

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTE
CARRERA DE ARQUITECTURA

TIPOLOGÍAS ARQUITECTÓNICAS CON ÉNFASIS EN
DENSIFICACIÓN URBANA TENIENDO EN CUENTA PRINCIPIOS
BIOCLIMÁTICOS EN LA CIUDAD DE FILADELFIA,
DEPARTAMENTO BOQUERÓN, CHACO PARAGUAYO

GRADO PRETENDIDO: ARQUITECTO

AUTOR: Natalia Loewen de Wall

TUTORES: Arq. Juan Carlos Cristaldo
Arq. Raúl Montero Bray

SAN LORENZO-PARAGUAY

ABRIL – 2018

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

Gracias

A mis salvador Jesu Cristo –

-que me dio la suficiente fuerza para este estudio,

Mi esposo –

-por el inmenso apoyo y paciencia

Mis padres y suegros –

-por el apoyo espiritual e financiero, emocional y las muchas visitas.

Hermanos y cuñados –

-por el apoyo espiritual y animación constante

Mis tutores, el Arq. Juanca y Arq. Montero –

-sin ustedes, no fuese posible realizar esta investigación,

Maria, Noelia, Yolanda, Liz y Noelia –

-por su gran amistad y apoyo

Los profesores de la FADA –

-por su esfuerzo

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

Para ciudades ubicadas en un clima semiárido.

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

ÍNDICE

ÍNDICE	IV
LISTA DE CUADROS	VIII
LISTA DE GRÁFICOS	XII
INTRODUCCIÓN	1
Problemática	1
Justificación	3
Antecedentes	4
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5
Resultados esperados	6
Procedimiento	6
Aplicabilidad	7
1. ANÁLISIS DE LA CIUDAD	9

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

1.1.La ciudad sustentable, resiliente y habitable -----	9
1.1.1.Concepto -----	9
1.1.2.Sustentabilidad-----	9
1.1.3.Resiliencia-----	9
1.1.4.Habitabilidad -----	10
1.1.5.Densificación -----	10
1.2.La historia-----	11
1.2.1.Introducción-----	11
1.2.2.Fundación -----	14
1.3.La ciudad en el presente-----	16
1.3.1.Casco urbano-----	16
1.3.2. Los barrios y comunidades-----	36
1.3.2.1.Barrio Centro -----	37
1.3.2.2.Barrio Dollinger -----	40
1.3.2.3.Barrio Amistad -----	42
1.3.2.4.Barrio Florida-----	45
1.3.2.5.Barrio Primavera -----	47
1.3.2.6.Complejo Urbano Boreal -----	49
1.3.2.7.Comunidad Cacique Mayeto-----	51
1.3.2.8.Comunidad Uj'e Llhavos -----	54
1.3.2.9.Comunidad Yvopeyrendá -----	57
1.3.2.10.Comunidad Guida Ichai-----	59
1.4.La vivienda -----	61
1.4.1.Concepto.-----	61
1.4.2.Indígenas -----	62
1.4.3.Menonitas -----	64
1.4.4. Latinos-----	67
1.5. La problemática -----	68
2. ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO -----	70

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

2.1. Arquitectura bioclimática	70
2.1.1. Concepto	70
2.1.2. Factores	72
2.2. El clima	73
2.2.1. El Gran Chaco	74
2.2.2. Clasificación	77
2.2.3. Temperatura	83
2.2.4. Viento	84
2.2.5. Precipitación	86
2.2.6. Humedad	89
2.2.7. Insolación	89
2.3. El suelo y la vegetación	90
2.3.1. Tipos de suelo	91
2.4.1. Tipos de vegetación	92
2.5. La problemática	93
3. ANÁLISIS DEL ENTORNO	97
3.1. La densificación	97
3.1.1. Concepto	97
3.1.2. Ciudad dispersa	99
3.1.3. Ciudad compacta	99
3.1.4. Modelo a seguir	100
3.2. Comportamiento edilicio	102
3.2.1. Transmisión de calor	103
3.2.1.1. Radiación	103
3.2.1.2. Conducción	103
3.2.1.3. Convección	104
3.2.2. Ventilación	104
3.3. Microclima urbano	106
4. PROPUESTA	109

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

4.1. Los parámetros de edificaciones urbanas-----	109
4.1.1.Orientación-----	109
4.1.2.Implantación-----	109
4.1.3.Recomendaciones-----	110
4.2.Mixed-use Zoning-----	116
4.3.Prototipos-----	119
4.3.1.Prototipo 1-----	121
4.3.2.Prototipo 2-----	124
4.3.3.Prototipo 3-----	128
CONCLUSIÓN-----	131
BIBLIOGRAFIA-----	132
ANEXOS-----	132
Anexo 1-----	132
Entrevista 1. Iván M. Vera.-----	132
Entrevista 2. Wilmer Wiebe.-----	136
Entrevista 3. Arq. Henry Figueres.-----	138
Entrevista 4. Arq. Gonzalo Garay.-----	140
Anexo 2-----	144
Anexo 3-----	145

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Clark, Peter T. (27 de noviembre de 2017) Mapa de los ecosistemas terrestres del Paraguay. (Fotografía). Recuperado de: http://parquesnacionalesdelparaguay.blogspot.com	1
Cuadro 2. Wall, N. (2017). Casa Knelsen, año de construcción 1950 (fotografía). Filadelfia.....	2
Cuadro 3. Friesen, Rudy P. (2016) Plano típico de una aldea. (Elaboración propia)	2
Cuadro 4. Primera división del terreno en 1885. Fuente: “El Paraguay de las Post Guerra (1879-1900)” Carlos Gómez Florentín. Editorial El Lector 2010.....	13
Cuadro 5. Terrenos de las tres colonias menonitas y los poblaciones indígenas. Fuente: Quinta Edición, Colonia Menno, 1999	14
Cuadro 6. Primer plano de la ciudad, digitalizado por Arq. Lany Rempel. Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim	15
Cuadro 7. Primer plano de la ciudad del año 1931. Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim	17
Cuadro 8. Plano realizado a mano del año 1942. Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim	18
Cuadro 9. Plano realizado a mano del año 1946. Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim	19
Cuadro 10. Plano realizado a mano del año 1954. Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim	20
Cuadro 11. Plano realizado a mano del año 1955. Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim	21
Cuadro 12. Plano realizado a mano del año 1966. Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim	22
Cuadro 13. Plano realizado a mano del año 1975. Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim	23
Cuadro 14. Plano realizado a mano, año desconocido. Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim	24
Cuadro 15. Plano digital del año 1980. Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim	25

Cuadro 16. Plano digital del año 1986. Fuente: Dpto. de Desarrollo Comunitario – Asociación Civil Menonita Col. Fernheim.....	26
Cuadro 17. Plano digital del año 1987. Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim	27
Cuadro 18. Plano digital del año 1990. Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim	28
Cuadro 19. Plano digital del año 1998. Fuente: Dpto. de Desarrollo Comunitario – Asociación Civil Menonita Col. Fernheim.....	29
Cuadro 20. Plano digital del año 2001. Fuente: Dpto. de Desarrollo Comunitario – Asociación Civil Menonita Col. Fernheim.....	30
Cuadro 21. Plano digital del año 2009. Fuente: Asistencia Técnica Fernheim	31
Cuadro 22. Plano digital del año 2015. Fuente: Municipalidad de Filadelfia....	32
Cuadro 23. Barrios de la ciudad de Filadelfia. Fuente: N. Wall, 2018.....	36
Cuadro 24. Ubicación del barrio centro. Fuente: N. Wall, 2018	37
Cuadro 25. Avenida Hindenburg con el Monumento del 50. Aniversario. Fuente: N. Wall 2017	39
Cuadro 26. Parque Serenidad. Fuente: N. Wall 2018	39
Cuadro 27. Calle Friedhof. Fuente: N. Wall, 2018	39
Cuadro 28. Escuela básica Benjamin H. Unruh. Fuente: N. Wall, 2018	39
Cuadro 29. Ubicación del barrio Dollinger. Fuente: N. Wall, 2018.....	40
Cuadro 30. Calle Caraya. Fuente: N. Wall, 2017	41
Cuadro 31. Vivienda Fuente: N. Wall, 2017	41
Cuadro 32. Vivienda Fuente: N. Wall, 2017	41
Cuadro 33. Escuela. Fuente: N. Wall, 2017	42
Cuadro 34. Ubicación del barrio Amistad. Fuente: N. Wall, 2018	42
Cuadro 35. Plaza Amistad. Fuente: N. Wall, 2017	43
Cuadro 36. Calle Fuente: N. Wall, 2017.....	43
Cuadro 37. Calle con comercio. Fuente: N. Wall, 2018	44
Cuadro 38. Casa moderna. Fuente: N. Wall, 2018	44

Cuadro 39. Ubicación del barrio Florida. Fuente: N. Wall, 2018	45
Cuadro 40. Parque Florida. Fuente: N. Wall, 2018	46
Cuadro 41. Vivienda multifamiliar. Fuente: N. Wall, 2018.....	46
Cuadro 42. Vivienda Fuente: N. Wall, 2018	46
Cuadro 43. Calle Fuente: N. Wall, 2018.....	47
Cuadro 44. Ubicación del barrio primavera. Fuente: N. Wall, 2018	47
Cuadro 45. Calle Fuente: N. Wall, 2018.....	48
Cuadro 46. Vivienda unifamiliar. Fuente: N. Wall, 2018.....	48
Cuadro 47. Vivienda de recursos bajos. Fuente: N. Wall, 2018.....	48
Cuadro 48. Plaza Primavera. Fuente: N. Wall, 2018	49
Cuadro 49. Ubicación del Complejo Urbano Boreal. Fuente: N. Wall, 2018....	49
Cuadro 50. Entrada al barrio cerrado. Fuente: N. Wall, 2018	50
Cuadro 51. Calle Fuente: N. Wall, 2018.....	50
Cuadro 52. Vivienda unifamiliar. Fuente: N. Wall, 2018.....	51
Cuadro 53. Universidad del Chaco. Fuente: N. Wall, 2018.....	51
Cuadro 54. Ubicación de la comunidad Cacique Mayeto. Fuente: N. Wall, 2018	51
Cuadro 55. Plaza Cacique Mayeto. Fuente: N. Wall, 2017	52
Cuadro 56. Patio abierto alrededor de la vivienda. Fuente: N. Wall, 2017	53
Cuadro 57. Viviendas en la comunidad. Fuente: N. Wall, 2018.....	53
Cuadro 58. Centro comunitario Fuente: N. Wall, 2017	54
Cuadro 59. Ubicación de la Comunidad Uj'e Lihavos. Fuente: N. Wall, 2018 .	54
Cuadro 60. Calle principal Fuente: N. Wall, 2017	55
Cuadro 61. Tajamar que provee agua. Fuente: N. Wall, 2017.....	56
Cuadro 62. Escuela U'je Lihavos Fuente: N. Wall, 2017	56
Cuadro 63. Calle Fuente: N. Wall, 2017.....	56

Cuadro 64. Ubicación de la comunidad Yvopey Renda. Fuente: N. Wall, 2018	57
Cuadro 65. Calle por la comunidad. Fuente: N. Wall, 2018	58
Cuadro 66. Vivienda. Fuente: N. Wall, 2018	58
Cuadro 67. Impresión de la comunidad. Fuente: N. Wall, 2018.....	58
Cuadro 68. Venta de frutos. Fuente: N. Wall, 2018	59
Cuadro 69. Ubicación de la comunidad Guida Ichai. Fuente: N. Wall, 2018 ...	59
Cuadro 70. Ayoreos jóvenes Fuente: N. Wall, 2017	60
Cuadro 71. Varones jugando futbol Fuente: N. Wall, 2017	60
Cuadro 72. Calle de acceso a la comunidad Guida Ichai. Fuente: N. Wall, 2017	61
Cuadro 73. Vivienda Fuente: N. Wall, 2017	61
Cuadro 74. <i>Vivienda en Cacique Mayeto.</i> Fuente: Workshop Internacional Paris-Mercosur+, 2017, Filadelfia	62
Cuadro 75. <i>Viviendas en U'je Lhavos.</i> Fuente: Workshop Internacional Paris-Mercosur+, 2017, Filadelfia	63
Cuadro 76. <i>Viviendas en Yvopey Renda.</i> Fuente: Workshop internacional Paris-Mercosur+, 2017, Filadelfia	63
Cuadro 77. <i>Viviendas en Guida Ichai.</i> Fuente: Workshop Internacional Paris-Mercosur+, 2017, Filadelfia	63
Cuadro 78: Plano típico de los primeros años, 1931-1960. Fuente: Workshop Paris-Mercosur+, 2017, Filadelfia.....	64
Cuadro 79. Viviendas entre los años 1930-1940. Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim	64
Cuadro 80. Vivienda menonita del año 1950 Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim	65
Cuadro 81: Vivienda del año 1955. Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim .	65
Cuadro 82. <i>Vivienda del año 1960.</i> Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim..	66
Cuadro 83. <i>Viviendas de los años 1970.</i> Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim	66

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

Cuadro 84. <i>Viviendas latinas</i> . Fuente: Workshop Internacional Paris-Mercosur+, 2017, Filadelfia	67
Cuadro 85. Biomimesis. Fuente: Fundación Rockefeller	71
Cuadro 86. <i>Gran Chaco Americano</i> Fuente: http://www.naturalezayliteratura.com/gran-chacoun-corazon-de-bosque-nativo/	75
Cuadro 87. <i>Ríos que crean los paisajes del Gran Chaco</i> . Fuente: Wikipedia-Cuenca del Plata	76
Cuadro 88. Mapa climática de Köppen, 2010 Fuente: http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at	80
Cuadro 89. Mapa geológico del Paraguay. Fuente: MOPC	92
Cuadro 90: <i>Humedad relativa</i> Fuente: http://www.arquitecturayenergia.cl/home/el-confort-termico/accedido el 2018.01.11	94
Cuadro 91: <i>Velocidad del aire confortable</i> . Fuente: http://www.arquitecturayenergia.cl/home/el-confort-termico/accedido el 2018.01.11	95
Cuadro 92. Densidad de la ciudad Filadelfia. Fuente: Google Earth Pro.....	101
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	107
Cuadro 94. Isla de calor urbana. Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Urban_heat_island_(Celsius).png accedido el 2017.12.21	107

LISTA DE GRÁFICOS

Grafico 1. Crecimiento demográfico desde 1942 hasta 1975. Fuente: N. Wall, 2018.....	33
Grafico 2. Análisis de densidad por superficie. Fuente: Datos de la Municipalidad de Filadelfia	34
Gráfico 3. Recorrido del Sol. Fuente: propia	77
Gráfico 4. Ciclo del Sol. Fuente: Wall, N. 2017	79
Gráfico 5. División climática de la zona cálida. Fuente: propia	82

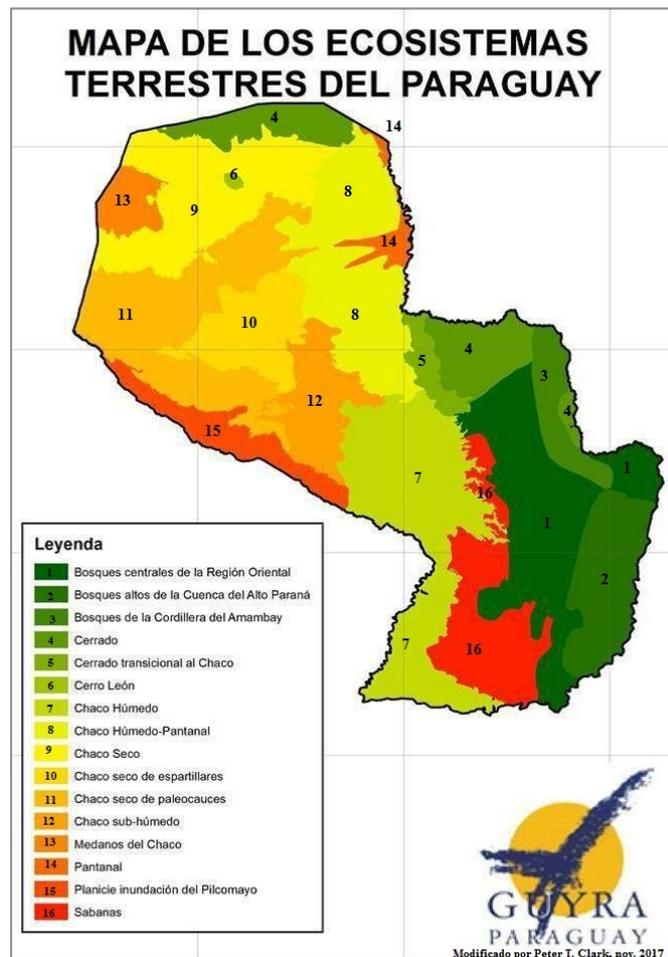
Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo

Gráfico 6. Tabla de valores máximas y mínimas de temperatura. Fuente: CFP (Centro de Formación Profesional) Loma Plata y	84
Gráfico 7. Tabla de valores de vientos máximos y mínimos. Fuente: CFP	85
Gráfico 8 y 9. Tabla de precipitación registradas en el CFP desde 1982 a 2015 Fuente: CFP	87
Gráfico 10. Datos de precipitación de valores máximos y mínimos mensuales. Fuente: CFP	88
Gráfico 11. Precipitaciones anuales desde 1982 a 2015. Fuente: CFP	88
Gráfico 12. Valores máximos y mínimos de humedad mensual. Fuente: CFP	89
Gráfico 13. Valores máximos y mínimos de insolación mensual. Fuente: CFP	90
Gráfico 14. Transmisión de calor Fuente: N. Wall, 2018	103
Gráfico 15. Comportamiento de ventilación urbana. Fuente: N. Wall, 2017 ..	104
Gráfico 16. Efectos de vientos. Fuente: archiweb.it.....	105
Gráfico 17. Efectos de movimiento de vientos. Fuente: archiweb.it	105
Gráfico 18. Ventilación con varios volúmenes. Fuente: archiweb.it.....	110
Gráfico 19. Consumo de energía en la ciudad de Filadelfia. Fuente: Redes y Servicios de la Cooperativa Fernheim.....	117

INTRODUCCIÓN

Problemática

La ciudad de Filadelfia se encuentra a 450km de Asunción en el departamento Boquerón, en la Región Occidental del Paraguay, específicamente en el Chaco alto también llamado, Chaco seco, por el clima semiárido y las bajas precipitaciones anuales.



Cuadro 1. Clark, Peter T. (27 de noviembre de 2017) Mapa de los ecosistemas terrestres del Paraguay. (Fotografía). Recuperado de: <http://parquesnacionalesdelparaguay.blogspot.com>

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

Como las otras ciudades del Chaco Central, es un asentamiento reciente, con menos de 100 años, con características particulares. Los pobladores son colonos que tienen sus raíces en Polonia, y vinieron desde Rusia alrededor de los años 1930. Unas pocas edificaciones en el centro de la ciudad muestran el estilo traído desde allá (Cuadro 2), diseñadas para un clima más frío y húmedo que el del Chaco.

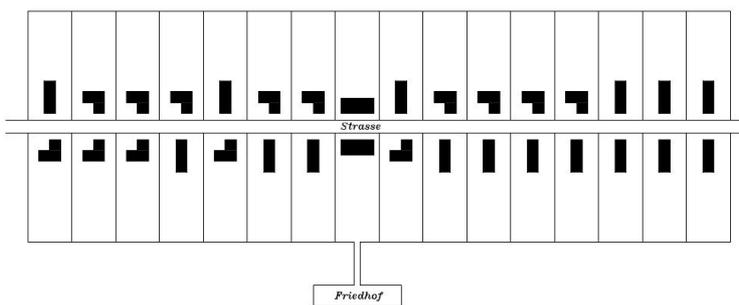
Cuadro 2. Wall, N. (2017).
Casa Knelsen, año de construcción 1950 (fotografía).
Filadelfia.



Los primeros años fueron difíciles por la escasez de agua y la adaptación al clima

semiárido. Los primeros asentamientos fueron aldeas (cuadro 3), que son pequeñas villas con una sola calle y en el primer año, se creó la ciudad. Ha crecido sobre todo por migración de latinos (paraguayos, brasileños y argentinos, entre otros) y poblaciones de otras culturas, además, los asentamientos indígenas, de cultura nómada, cerca de la ciudad también aportaron un importante crecimiento.

Cuadro 3. Friesen, Rudy P. (2016) Plano típico de una aldea.
(Elaboración propia)



La ciudad tiene una trama regular y ordenada, con súper manzanas de 375 metros por 200 metros. Antes, estas manzanas se dividían en diez lotes, de 100 metros por 75 metros cada uno. Eran grandes para que cada familia pudiese tener animales y obtener así un ingreso propio en alimentación. Con los años, los lotes se dividieron y vendieron y hoy se observa una pequeña

Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo ciudad urbana, todavía con lotes grandes, a diferencia de otras ciudades desarrolladas. Las calles son anchas, con 25 metros las dos calles principales y 20 metros las demás.

A través del tiempo, las viviendas han evolucionado, desde pequeñas y simples casas de adobe con galería y techo de paja hasta hoy, con materiales como el ladrillo y techo de chapa, incluso bloques de hormigón poroso e isopaneles, pero siempre manteniendo conceptos básicos de la bioclimática como son una correcta orientación, buena ventilación, vegetación y galerías, entre otros.

Hoy, como ciudad creciente en el Alto Chaco, Filadelfia tiene un papel importante como modelo para otras ciudades de los alrededores. Teniendo en cuenta los factores bioclimáticos que son imprescindibles para mantener un confort térmico en la vivienda y el crecimiento de población constante, la ciudad de Filadelfia se ve enfrentada a una problemática particular: la necesidad de una solución habitacional para los inmigrantes en busca de trabajo en la ciudad y los ciudadanos propios de las nuevas generaciones - población atraída porque la ciudad se caracteriza por una seguridad vial y social, la buena organización y administración, además de una vivencia pluricultural y respeto hacia el vecino - buscando una mayor densidad y manteniendo principios de la arquitectura bioclimática.

Resumiendo, con la siguiente investigación se busca explorar diferentes propuestas arquitectónicas adaptadas a principios bioclimáticos, enfatizando la densificación tanto horizontal como verticalmente.

Justificación

Se considera de gran importancia tener en cuenta el clima y el entorno de la vivienda para reducir el alto consumo energético y preservar el planeta. Reducir las huellas negativas a través de un diseño integrado con la naturaleza, así como hicieron las culturas vernáculas en el periodo prehistórico, y alejarnos del descuido en la utilización de las tecnologías. Con el rápido crecimiento de las ciudades, es imprescindible reducir el alto consumo energético de la vivienda, y buscar soluciones a través de prácticas simples

Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo como aberturas bien colocadas y bien orientadas, diferentes tipos de asoleamientos, ventilación cruzada, aprovechamiento del sol en el invierno y otros fundamentos para obtener un confort permanente en la edificación, tanto de día como de noche.

Las ciudades ubicadas en el Chaco (Chaco seco como también Chaco húmedo) crecen demográficamente y se expanden horizontalmente, las razones varían entre económicas, culturales y hasta sociales. El crecimiento mayormente es por inmigración, lo que conlleva a una diversidad de culturas viviendo en un mismo lugar, cada cultura tiene su vivencia particular y aquí es importante que la ciudad crezca bien planificada y con principios bien definidos, optimizando lo urbano y disminuyendo la expansión horizontal. Además, el análisis de la ocupación de suelo muestra una densificación muy baja en el barrio Centro y más alta en los barrios latinos y en las comunidades indígenas. El barrio Centro tiene una superficie mayor pero la densidad es muy baja. El concepto de densificación urbana es muy importante para el futuro de la ciudad, primeramente, el pago de impuestos es muy alto, el mantenimiento de las calles también tiene un costo elevado y lleva mucho tiempo, además el recorrido hasta los comercios y servicios se hace extenso. Otro factor importante es el entorno natural que todavía no está explotado como en otras ciudades del país; para mantener estas áreas verdes es importante pensar en la densificación de lo urbano, buscando elementos de menor consumo energético que tengan un impacto mínimo al medio ambiente.

Por todo lo mencionado, es fundamental que, por medio de conceptos básicos de la bioclimática mencionados antes, se den propuestas arquitectónicas adaptadas al clima, que respondan a una mayor densidad poblacional y que se enmarquen en una planificación estratégica de la ciudad.

Antecedentes

La adaptación al entorno es algo ya llevado desde varias generaciones, el clima en el Alto Chaco, era lo contrario al de Rusia, la necesidad de adecuarse a un clima semiárido, seco, con pocas precipitaciones y vientos fuertes llevó a prácticas como la galería alrededor de la vivienda, vegetación, techo con

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

cielorraso que formaba una cámara de aire, ventilación constante, entre otras. Estos criterios son practicados hasta hoy, con variaciones y mejores tecnologías, pero igual, manteniendo aquellos elementos simples, que crean un microclima alrededor de la casa y un confort térmico en el interior, la adaptación al clima es tan importante como el alimento de cada día. A través de principios bioclimáticos se puede resolver más del 70% de gastos energéticos que son nocivos al medio ambiente y al mismo tiempo crea una atmósfera más agradable que preserva hasta futuras generaciones. El diseño inicial de la ciudad respondía a criterios de crecimiento poblacional, proyectándose hasta un cuarto anillo de expansión. Sin embargo, el asentamiento actual en la ciudad ya no se enmarca de manera estricta a dichos criterios (Mapa del 1931). A diferencia de otras ciudades del país con mayor población, Filadelfia no llegó a desbordarse en cuanto a su expansión, por lo que apuntar a una densificación en superficie es viable, atendiendo a la proyección de población, en base a una planificación de la ciudad en conjunto con la arquitectura bioclimática.

Objetivo general

Establecer propuestas arquitectónicas en media densidad teniendo en cuenta conceptos bioclimáticos para el contexto específico de la ciudad Filadelfia, por medio de la exploración y el análisis bioclimático.

Objetivos específicos

-Examinar el desarrollo de la ciudad desde 1930 hasta hoy a través de un análisis de mapas de la ciudad, datos demográficos y mostrar tipologías de viviendas de las diferentes culturas por medio de fotografías o gráficos.

-Demostrar el concepto de arquitectura bioclimática y el clima de lugar a través de ilustraciones y tablas de precipitaciones, temperaturas y velocidades de viento, entre otros, respectivamente.

Tercer objetivo

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

Interpretar el entorno y definir el concepto de densificación para Filadelfia por medio de un estudio de la ciudad compacta y dispersa. Determinar factores que influyen en las tipologías arquitectónicas a través de un comportamiento edilicio.

-Enumerar recomendaciones para las tipologías arquitectónicas y mostrar un modelo de zonificación y prototipos para la ciudad.

-Registrar entrevistas con expertos o profesionales sobre el tema densificación urbana y arquitectura bioclimática.

Resultados esperados

-Deducir factores que influyen en el crecimiento y desarrollo de la ciudad y las culturas que la habitan.

-Identificar las problemáticas que surgen del análisis climático de la ciudad y que son importantes para las tipologías arquitectónicas.

-Deducir un modelo viable y los factores que influyen en el microclima urbano.

-Justificar las recomendaciones y determinar ventajas de la zonificación como también de las tipologías arquitectónicas.

-Relacionar la información recopilada al contexto de Filadelfia.

Procedimiento

-A través de un estudio cuanti-cualitativo- relacionar los datos demográficos con el desarrollo de la ciudad y los actores locales y conceptualizar la base para la propuesta.

-A través de un estudio cuanti-cualitativo- detallar datos climáticos y explicar la geografía para determinar factores climáticos importantes de tener en cuenta para las edificaciones.

-A través de un estudio cuanti-cualitativo- definir y descomponer modelos urbanos y sugerir una opción viable para Filadelfia.

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

-A través de un estudio cuanti-cualitativo- resumir recomendaciones específicas de edificación, y justificar tipologías arquitectónicas en un modelo urbano específico.

-Identificar conceptos y factores claves y deducir estas en el desarrollo de la investigación.

Aplicabilidad

Los conceptos y propuestas establecidas podrán ser utilizadas en otras ciudades de contexto y clima similar.

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

ANALISIS DE LA CIUDAD

PARTE I



1. ANÁLISIS DE LA CIUDAD

1.1. La ciudad sustentable, resiliente y habitable

1.1.1. Concepto

Este estudio es una aproximación a la ciudad sustentable, resiliente y habitable. Es muy importante tener estos tres conceptos claros porque son indispensables para las futuras generaciones, ninguno de estos funciona sin el otro.

1.1.2. Sustentabilidad

Una ciudad sustentable se define como aquella ciudad donde existe una adecuada movilidad, ahorro de energía y de recursos hídricos, disminución de la contaminación auditiva y creación de espacios públicos agradables donde hayan áreas verdes con una gran funcionalidad (especialmente para la recreación). Otro elemento de gran importancia para una ciudad que busca ser sustentable es la implementación de la arquitectura bioclimática, que consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas y del entorno, aprovechando los recursos disponibles, como el sol, la vegetación, la lluvia y la dirección del viento, entre otros, para reducir el impacto ambiental de las construcciones. (Camilo Ángel Díaz Hernández, 2016)

1.1.3. Resiliencia

Es un concepto que, aplicado a las ciudades, consiste en que ciudades resilientes tengan la capacidad para prepararse, resistir y recuperarse frente a una crisis. Según la Fundación Rockefeller, los siguientes factores hacen a una ciudad resiliente.

- Agricultura apoyada por la comunidad
- Ciudades caminables
- Biomimetismo

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

-Sistemas públicos de bicicletas

-Resiliencia social

Estos factores, entre otros, responden a la escala urbana de la ciudad de Filadelfia. Varios están en proceso, pero algunos se podrían implementar a través de una densificación de la ciudad. (Chan L., 2014)

1.1.4.Habitabilidad

Según M. Heidegger, lo habitable debe proporcionar abrigo y cuidado al ser humano, ya que el habitar es rasgo fundamental del ser.

Habitar, del latín, significa ocupar un lugar o vivir en él, es la condición de un área determinado que alberga las necesidades del hombre y sus actividades.

Cada cultura, como también cada persona tiene su definición de habitabilidad. Un indígena necesita la vivienda para albergar sus necesidades, pero un europeo o latino la usa para diferentes actividades como como son dormir, comer e interactuar, entre otros.

1.1.5.Densificación

La mayoría de las ciudades de hoy crecen sin tener un fundamento, y muchas veces el plan regulador de cada municipalidad es resultado de intereses políticos y económicos y no tanto de la necesidad de las personas que viven en la ciudad.

Por medio de la aplicación de estos conceptos se pueden lograr los siguientes puntos:

-Minimizar problemas relacionados con el clima local y con la calidad del aire y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y precursores de ozono;

-Minimizar el ruido del tráfico de las actividades económicas al densificar;

-Minimizar la pérdida de resiliencia y evitar la fragmentación de los ecosistemas y la biodiversidad urbana;

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

-Minimizar la artificialización del suelo para también evitar la disminución de nuestros recursos naturales;

-Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

En una densificación urbana bien planificada, los lugares donde los ciudadanos viven, trabajan, juegan, compran y aprenden, se ubican a distancias convenientes entre uno y otro, esto anima a desplazarse en diferentes tipos de transportes como son caminar, usar la bicicleta o el transporte público. Desde que no es necesario usar el vehículo privado, el combustible se reduce, y por lo tanto se obtiene una ciudad para la gente, no para los vehículos, el aire es más limpio y las personas son en general más sanas. Mientras tanto, la densificación ayuda a construir ciudades verdes, a través de infraestructuras sustentables, también ayuda a conectar a las comunidades y promueve la cohesión social. Para no olvidar, los espacios compartidos, barrios caminables y edificios verdes o sustentables y bioclimáticos responden a la razón por la que existe la ciudad: las personas (Amy Leung, 2016).

A través de estos conceptos: sustentabilidad, resiliencia y habitabilidad se logra una mejor ciudad, pero la llave para lograrlo es la densificación.

1.2.La historia

1.2.1.Introducción

En la segunda mitad del año 1929 muchos ciudadanos de la Unión Soviética de descendencia alemana, entre ellos también muchos menonitas, se mudaron a Moscú. La migración era resultado de la destrucción sistemática de sus iglesias y bases económicas por parte de la ideología comunista y colectivización forzosa.

Mientras tanto el Comité Central Menonita (MCC) buscaba un país que pudiese recibir a estos ciudadanos, mencionado en el libro *75 años Fernheim. Un aporte a la historia del desarrollo de la comunidad*, pero cada esfuerzo parecía fracasar. Muchos de ellos fueron apresados por la policía secreta rusa

Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo y llevados a Siberia donde la mayoría murió en los centros de concentración. El 25 de noviembre del año 1929, Alemania decretó un permiso de inmigración transitoria para los “ruso-alemanes” de Rusia, alrededor de 6.000 personas abandonaron Rusia la siguiente semana. Entre estos fugitivos, también se encontraba el grupo de personas que luego fue el pionero de la Colonia Fernheim. Los fugitivos fueron albergados en los campamentos de la Cruz Roja en Prenzlau y Mölln.

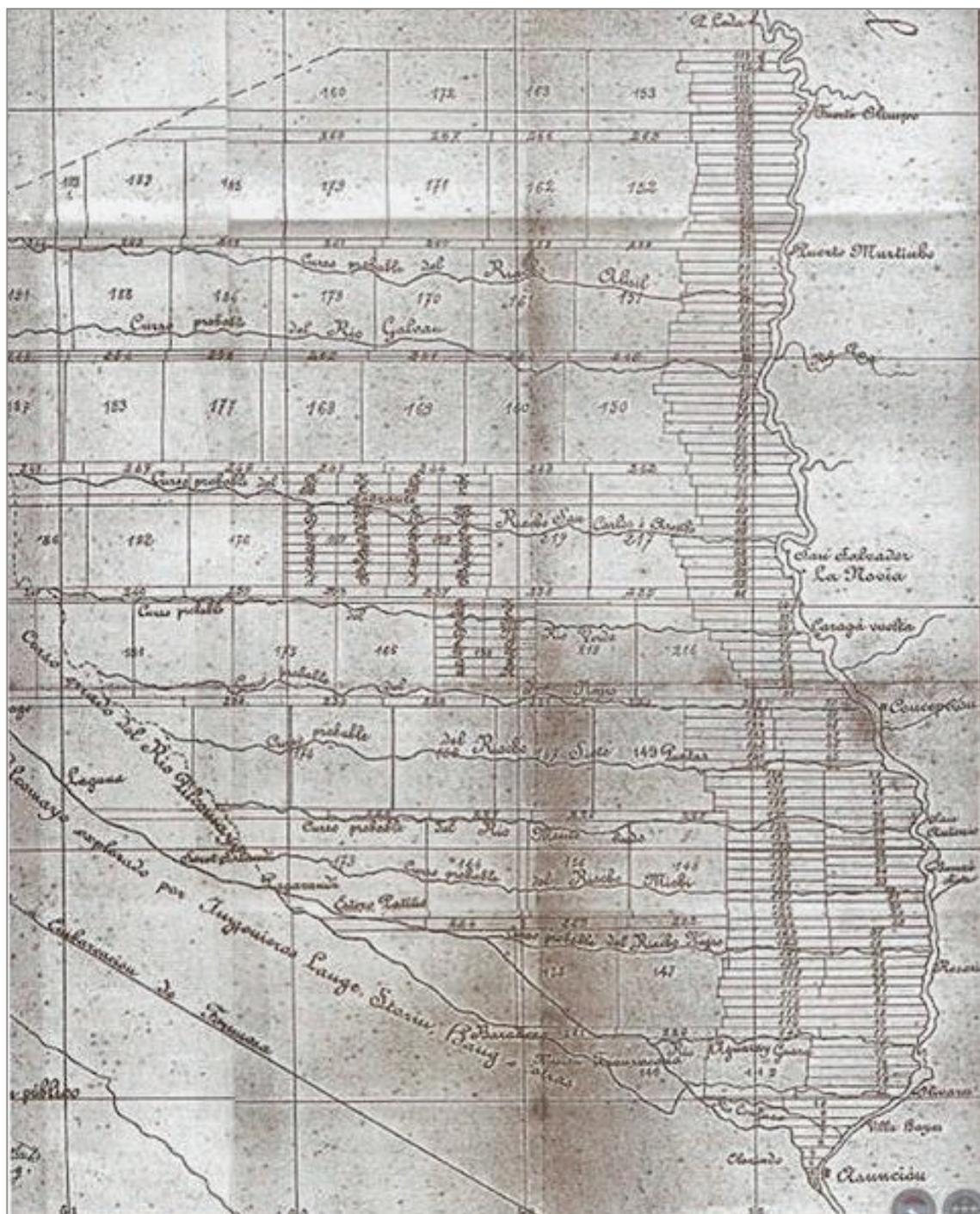
Bajo la dirección de Harold S. Bender, el MCC, buscaba un país que estuviera dispuesto a recibir a los refugiados y atender sus necesidades especiales al mismo tiempo. Ese país era el Paraguay, el MCC y otras organizaciones facilitaron la adquisición de herramientas principales para el comienzo de la colonización y también pagaron el transporte en barco desde Alemania hasta Paraguay para este grupo.

Entre abril del año 1930 y febrero del año 1935 llegaron nueve grupos de inmigrantes a Fernheim, eran un total de 2.032 personas que se asentaron en 17 aldeas. El asentamiento en aldeas es llevado ya desde el siglo XVIII de Prusia del Oeste, en donde muchos menonitas pudieron asentarse y tuvieron libertad religiosa y buena tierra para cultivos.

El Chaco fue vendido por los gobiernos de la posguerra para conseguir fondos. En 1885 se modifica la ley de 1883 de venta de tierras del estado, con lo cual se inicia la venta masiva del Chaco a precios bajos. En poco tiempo se venden 7.035 leguas cuadradas (4.330mx4.330m), el mayor comprador fue el empresario argentino-paraguayo Carlos Casado, quien adquiere más de 3.000 leguas cuadradas.

El territorio de las colonias siguen una trama virtual de leguas, pero ampliaciones posteriores ya no siguen esta trama (Vera, I.,2017)

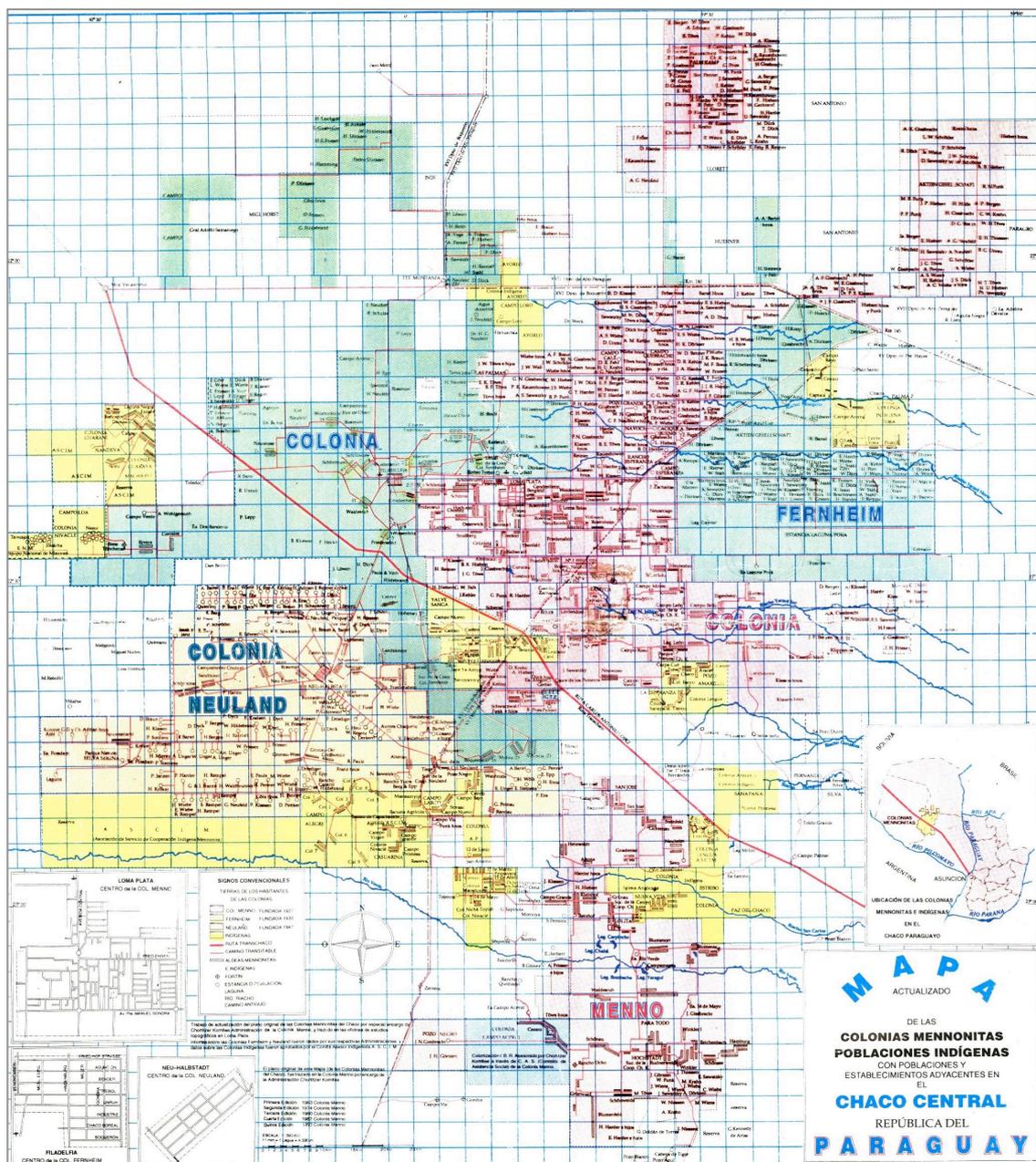
Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo



Cuadro 4. Primera división del terreno en 1885. Fuente: “El Paraguay de las Post Guerra (1879-1900)” Carlos Gómez Florentín. Editorial El Lector 2010

Fernheim significa “hogar lejano” y es una de las tres colonias del Chaco. El mapa muestra los territorios de las tres colonias en el Chaco.

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



Cuadro 5. Terrenos de las tres colonias menonitas y los poblaciones indígenas. Fuente: Quinta Edición, Colonia Menno, 1999

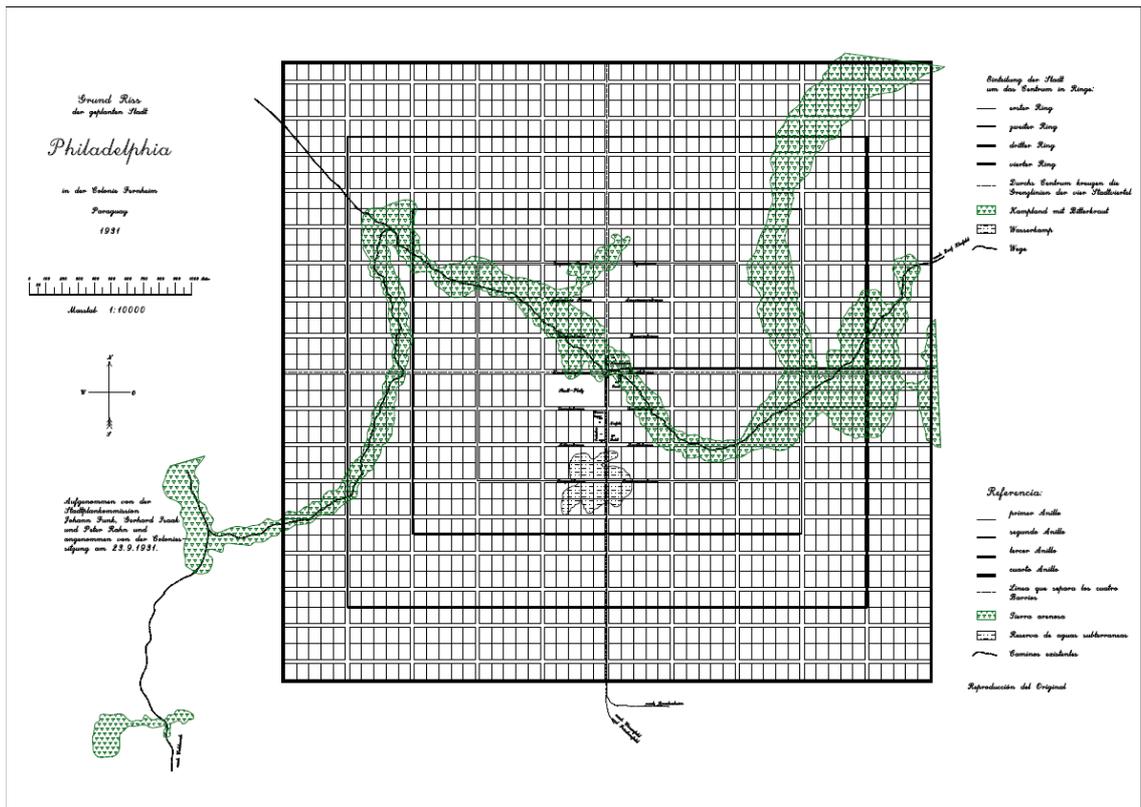
1.2.2. Fundación

Cuando la caldera y otras máquinas llegaron de Alemania, uno de los requisitos de implantación era tener suficiente agua subterránea de buena calidad y además, estar equidistante entre las primeras aldeas establecidas. El

Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo
 20 de julio de 1931, unos hombres elegidos fueron en busca de un campo bajo para la excavación del primer pozo con agua dulce, el 17 de agosto fue encontrado. La caldera fue instalada en ese lugar y la industria fue implantada ahí en donde era el campo bajo en el que se juntaba el agua. Ese lugar también estaba centrado entre las aldeas.

Se abrió una calle desde el pozo hasta el Norte, con la ayuda de una brújula, donde interceptaba con una picada ya instalada proveniente de la Colonia Menno. Fue el punto central de la futura ciudad y hoy es la intersección de las avenidas Hindenburg y Trébol en donde se encuentra el monumento del 50° Aniversario de la Colonia. A la ciudad se dio el nombre “Filadelfia”, que significa amor fraternal.

Poco después unos hombres fueron encargados de elaborar el primer plano de la ciudad, sin que hubiesen habitantes todavía.



Cuadro 6. Primer plano de la ciudad, digitalizado por Arq. Lany Rempel.

Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim

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

Consistía de 1510 lotes y cuatro anillos concéntricos de crecimiento, los lotes tenían 75 metros de ancho y 100 metros de largo, las calles principales de 25 metros de ancho y las secundarias de 20 metros de ancho, fueron pensados para que cada familia pudiese autoabastecerse. También se planificó una reserva para edificios públicos para la ciudad en el sur-oeste.

Empezando con un plano, en los primeros años la ciudad era como una Agro -ciudad, con parcelas grandes que parecían a granjas a pequeña escala. Esto cambió rápidamente con la apertura de la Ruta Transchaco y pasó a ser una importante ciudad en el Chaco Central.

Sin manifestar un crecimiento demográfico sostenido, los pueblos menonitas mostraban un dinamismo no solo productivo sino también de consumo, resultado natural del mejoramiento económico regional. Así surgen los pueblos de Filadelfia, Loma Plata y Neuhalbstadt como espacios que organizaban la producción y el sistema de vida de cada una de las tres colonias, Fernheim, Menno y Neuland, a diferencia de otros pueblos del país, estos eran centros de la política regional¹. Esta suerte de territorio cerrado o de enclave fue tolerado por el Estado paraguayo ante la extrema necesidad de poblar y ocupar el Chaco, así como de integrar a la población indígena.²

1.3.La ciudad en el presente

1.3.1.Casco urbano

Como se ha mencionado antes, la implantación inicial era en aldeas con la articulación a la ciudad, el centro de la colonia, era sede social, religiosa, económica y política.

La ciudad de Filadelfia es un punto importante en la colonia, mayormente agrícola-rural, con un crecimiento importante en los últimos años. Hace una década atrás la ciudad tenía un paisaje aldeano, término utilizado por Fabricio

¹ Fabrizio Vazques, Geografía humana del Chaco paraguayo, 2012, pág.

² Fabrizio Vazques, Geografía humana del Chaco paraguayo, 2012, pág.

Tipologías arquitectónicas con énfasis en densificación urbana teniendo en cuenta principios bioclimáticos en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Chaco paraguayo Vázquez, que solo se diferenciaba de las aldeas por una concentración más intensa de viviendas.

Los planos existentes, sobre todo de los primeros años de la ciudad demuestran el lento crecimiento, pocos años después de la apertura de la Ruta Transchaco, alrededor de los años 1960, comienzan las primeras inmigraciones desde la Región Oriental del país y también algunos desde el extranjero. Con los primeros loteamientos del barrio Dollinger y Amistad en 1996 y 1999 respectivamente, la inmigración crece aún más.

Datos de la Municipalidad y del Hospital de Filadelfia dejan estimar el crecimiento anual alrededor de 7.5%, en donde 4% corresponde al crecimiento poblacional de las comunidades indígenas, 1.5% de los menonitas y 2% por medio de inmigración a la ciudad.

Los siguientes Mapas tiene como propósito mostrar la evolución del casco urbano de Filadelfia.

El primer plano, mostrado en el apartado “La historia” muestra una primera planificación con cuatro anillos de crecimiento, realizado en el año 1931. Tenía toda una manzana prevista para una plaza, por la calle principal, actualmente la avenida Hindenburg, un depósito de mercaderías y un lote para la caldera.



Cuadro 7. Primer plano de la ciudad del año 1931. Fuente: Archivo de la Colonia Fernheim