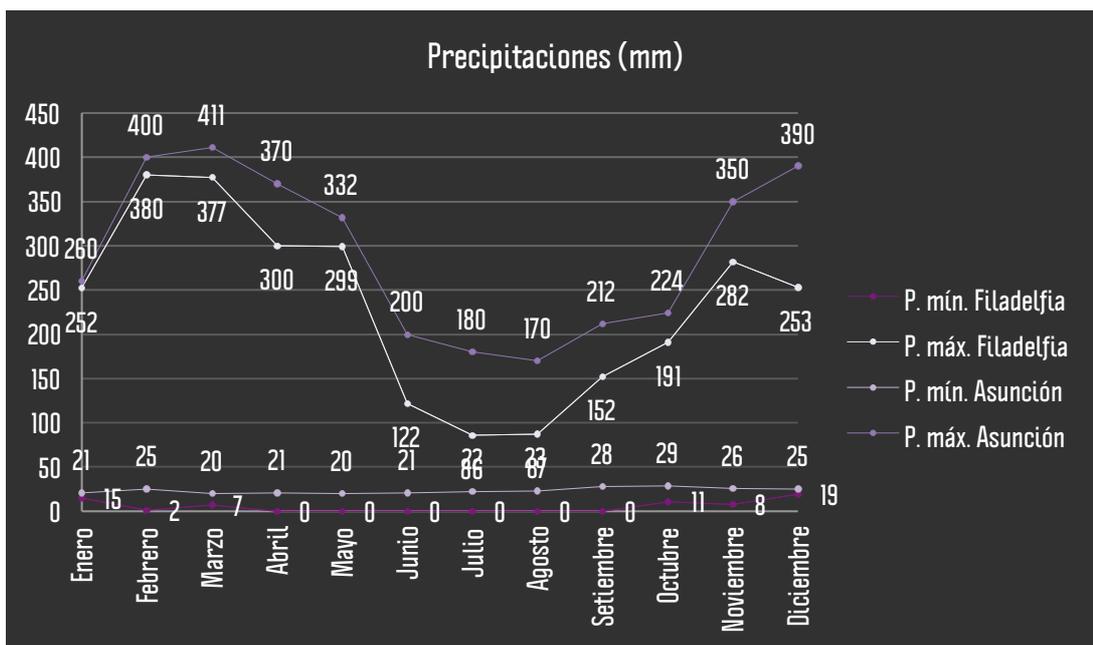
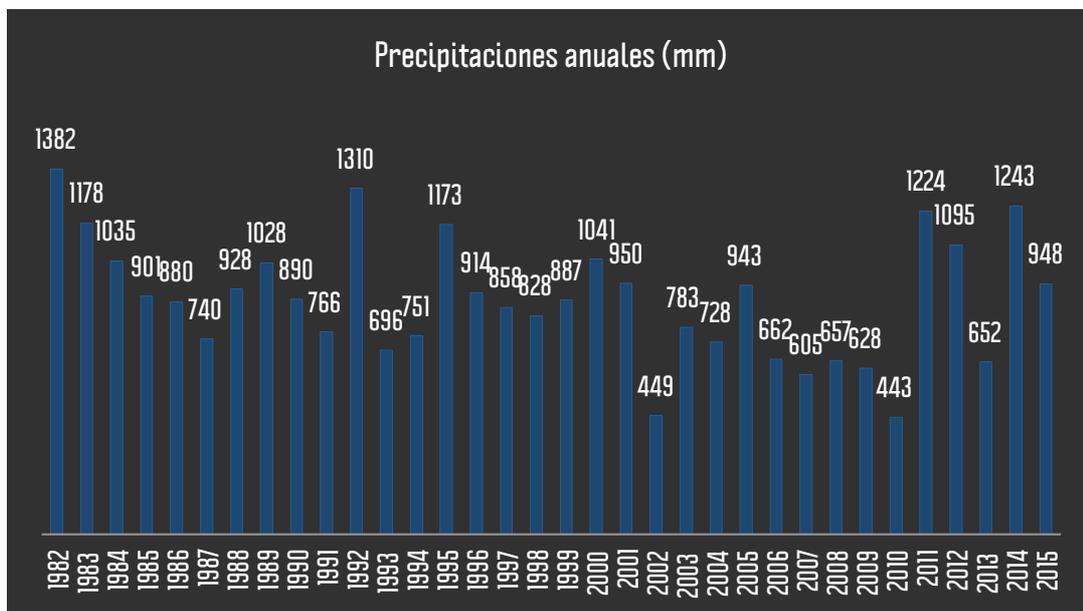


Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo



**Gráfico 10.** Datos de precipitación de valores máximos y mínimos mensuales. Fuente: CFP

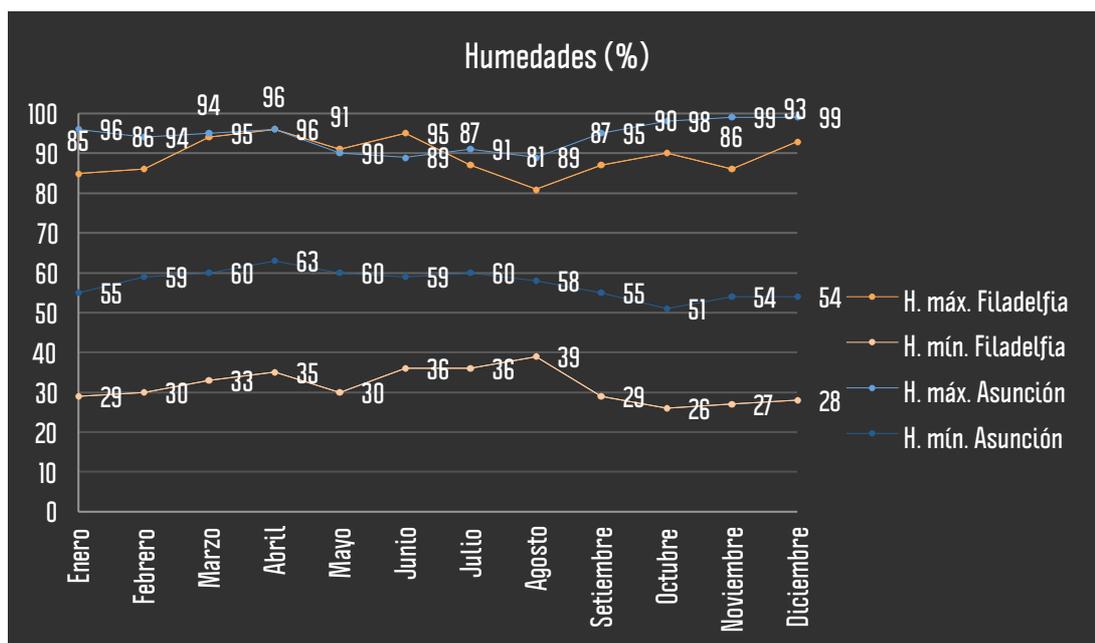


**Gráfico 11.** Precipitaciones anuales desde 1982 a 2015. Fuente: CFP

La tabla muestra un lapso de 35 años de precipitaciones anuales. Observando, cada ocho a diez años, se registra una sequía con bajas precipitaciones.

### 2.2.6. Humedad

Las humedades son muy bajas en comparación con las de Asunción por ejemplo, que tiene un clima tropical. Además de los vientos fuertes cálidos, registrados durante todo el año, las precipitaciones muy bajas influyen en la humedad, registrada generalmente en el invierno, en donde pueden pasar varios meses sin registros de lluvias.

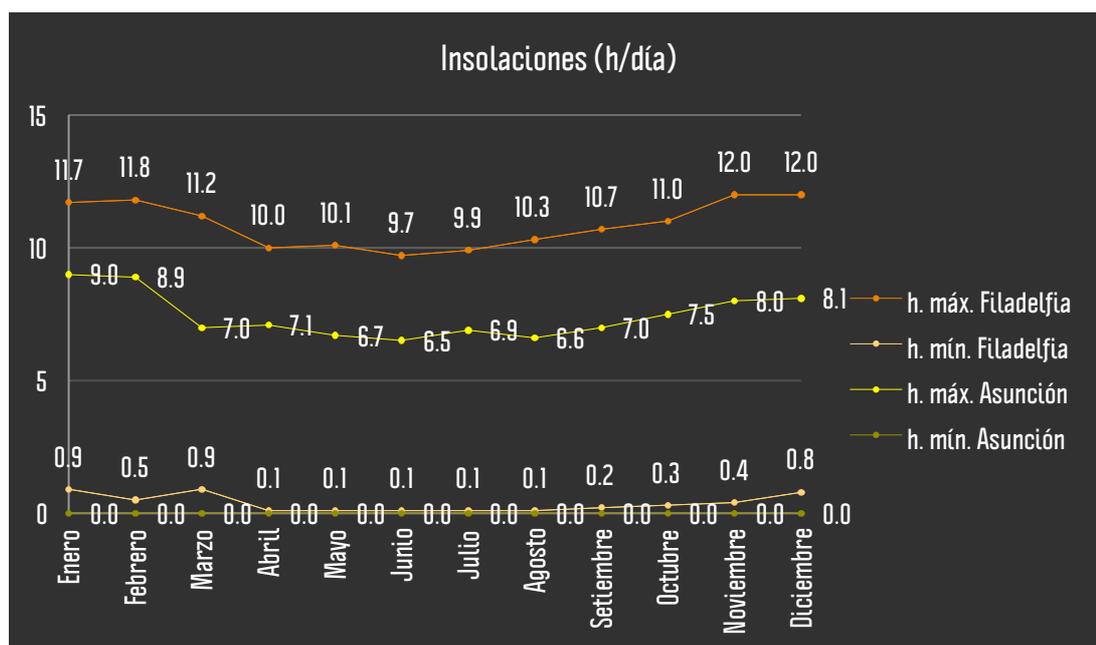


**Gráfico 12.** Valores máximos y mínimos de humedad mensual. *Fuente:* CFP

### 2.2.7. Insolación

Los factores que influyen en la insolación son los siguientes:

La intensidad o la fuerza que tiene la radiación al proyectarse, que a su vez depende de la nubosidad o la atmósfera, la latitud en que se ubica el país, las estaciones y la hora en el día. Además, influye la duración que tiene, que a su vez depende también de la latitud y la estación en la cual se registra. La insolación tiene mayor duración durante los veranos, pero igual puede ser fuerte en los inviernos, aunque con menor duración. En tiempos de lluvia, cuando la nubosidad es mas alta, puede ser igual de fuerte cuando el cielo esta desanublado, por lo tanto, las sombras son de gran importancia.



**Gráfico 13.** Valores máximos y mínimos de insolación mensual. Fuente: CFP

### 2.3. El suelo y la vegetación

El relieve chaqueño es plano, el suelo proviene de los Andes. Kanter caracteriza al suelo chaqueño en general como löss, estos suelos arcilloso-arenosos, cuya composición en general varía ligeramente de un lugar a otro, alcanzan en algunos lugares un grosor de 100 metros. La capa de humus generalmente es muy fina, o incluso no está presente, ya que el escaso follaje proporciona cantidades insuficientes de material. No obstante, el suelo de löss es muy fértil y si la cobertura vegetal es fina y escasa, esto se debe exclusivamente a la falta de humedad.

El agua debe ser considerada el principal medio de transporte del material meteorizado de los Andes, ya que lleva enormes cantidades de arenas y arcillas a la llanura, depositándolas luego en diferentes composiciones. Así se formaron finalmente los campos arenosos de sedimentos pesados, y las amplias deposiciones de arcilla de sedimentos livianos en todas sus formas intermedias posibles.

El viento también desempeñó un papel en la formación del suelo, aunque mucho menor que el agua. Al margen de los Andes y en los cauces secos de

Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo  
los ríos, la actividad del viento condujo a la formación de dunas, como se las puede observar hoy en la frontera paraguayo-boliviano. Además, el viento introdujo constantemente cenizas volcánicas a la planicies, las que de esa manera intervinieron en la formación del suelo (Klassen. P.P., 2001)

### **2.3.1. Tipos de suelo**

Los campos arenosos o campos altos, aptos para cultivo, fueron formados por los paleo cauces donde fueron los primeros asentamientos de las aldeas, las cuales serpentean como perlas de un collar por el Chaco, citado por P.P. Klassen.

La gran cantidad de sal hace que el tipo arcilloso no absorba tanta humedad, es el llamado suelo del monte o suelo limoso, ocupa unas seis séptimas partes de la superficie chaqueña que se formaron en la depresión de deposición, en el cual se depositó el fango seco compuesto de mucha sal, que tiene como consecuencia extensas búsquedas de agua subterránea buena.



Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo resisten la sequía y que pueden soportar menos agua, como es el algarrobo, por ejemplo.

En un suelo arenoso, que absorbe más agua, se puede encontrar el Jacaranda, por ejemplo.

En las calles de la ciudad se pueden apreciar los árboles con flores entre otros que dan una linda imagen en contraste al paisaje gris en los meses más duros.

La vegetación chaqueña no ofrece un clima tan agradable porque es adaptada al clima árido y, además, la mayoría de los árboles crecen muy lento. La plantación de ficus o paraíso u otros árboles de follaje denso son una buena opción y pueden crecer aun con temperaturas altas y poca agua, aunque con regadío constante y paciencia, la mayoría de los árboles, no nativos del Chaco, se adaptan al clima.

Árboles con un follaje denso y hojas caducas no sirven como cortaviento únicamente, sino también como sombra cerca la vivienda o como proyección a lo largo de senderos. Plantas y árboles con hojas perenne agradan el clima alrededor de un edificio y la plantación de áreas grandes proyectan un pulmón verde para la ciudad. Cabe resaltar que la vegetación siempre genera mucho trabajo, es decir, el constante cuidado y corte de los mismos ayudan a cualquier árbol, enredadera o arbusto a proyectar sombra, refrescar el ambiente y minimizar velocidades altas de vientos.

## **2.5. La problemática**

Los cuatro factores que influyen en el confort térmico interior de un edificio son: temperatura del aire, calor por radiación, humedad relativa y ventilación, todos pueden registrar valores extremos que a su vez hace que la problemática sea muy particular.

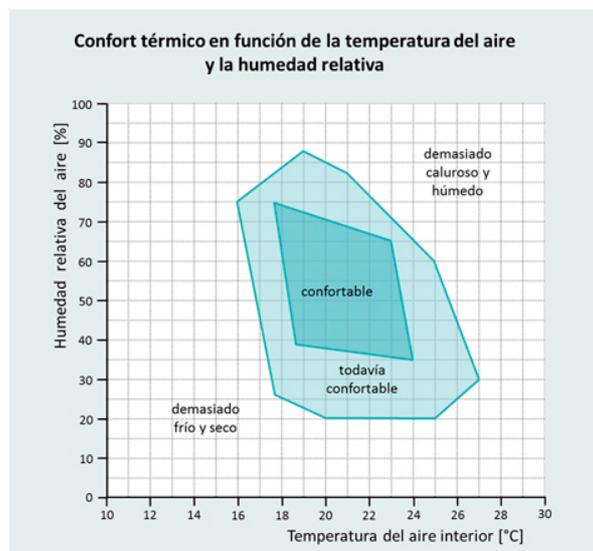
### *Temperatura del aire*

La temperatura adecuada se encuentra entre los 21° a 25° C, pero los valores en el Chaco en su mayoría se encuentran por encima de la misma. Así se tiene en un solo día una variación de diez grados Celsius. Es importante

Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo entender el rol que juega la vegetación para controlar la temperatura para sombrear espacios públicos como veredas y senderos, invitan a caminar o usar la bicicleta, ayudan a regular la temperatura o el microclima urbano en general.

### *Humedad relativa del aire*

Factores como la presencia de agua y vegetación y el tipo de suelo influyen en el porcentaje de humedad, si el suelo es arcilloso, el agua de lluvia no se absorbe o solo se absorbe un pequeño porcentaje y el resto se evapora por los rayos de sol. Si se presentan árboles de hoja caduca alrededor de una fuente de agua, la humedad aun es más elevada y puede crear incomodidad. La humedad relativa adecuada está entre el 30-40% como mínimo y entre 60-70% como máximo valor. La humedad es más baja en comparación con Asunción, por la rápida evaporación.



### **Cuadro 90: Humedad relativa Fuente:**

<http://www.arquitecturayenergia.cl/home/el-confort-termico/accedido el>  
2018.01.11

### *Calor por radiación*

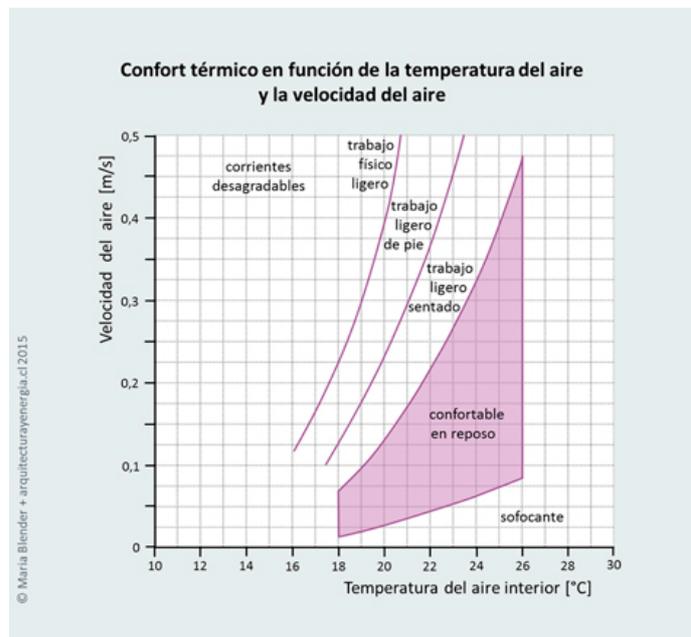
Los rayos del sol, como se ha mencionado antes, tienen un ángulo reducido, por lo tanto, son más fuertes, lo que significa altas temperaturas. El

Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo control de fachadas para evitar directa incidencia y sombrear con vegetación o elementos construidos, son de vital importancia.

### *Movimiento de aire*

El Chaco Alto tiene una mezcla de clima subtropical y estepa. El tiempo está definido por masas de aire cálidos del norte y fríos del sur, que tiene como resultado vientos del norte y del sur. El viento del norte lleva consigo calentamiento, caída de presión de aire y al final aire húmeda. El viento del sur trae enfriamiento, aumento de presión de aire y aire muy seco.

El juego de vientos se da en pocas horas y muchas veces no lleva consigo la esperada lluvia. El clima del Chaco es tan peculiar, que sí existen patrones, pero no son seguros porque varían cada año.



**Cuadro 91:** *Velocidad del aire confortable.* Fuente:

<http://www.arquitecturayenergia.cl/home/el-confort-termico/> accedido el 2018.01.11

Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo



# ANALISIS DEL ENTORNO

PARTE 3

### **3. ANÁLISIS DEL ENTORNO**

#### **3.1. La densificación**

##### **3.1.1. Concepto**

*Densidad atrae talentos. Richard Florida*

La densificación muchas veces no es bien vista por los colonos ya que los mismos prefieren vivir a cierta distancia del vecino.

Ya desde los siglos XVIII, en el aquel entonces llamado Prusia, buscaron tierras para cultivar y tener su propio jardín, esto continuó también en Rusia y al vivir en Paraguay como fugitivos. El primer asentamiento fue en aldeas y la ciudad fue planificada con lotes grandes de 7500 m<sup>2</sup> para cada familia. Se debe destacar que el jardín propio es muy importante y también necesario para el clima árido del Chaco.

Hoy, se observa que la cultura cambió, es decir, las nuevas generaciones van a estudiar al exterior, existen además otras culturas y también mezclas entre las mismas, todas ellas viviendo en el mismo territorio. Todavía permanece un porcentaje que busca la lejanía de la ciudad, pero al otro lado también se encuentra la cultura urbana que tiene un comercio pequeño, o trabaja en una institución o tiene alguna profesión. La aceptación de los cambios que se dieron en los últimos años y se dan y que se van a dar en el futuro, aun con mayor frecuencia, es la llave. Todavía hay tiempo para planificar la ciudad.

La expansión tiene sus desventajas y se puede ver en numerosas ciudades: desorganización en el tránsito vehicular, insuficiencia de la infraestructura necesaria, déficit en el transporte público, etc. Estas situaciones todavía no se dan en la pequeña ciudad de Filadelfia, pero en un futuro puede ser una realidad, por lo que debe ser prevista con antelación mediante la planificación. Para esta planificación se debe tener en cuenta las condiciones actuales de la ciudad, como son el almacenamiento de agua en aljibes, recolectada por el techo. Con el aumento poblacional, la planificación y

Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo

organización en este punto es de mayor importancia, considerando que no existen ríos cercanos y las precipitaciones anuales son muy bajas. Además, el equipamiento urbano existe, pero por la convivencia pluricultural en la ciudad, la apropiación es diferente para cada cultura. La invasión de terrenos no existe, porque 95% de la tierra pertenece a la Cooperativa y el resto a la municipalidad y tiene un control riguroso. La vegetación tiene un papel muy importante en las calles, hileras de árboles en el eje de las mismas sirven como cortavientos del viento norte y solo en cierto grado como sombra, ya que por la carencia de agua no puede sostenerse vegetación en abundancia.

El último punto que se menciona como consecuencia de una expansión descontrolada, es la falta de integración social, aunque existe un cierto grado de convivencia intercultural, esta puede ser potenciada, sin embargo, la densificación no la asegura y tampoco es la única herramienta para la lograrla. Como se ha mencionado antes, la apropiación del espacio urbano por cada cultura es muy diferente, por lo tanto, es importante buscar un camino medio y presentar una solución, en donde cada una se sienta comfortable.

Además, el crecimiento poblacional de cada cultura es diferente, los colonos tienen menos hijos por familia (tres hijos promedio), los indígenas tienen un promedio de cinco a seis, las culturas latinas varían de entre dos a cuatro, dependiendo del ingreso económico. Sin embargo, el uso de la tierra no es proporcional al crecimiento poblacional, esto más bien depende del uso que le dan según cada cultura. En este sentido, se puede mencionar como ejemplo, que los colonos buscan la aislación y la tenencia de un jardín, pero el número de integrantes es menor y tampoco viven –normalmente- varias generaciones en una vivienda, mientras que los indígenas viven de manera opuesta, existe mayor cantidad de hijos por familia y viven hasta tres generaciones en una misma vivienda.

Estos conceptos son importantes antes de planificar la ciudad.

La ciudad crece en territorio, pero no se puede considerar una ciudad dispersa. Es más bien una ciudad pequeña fuera de escala, porque tiene un cierto orden, como la cuadrícula regular y los barrios más o menos

Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo estructurados, con calles muy anchas y amanzanamiento muy extenso, pero una densificación muy baja, dependiendo del barrio.

Existen diferentes modelos para una densificación urbana, no solo el modelo de rascacielos uno al lado de otro como en las metrópolis de Nueva York y Dubái en los emiratos árabes. Además, una ciudad puede experimentar varios modelos a lo largo del tiempo.

### **3.1.2.Ciudad dispersa**

Una ciudad dispersa esta dada por las siguientes características: límites difusos y expandidos, es decir, la ciudad se encuentra dispersa en el espacio. Una ciudad abierta que supera a la compactación espacial de la época industrial y habita con desconcentración espacios rurales.

En el caso de la ciudades del Chaco, sí existen límites claros y definidos, pero la tenencia de mucha superficie por familia es una razón cultural que tiene sus raíces en la colonización de tierras fértiles en el siglo XVIII en Europa, por lo tanto, la presencia de pocas viviendas hace que sea una ciudad dispersa.

### **3.1.3.Ciudad compacta**

Se caracteriza por una estructura y trama urbana de cierta compacidad, cohesión social, ofrece espacios de sociabilidad, crea un territorio con los servicios cerca, propicia el encuentro de actividades y permite el desarrollo de la vida en comunidad.

Este modelo además da la oportunidad de utilizar la creatividad de la arquitectura para convertir y densificar espacios urbanos abandonados o degradados (Chavoya Gama, J. I., 2009).

Se busca una ciudad compacta y no sobrepoblada. Para equilibrar lo rural/urbano es necesario controlar lo urbano actual y la expansión espacial. El modelo de una ciudad compacta tiene varios beneficios:

Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo

-Facilidad de oferta en servicios públicos. La infraestructura de servicios básicos como alumbrado público, desagüe pluvial, recolección de basura, etc. son menos costosos que en un modelo expansivo.

-La mezcla socio-funcional y uso de infraestructuras es más rentable y también se consigue mayor interacción en un territorio más reducido que en uno muy grande.

-Un espacio urbano con edificios verticales es favorable para fortalecer la vida urbana y la interacción social. Además, una ciudad densa favorece también el tránsito de más población en el espacio público.

-Favorece a los negocios en donde la comunicación de persona a persona es importante y necesaria.

-La preservación de las áreas verdes es sobre todo para el Chaco muy importante. Al densificar la ciudad, se mantiene más bosques y áreas naturales.

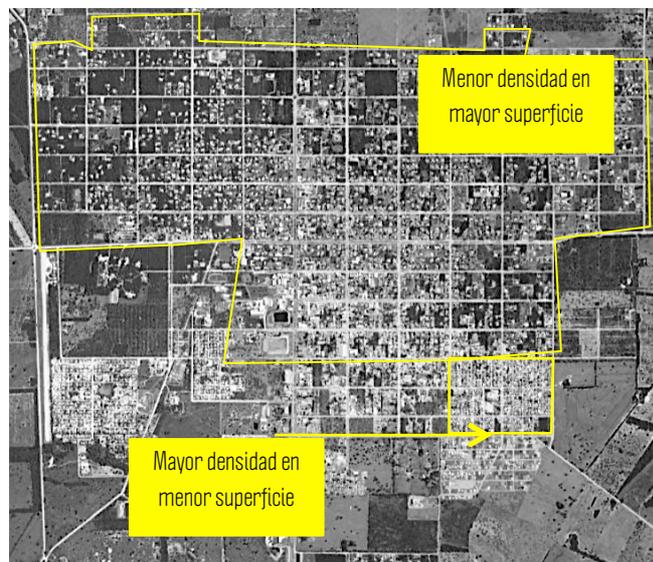
### **3.1.4. Modelo a seguir**

La densificación significa, como lo hemos visto, más gente y/o actividades en menos espacio. Ahora bien, ¿corresponde a un mejoramiento de la calidad de vida metropolitana? ¿Es compatible, por ejemplo, con los objetivos ideales respecto al medio ambiente? Puede ser que la densificación implique más ruido, menos espacio, etc. A la luz de las ventajas de la densificación (más transportes colectivos, mejor acceso a los equipamientos y servicios urbanos, etc.), ¿estaremos frente a una evolución en la definición de calidad de vida? ¿Una evolución de los criterios?. Quizás una mezcla de los dos es más adecuado.

Entonces, tenemos los dos modelos, cada uno con sus ventajas y desventajas. Para que una ciudad pueda crecer y desarrollarse adecuadamente y ser resiliente, sustentable y habitable, la mezcla de ambos modelos es el más rentable. La búsqueda de calidad de vida para uno, se define con una vivienda grande con un entorno verde y para el otro, con una edificación para el alojamiento de bienes, rodeado por árboles. Por lo tanto, se

Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo enfatiza la propuesta sobre el sector de los barrios, dejando para otra discusión las comunidades indígenas, considerando la diferencia exponencial de esta cultura con la posibilidad de una ciudad compacta y sus implicancias.

La ciudad de Filadelfia, actualmente, sigue un modelo más o menos de expansión ordenada. Con el tiempo, el crecimiento poblacional y nuevas actividades comerciales y sociales llevó a que el centro se densifique más. Mediante una imagen satelital se puede observar a los barrios latinos diferenciándose del barrio centro, por su mayor densidad poblacional.



**Cuadro 92.** Densidad de la ciudad Filadelfia. Fuente: Google Earth Pro

Los diferentes barrios tienen sus características especiales que también deberían ser puntos de partida para una planificación de densificación de la ciudad.

Los edificios en altura, por excelencia, son el símbolo de la densificación, pero no necesariamente lo más adecuado. La verticalidad debe ser tomada con cuidado y al plantearla, DEBE buscar siempre el confort y la calidad de vida de los habitantes. Se debe tener en cuenta la relación ancho-calle/ altura del edificio bien definido en conjunto con la vegetación.

Para que el centro de una ciudad no se ponga difusa, con diferentes funciones y actividades, considerar crear multicentros. Deben ser puntos de estrategia espacial y no de generación de caos. Otro factor importante es la

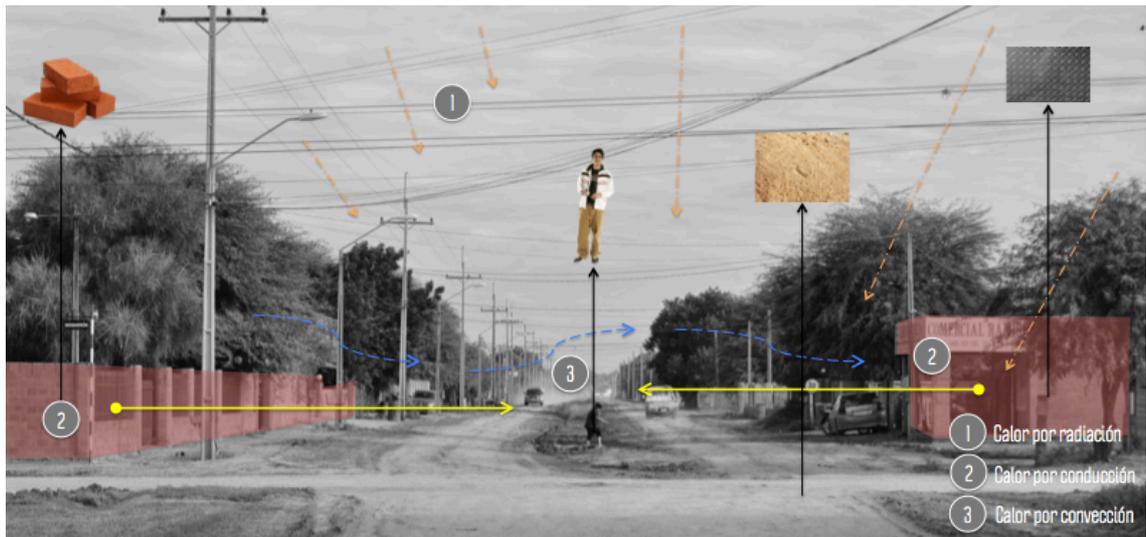
Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo conservación del patrimonio histórico localizado en el centro. La opción de crecer con polos alternos justamente puede conservar lo valioso de una cultura. La formación de nuevos espacios urbanos de dinámica urbana en torno a los centros comerciales puede ser una forma mas sustentable y resiliente para futuras generaciones. La tarea más importante es la planificación.

Necesariamente se tiene que plantear vegetación en las calles, parques y plazas, porque, al aumentar los espacios verdes, aumenta la población, que a su vez dinamiza las actividades en la ciudad, además, para que la misma pueda preservarse en el tiempo, teniendo en cuenta a la vegetación como pulmón para que funcione.

La mezcla de dos modelos: la expansión ordenada y la densificación planeada debe ser el criterio para el buen funcionamiento de cada ciudad.

### **3.2.Comportamiento edilicio**

Mediante un adecuado diseño integral entre los siguientes tres factores, su control y su comprensión sobre su funcionamiento da como resultado un ambiente térmicamente agradable y finalmente, una edificación bioclimática. Cuando no se tienen en cuenta estos elementos a la hora de diseñar una edificación o conjunto de edificios, lleva a tomar diferentes acciones inadecuadas como por ejemplo, el uso en exceso de tecnologías de acondicionamiento térmico, que a lo largo tienen consecuencias negativas para al medio ambiente.



**Gráfico 14.** Transmisión de calor Fuente: N. Wall, 2018

### **3.2.1. Transmisión de calor**

#### **3.2.1.1. Radiación**

La radiación es la incidencia solar directa o indirecta de las partículas luminosas, es recibido por la exposición directa o por reflexión de la fuente de calor. En el Chaco específicamente es muy importante controlar las radiaciones solares porque son muy directas al plano de la Tierra y además las temperaturas son altas. Proyecciones horizontales como vegetación o pérgolas para proyectar sombras sobre la superficie es la solución para evitar directas incidencias solares.

#### **3.2.1.2. Conducción**

La conducción es el paso del calor por contacto directo, es decir, recibe radiación solar y lo pasa al interior, con menos calor y lo calienta. La transmisión de calor varía según el material y cada uno tiene su propia resistencia, cuando el material es más duro, pesado o denso, más calor es transmitido (hormigón, ladrillo), cuando es más poroso o suave, menos calor es transmitido (madera, concreto poroso). Aumentar las edificaciones en la ciudad

Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo tiene como consecuencia mayores superficies que se calientan y emitan calor a la vez. Los materiales de construcción deben ser elegidos con cuidado y que repelen, como por ejemplo un techo de color blanco mate.

### 3.2.1.3. Convección

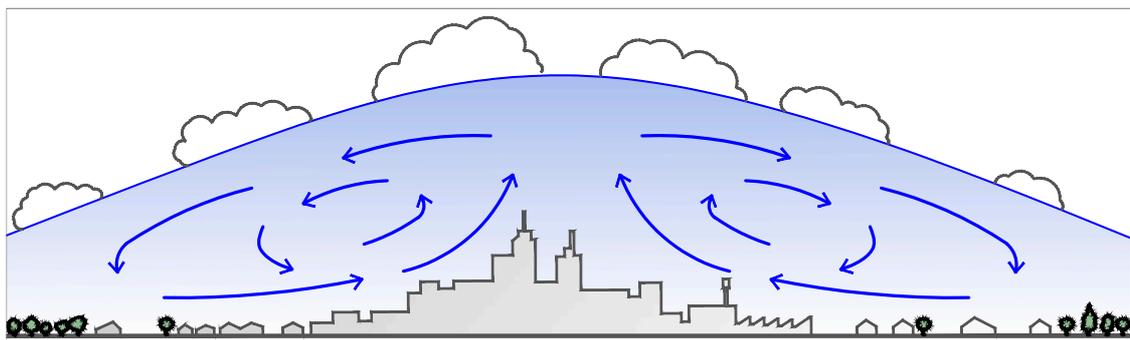
La convección es el transporte de calor por el movimiento de un fluido como es el agua o el aire. Los vientos del norte son calientes y para bajar la temperatura es importante la plantación de vegetación, no solo en el propio jardín sino también en las circulaciones peatonales y vehiculares para proyectar un ambiente más fresco y un clima urbano mas agradable. Además, fuentes de agua ubicadas correctamente pueden enfriar el flujo de aire.

### 3.2.2. Ventilación

Una adecuada ventilación es muy importante y para tener un confort térmico en el interior del edificio, primeramente se tiene que entender el comportamiento del viento dentro de un contexto urbano.

El análisis del viento siempre tiene una zona positiva y una negativa, es decir, una zona de calma.

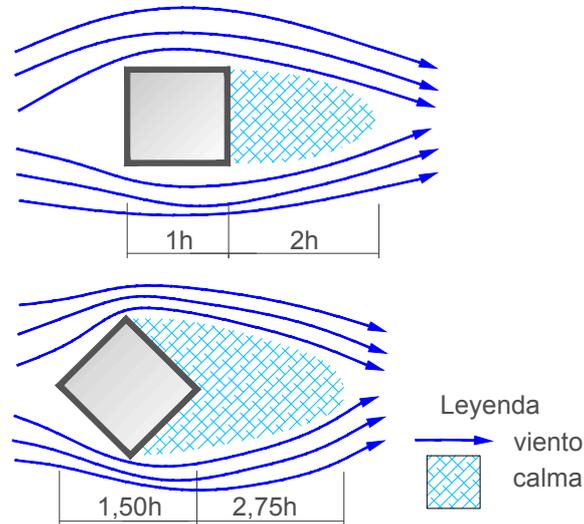
El viento en el área urbana es más bajo, pero a mayor altura. Lo contrario sucede en el área rural en donde la velocidad es más alta, pero a menor altura.



**Gráfico 15.** Comportamiento de ventilación urbana. Fuente: N. Wall, 2017

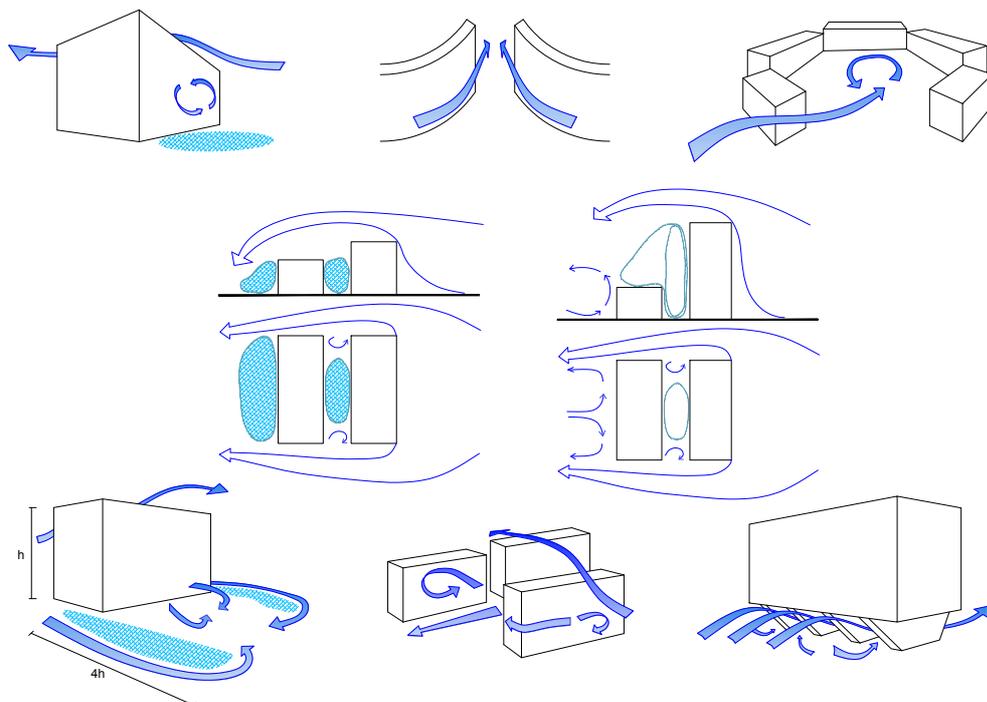
Una adecuada ventilación se recibe con una buena planificación de inserción de volúmenes y es importante tener claro la relación: ancho x largo x

Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo  
 altura. La zona de calma sin ventilación siempre es el doble del ancho del volumen, como también la altura del volumen crea una mayor zona sin ventilación.



**Gráfico 16.** Efectos de vientos. Fuente: archiweb.it

La composición de volúmenes que se diferencian en altura y en implantación, además, crean diferentes comportamientos de vientos que pueden aumentar o disminuir la velocidad de viento.

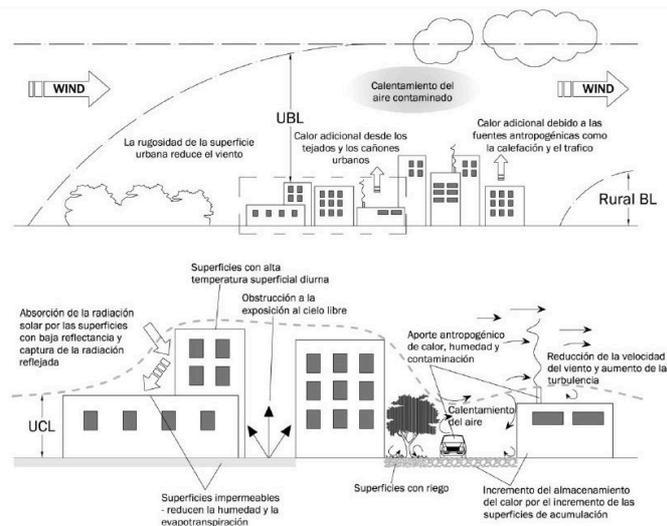


**Gráfico 17.** Efectos de movimiento de vientos. Fuente: archiweb.it

### 3.3. Microclima urbano

El microclima urbano es importante de entender para lograr el confort térmico en la ciudad. Los elementos previamente analizados como orientación, vegetación, materiales y elementos para crear un clima agradable alrededor de la casa, son los mismos que se pueden usar a una escala mayor. El siguiente cuadro muestra diferentes elementos que se deben tener en cuenta al proyectar y como influyen en el bienestar urbano.

Según la clasificación de las escalas atmosféricas de Oke, por una parte se tiene la meso escala, es una escala horizontal, que corresponde al estudio climático de la ciudad completa con una superficie de radio entre 10 a 200Km; en segundo lugar se tiene la escala local, también horizontal con una superficie de entre 100m y 50km en donde se estudian los fenómenos climáticos que se desarrollan a nivel de conjunto de edificaciones y sus calles, siendo muy útil para el análisis de tejidos urbanos homogéneos y dinámicas del aire verticalmente; finalmente se tiene la micro-escala que se refiere al estudio de espacios que varían entre un centímetro y mil metros. Esta última escala permite estudiar con mayor precisión las variaciones del clima urbano y su influencia sobre el confort térmico a través del estudio del volumen de aire contenido en una calle.

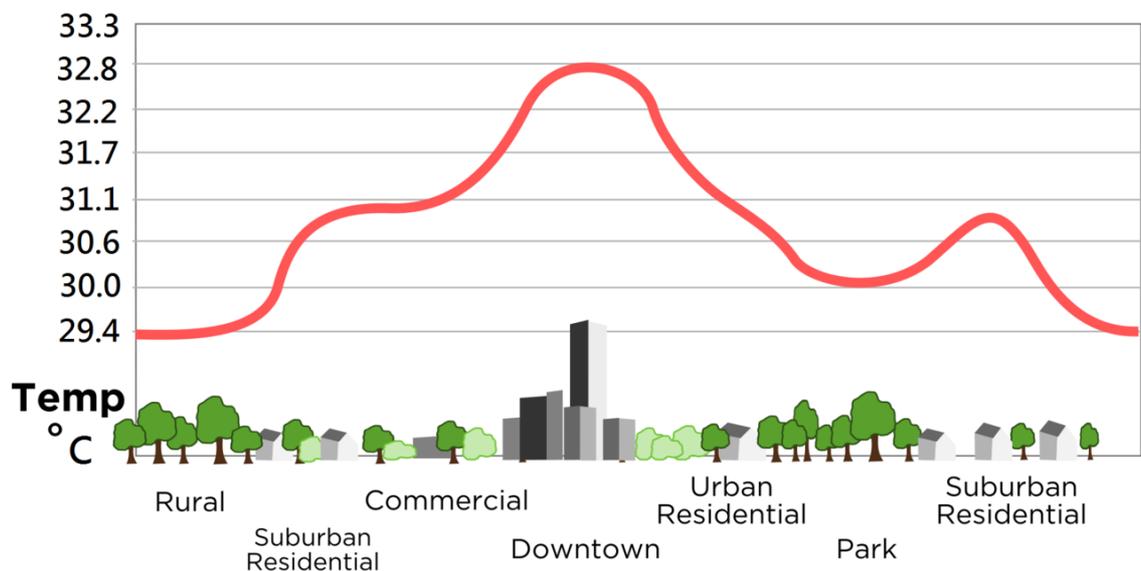


Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo

**Cuadro 93.** Microclima urbano y sus elementos que influyen para lograr una confort térmico. Fuente: <https://upcommons.upc.edu> - Ximena Cordero, accedido 2017.12.21

Factores como las actividades, suficiente vegetación y el clima del lugar, entre otros, determinan el clima urbano. Como se ha mencionado antes, radiación solar, temperatura de aire, el movimiento de aire y la humedad, destacan en el análisis climático y pueden modificar el clima urbano.

Según Landsberg (1981), lo que se presenta en toda ciudad y por la cual se puede analizar el impacto que tiene una ciudad sobre el medio ambiente es la isla de calor urbana.



**Cuadro 94.** Isla de calor urbana. Fuente:

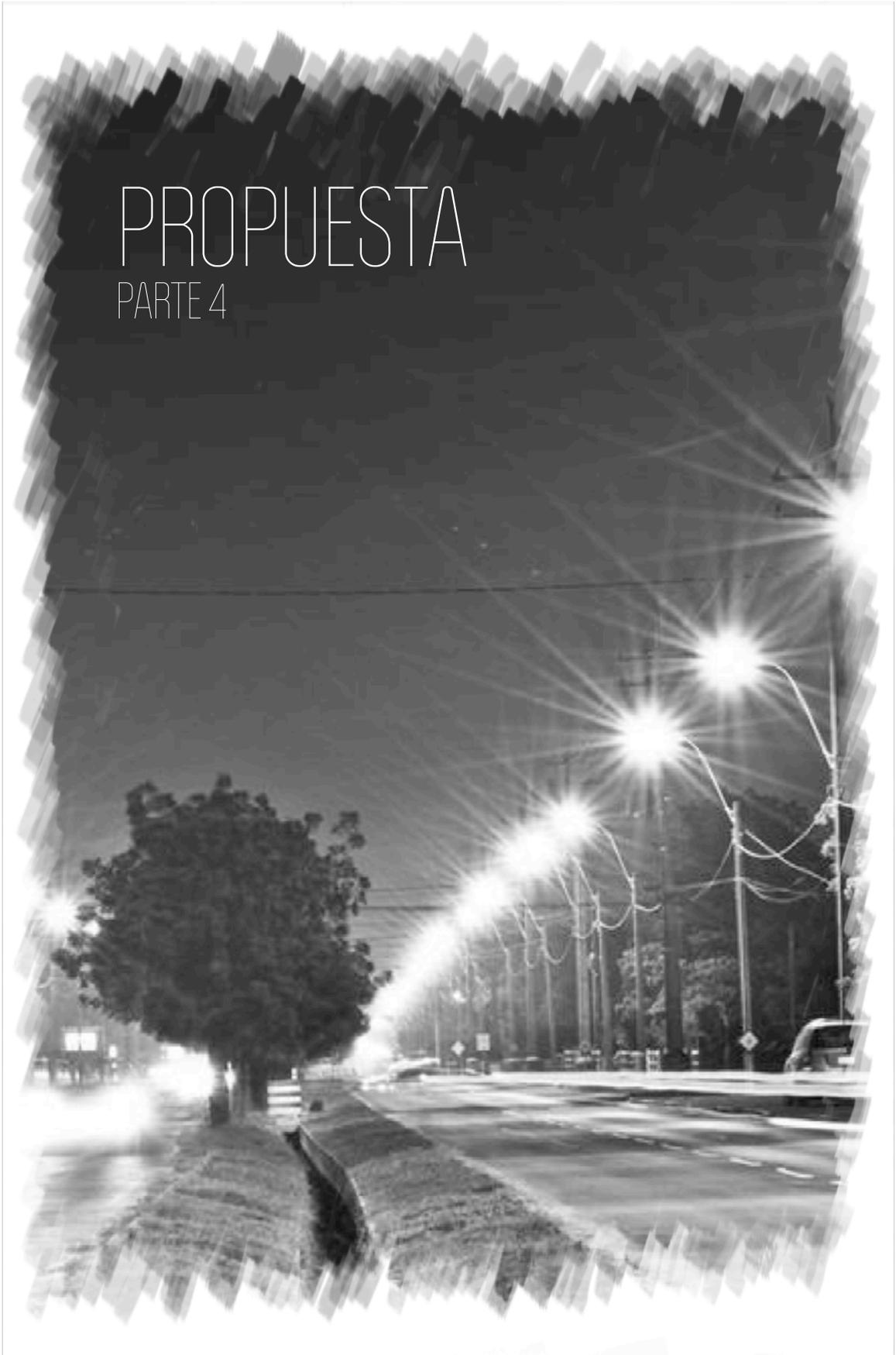
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Urban\\_heat\\_island\\_\(Celsius\).png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Urban_heat_island_(Celsius).png)  
accedido el 2017.12.21

La isla de calor urbana no se puede evitar, pero si se puede minimizar. A través de una buena implantación de los edificios, utilizar materiales sustentables, implantar proporcionalmente las actividades sobre el plano de la ciudad y sombrear la ciudad con vegetación se logrará proyectar un microclima urbano agradable.

Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo

# PROPUESTA

## PARTE 4



## **4. PROPUESTA**

### **4.1. Los parámetros de edificaciones urbanas**

#### **4.1.1.Orientación**

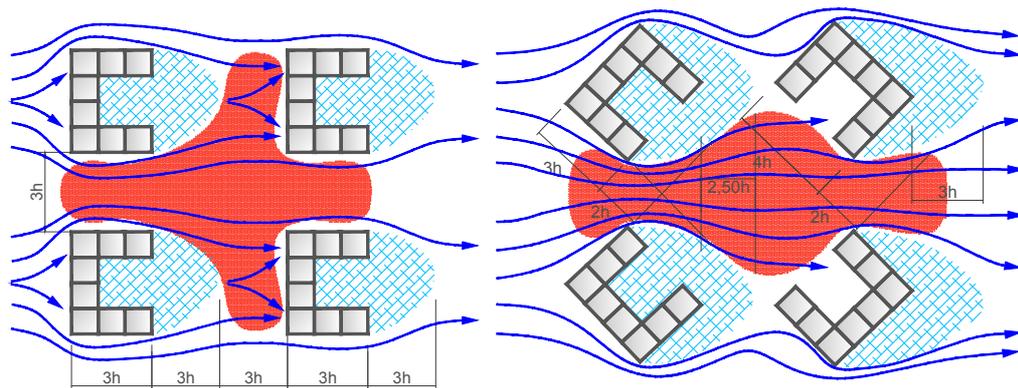
Al sur del ecuador la incidencia del sol es desde el norte. Los terrenos mas favorables para construir una vivienda se encuentran el noreste por los vientos predominantes de esta dirección, llevando el humo y la contaminación urbana hacia el sur-oeste. Tomando este factor, la ciudad esta ubicada óptimamente en cuanto a este punto de vista: sector de viviendas en los cuadrantes Noroeste, Norte, Noreste, Este, y Sureste; sector de industrias y comercios pesados en el cuadrante Suroeste.

Las edificaciones deberían ser orientadas para evitar directa incidencia solar, aprovechar vientos frescos, y tener buena ventilación cruzada para evitar acumulación de calor.

#### **4.1.2.Implantación**

Como la mayoría de las viviendas de los colonos son unifamiliares aisladas, es decir, edificaciones abiertas, los espacios más favorables son al Noreste y Este. De esta manera, el estar social y familiar y los dormitorios se pueden ubicar a este lado tanto para tener buena ventilación como también menor radiación solar directa. A la hora de implantarse, las edificación tanto viviendas como locales comerciales o de servicios deberían de tener en cuenta edificaciones ya existentes, de preferir no obstaculizar el eje eólico y dejar posibilitar de aprovechar el sol en invierno.

Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo



**Gráfico 18.** Ventilación con varios volúmenes. *Fuente: archiweb.it*

### 4.1.3.Recomendaciones

Las siguientes recomendaciones son resultado del análisis bioclimático del Chaco y recomendaciones de otros países con un clima similar.

Deben ser una guía para lograr alto confort en el interior de la edificación, además de ofrecer un microclima urbano agradable en un contexto de mayor densidad urbana y una ciudad sustentable, resiliente y habitable.