier Palacios.

Por la atención que se sirva dar al presente anticipo mis más sinceros agradecimientos y éxitos en sus funciones.

Atentamente,

María Eulalia Reyes Ruiz

C.I.: 060395732-5

Estudiante de Ingeniería Civil

Ing. Javier Palacios

C.I.: 050132547-6

Tutor del trabajo de investigación

Autorizado



Campus Norte "Edison Riera R."
Avenida Antonio José de Sucre, Km. 1.5 Vía a Guano
Teléfonos: (593) 31 37 30 880 - ext. 3000

Campus "La Dolorosa"
Avenida Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfonos: (593) 31 37 30 910 - ext. 3001

Campus Centro
Duchicela 17 75 y Princesa Tiza
Teléfonos: (593) 31 37 30 880 - ext. 3500

Campus Guano
Parroquia La Matriz, Barrio San Roque
vía a Alacá



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Riobamba, 02 de abril de 2019

Msc. Jorge Silva Inca

RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA MIGUEL ANGEL LEÓN

Presente. –

Estimado Ing. Silva

Reciba un cordial saludo de quien tiene el agrado de dirigirse a usted para solicitar de la manera más comedida el acceso a la institución en las horas de 7h00, 12h00 y 15h00 por un periodo de 9 días no consecutivos, para el registro de datos de temperatura del hormigón de los patios de la institución, con fines investigativos para el desarrollo de la tesis “Incidencia del hormigón en la formación de islas de calor en la cordillera andina, caso Riobamba – Ecuador” para la obtención del título profesional de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Cabe destacar que el registro de datos no tomara más de 15 minutos y el procedimiento está debidamente aprobado y dirigida por el Ing. Javier Palacios.

Por la atención que se sirva dar al presente anticipo mis más sinceros agradecimientos y éxitos en sus funciones.

Atentamente,

María Eulalia Reyes Ruiz
C.I.: 060395732-5
Estudiante de Ingeniería Civil

Ing. Javier Palacios
C.I.: 050132547-6
Tutor del trabajo de investigación

Palacios
03-04-2019



Campus Norte "Edison Riera R."
Avenida Antonio José de Sucre, Km. 1.5 Vía a Guano
Teléfonos: (593) 31 31 30 880 - ext. 3000

Campus "La Dolorosa"
Avenida El Rey Altamirano y 10 de Agosto
Teléfonos: (593) 31 31 30 910 - ext. 3001

Campus Centro
Duchicela 1775 y Princesa Tía
Teléfonos: (593) 31 31 30 880 - ext. 3500

Campus Guano
Parroquia La Matiz, Barrio San Roque
vía a Asaco



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Riobamba, 02 de abril de 2019

Hno. Federman Salgado

RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA LA SALLE

Presente. –

Estimado Hno. Federman

Reciba un cordial saludo de quien tiene el agrado de dirigirse a usted para solicitar de la manera más comedida **el acceso a la institución en las horas de 7h00, 12h00 y 15h00 por un periodo de 9 días no consecutivos**, para el registro de datos de temperatura del hormigón de los patios de la institución, con fines investigativos para el desarrollo de la tesis **“Incidencia del hormigón en la formación de islas de calor en la cordillera andina, caso Riobamba – Ecuador”** para la obtención del título profesional de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Chimborazo.

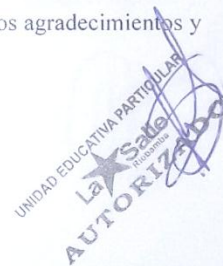
Cabe destacar que el registro de datos no tomara más de 15 minutos y el procedimiento está debidamente aprobado y dirigida por el Ing. Javier Palacios.

Por la atención que se sirva dar al presente anticipo mis más sinceros agradecimientos y éxitos en sus funciones.

Atentamente,

.....
María Eulalia Reyes Ruiz
C.I.: 060395732-5
Estudiante de Ingeniería Civil

.....
Ing. Javier Palacios
C.I.: 050132547-6
Tutor del trabajo de investigación



Campus Norte "Edison Riera R."
Avda. Antonio José de Sucre, Km. 1.5 Vía a Guano
Teléfonos: (593) 31 37 30 880- ext. 3000

Campus "La Dolorosa"
Avda. Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfonos: (593) 31 37 30 900 - ext. 3001

Campus Centro
Duchicela 17 75 y Princesa Teo
Teléfonos: (593) 31 37 30 880- ext. 3500

Campus Guano
Parroquia La Matriz, Barrio San Roque
vía a Acaso



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Riobamba, 02 de abril de 2019

Msc. Elida Becerra

RECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA PEDRO VICENTE MALDONADO

Presente. –

Estimada Ing. Becerra

Reciba un cordial saludo de quien tiene el agrado de dirigirse a usted para solicitar de la manera más comedida el acceso a la institución en las horas de 7h00, 12h00 y 15h00 por un periodo de 9 días no consecutivos, para el registro de datos de temperatura del hormigón de los patios de la institución, con fines investigativos para el desarrollo de la tesis "Incidencia del hormigón en la formación de islas de calor en la cordillera andina, caso Riobamba – Ecuador" para la obtención del título profesional de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Cabe destacar que el registro de datos no tomara más de 15 minutos y el procedimiento está debidamente aprobado y dirigida por el Ing. Javier Palacios.

Por la atención que se sirva dar al presente anticipo mis más sinceros agradecimientos y éxitos en sus funciones.

Atentamente,

María Eulalia Reyes Ruiz

C.I.: 060395732-5

Estudiante de Ingeniería Civil

Ing. Javier Palacios

C.I.: 050132547-6

Tutor del trabajo de investigación



UNIDAD EDUCATIVA
"PEDRO VICENTE MALDONADO"
1867
RIOBAMBA - ECUADOR
SECRETARIA
RECIBIDO

03-04-2019

10:24

Campus Norte "Edison Riera R."
Avda. Antonio José de Sucre, Km. 1.5 Vía a Guano
Teléfonos: (593) 33 37 30 880 - ext. 3000

Campus "La Dolorosa"
Avda. Eloy Altam y 10 de Agosto
Teléfonos: (593) 33 37 30 910 - ext. 3001

Campus Centro
Duchicella 11 75 y Princesa Toa
Teléfonos: (593) 33 37 30 880 - ext. 3500

Campus Guano
Parroquia La Matriz, Barrio San Roque
vía a Asaco



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Riobamba, 02 de abril de 2019

Dr. Geovany Borja

RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA JOSÉ MARÍA ROMAN

Presente. –

Estimado Dr. Borja

Reciba un cordial saludo de quien tiene el agrado de dirigirse a usted para solicitar de la manera más comedida el acceso a la institución en las horas de 7h00, 12h00 y 15h00 por un periodo de 9 días no consecutivos, para el registro de datos de temperatura del hormigón de los patios de la institución, con fines investigativos para el desarrollo de la tesis “Incidencia del hormigón en la formación de islas de calor en la cordillera andina, caso Riobamba – Ecuador” para la obtención del título profesional de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Cabe destacar que el registro de datos no tomara más de 15 minutos y el procedimiento está debidamente aprobado y dirigida por el Ing. Javier Palacios.

Por la atención que se sirva dar al presente anticipo mis más sinceros agradecimientos y éxitos en sus funciones.

Atentamente,

.....
María Eulalia Reyes Ruiz
C.I.: 060395732-5
Estudiante de Ingeniería Civil

.....
Ing. Javier Palacios
C.I.: 050132547-6
Tutor del trabajo de investigación



UNIDAD EDUCATIVA
"JOSÉ MARÍA ROMAN"
RECIBIDO:
Riobamba, Ecuador

8:30
03-04-2019

Campus Norte "Edison Riera R."
Avenida Antonio José de Sucre, Km. 1.5 Vía a Guano
Teléfonos: (593-3) 37 30 880 - ext. 3000

Campus "La Dolorosa"
Avenida Eloy Alfaro y 20 de Agosto
Teléfonos: (593-3) 37 30 910 - ext. 3001

Campus Centro
Duchicela 17 75 y Princesa Tea
Teléfonos: (593-3) 37 30 880 - ext. 3500

Campus Guano
Parroquia La Matriz, Barrio San Roque
vía a Asaco