

---

# LA PIEL DE LA ARQUITECTURA MODERNA BRASILEÑA:

**LAS SOLUCIONES DE LA ENVOLVENTE A LA LUZ DE LOS CONCEPTOS DE LA  
ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA**

**ÁMBITOS DE INVESTIGACIÓN EN ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE EN LA ARQUITECTURA DE LA  
UPC - UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA**

**AUTOR: AUGUSTO ALVARENGA**

**DIRECTORES DE LA TESIS: JAUME AVELLANEDA Y JOSE MARÍA GONZÁLEZ**

Barcelona, mayo de 2013

# EPÍLOGO

## CONCLUSIONES

### 6.1 CONSIDERACIONES SOBRE LA ARQUITECTURA BRASILEÑA

En las últimas tres décadas, la arquitectura brasileña contemporánea sigue en un momento de reafirmación de su identidad. De la época heroica de las décadas de los treinta a los sesenta, lo que llamamos actualmente como Arquitectura Contemporánea de Brasil pasó por diferentes momentos que pueden producir resultados diferentes para el debate.

El final de este periodo heroico ha sido Brasilia. La capital Brasileña se ha mantenido incuestionable. Los principios que rigen su diseño, la afiliación a Le Corbusier, los métodos de zonificación racionalista, hasta el proyecto de Brasilia se mantuvieron intactos. Quedaba implícito prácticamente que la propuesta de Brasilia había sido traicionada o abortada por el ascenso del régimen militar y en el destino de la ciudad, se han disipado las ilusiones sociales de los modernistas brasileños. (GUIMARÃES, 2002)

Entre el golpe de 1964 y el comienzo de la política de apertura a mediados de 1970, se estableció el Banco Nacional de la Vivienda, el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y la Empresa Brasileña de Transporte Urbano. En este contexto, hubo cambios en las bases de la formación académica y en las formas de actividad de los arquitectos. Hubo críticas de todo tipo por parte de los nuevos colegios establecidos

y el mercado laboral ya bastante diversificado amplió y creó otras referencias a los debates. En esta época, a nivel internacional se hablaba de la posmodernidad, en Brasil, sin embargo, no hubo un debate con la misma fuerza. La tradición moderna, incluso desgastada, no dejó mucho espacio para una crítica de calidad a la producción arquitectónica. La llamada "arquitectura posmoderna" brasileña se ha limitado, en gran medida, a la adopción de elementos formales de la manifestación más evidente del movimiento en los Estados Unidos. Aunque criticada por su débil base teórica, la adopción de la posmodernidad como un "estilo" tuvo un papel de mitigación de la hegemonía de la arquitectura moderna en Brasil, destacando la posibilidad de nuevas direcciones.

En los años ochenta aparece la crítica a la internacionalización y la llamada arquitectura moderna tardía, diseminada de manera indiscriminada por todo el mundo, y casi siempre estéril y repetitiva, desvinculada de la cultura local. El posmodernismo revisó algunos conceptos de los modernistas, tratando de observar desde un nuevo punto de vista las culturas regionales y la relación de la arquitectura con el contexto natural y urbano. La crítica de este momento fue fértil con la combinación de la creatividad de muchos arquitectos a una forma tropical de pensar y hacer la arquitectura brasileña. Aquí debemos citar la importancia del trabajo del arquitecto Armando de Holanda y su guión para construcción en los trópicos.

En los años noventa llegaron nuevas influencias internacionales a Brasil, cuestionamientos, geometrías y espacios hasta ahora establecidos. Las nuevas imágenes fueron revelando una inestabilidad que refleja las dudas del fin del milenio y la incertidumbre de las rutas generó pocos ejemplos significativos, pero se mantuvo vivo el debate entre la arquitectura brasileña y la cultura global.

En la primera década de este siglo, la arquitectura brasileña rescata los valores primeros de los racionalistas. A partir de este siglo, la construcción como un objeto autónomo en la relación con la ciudad parece oponerse a la discusión de los años ochenta, que proclamó el contextualismo, el expresionismo y procedimientos como el tropicalismo de una nueva libertad. Estos momentos, y los frutos producidos por ellos, recubren la arquitectura brasileña de las influencias globales e internacionales. De una forma u otra los mejores resultados en distintas épocas siempre revelan un alma nacional y tropical, haciendo eco en los otros lenguajes de nuestra cultura.

Sin embargo, la preocupación inicial por lo ambiental de los maestros de la arquitectura europea, recogida de forma directa por una generación de grandes arquitectos brasileños, fue evolucionando poco a poco hacia el llamado "estilo internacional". Esta tendencia de universalización, acabó convirtiendo estas iniciativas en gestos de diseños inmaduros e inefectivos en su mayoría, tanto que, al globalizarse, llegaron a expresar su cara más funesta. Para algunos, ésta es la historia de la exportación de la arquitectura centroeuropea al resto del mundo. Hoy somos ya conscientes de cómo esta exportación ha sido indiscriminada, cruel y hasta cierto punto absurda. (MELENDO, 2004)

El movimiento moderno es, sin duda, el gran momento de la arquitectura del siglo pasado. Su estética resiste al tiempo generando hijos, exponiendo su arquitectura a veces relevante, pero a menudo con errores evidentes. Cuando se mira sin cuidado a estas "arquitecturas" se confunden en las fachadas que se dicen de la misma familia, pero escondiendo un interior sin relación, afinidad o coherencia arquitectónica.

Pero las raíces de la arquitectura moderna brasileña ya han demostrado suficientemente su fuerza, que se ha comprobado, en 2006, con el Premio Pritzker para Paulo Mendes da Rocha (Oscar Niemeyer ya había sido premiado con el Pritzker en 1988). La arquitectura brasileña ha mostrado recientemente una gran cantidad de nuevos talentos y esto sólo demuestra su gran tradición moderna. Incluso con la globalización, los valores desarrollados en Brasil se fortalecen en parte de la producción actual. Podemos ver hoy, a pesar de las dificultades, el rescate de una tradición moderna, que poco a poco recupera su espacio, dando una nueva personalidad a la arquitectura nacional.

Pero estos ejemplos son aún una minoría, y llegan a ser confundidos en el paisaje con un mosaico de proyectos inmaduros. La gran mayoría de los edificios en el país es de viviendas, cuya arquitectura es lamentable. El paisaje urbano resultante es un conflicto de oportunidades desaprovechadas. La minoría urbana de la arquitectura pertinente y legítima se mezcla y casi se pierde en el contexto confuso de los edificios de esa arquitectura cuestionable.

Debemos ir hacia la existencia de varias arquitecturas en Brasil, dada la gran diversidad de culturas y contextos del territorio nacional. La arquitectura debe recuperar su cara brasileña, revisada, con la incorporación de la tecnología y, a pesar de la influencia de la globalización, logrando imponer un lenguaje nacional, repetición de las posiciones que tenía cuando todavía era moderna. Los ejemplos investigados y analizados, así como las distintas "escuelas" regionales que han sido gestionadas en el periodo moderno, como la escuela paulista, pernambucana o carioca, refuerzan esa tendencia. Sin embargo, esta búsqueda -a veces un ejercicio de perseverancia- tiene por objeto incorporar una cultura global sin comprometer la identidad nacional. Esta iniciativa ha sido sistemáticamente ignorada por una porción

considerable del mercado, más inclinada a juzgar por los padrones internacionales, negándose a reconocer las peculiaridades de nuestra cultura.

Históricamente, la arquitectura moderna brasileña es un producto poderoso, de prestigio internacional. En pocos lugares del mundo lo moderno se había desarrollado tanto como en aquella época. Durante un tiempo hemos intentado, sin éxito, dar continuidad a este movimiento. Sin embargo, en algún punto, varios factores contribuyeron al abandono de las soluciones bioclimáticas desarrolladas por la arquitectura moderna brasileña. El uso generalizado de la expresión plástica que resultó en el uso del brise-soleil y de otros iconos desarrollados por los maestros modernos, adoptados sin criterios, reduciendo su aplicación a una estética equivocada que caracteriza muchas obras posteriores, creyéndose "moderna" al hacer uso de un lenguaje que caracterizó a la arquitectura moderna de Brasil. En este contexto, los propios arquitectos comenzaron a criticar estas soluciones por ser contrarias a los preceptos modernistas, porque se habían convertido en nada más que un adorno, detalles sin función. Por otra parte, estaba la influencia del "estilo internacional" y el desarrollo y la propagación de la luz artificial y los sistemas de aire acondicionado, así como la electricidad barata y de fácil acceso en los centros urbanos, que ofrecen el acondicionamiento, independiente de las condiciones del clima local, en favor de un lenguaje internacional. (LAMBERTS et al, 2005, p.??).

Hoy en día la palabra sostenibilidad está de moda, pero lo que vemos, en la mayoría de los casos, son proyectos tradicionales donde "aparatos" varios son aplicados después de la concepción del diseño para enmascarar algunos problemas relacionados con un verdadero diseño bioclimático. Sólo tendrá éxito la

implementación de una arquitectura efectivamente comprometida con el medio ambiente si logramos retornar al gran ejemplo de la arquitectura moderna brasileña: la recepción de las influencias del presente sin perder la mirada al pasado. Utilizar materiales y tecnologías para recuperar la tradición brasileña de la adaptación climática, en conformidad con el sitio. Cuando Lucio Costa recuperó los elementos de la arquitectura colonial tradicional y los moderniza, se puso en marcha la clave para la modernización de la arquitectura brasileña. Hoy tenemos, no sólo la historia de 420 años de la arquitectura colonial, sino 450 años en los que se completó esta historia con la arquitectura moderna. MAHFUZ (2002) propone vigorosamente esa recuperación:

"Por lo tanto, urge que volvamos a mirar la producción de la arquitectura brasileña entre 1930 y 1960. Allí hay algo que es mucho más que un estilo para ser revivido. Es, más bien, un diseño formal atemporal, cuyo regreso podría, tal vez, ayudarnos a salir del callejón sin salida en que nos encontramos, y reanudar el camino que nos lleva de nuevo a tener una arquitectura auténtica y propia, lo suficientemente fuerte para absorber las influencias externas sin ser dominada por ellas".

## 6.2 LA ENVOLVENTE COMO CLAVE PARA EL DISEÑO BIOCLIMÁTICO.

Por los ejemplos presentados y por la gran cantidad de opiniones unísonas se comprueba que el cuidado con el clima y el trato de la envolvente fueron las principales razones del gran éxito y reconocimiento internacional que ha tenido la arquitectura moderna brasileña. Se percibe también que los actuales preceptos de la arquitectura bioclimática, desarrollados después de la formulación de los conceptos básicos de la arquitectura moderna ya se encontraban presentes en los proyectos brasileños. Lo que hoy llamamos sostenibilidad aplicada a la arquitectura contiene

muchos de esos conceptos empleados en la práctica arquitectónica desde los años treinta en Brasil. Se comprobó también que la influencia de la arquitectura colonial en el proceso de adaptación de los preceptos modernos, en el caso brasileño, ha sido el gran motor del rápido desarrollo del periodo arquitectónico estudiado y que, principalmente, las soluciones bioclimáticas pasivas utilizadas en la piel de la arquitectura brasileña son el diferencial en relación con la producción internacional de aquel periodo, garantizando un alto nivel de sostenibilidad en las estrategias bioclimáticas utilizadas en nuestra arquitectura moderna. Esto viene a comprobar la principal hipótesis de esta tesis: que el cuidado con el clima y el trato de la envolvente fueron algunas de las principales razones del gran éxito y reconocimiento internacional que ha tenido la arquitectura moderna brasileña.

### 6.3 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

#### 1. El bioclimatismo de la arquitectura moderna brasileña

Como el objetivo principal de la presente tesis ha sido comprobar que las soluciones adoptadas en la arquitectura moderna brasileña siguen los preceptos de la arquitectura bioclimática se debe comprender en qué medida los ejemplos estudiados son adecuados a nuestro clima. Con las herramientas utilizadas para la evaluación bioclimática, incluso con uso de conceptos que no se encontraban en la literatura de la época en que los edificios fueron construidos, se percibe que realmente hubo una comprensión verdadera de las condicionantes climáticas por parte de los arquitectos. Aunque unas veces más científico, otras más empírico, esas condicionantes han sido criterios objetivos adoptados en los proyectos. Cuando se

observa que en varios de los ejemplos la radiación solar que incide sobre las fachadas de los edificios ha sido reducida a valores casi nulos, y sin la pérdida de la iluminación natural, se comprueba esta constante de los modernos brasileños en relación a los aspectos bioclimáticos. En las visitas realizadas a todos los edificios, los valores de las simulaciones y los efectos de la luz a través de la envolvente han sido verificados.

Recordamos que a pesar de que el concepto de arquitectura bioclimática sea posterior a la definición de las raíces del movimiento moderno, todavía más lejos de una definición precisa estaba el concepto de sostenibilidad. Pero eso no disminuye la importancia y la coincidencia práctica de aquella arquitectura con estos principios.

Debemos destacar también que aquella arquitectura exportó e influyó a otros países con las estrategias bioclimáticas, creando nuevos paradigmas arquitectónicos, confirmado con las opiniones de autores como HARRIS (1987), que dice que la sede del Ministerio de Educación y Salud creó un prototipo para los rascacielos en los Estados Unidos, América Latina y Sudáfrica, y es reproducido por primera vez en el edificio de las Naciones Unidas (1947-1950) en Nueva York.

Otro aspecto importante está en que los arquitectos brasileños fueron los primeros a adoptar estrategias y elementos, como los brises soleil, en sus proyectos. A pesar de que muchos de estos elementos hayan sido creados en otros países, la fuerza de la arquitectura moderna nacional se presentó como una abundante posibilidad de experimentación real de estos diseños.

## 2. La influencia de la arquitectura colonial

En este aspecto se debe recuperar el otro objetivo del presente trabajo: la investigación de la influencia de la arquitectura colonial en el proceso de adopción de

la arquitectura moderna en Brasil. En las visitas a edificios históricos, donde las soluciones de la envolvente mantienen el diseño del periodo colonial, se puede percibir la eficiencia y la semejanza con los resultados de control solar y de permeabilidad al aire presente en los edificios modernos. Se concluye que las funciones de cada uno de los elementos utilizados en la piel de la arquitectura colonial tuvieron una utilización idéntica, pero con un diseño moderno en la arquitectura estudiada. Además de asumir la misma función, mantienen una gran similitud de resultado. Estar en el interior del edificio Bristol con la luz difusa atravesando los cobogós remite a las casas de hacienda del interior de nuestra provincia con las celosías de madera filtrando la luz intensa. Volvemos a la cita de Lucio Costa:

"Ser moderno es - conocer el pasado con profundidad - ser actual y prospectivo (...) en Brasil, lo fueron sólo aquellos pocos que lucharon por la apertura al mundo moderno, que adentraron al país en busca de sus raíces, sus tradiciones..."(COSTA, 1997)

Lucio Costa define la singularidad de la historia de la arquitectura brasileña: "la relación entre modernidad y tradición", como una coherencia fundamental del sistema constructivo del pasado, en la relación de dependencia entre los componentes de la construcción y el todo y la adecuación al medio ambiente. (COMAS, 2002, p.??)

La síntesis de COMAS (2002) sobre la relación entre lo colonial y lo moderno considera ejemplar la adaptación "al clima, a la tierra, a la gente", presentando la relación entre los elementos del pasado y modernos: la albañilería se ha incorporado

al hormigón y se acompaña de paredes revestidas de azulejos y de piedra natural o estucadas y pintadas con colores suaves; abundantes espacios intermedios entre exterior e interior, porches, patios y balcones, la planta principal en piso alto; la generosidad del espacio, de planta abierta.

Se concluye que la simplicidad y eficacia de esas soluciones fue la clave para la mirada al pasado de la arquitectura moderna brasileña. Las técnicas y materiales del periodo colonial fueron transformados, modernizados e industrializados desde los primeros proyectos racionalistas brasileños.

### 3. Las soluciones bioclimáticas de la arquitectura moderna brasileña

Como último objetivo propuesto para esta investigación, las soluciones bioclimáticas utilizadas de la arquitectura brasileña, se necesita recuperar el repertorio de soluciones descritas en el capítulo 3 y la comprobación de su eficacia con las simulaciones realizadas en el capítulo 5. Los resultados encontrados ilustran la importancia de la recuperación de ese vocabulario para la producción arquitectónica actual. Distintos autores, citados anteriormente, merecen énfasis al ayudar a comprobar esta tesis:

“Las estrategias para el combate al calor y al exceso de radiación solar son seguramente las más importantes, porque, además de haber sido empleadas con mayor frecuencia, contribuirán para asegurar un carácter propio a la arquitectura contemporánea en Brasil, diferenciándola, así, de la arquitectura de otros países”. (BRUAND, 2003)

COMAS (2002) habla de los adjetivos de la arquitectura brasileña: Porosidad, extroversión, exuberancia, ambivalencia y expansividad, se justifica y ofrece, por repetición deliberada, como las señales del clima y paisaje.

Las estrategias claves para el éxito de la arquitectura brasileña son: las investigaciones de la insolación en las fachadas por los problemas térmicos y del deslumbramiento causados por el exceso de radiación solar; y el avance de la técnica del hormigón armado. (MINDLIN,2000)

Estos factores se relacionan con las características citadas arriba como el uso de los brises, los muros agujereados con cobogós de hormigón o cerámica y las venecianas y celosías, siempre como forma de garantizar el sombreado y la ventilación en el clima tropical. Los revestimientos de fachadas con las cerámicas o los azulejos, como en el periodo colonial, también fueron una característica del racionalismo brasileño, en función del clima caliente y húmedo, que demanda fachadas resistentes a la humedad y lluvia. La referencia a la arquitectura colonial siempre es citada como una gran influencia de la arquitectura moderna.

La eficacia de estos elementos y estrategias se puede verificar en el análisis realizado en el capítulo 5. En la mayoría de los casos, las soluciones demuestran ser eficaces en la reducción de la radiación solar directa y en el mantenimiento de niveles adecuados de iluminación natural. Aunque el análisis de la ventilación no haya sido basado en números precisos, se verifica que hubo constantes preocupaciones de los arquitectos con la permeabilidad al aire. En cuanto a los aspectos tecnológicos, se verifica que el diseño de las envolventes se basó en técnicas de alto nivel de racionalidad y en el uso de elementos constructivos-industriales, incluso con los incipientes niveles de estandarización de la construcción de Brasil de los años treinta.

## PERSPECTIVAS DE EVOLUCIÓN

En este trabajo ha sido rescatado todo un repertorio de soluciones bioclimáticas pasivas utilizadas a lo largo del periodo áureo de la arquitectura brasileña. Más que este rescate, hemos demostrado una conexión de este repertorio con el pasado de la arquitectura del país. La arquitectura del periodo colonial que ha sido transformada año a año por la influencia del clima y la disponibilidad de recursos del sitio, crea este repertorio. Pero, tenemos que comprender esta herencia no como un conjunto de soluciones sino como una actitud a ser comprendida y reproducida. La actitud de mirar al pasado en confrontación con las vanguardias, principalmente los seductores ejemplos que llegan del extranjero a un país todavía en proceso de desarrollo.

La principal perspectiva que se espera para la continuidad de un trabajo como este, es la creación de criterios conectados al lugar que refrenden la toma de decisiones sobre el cómo construimos nuestros edificios. Sabemos cuán impactante es la actividad constructiva, al final, nuestro trabajo es coger partes de la naturaleza y transformarla en los materiales y medios necesarios para erigir nuestras ciudades. Por eso la toma de decisión que cabe al arquitecto es el medio más eficaz de reducir este inmenso impacto que causamos en la naturaleza. Por eso las estrategias pasivas de condicionamiento del edificio son tan importantes y merecen el énfasis propuesto en este estudio.

Durante el desarrollo de la arquitectura colonial y en los principios de la arquitectura moderna, no se disponía de los aparatos mecánicos para acondicionamiento populares en nuestros días, quedando entonces, el diseño como única manera de generar confort a los usuarios de los edificios. Pero sustituimos este conocimiento por la creencia de que con la inyección de energía, que significan los sistemas de iluminación, refrigeración y calentamiento electromecánicos, podríamos lograr el

confort sin preocuparnos con la calidad, sobre todo, de la envolvente de los edificios. De ellos, los edificios, les hemos sacado la ropa y en muchos casos, la propia piel.

En el momento del milagro económico brasileño en los años setenta, cuando el país experimentaba un desarrollo nunca antes ocurrido, nos encontramos lo suficientemente internacionales para romper con la tradición moderna que había sido construida, renunciando a las enseñanzas del maestro Lúcio Costa y otros, cuando se creaba un vínculo entre el pasado y el presente, con la mirada hacia el clima y el paisaje. Hemos hecho caso omiso de las diferencias regionales y del clima en la práctica arquitectónica. La principal conclusión de este estudio es que debemos descubrir la manera de volver a cerrar el eslabón de esa cadena rota y continuar el camino, según lo recomendado por Armando de Holanda: el desarrollo de una arquitectura decididamente cómoda en los trópicos brasileños.

## BIBLIOGRAFÍA

ABI. Asociación Brasileña de la Prensa. **Historia de la ABI**. Disponible En <http://www.abi.org.br>. Acceso en marzo del 2011.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2003). **Desempenho térmico de edificações Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social**. ABNT/CB-02-Comitê Brasileiro de Construção Civil.

ALBERNAZ, Maria Paula; LIMA, Cecília Modesto. **Dicionário Ilustrado de Arquitetura**. Vol. 1 e 2. São Paulo: Pro-Editores, 1998.

ANDRADE, Luís Cristiano Oliveira de. A Cidade Real: os espaços urbanos de Salvador e seus significados. Anais do X Encontro Regional de História. 2002.

ANDRADE, Suely Ferraz de. **Estudo de estratégias bioclimáticas no clima de Florianópolis**. Dissertação de mestrado. PGEP, UFSC. Florianópolis, Abril de 1996.

APSAN Deborah; SIDSAMER, Juliana; VILLAÇA, Lucila Vigneron. **Cobogósfashion: cores, modelos e novos usos do elemento vazado**. In: <http://casa.abril.com.br/materias/materiais-construcao/cobogós-fashion-cores-modelos-novos-usos-elemento-vazado-615732.shtml#1>. Acesso en noviembre del 2011.

ARCOWEB.M **Roberto Arquitetos: Pioneiros do moderno**. In: <http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/m-roberto-arquitetos-premio-asbea-08-12-2004.html>. Acesso en diciembre del 2011.

AUTODESK. Proyecto Vasari Technology Preview 2.5 Help. **Ayuda on line del software Vasari del fabricante Autodesk Inc**. Disponible en: <http://wikihelp.autodesk.com/Vasari/enu/TP25/Help>. Acesso en Junio del 2012.

BAETA, Rodrigo Espinha. **A crítica de cunho modernista à arquitetura colonial e ao barroco no Brasil: Lúcio Costa e Paulo Santos**. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo, Belo Horizonte, v. 10, n. 11, p. 35-56, dez. 2003.

BALDEWEG, Juan Navarro Baldeweg, **La piel en tres dimensiones**. Prólogo del periódico TECTÓNICA 2, envolventes (II), cerramientos pesados. ATC ed., Madrid, 1995.

BATISTA, Antonio José de Sena. **Os Irmãos Roberto: Por uma arquitetura constituída de padronização e singularidade**. Dissertação de Mestrado. PUC-Rio. Rio de Janeiro. Outubro de 2006.

BICCA, Paulo Renato Silveira & BICCA, Briane Elizabeth Panitz. **Arquitetura na formação do Brasil**, Editora: IPHAN. Brasil, 2006.

BITTAR, William. **Formação da arquitetura moderna no Brasil (1920-1940)**. Disponible en <http://www.docomomo.org.br>, acceso en noviembre del 2010.

BOESIGER, Willy; BILL, Max; LE CORBUSIER, Pierre Jeanneret. **LeCorbusier : oeuvre complète 1938-1946**, Edition 10. Editions d'Architecture, 1995.

BONDUKI, N. **Affonso Eduardo Reidy**. Lisboa: Blau, 2000.

BORCHGRAEVE, P.; BOURRIER, P. EATON, K. J.; LATTER, R. A. C.; WINKELGRUND, R. **Ecobuild in steel**. EUROFER – European Confederation of Iron & Steel. Buxelas, Bélgica, 1995.

BRUAND, Yves. **Arquitetura Contemporânea no Brasil**. São Paulo: Perspectiva, 2003.

BUENO, Alexei; TELLES, Augusto da Silva; Cavalcanti, Lauro. **Patrimônio Construído: as 100 mais belas edificações do Brasil**. São Paulo, Capivara, 2002.

BUENO, Eduardo. **A Coroa, a Cruz e a Espada**. Coleção Terra Brasilis Volume 4 - Ed. Objetiva. Rio de Janeiro, 2006.

BUENO, Raul. **Fugindo do calor e da conta de ar-condicionado**. In: <http://www.ecocidades.com/2011/02/09/fugindo-do-calor-e-da-conta-de-ar-condicionado/>. Acceso en noviembre del 2011.

**CAESALPINIA ECHINATA.** In: WIKIPEDIA. La enciclopedia libre. Disponible en <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b4/Brazilwoodriobotanicgarden.jpg>.

Acceso en noviembre de 2011.

CALSAT, J.H. "**Le brise-soleil**", In: L'Architecture d'Aujourd'hui, nº 03, set 1945.

CARLUCCI, Marcelo. **As Casas de Lucio Costa.** Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

CARMO FILHO, Jairson Jairo do, "**Construir Frondoso**" **Uma Herança Esquecida?** Avaliação Pós-Ocupação em habitações unifamiliares projetadas de 1976 a 2004 na Região Metropolitana do Recife, com base nas recomendações do "Roteiro para construir no Nordeste" de Armando de Holanda. Dissertação de mestrado, PPGAU/UFRN. Natal, RN 2005.

CARRILHO, Marcos. **BRAZIL BUILDS - 55 anos da Exposição.** Revista AU - Arquitetura e Urbanismo, edição 77. Editora Pini, Abril de 1998.

CARVALHO, C., NÓBREGA, C. & SÁ, M. **Guia da Arquitetura Colonial** in: Guia da Arquitetura Colonial, Neoclássica e Romântica no Rio de Janeiro. Editora Casa da Palavra. pg. 2000

CAVALCANTI, Lauro. **Quando o Brasil era Moderno.** Guia de arquitetura 1928-1960. Ed. Aeroplano. Brasil, 2001

COLIN, Silvio. **Técnicas construtivas do período colonial.** Postado em 18/06/2010 disponible en [www.coisasdaarquitectura.com](http://www.coisasdaarquitectura.com).

COMAS, Carlos Eduardo. **BRAZIL BUILDS E A BOSSA BARROCA: notas sobre a singularização da arquitetura moderna brasileira.** Anais del 6o Seminário DOCOMOMO Brasil, Niterói, 2005.

COMAS, Carlos Eduardo. **Lucio Costa e a revolução na arquitetura brasileira 30/39. De lenda(s e) Le Corbusie**, [www.vitruvius.com.br](http://www.vitruvius.com.br). Marzo del 2002.

COMAS, Carlos Eduardo. **Lucio Costa e a revolução na arquitetura brasileira 30/39**. De lenda(s e) Le Corbusier. Disponible em [www.vitruvius.com.br](http://www.vitruvius.com.br), acceso en noviembre del 2010).

COMAS, Carlos Eduardo. **Precisões Brasileiras**: sobre um estado passado da arquitetura e urbanismo modernos a partir dos projetos e obras de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, MMM Roberto, Affonso Reidy, Jorge Moreira & Cia, 1936-45." Tese de Doutorado, Universidade de Paris, Paris, 2002.

COSTA, Alcilia Afonso de Albuquerque. **La consolidación de la arquitectura moderna en Recife en los años 50**. Tesis del doctorado. ETSAB/ UPC. Barcelona, 2006

COSTA, Lucio, **"O Aleijadinho e a arquitetura tradicional"**, reeditado en COSTA, Lucio. Sobre Arquitetura, Porto Alegre, 1966.

COSTA, Lucio. **Registro de uma vivencia**. São Paulo: Empresa das Artes, 1995

CUCHÍ, Albert. **La percepción del territorio desde el análisis de los flujos materiales**. Ponencia, UPC, Barcelona, 2008.

DECOURT, Andre. **Prédio da ABI, anos 50**. Disponible em <http://www.rioquepassou.com.br/>. Acesso em marzo de 2011.

EVANS, M. e SCHILLER, S. de. **Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar**. Serie Ediciones Previas, Facultad de Arquitectura, Buenos Aires, 1991.

FERREIRA, Agnes T. & MIRANDA, Clara Luiza. **Edifícios Educacionais anos 1920 aos anos 1980**. In. MIRANDA, Clara Luiza. (coord.). Relatório de Pesquisa Arquitetura capixaba desde 1535: Modernismo e tardomodernismo na Região Metropolitana da Grande Vitória. Vitória, ES: Fapes, 2010

FONSECA, Ingrid C. L.; BARBOSA, Eliane; ALVAREZ, Adriana; PORTO, Maria Maia. **Arquitetura moderna e conforto ambiental nos trópicos – diretrizes aplicáveis a casas de Lucio Costa na Gávea, Rio de Janeiro**. Anais do 8º. Seminário docomomo, 2009.

FREIRE, Adriana. **As soluções da arquitetura tropical em Recife**. Revista aU - Arquitetura e Urbanismo: Interseção, ed 195 - Junho 2010

FURTADO, Fernanda; REZENDE, Vera Lucia Ferreira Motta. **Discursos e imagens acerca de intervenções urbanas no Rio de Janeiro (1920-1940)**: a questão da valorização fundiária em planos e projetos urbanos. In: Risco: Rev. Pesquisa Arquitetura y Urbanismo (online),n.8, São Carlos, 2008.

GABRIELE, Maria Cecília Filgueiras Lima. **UM PALÁCIO DESTRONADO...**“Anais do 7º. Seminário DOCOMOMO, Porto Alegre, outubro de 2007.

GASPARINI, Graziano. **Barroco no Brasil: Mais Qualidade que Quantidade**. in: América, Barroco y Arquitectura (Caracas: Ernesto Armitano Editor, 1972). [2]

GERRA, Abílio. **Rino Levi, Arquitetura e Cidade**. Ed. Romano Guerra. São Paulo, 2001.

GIEDION, Siegfried. **Architecture d’Ajourdu’hui**, Edition especial Brésil. Francia, 1952.

GIOIA, Mario. **Gregori Warchavchik: Um dos pioneiros da moderna arquitetura brasileira**. In: Resenhas online, Vitruvius. Maio del 2011. Disponible

en <http://vitruvius.es/revistas/read/resenhasonline/10.113/3929>. Acceso en Diciembre del 2011.

GIRALDO, Juan David Chávez. **A Piel de la Arquitectura**. Periódico Arquetipo, Colombia, octubre del 2010.

GOODWIN, Philip L. **Brazil Builds: architecture new and old 1652-1942**. The museum of modern art, New York, 1943.

GOULART Reis Filho, Nestor. **Imagens de vilas e cidades do Brasil Colonial: recursos para a renovação do ensino de História e Geografia do Brasil**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. v. 81, No 198 (2000)

GUERRA, Abilio; RIBEIRO, Alessandro Castro Viejo. **Casas brasileiras do século XX**. Presentación de la Exhibición: Arquitectura Latinoamericana del Siglo XX, Caracas, Venezuela. Junio del 2006.

GUTIERREZ, Grace Cristina Roel; LABAKI, Lucila Chebel. **Considerações Sobre o Brise-Soleil na Arquitetura Moderna Brasileira**. In Anais del ENCAC-ELACAC 2005. Maceio, Alagoas. 2005.

HARRIS, Elizabeth Davis, 1950-H26L **Le "Corbusier: Riscos Brasileiros"** / Elizabeth D, Harris ; tradução de Gilson César Cardoso de Sousa e Antonio de Pádua Danesi. — São Paulo : Nobel, 1987.

HOLANDA, Armando de. **Roteiro para construir no nordeste; arquitetura como lugar ameno nos trópicos ensolarados**. Recife, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano da Faculdade de Arquitetura, UFPE, 1976

JOOSTE, Marc Charles. **Can you see the music?**, 2007, p. 88; <http://upetd.up.ac.za/thesis/available/etd-11192007-123037/unrestricted/05chapter5.pdf>. Acceso en noviembre del 2011.

Lamberts, R., Dutra, L., & Pereira, F. O. (1997). **Eficiência Energética na Arquitetura**. São Paulo, SP, Brazil: PW Editores.

LATIF, Mirian de Barros. **Ventilação no Tropicó**. In *Arquitetura Moderna Brasileira: depoimentos de uma geração*, Pini, São Paulo, 1987.

LE CORBUSIER, Pierre Jeanneret. **Versune architecture**. Praeger, 1924.

LEMOS, Carlos A. C.. **Uma nova proposta de abordagem da história da arquitetura brasileira**. *Arquitextos*, São Paulo, 12.141, Vitruvius, fev 2012 <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.141/4214>>.

LEMOS, Carlos Alberto Cerqueira. **Transformações do espaço habitacional ocorridas na arquitetura brasileira do século XIX**. *An. mus. paul.* [online: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-47141993000100009>]. , vol.1, n.1, pp. 95-106. ISSN 0101-4714.1993

LEVANS, M.; SCHILLER, S. (1988). **Diseno Bioambiental y Arquitectura Solar**, Universidad de Buenos Aires, Serie Ediciones Previas, nº 9.

**Lever House and its progeny**. In: *Hello from new York city*. [www.-hellofromnewyorkcity.com/2010/10/lever-house-and-its-progeny.html](http://www.hellofromnewyorkcity.com/2010/10/lever-house-and-its-progeny.html). Acceso em noviembre del 2011.

LIMA, Edison R. **Modulando: Notas e Comentários sobre arquitetura e urbanismo**. Fundação de cultura do Recife. Recife, 1985.

LIMA, Evelyn Furquim Werneck. **Espaços modernos cariocas: por uma monumentalidade peculiar.** Anais del 6º. Seminário DOCOMOMO Brasil, Niterói, 2005.

LIMA, Helio Costa & LEDER, Solange Maria. **O Terminal Rodoviário e o "Roteiro para construir no nordeste".** Disponível em <http://vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/11.129/4022> ano 11, João Pessoa, setembro de 2011.

MAGALHÃES, Carlos Henrique. **Os blocos de Superquadra : um tipo da modernidade.** MDC. revista de arquitetura e urbanismo. Brasília/Belo Horizonte. Disponível em <http://mdc.arq.br/>. Acesso em Fevereiro de 2010.

MAHFUZ, Edson da Cunha. **O sentido da arquitetura moderna brasileira.** Arqtextos, São Paulo, 02.020, Vitruvius, jan 2002 <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/02.020/811>>.:

MARAGNO, Gogliardo Vieira. **Sombras Profundas: Dimensión Estética y Repercusión Ambiental del Diseño de la Varanda en la Arquitectura Brasileña.** Tesisdoctoral. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona, 2010

MARQUADT, Seina. **A estrutura independente e a arquitetura moderna brasileira.** Dissertacao de mestrado, UFRGS, Porto Alegre, agosto de 2005.

MARTINS, Carlos Alberto Ferreira. **Arquitetura e Estado no Brasil,** elementos para uma investigação sobre a constituição do discurso moderno no Brasil: a obra de Lucio Costa 1924/1952. Dissertação de Mestrado, USP, São Paulo, 1987.

MELENDO, José Manuel Almodóvar. **Da janela horizontal ao brise-soleil de Le Corbusier**: análise ambiental da solução proposta para o Ministério da Educação de Rio de Janeiro. Disponible en [www.vitruvius.com.br](http://www.vitruvius.com.br). Acceso en enero del 2011. Publicado en septiembre del 2004.

MENDES, Chico; VERÍSSIMO, Chico; BITTAR, Willian. **Arquitetura no Brasil de Cabral a Dom João VI**. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2007.

MINDLIN, H. E. **Arquitetura Moderna no Brasil**. Tradução Paulo Pedreira; prefácio de S. Giedion; apresentação de Lauro Cavalcanti. 2. ed. Rio de Janeiro: Aeroplano/IPHAN, 2000.

MOCK, Elizabeth. **BUILT IN USA 1932-1944**. The Museum of Modern Art, New York. 1944.

MRV engenharia. (2008). **MRV**. In: <http://www.mrv.com.br>. Acceso en junio del 2008.

MURTA, Luciana Mello. **Guia da Arquitetura Capixaba**. Disponible en: <http://www.arquiteturamodernacapixaba.kit.net/rotI.html>. Acceso en noviembre del 2011.

**Neocolonial**. In: WIKIPEDIA. La enciclopedia libre. Disponible en <http://pt.wikipedia.org/wiki/Neocolonial>. Acceso em noviembre de 2011.

NEUDING, Ricardo Gustav & MOLINA, Rafael. **Emissões de carbono na construção e empreendimentos imobiliários**. In Encontro Internacional de Sustentabilidade na Construção, org CTE (Centro de Tecnologia de Edificações). São Paulo, 2008

NEVES, Felipe Paniago Lordelo; PAULA, Marcos Vinicius Lopes de; PICCOLO, Sara. **Técnicas Construtivas do Brasil-colônia. Campo Grande/ MS.** Trabalho do Curso de Arquitetura e Urbanismo, UFMS, 2006.

OGATA, Ana Carolina. **O Parque Guinle e a construção da paisagem moderna no Brasil: um referencial de projeto para a ocupação de encostas.** Florianópolis: UFSC, Agosto de 2004.

Olgay, Aladar & Olgay, Victor. **"Solar Control and Shading Devices"**. Princeton University Press, Princeton. NJ. 1976.

OLGYAY, V. (1963). Design With Climate. **Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism.** Princeton, New Jersey. U. S. A. :Princeton University Press.

Oliveira, A. R. (23 de fevereiro de 1992). **Entrevista com Lúcio Costa.** Recuperado em junho de 2008, de Vitruvius: <http://www.vitruvius.com.br/entrevista/luciocosta/luciocosta.asp>

OLIVEIRA, Fabiano Lemes de. **Siegfried Giedion e o caso brasileiro: uma aproximação historiográfica.** Anais do 6º Seminário DOCOMOMO Brasil, 2005.

**OUR COMMON FUTURE:** Report of the World Commission on Environment and Development, Chapter 2: Towards Sustainable Development. From A/42/427. Geneva, Switzerland, June 1987.

PEREIRA, Cláudio Calovi. **Os Irmãos Roberto e a arquitetura moderna no Rio de Janeiro: 1936-1954.** Porto Alegre: PROPAR/UFRGS, 1993.

PROVESENDE. **Casa do Barão de Saavedra.** Disponible en <http://www.provesende.com.br/correas/>. Acceso en marzo del 2011.

REBOUÇAS, Fernando. **Capitania Hereditária.** Disponible en <http://www.historiabrasileira.com/brasil-colonia/capitania-hereditaria/>. Publicado en diciembre del 2009.

REIS, Nestor Goulart. **Evolução Urbana do Brasil 1500/ 1720.** 2 ed. rev. e ampl. São Paulo, Pini, 2000.

REIS, Nestor Goulart. **Quadro da Arquitetura no Brasil.** 4 ed. São Paulo, Perspectiva, 1970.

RIVERO, R. (1985). **Arquitetura e Clima**, ed. D. C. Luzzatto Editores Ltda.

SAIA, Luís. Morada Paulista. 2 ed. São Paulo, Perspectiva, 1976.

SANT'ANA, Marcel Cláudio. **Período Colonial: outras possibilidades de leitura sobre o planejamento de cidades na América Latina.** Projeto Itinerâncias Urbanas no Brasil [3]

SEGAWA, Hugo. **"Arquiteturas no Brasil, 1900-1990"**. Universidade de São Paulo, 1998

SEGRE, Roberto; VILAS BOAS, Naylor; LEITÃO, Thiago. **O Ministério da Educação e Saúde Pública (1935-1945): As inovações climáticas e tecnológicas.** Anais del 8º Seminário DOCOMOMO Brasil. 2009.

SERRA, Rafael, & COCH, Helena. (1995). **Arquitectura y Energía Natural.** Barcelona, Cataluña, España: Edicions UPC.

SERRA, Rafael. **Arquitectura y climas.** Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1999.

SEVERO, Ricardo. **Arquitetura Velha.** Artigo: Revista A Cigarra, São Paulo, 1916.

SILVA, Geraldo Gomes da.**ARMANDO DE HOLANDA**. In Revista AU, ed 69, Dezembro de 1996

SILVEIRA, Ana Lucia R. C. da; CRAVEIRO, Jaísse; TALITA, Thâmara. **Análise da adequação bioclimática de edifícios modernos em Teresina-PI**. Anais del 8º Seminário DOCOMOMO Brasil. 2009.

SILVEIRA, Marcele Cristiane da.**O Azulejo na Modernidade Arquitetônica**. Anais del 8º Seminário DOCOMOMO Brasil. 2009.

SMITH, Roberta Lílian Bezerra; FREITAS, Marcelo de Brito Albuquerque Pontes. **Estudo para a preservação da arquitetura moderna na cidade do Recife (1930 a 1960)**. *Anales del 2º Seminario* DOCOMOMO Brasil. 2008.

SOLANAS, Toni. **Vivienda y Sostenibilidad en España**. Vol2: colectiva. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, España, 2008.

UNITED NATION.**Capital Master Plan**. In: [www.un.org/cmp](http://www.un.org/cmp). Acceso en noviembre del 2011.

VAINFAS, Ronaldo. **Dicionário do Brasil Colonial**. Río de Janeiro, Objetiva, 2000.

VILLELA, Clarisse M. **Artes e Ofícios. A cantariamineira**. Disponible en [www.vitruvius.com.br](http://www.vitruvius.com.br). Acceso en noviembre de 2010.

WAIHRICH, Lorena Postal; WICKERT, Ana Paula; Nery SILVA, Luiz **A Casa da Independência: um exemplar de Edgar Graef** in. 6º Seminário DOCOMOMO Brasil.Niterói, novembro de 2005.

WARCHAVCHIK, Gregori. **Acerca da arquitetura moderna**. Manifesto publicado em el Correio da Manhã, Rio de Janeiro, el 01 de noviembre de 1925.

WATSON, D.; LABS, K. (1983). **Climatic Building Design: Energy-Efficient Buildings/Principles and Practice**, ed. McGraw-Hill, Inc. New York.

Wilheim, J. **Arquitetura: mero produto de consumo?** Recuperado el 22 de 5 de 2008, de Viver Cidades:

<http://www.vivercidades.org.br/publique222/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=1097>. São Paulo, 2006

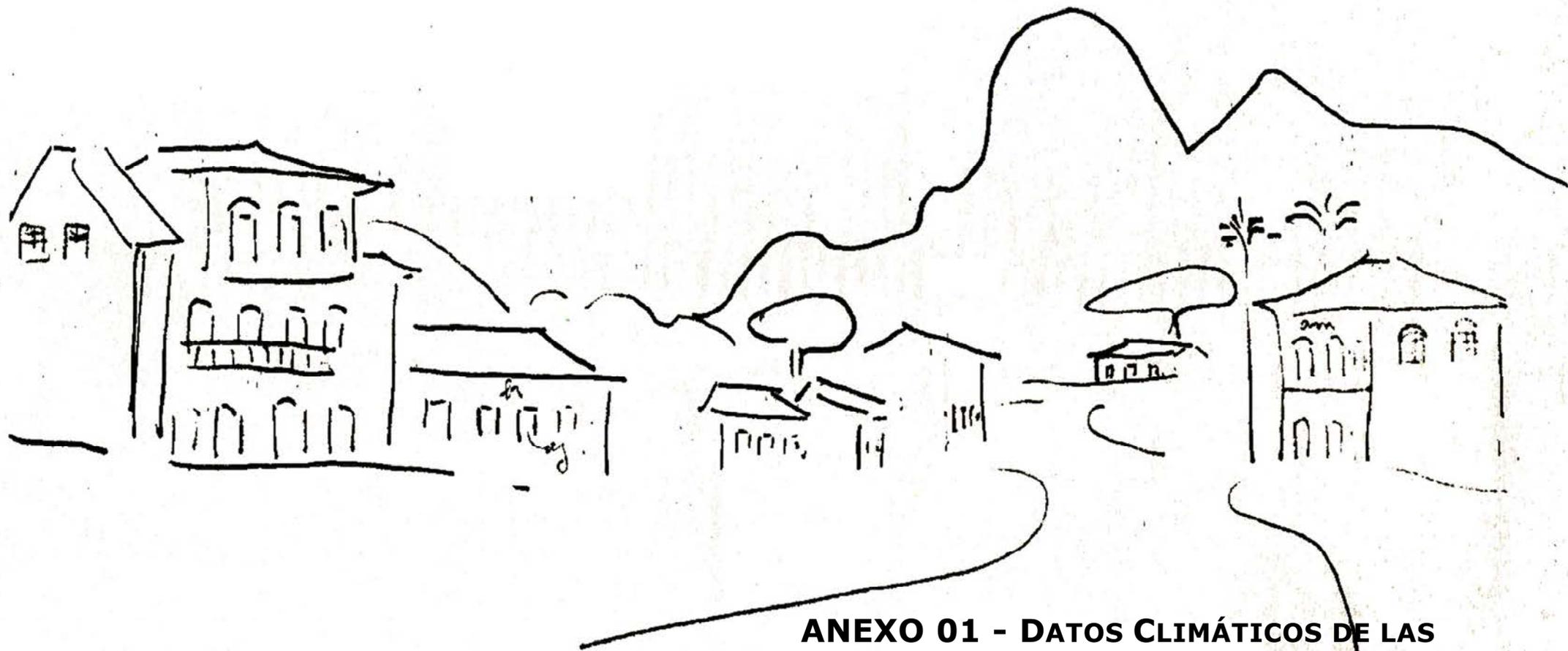
WISNIK, Guilherme. **Lucio Costa**. Editora: Cosac Naify. 1ª Edição, 2001

YANNAS, Simos. "**Passive Heating and Cooling Design Strategies**". IN: KRISHAN, A.; BAKER, N.; YANNAS, S; SZOKOLAY, S. Climate Responsive Architecture – A Design Handbook for Energy Efficient Buildings. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing, 2001.

ZACCARA, Madalena de F. P. **A arte de construir no Nordeste: um resgate**. In Revista Contemporanea, Ed.14, Vol.8. UERJ – Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010

ZERRENNER, Ricardo. **Rio Pra Poucos – Palácio Gustavo Capanema**. Acceso en marzo de 2011, disponible en <http://rionaveia.com.br/>. Postado en octubre del 2009.

Guimarães, Cica. **Arquitetura Brasileira após-Brasília: redescobertas?** Disponible en <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/02.022/799>. Acceso en enero del 2011. Publicado en marzo del 2002.



**ANEXO 01 - DATOS CLIMÁTICOS DE LAS  
CIUDADES DE LOS EDIFICIOS EVALUADOS**

# LOS DATOS CLIMÁTICOS DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE RÍO DE JANEIRO, RJ<sup>1</sup>

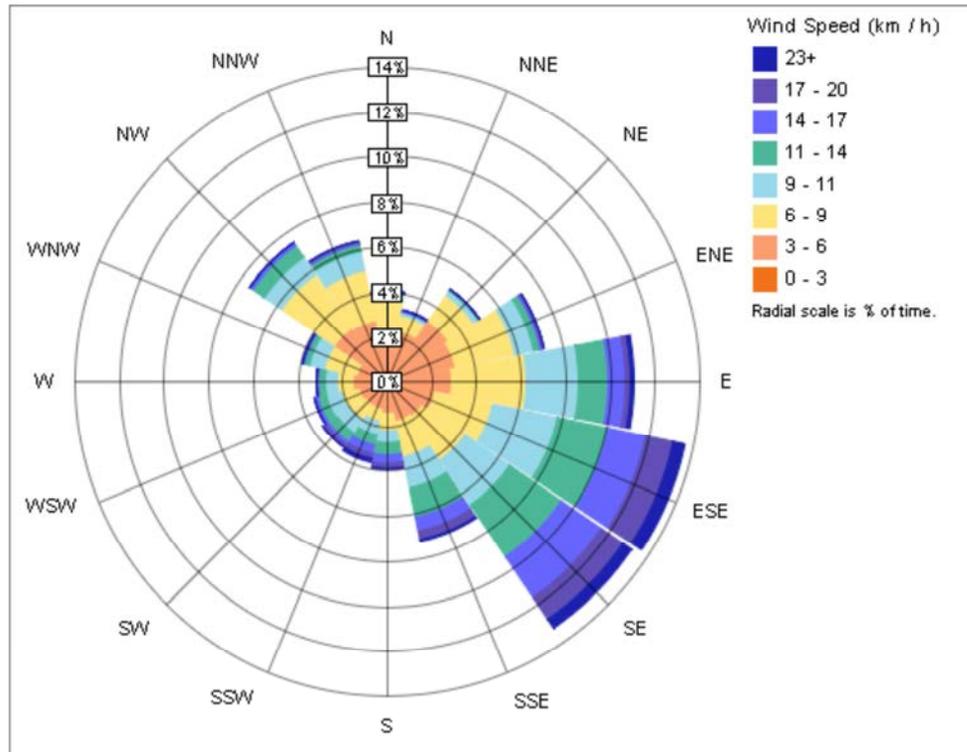


Figura 1 - Rosa de los vientos Anual(distribución de la velocidad)

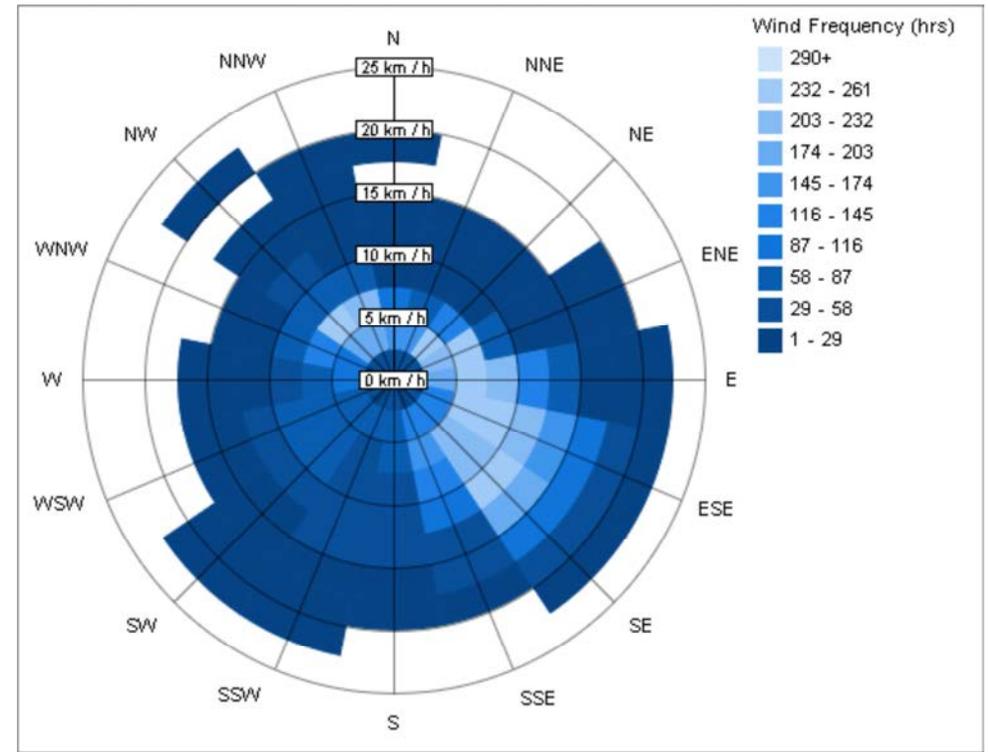


Figura 2 - Rosa de los vientos Anual (distribución de frecuencias)

<sup>1</sup> Los miembros de “Autodesk Subscription” tienen acceso a una lista de estaciones meteorológicas para la selección de los datos climáticos para el uso en los análisis. Los datos meteorológicos en todo el mundo están disponibles en intervalos de 12 kilómetros, con la excepción de los Estados Unidos, que están disponibles en intervalos de 20 kilómetros.

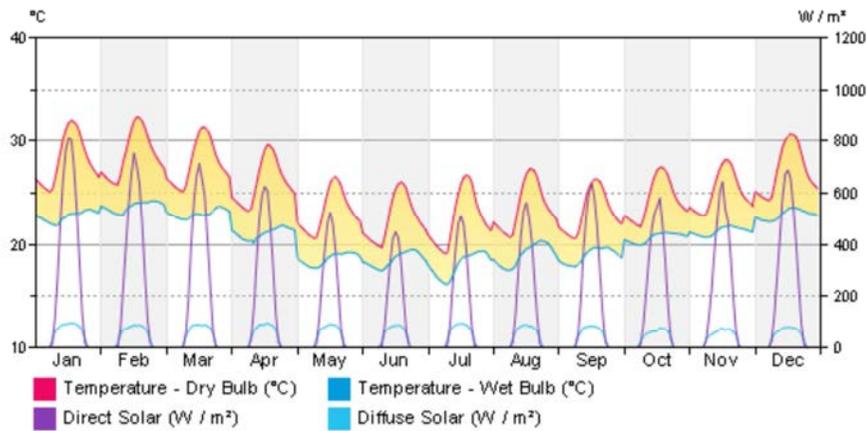


Figura 3 - Medias climáticas diurnas

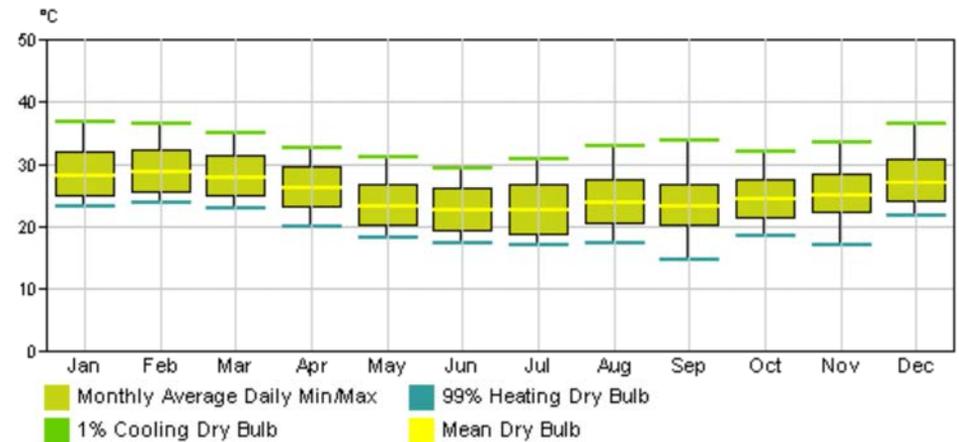


Figura 4 - Datos mensuales del proyecto

Parámetros	Descripción
Temperatura bulbo seco	Promedio diario de la temperatura de bulbo seco durante todo el año.
Temperatura bulbo húmedo	Promedios diarios de la temperatura de bulbo húmedo durante todo el año.
Radiación Solar Difusa	La porción de la radiación solar difusa que se dispersa a la baja de la atmósfera. En días despejados, la radiación difusa es de aproximadamente 10% de la radiación solar total que llega a la superficie de la tierra. En los días nublados extremadamente, la porción de la radiación difusa puede ser cercana al 100%.
Radiación Solar Directa	El componente de la radiación solar que alcanza la superficie de la Tierra desde la dirección del sol que no ha sido refractada, reflejada o dispersa.

Parámetros	Descripción
1% de bulbo seco para enfriamiento	La temperatura exterior de bulbo seco utilizada para calcular las cargas de enfriamiento. El 1% que significa que la temperatura exterior será superado en 1% del número de horas durante un año el clima típico.
Promedio Mensual Diario Min / Max	El promedio diario mínimo y el promedio diario máximo de la temperatura de bulbo seco para cada mes.
Promedio del bulbo seco	El promedio de todos los horarios temperaturas de bulbo seco para el mes.
99% anual en el bulbo seco	La temperatura exterior del bulbo seco utilizado para calcular las cargas de calefacción. El 99% significa que, en promedio, la temperatura exterior se superará el 99% de las horas en un año.

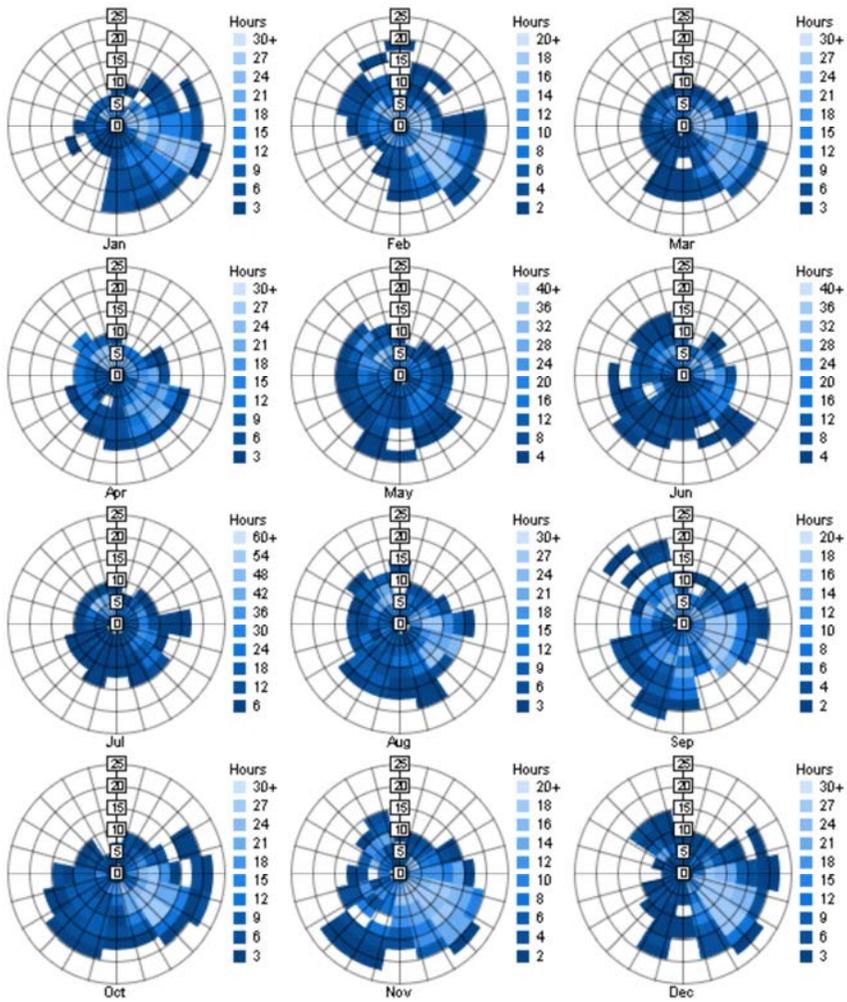


Figura 6 - Rosas del viento mensuales

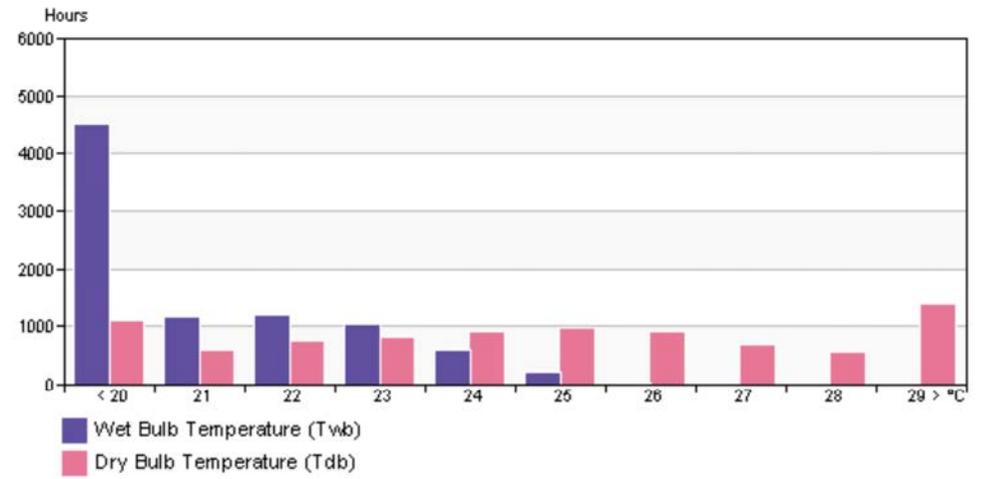


Figura 5 - La temperatura anual Bins

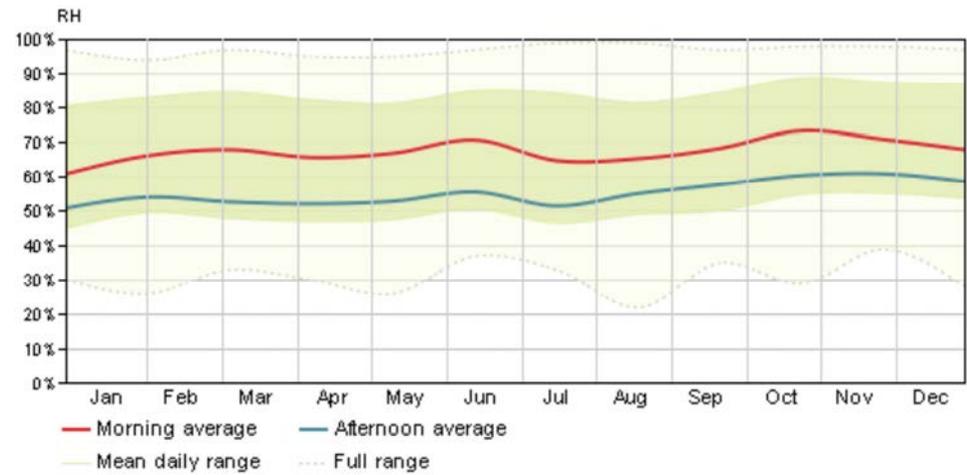


Figura 7 - Humedad

## LOS DATOS CLIMÁTICOS DEL BARRIO DE LARANJEIRAS, CIUDAD DE RÍO DE JANEIRO, RJ<sup>2</sup>

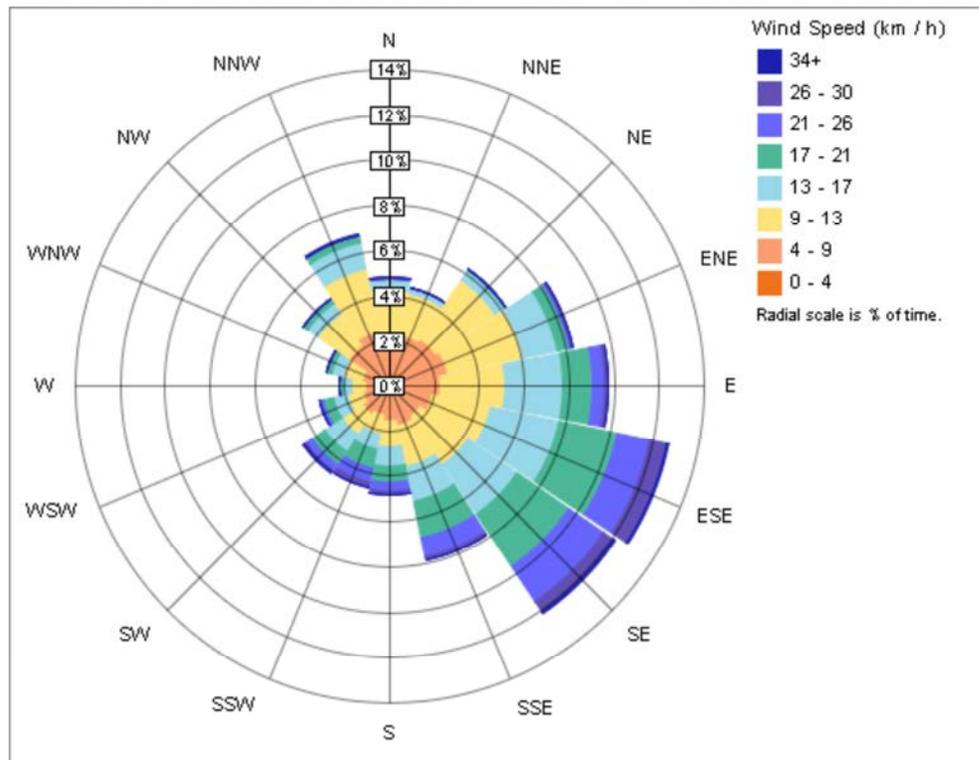


Figura 8 - Rosa de los vientos Anual(distribución de la velocidad)

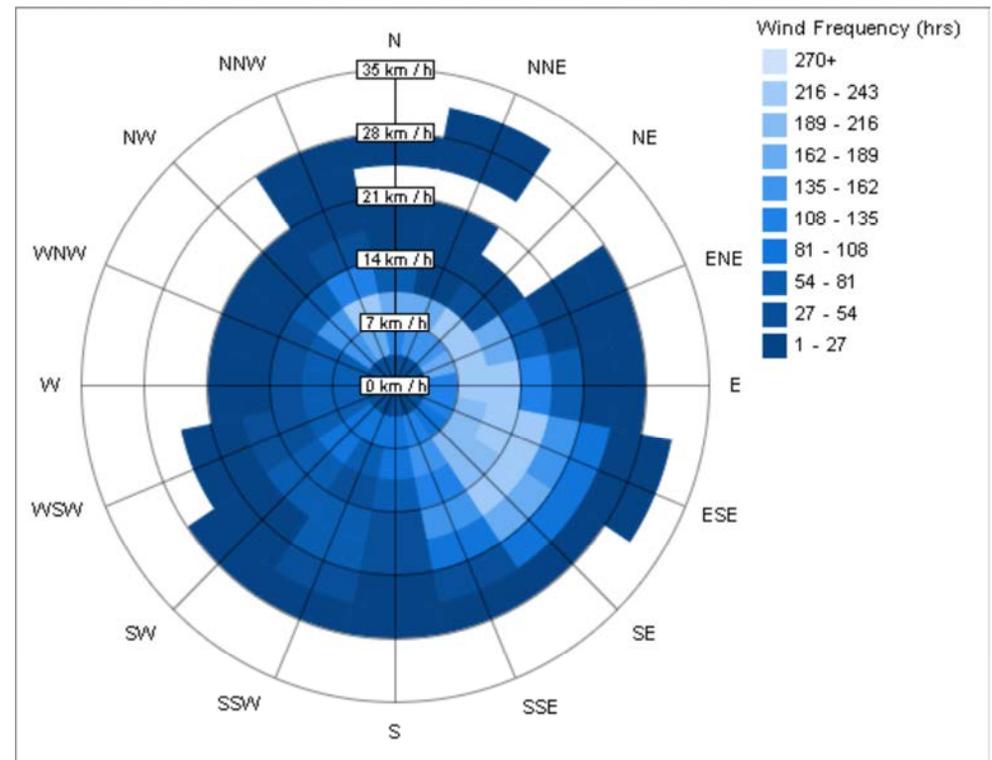


Figura 9 - Rosa de los vientos Anual (distribución de frecuencias)

<sup>2</sup> Los miembros de “Autodesk Subscription” tienen acceso a una lista de estaciones meteorológicas para la selección de los datos climáticos para el uso en los análisis. Los datos meteorológicos en todo el mundo están disponibles en intervalos de 12 kilómetros, con la excepción de los Estados Unidos, que están disponibles en intervalos de 20 kilómetros.

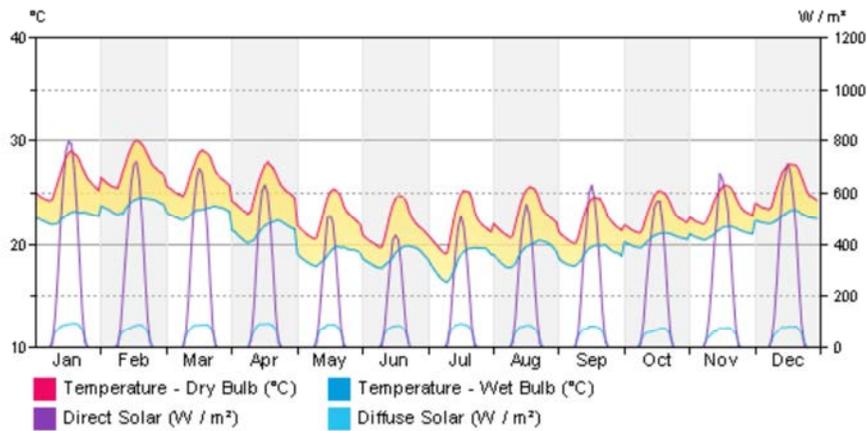


Figura 10 - Medias climáticas diurnas

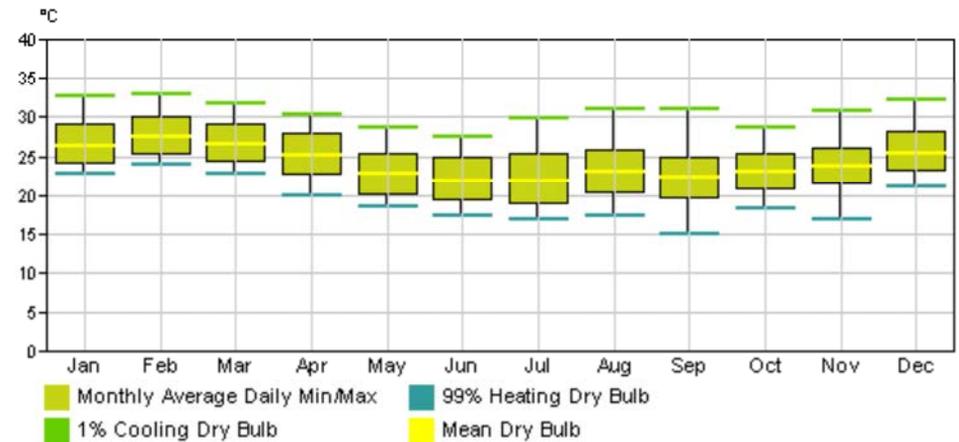


Figura 11 - Datos mensuales del proyecto

Parámetros	Descripción
Temperatura bulbo seco	Promedio diario de la temperatura de bulbo seco durante todo el año.
Temperatura bulbo húmedo	Promedios diarios de la temperatura de bulbo húmedo durante todo el año.
Radiación Solar Difusa	La porción de la radiación solar difusa que se dispersa a la baja de la atmósfera. En días despejados, la radiación difusa es de aproximadamente 10% de la radiación solar total que llega a la superficie de la tierra. En los días nublados extremadamente, la porción de la radiación difusa puede ser cercana al 100%.
Radiación Solar Directa	El componente de la radiación solar que alcanza la superficie de la Tierra desde la dirección del sol que no ha sido refractada, reflejada o dispersa.

Parámetros	Descripción
1% de bulbo seco para enfriamiento	La temperatura exterior de bulbo seco utilizada para calcular las cargas de enfriamiento. El 1% que significa que la temperatura exterior será superado en 1% del número de horas durante un año el clima típico.
Promedio Mensual Diario Min / Max	El promedio diario mínimo y el promedio diario máximo de la temperatura de bulbo seco para cada mes.
Promedio del bulbo seco	El promedio de todos los horarios temperaturas de bulbo seco para el mes.
99% anual en el bulbo seco	La temperatura exterior del bulbo seco utilizado para calcular las cargas de calefacción. El 99% significa que, en promedio, la temperatura exterior se superará el 99% de las horas en un año.

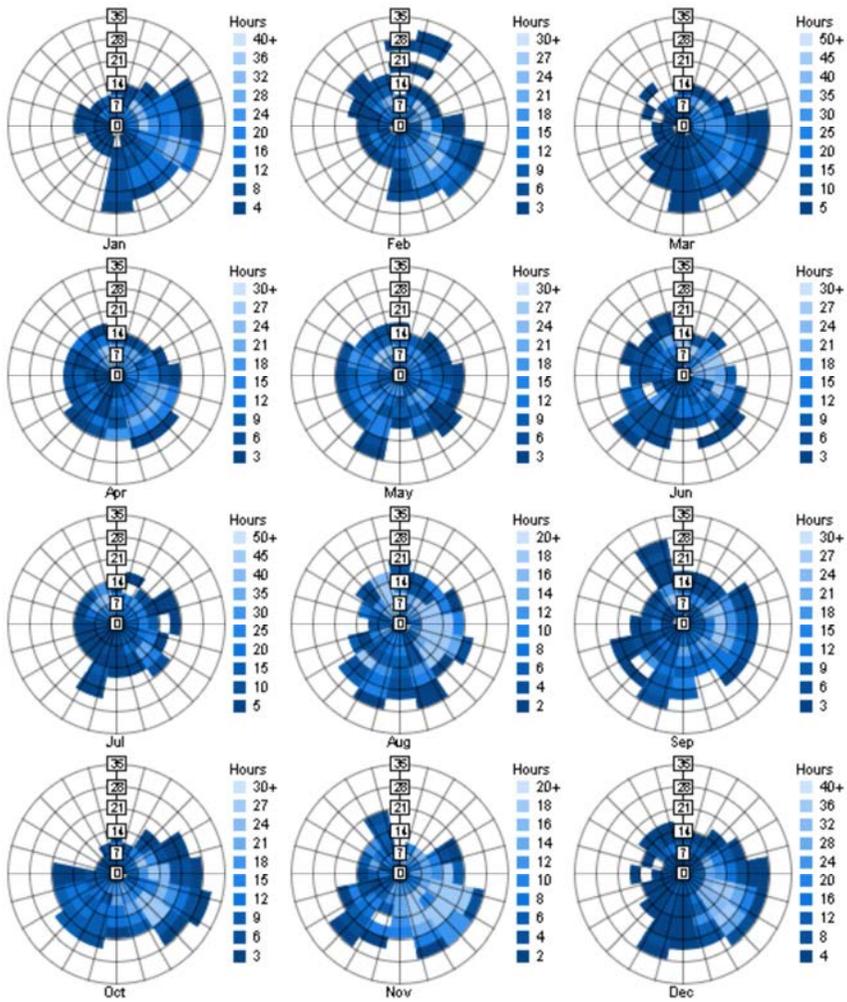


Figura 13 - Rosas del viento mensuales

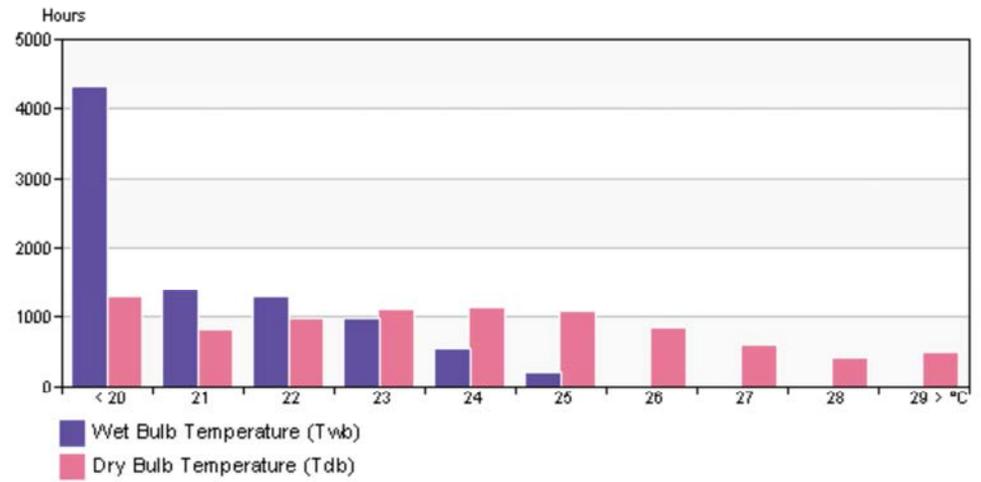


Figura 12 - La temperatura anual Bins

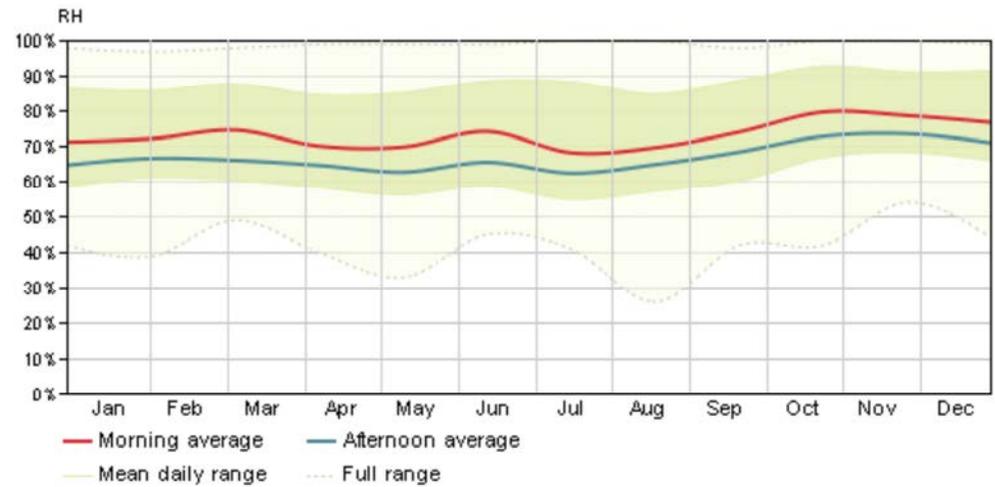


Figura 14 - Humedad

## LOS DATOS CLIMÁTICOS DE LA CIUDAD DE SAO JOSE DOS CAMPOS, SP.<sup>3</sup>

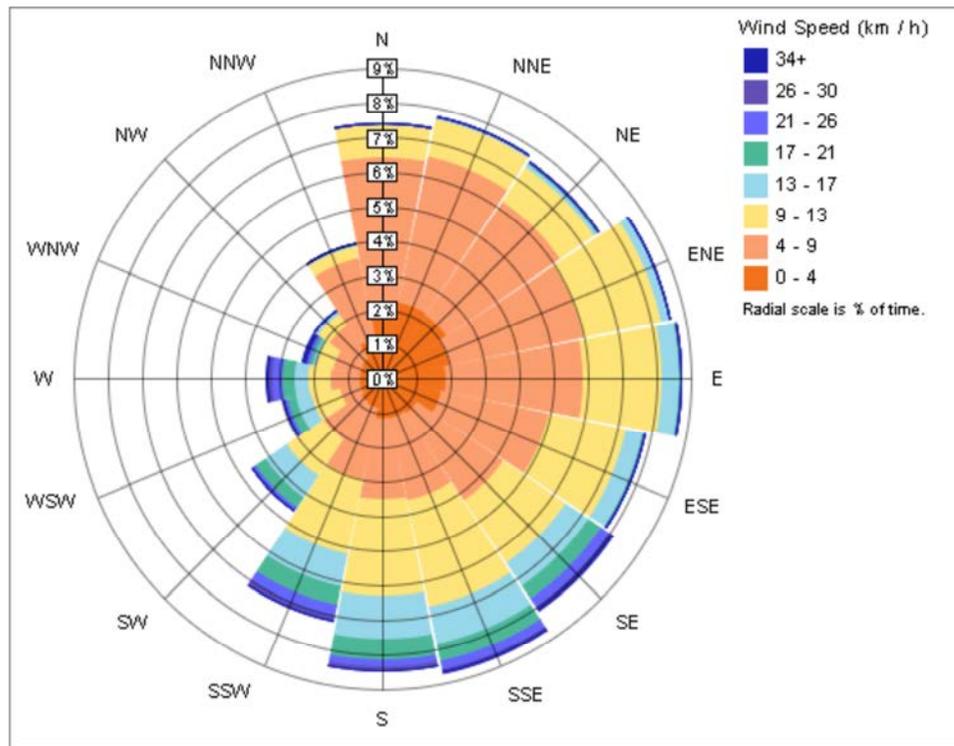


Figura 15 - Rosa de los vientos Anual(distribución de la velocidad)

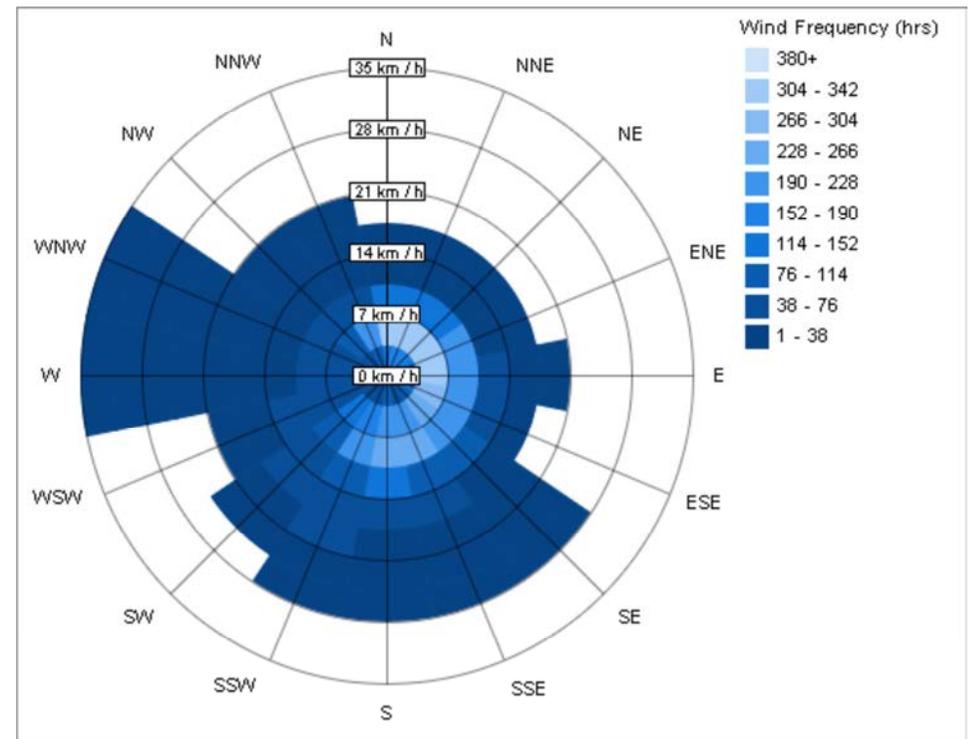


Figura 16 - Rosa de los vientos Anual (distribución de frecuencias)

<sup>3</sup> Los miembros de “Autodesk Subscription” tienen acceso a una lista de estaciones meteorológicas para la selección de los datos climáticos para el uso en los análisis. Los datos meteorológicos en todo el mundo están disponibles en intervalos de 12 kilómetros, con la excepción de los Estados Unidos, que están disponibles en intervalos de 20 kilómetros.

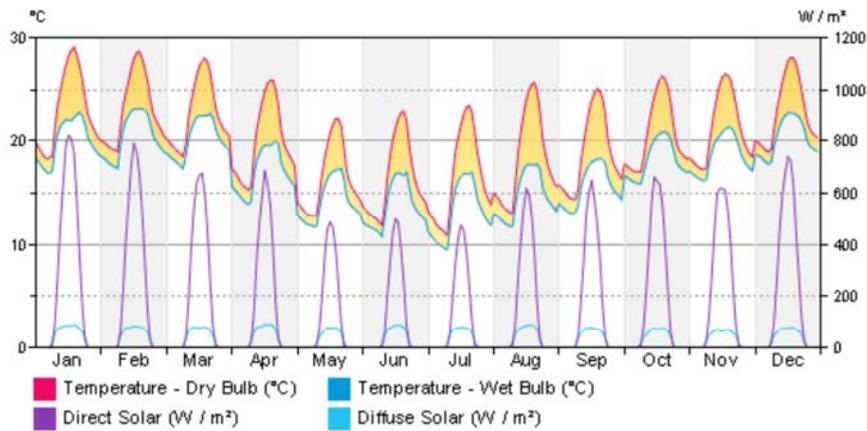


Figura 17 - Medias climáticas diurnas

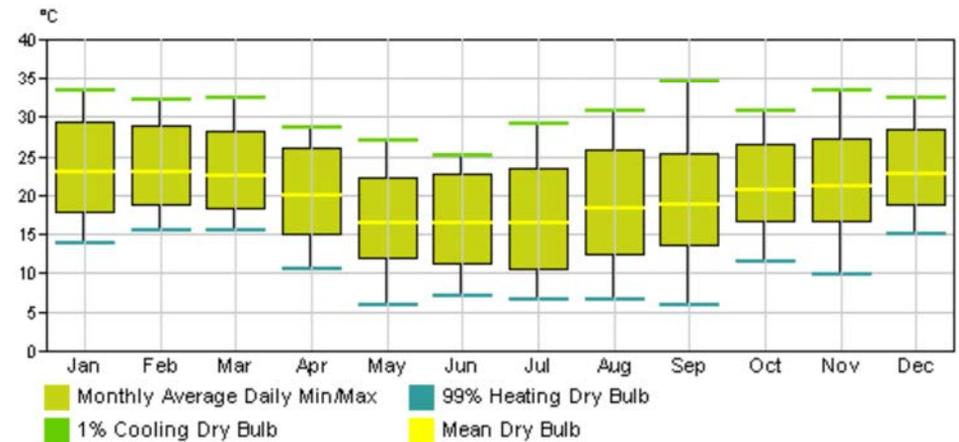


Figura 18 - Datos mensuales del proyecto

Parámetros	Descripción
Temperatura bulbo seco	Promedio diario de la temperatura de bulbo seco durante todo el año.
Temperatura bulbo húmedo	Promedios diarios de la temperatura de bulbo húmedo durante todo el año.
Radiación Solar Difusa	La porción de la radiación solar difusa que se dispersa a la baja de la atmósfera. En días despejados, la radiación difusa es de aproximadamente 10% de la radiación solar total que llega a la superficie de la tierra. En los días nublados extremadamente, la porción de la radiación difusa puede ser cercana al 100%.
Radiación Solar Directa	El componente de la radiación solar que alcanza la superficie de la Tierra desde la dirección del sol que no ha sido refractada, reflejada o dispersa.

Parámetros	Descripción
1% de bulbo seco para enfriamiento	La temperatura exterior de bulbo seco utilizada para calcular las cargas de enfriamiento. El 1% que significa que la temperatura exterior será superado en 1% del número de horas durante un año el clima típico.
Promedio Mensual Diario Min / Max	El promedio diario mínimo y el promedio diario máximo de la temperatura de bulbo seco para cada mes.
Promedio del bulbo seco	El promedio de todos los horarios temperaturas de bulbo seco para el mes.
99% anual en el bulbo seco	La temperatura exterior del bulbo seco utilizado para calcular las cargas de calefacción. El 99% significa que, en promedio, la temperatura exterior se superará el 99% de las horas en un año.

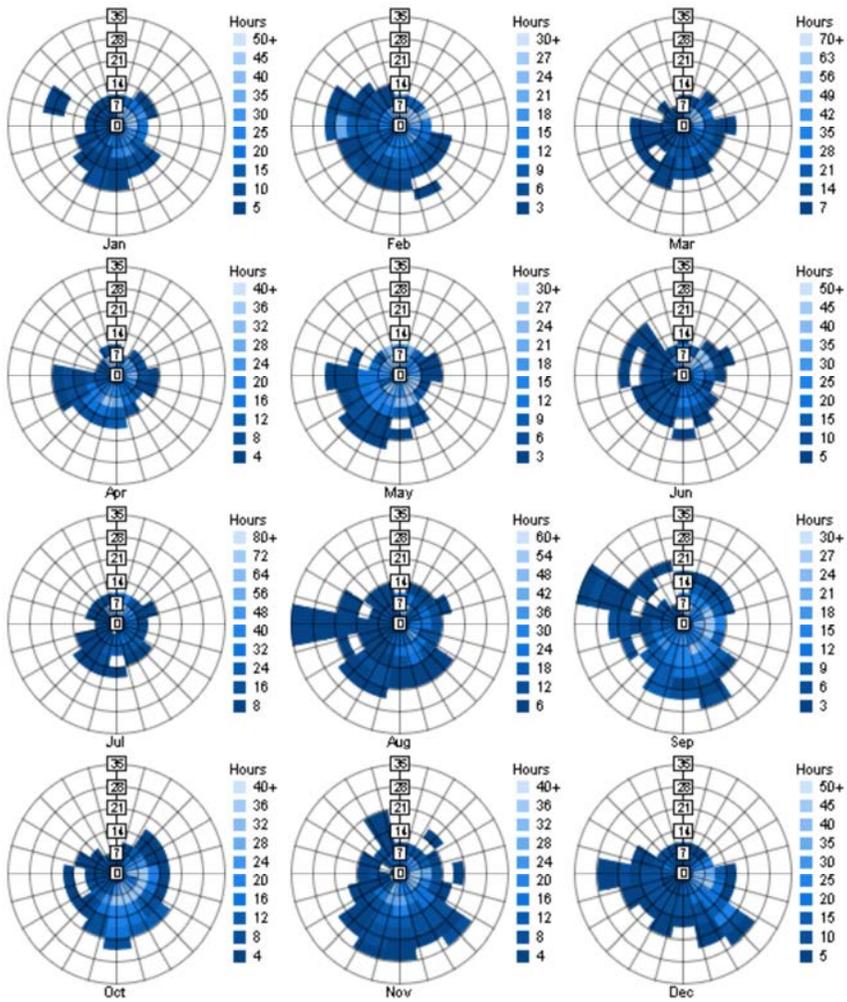


Figura 20 - Rosas del viento mensuales

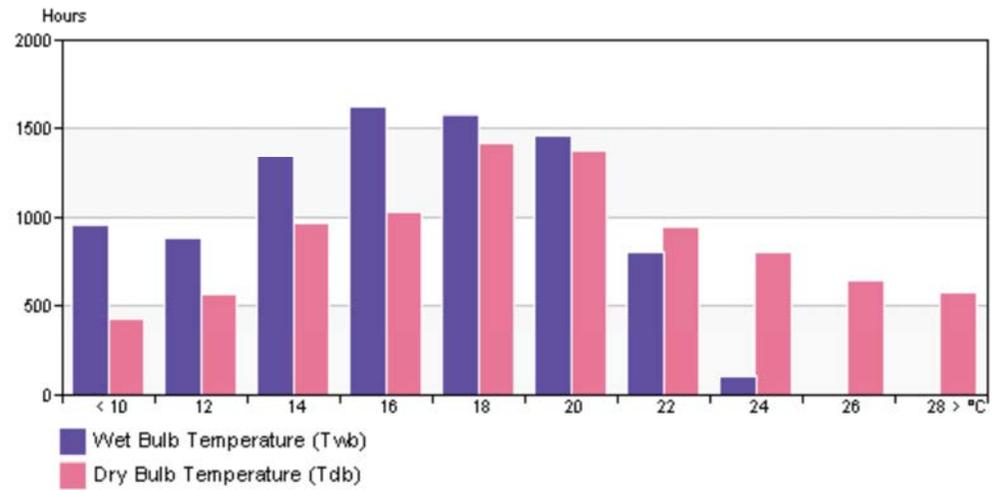


Figura 19 - La temperatura anual Bins

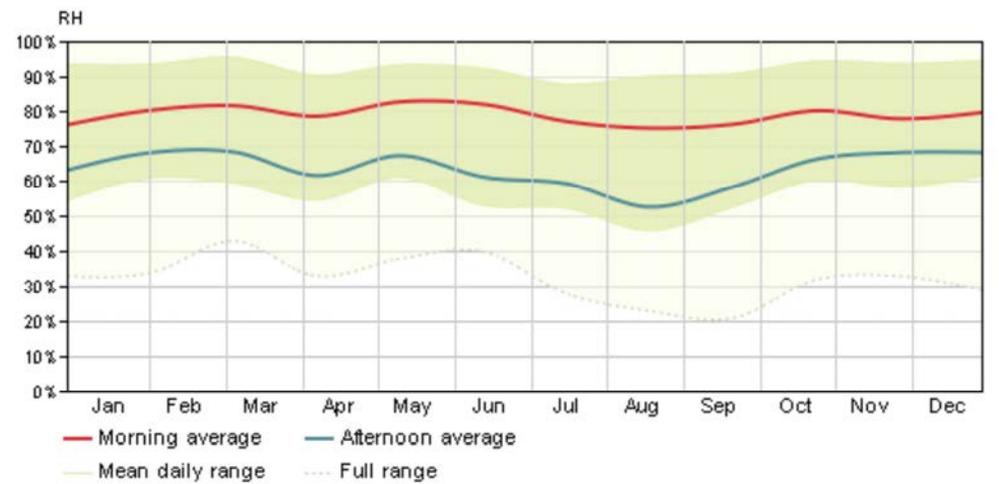


Figura 21 - Humedad

## LOS DATOS CLIMÁTICOS DE LA CIUDAD DE PETROPOLIS, RJ.<sup>4</sup>

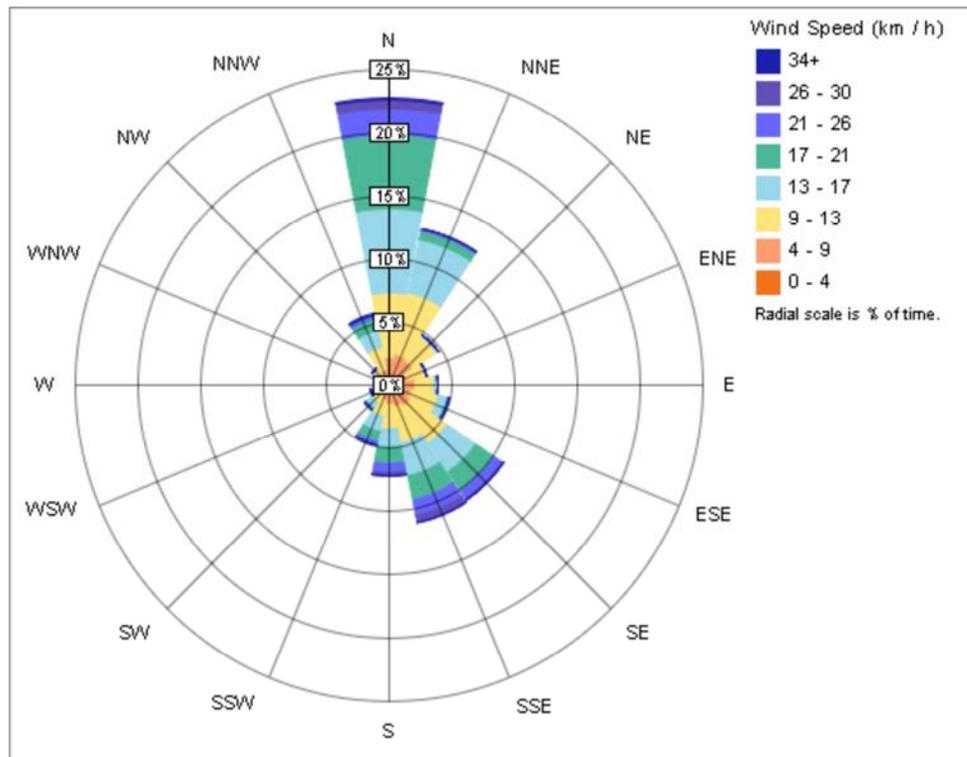


Figura 22 - Rosa de los vientos Anual(distribución de la velocidad)

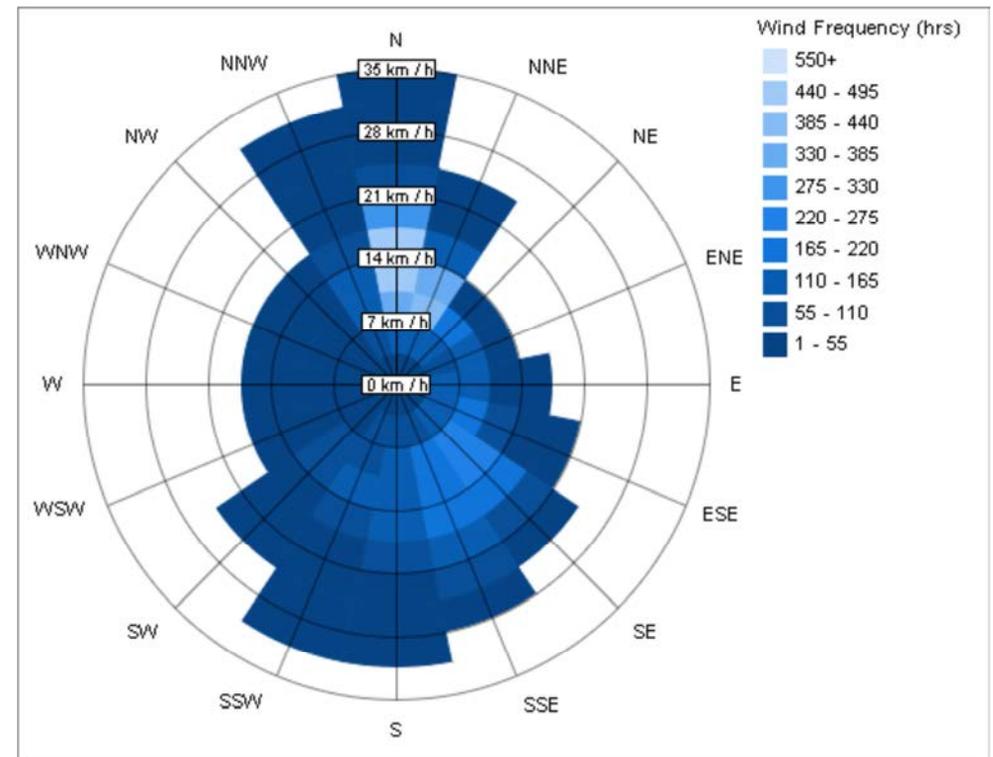


Figura 23 - Rosa de los vientos Anual (distribución de frecuencias)

<sup>4</sup> Los miembros de “Autodesk Subscription” tienen acceso a una lista de estaciones meteorológicas para la selección de los datos climáticos para el uso en los análisis. Los datos meteorológicos en todo el mundo están disponibles en intervalos de 12 kilómetros, con la excepción de los Estados Unidos, que están disponibles en intervalos de 20 kilómetros.

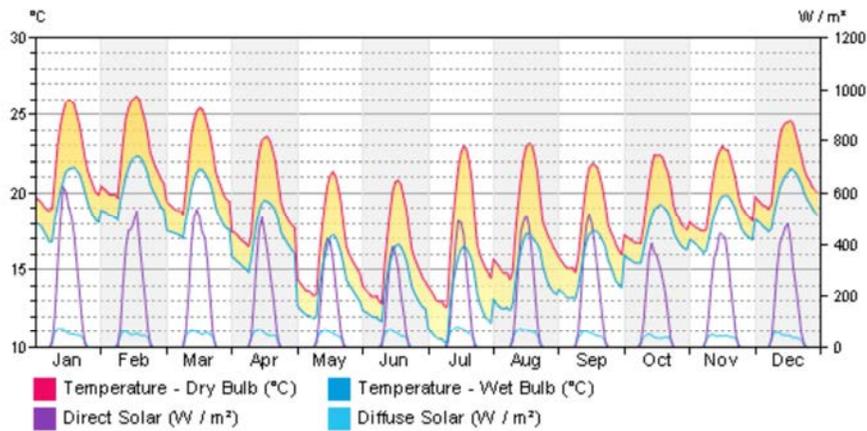


Figura 24 - Medias climáticas diurnas

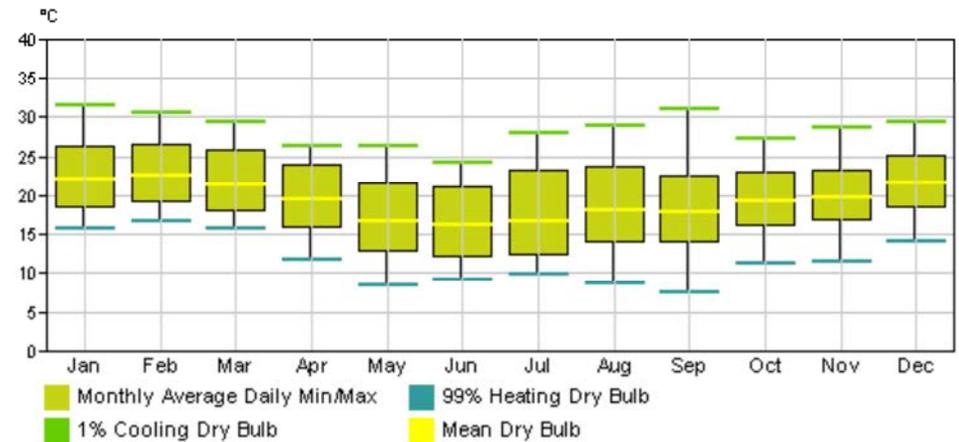


Figura 25 - Datos mensuales del proyecto

Parámetros	Descripción
Temperatura bulbo seco	Promedio diario de la temperatura de bulbo seco durante todo el año.
Temperatura bulbo húmedo	Promedios diarios de la temperatura de bulbo húmedo durante todo el año.
Radiación Solar Difusa	La porción de la radiación solar difusa que se dispersa a la baja de la atmósfera. En días despejados, la radiación difusa es de aproximadamente 10% de la radiación solar total que llega a la superficie de la tierra. En los días nublados extremadamente, la porción de la radiación difusa puede ser cercana al 100%.
Radiación Solar Directa	El componente de la radiación solar que alcanza la superficie de la Tierra desde la dirección del sol que no ha sido refractada, reflejada o dispersa.

Parámetros	Descripción
1% de bulbo seco para enfriamiento	La temperatura exterior de bulbo seco utilizada para calcular las cargas de enfriamiento. El 1% que significa que la temperatura exterior será superado en 1% del número de horas durante un año el clima típico.
Promedio Mensual Diario Min / Max	El promedio diario mínimo y el promedio diario máximo de la temperatura de bulbo seco para cada mes.
Promedio del bulbo seco	El promedio de todos los horarios temperaturas de bulbo seco para el mes.
99% anual en el bulbo seco	La temperatura exterior del bulbo seco utilizado para calcular las cargas de calefacción. El 99% significa que, en promedio, la temperatura exterior se superará el 99% de las horas en un año.

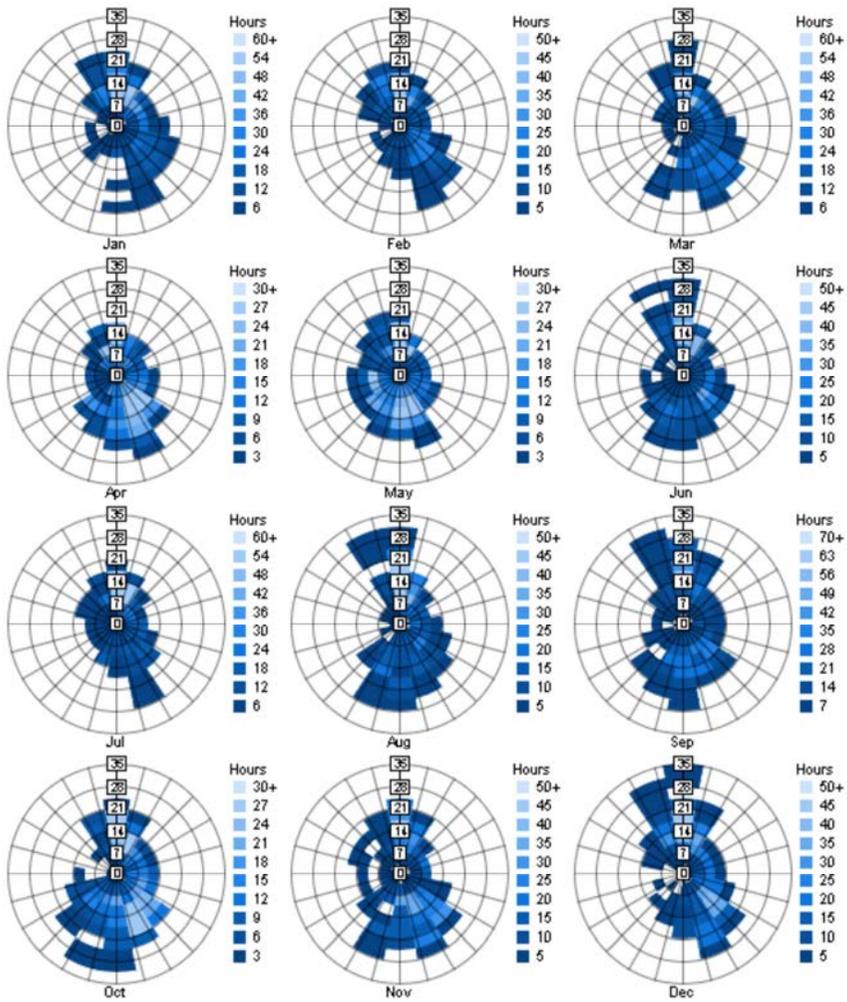


Figura 27 - Rosas del viento mensuales

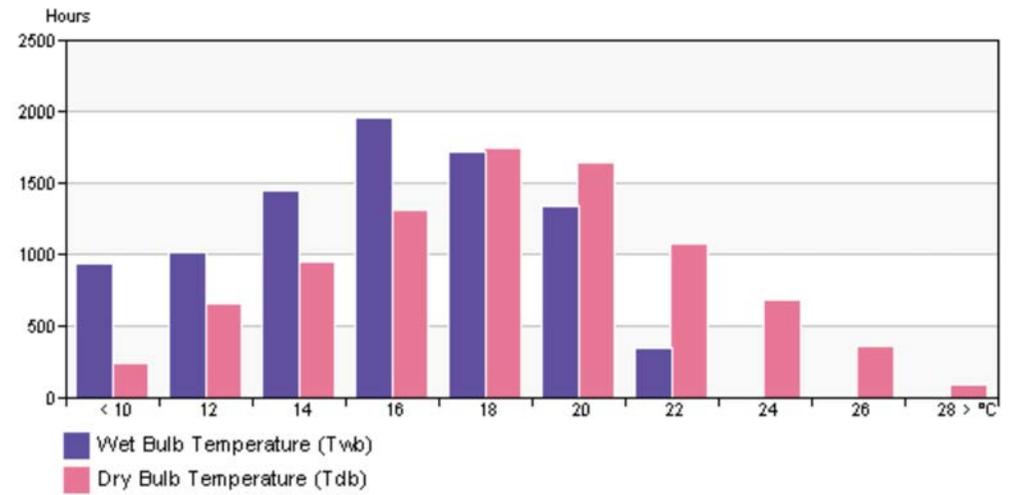


Figura 26 - La temperatura anual Bins

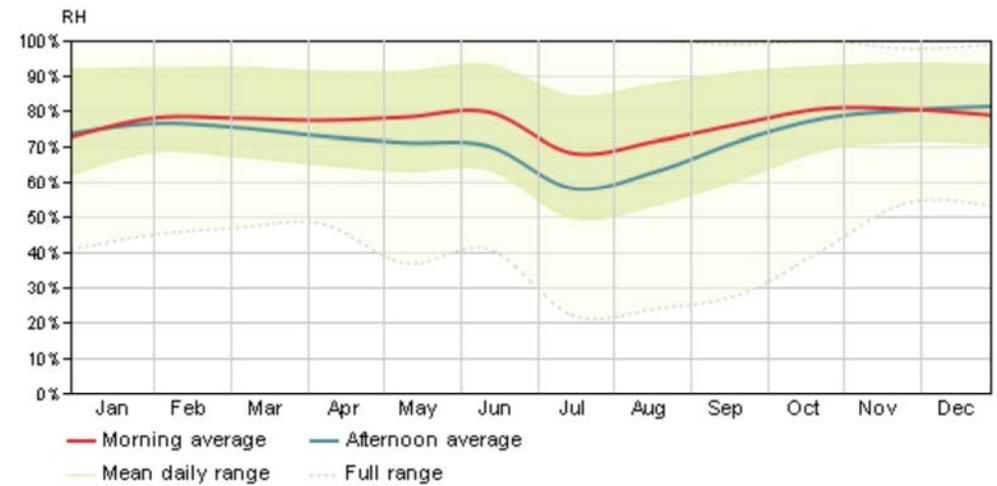


Figura 28 - Humedad

LOS DATOS CLIMÁTICOS DE LA CIUDAD DE VITORIA, ES.<sup>5</sup>

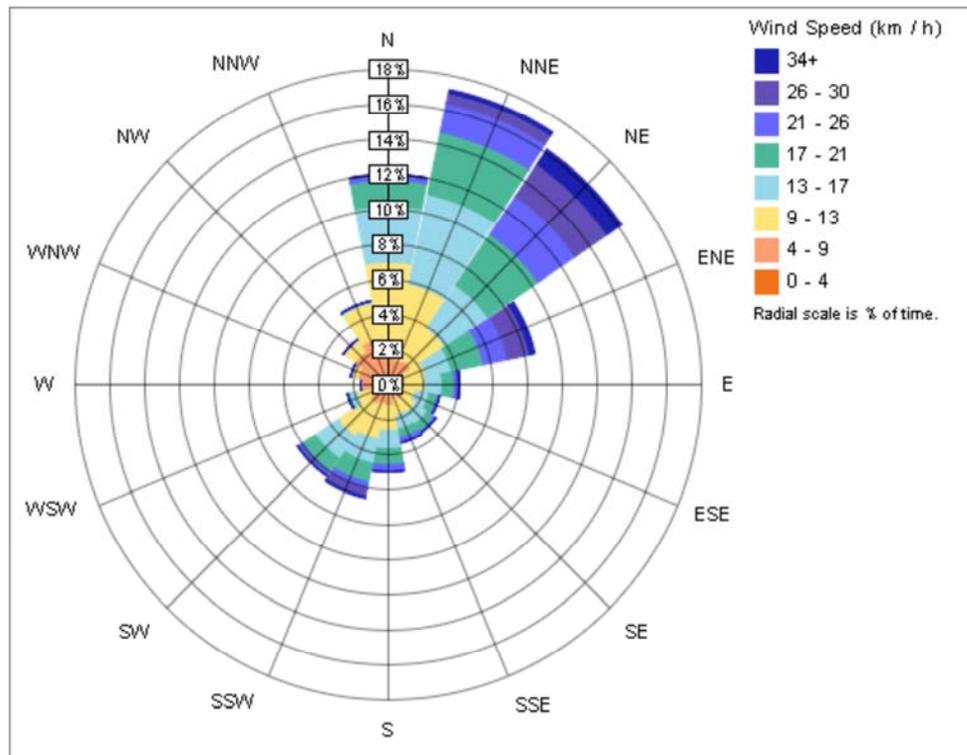


Figura 29 - Rosa de los vientos Anual(distribución de la velocidad)

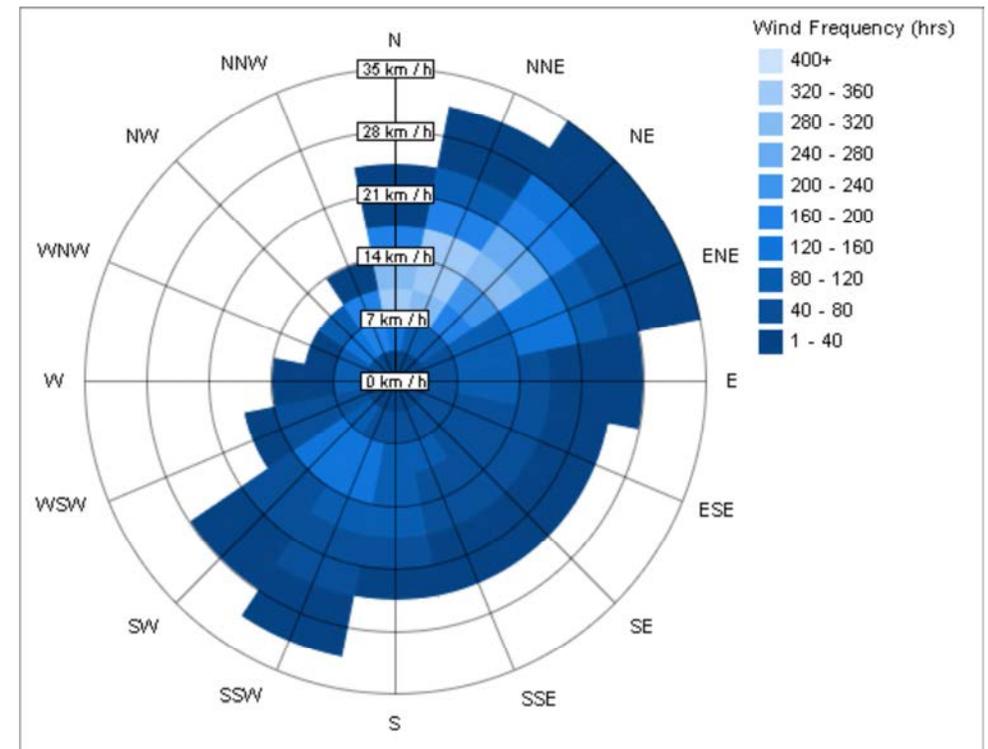


Figura 30 - Rosa de los vientos Anual (distribución de frecuencias)

<sup>5</sup> Los miembros de “Autodesk Subscription” tienen acceso a una lista de estaciones meteorológicas para la selección de los datos climáticos para el uso en los análisis. Los datos meteorológicos en todo el mundo están disponibles en intervalos de 12 kilómetros, con la excepción de los Estados Unidos, que están disponibles en intervalos de 20 kilómetros.

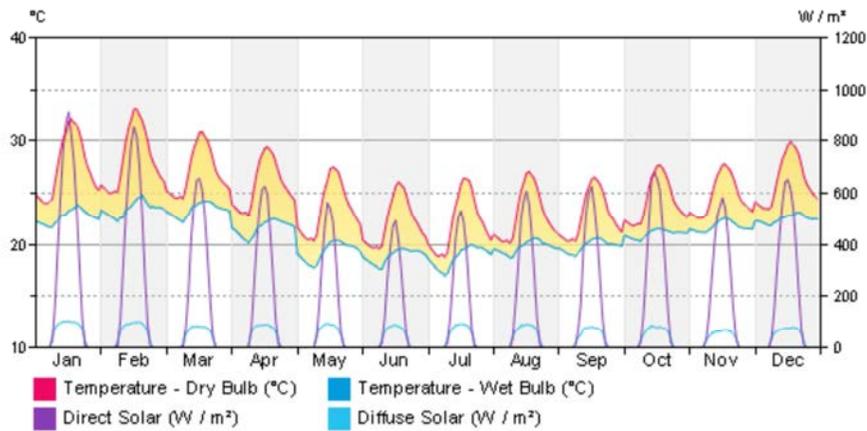


Figura 31 - Medias climáticas diurnas

Parámetros	Descripción
Temperatura bulbo seco	Promedio diario de la temperatura de bulbo seco durante todo el año.
Temperatura bulbo húmedo	Promedios diarios de la temperatura de bulbo húmedo durante todo el año.
Radiación Solar Difusa	La porción de la radiación solar difusa que se dispersa a la baja de la atmósfera. En días despejados, la radiación difusa es de aproximadamente 10% de la radiación solar total que llega a la superficie de la tierra. En los días nublados extremadamente, la porción de la radiación difusa puede ser cercana al 100%.
Radiación Solar Directa	El componente de la radiación solar que alcanza la superficie de la Tierra desde la dirección del sol que no ha sido refractada, reflejada o dispersa.

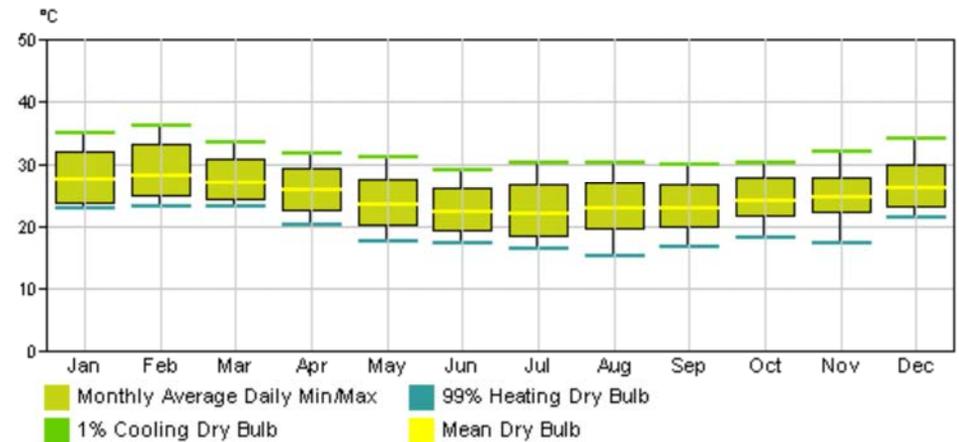


Figura 32 - Datos mensuales del proyecto

Parámetros	Descripción
1% de bulbo seco para enfriamiento	La temperatura exterior de bulbo seco utilizada para calcular las cargas de enfriamiento. El 1% que significa que la temperatura exterior será superado en 1% del número de horas durante un año el clima típico.
Promedio Mensual Diario Min / Max	El promedio diario mínimo y el promedio diario máximo de la temperatura de bulbo seco para cada mes.
Promedio del bulbo seco	El promedio de todos los horarios temperaturas de bulbo seco para el mes.
99% anual en el bulbo seco	La temperatura exterior del bulbo seco utilizado para calcular las cargas de calefacción. El 99% significa que, en promedio, la temperatura exterior se superará el 99% de las horas en un año.

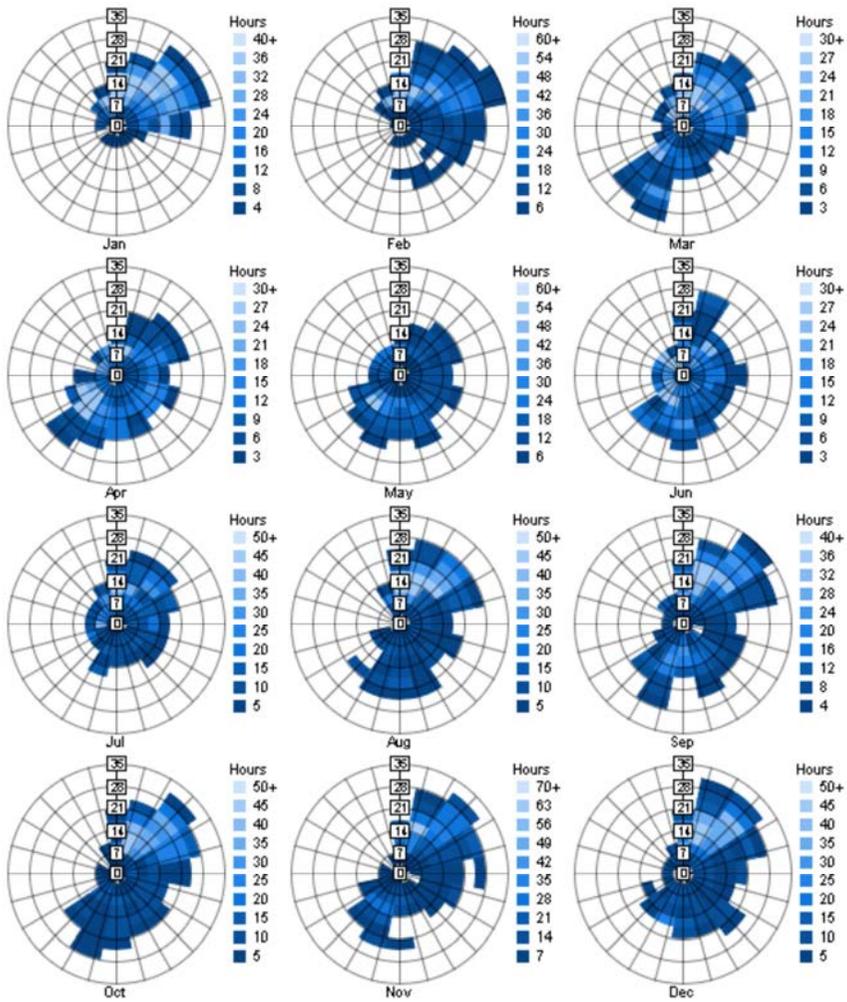


Figura 34 - Rosas del viento mensuales

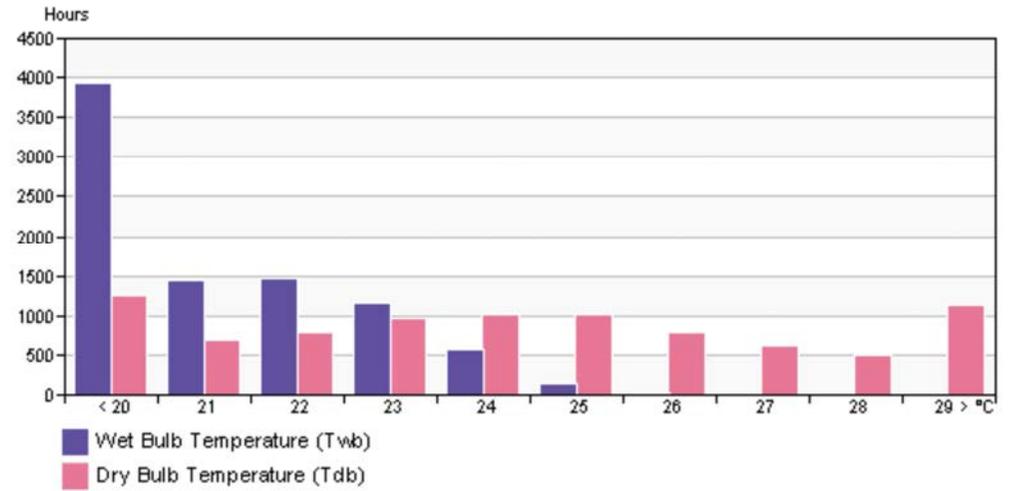


Figura 33 - La temperatura anual Bins

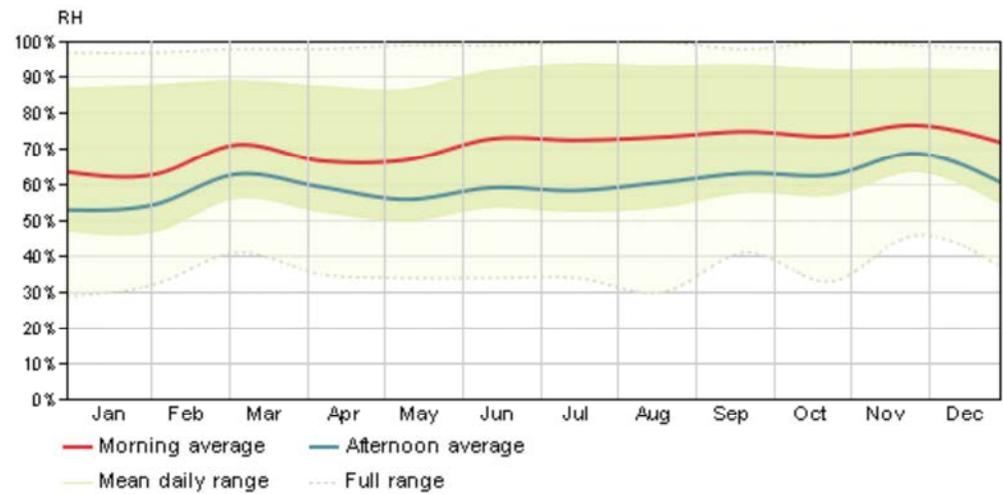


Figura 35 - Humedad

## LOS DATOS CLIMÁTICOS DE LA CIUDAD DE SAO PAULO, SP.<sup>6</sup>

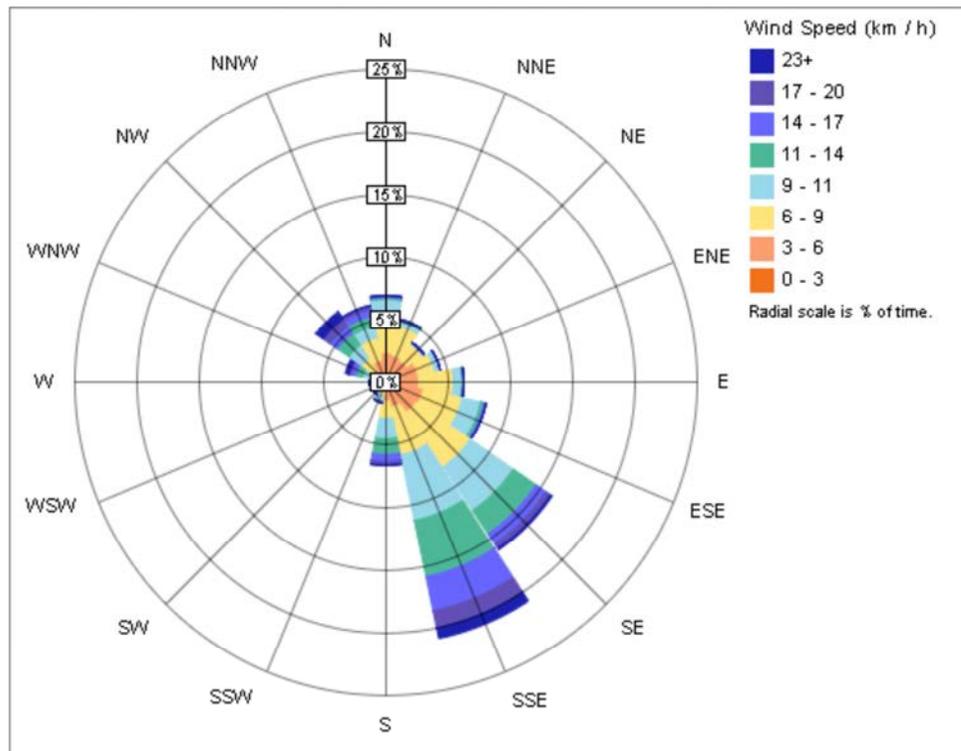


Figura 36 - Rosa de los vientos Anual(distribución de la velocidad)

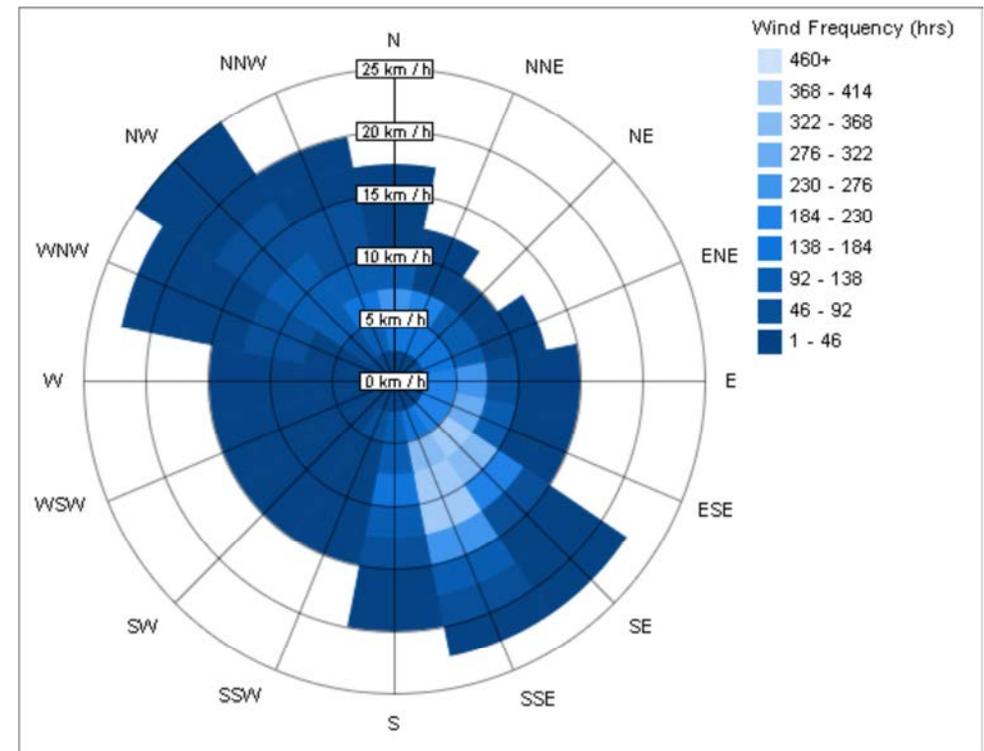


Figura 37 - Rosa de los vientos Anual (distribución de frecuencias)

<sup>6</sup> Los miembros de “Autodesk Subscription” tienen acceso a una lista de estaciones meteorológicas para la selección de los datos climáticos para el uso en los análisis. Los datos meteorológicos en todo el mundo están disponibles en intervalos de 12 kilómetros, con la excepción de los Estados Unidos, que están disponibles en intervalos de 20 kilómetros.

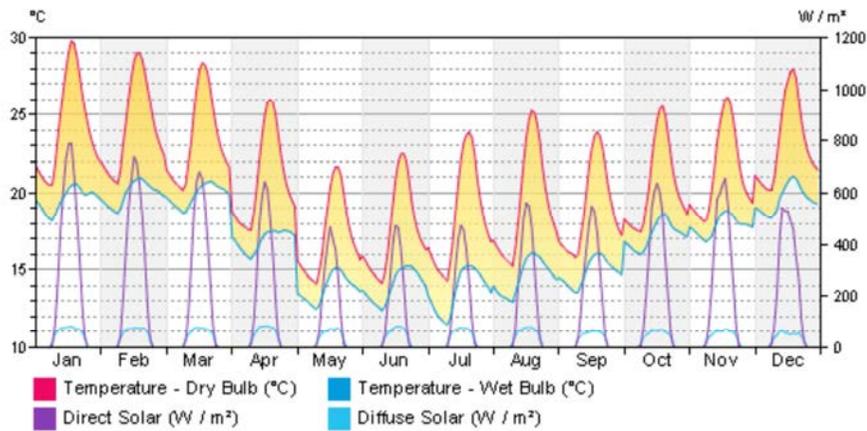


Figura 38 - Medias climáticas diurnas

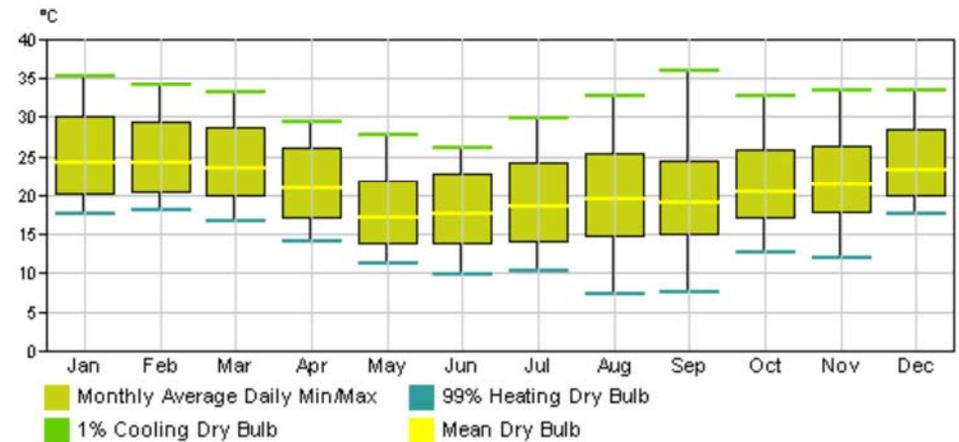


Figura 39 - Datos mensuales del proyecto

Parámetros	Descripción
Temperatura bulbo seco	Promedio diario de la temperatura de bulbo seco durante todo el año.
Temperatura bulbo húmedo	Promedios diarios de la temperatura de bulbo húmedo durante todo el año.
Radiación Solar Difusa	La porción de la radiación solar difusa que se dispersa a la baja de la atmósfera. En días despejados, la radiación difusa es de aproximadamente 10% de la radiación solar total que llega a la superficie de la tierra. En los días nublados extremadamente, la porción de la radiación difusa puede ser cercana al 100%.
Radiación Solar Directa	El componente de la radiación solar que alcanza la superficie de la Tierra desde la dirección del sol que no ha sido refractada, reflejada o dispersa.

Parámetros	Descripción
1% de bulbo seco para enfriamiento	La temperatura exterior de bulbo seco utilizada para calcular las cargas de enfriamiento. El 1% que significa que la temperatura exterior será superado en 1% del número de horas durante un año el clima típico.
Promedio Mensual Diario Min / Max	El promedio diario mínimo y el promedio diario máximo de la temperatura de bulbo seco para cada mes.
Promedio del bulbo seco	El promedio de todos los horarios temperaturas de bulbo seco para el mes.
99% anual en el bulbo seco	La temperatura exterior del bulbo seco utilizado para calcular las cargas de calefacción. El 99% significa que, en promedio, la temperatura exterior se superará el 99% de las horas en un año.

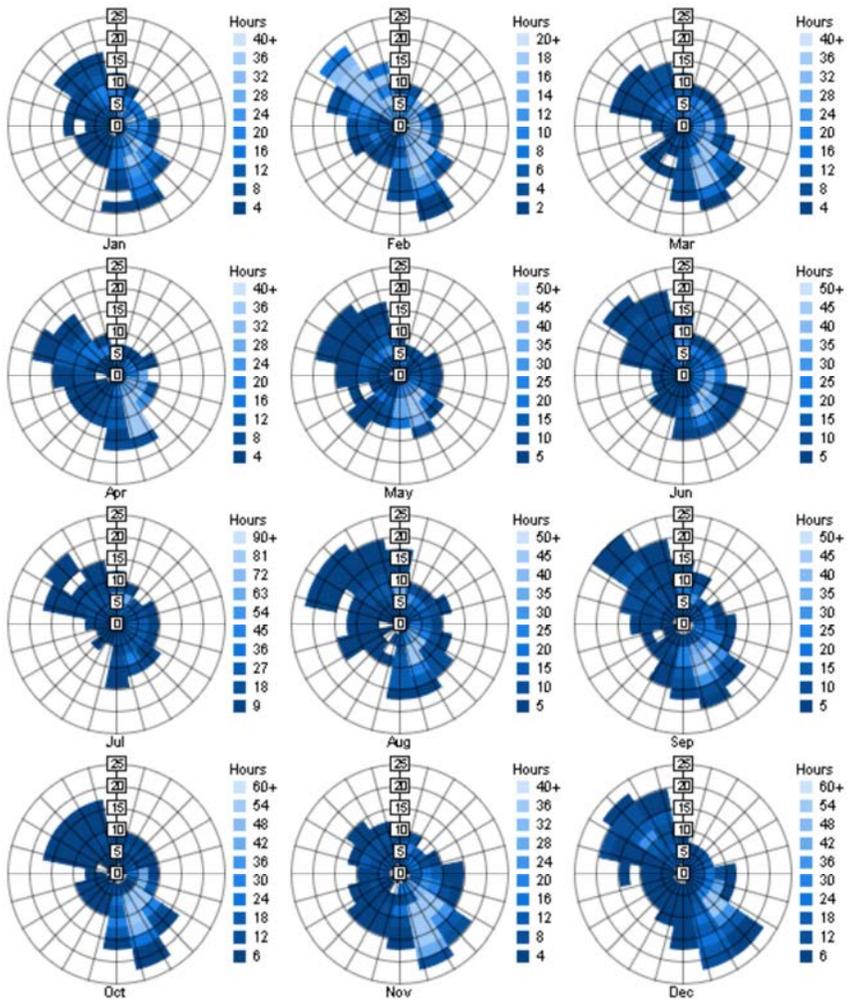


Figura 41 - Rosas del viento mensuales

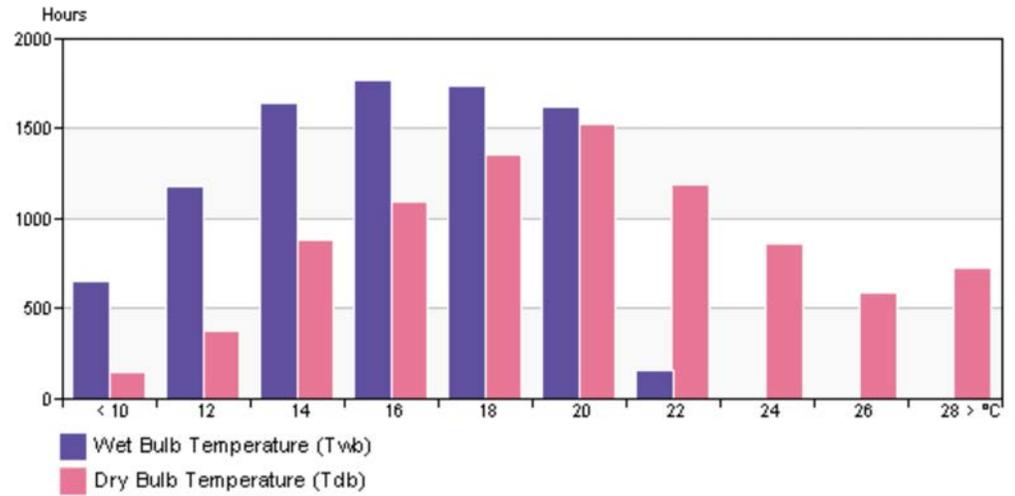


Figura 40 - La temperatura anual Bins

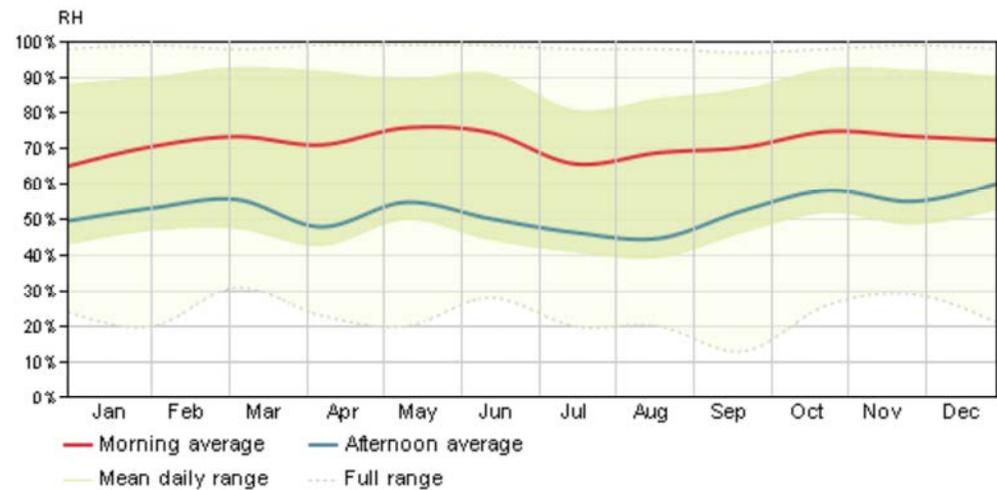


Figura 42 - Humedad