

DISEÑO DE PLAN MAESTRO EN EL DISTRITO DE VIKKI, HELSINKI
CREANDO COMUNIDAD EN VIVIENDAS, EDIFICIOS NUEVOS Y EXISTENTES

Victoria Zapata Pereira, Daniela Abril Velandia.



Programa académico, Facultad

Universidad

Ciudad

2024

Diseño de plan maestro en el distrito de Viikki, Helsinki
Creando comunidad en viviendas, edificios nuevos y existentes

Victoria Zapata Pereira, Daniela Abril Velandia

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de (Arquitecta)

Arquitecta Magister Yuly Cáterin Diaz Jiménez

Asesor. Arquitecto Manuel Fernando Martínez Forero

Programa de Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Ciudad de Bogotá

2024

Agradecimientos

El presente proyecto de grado ha sido posible gracias a la contribución de varias personas sin embargo hemos considerado un reconocimiento especial:

A la arquitecta Yuly Diaz por su continuo acompañamiento en la proyección del proyecto, por animarnos y persuadirnos siempre con su mayor entusiasmo.

A el arquitecto Manuel Martínez por revisar, guiarnos y compartir todos sus conocimientos con nosotros, llevando a cabo la consolidación del anteproyecto

A los que nos guiaron y apoyaron, gracias; ahora somos quienes queremos en consecuencia de su dedicación y esfuerzo.

Resumen

Este proyecto de grado presenta un Plan maestro para el distrito de Viikki, Helsinki, que potenciara el desarrollo y la conectividad. El desarrollo de la propuesta se centra en intervenciones de tipo arquitectónico y urbano, con áreas de conservación y de construcción nueva que responden a los lineamientos establecidos en Finlandia sobre la responsabilidad ambiental en la construcción moderna. Para esto se realizaron investigaciones exhaustivas sobre la manera de construir en Finlandia lo que derivó en el desarrollo integral de dos propuestas arquitectónicas conectadas por medio del espacio público seccionado en plazoletas y zonas de circulación tanto peatonal como ciclo vial continuas. El proyecto también hace énfasis en la utilización de materiales eficientes y sostenibles que reduzcan la producción de CO₂e, por lo cual es un proyecto responsable ambientalmente

La propuesta se desarrolla bajo el concepto general de la biomimesis por lo que su diseño parte de la comprensión del funcionamiento de recolección de energía del mar báltico y sus ecosistemas internos, lo que permitió fluidez en el desarrollo de estrategias bioclimáticas para lograr edificios y propuestas urbanas eficientes.

Palabras clave: Biomimesis, ciclo de vida, plan Maestro, Viikki, Vivienda

Adstract

This degree project presents a Master Plan for the Viikki District, Helsinki, which will enhance development and connectivity. The development of the proposal focuses on architectural and urban interventions, with areas of conservation and new construction that respond to the guidelines established in Finland on environmental responsibility in modern construction. For this, exhaustive research was carried out on the way of building in Finland, which led to the comprehensive development of two architectural proposals connected through public space divided into squares and areas of both pedestrian and continuous road circulation. The project also emphasizes the use of efficient and sustainable materials that reduce CO2e production, making it an environmentally responsible project.

The proposal is developed under the general concept of biomimesis, so its conceptualization is based on the compression of the energy collection operation of the Baltic Sea and its internal ecosystems, which allowed fluidity in the development of bioclimatic strategies to achieve buildings and urban proposals efficient.

Keywords: Biomimesis, life cycle, Master plan, Viikki, Housing

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	12
PROBLEMA	13
PREGUNTA PROBLEMA	15
JUSTIFICACIÓN	16
OBJETIVOS	18
OBJETIVO GENERAL.....	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
HIPÓTESIS	19
METODOLOGÍA	20
MARCO TEÓRICO	21
MARCO CONTEXTUAL	21
<i>Datos sobre Finlandia</i>	21
<i>Historia de Finlandia</i>	25
<i>Datos sobre Helsinki:</i>	27
BASES TEÓRICAS	29
<i>Planeación sostenible</i>	29
<i>Planeación adaptativa</i>	30
<i>Teoría de la ciudad de inteligente</i>	31
<i>Teoría de la resiliencia urbana</i>	32
MARCO CONCEPTUAL.....	33
<i>Conceptos de diseño arquitectónico</i>	33
<i>Conceptos arquitectura sostenible</i>	35
<i>Energías renovables</i>	37

MARCO NORMATIVO.....	39
<i>SFS: Centro de Normalización de Finlandia.....</i>	39
<i>Normas de sostenibilidad: ministerio de ambiente de Finlandia.....</i>	39
<i>Requisito sistema de construcción según la SFS para Helsinki.....</i>	39
ANTECEDENTES	40
<i>Arquitectónicos internacionales.....</i>	40
<i>Arquitectónicos Nacionales.....</i>	42
<i>Saint Gobain.....</i>	45
REFERENTES	47
<i>Referentes Nacionales.....</i>	47
<i>Referentes Internacionales.....</i>	49
PLANTEAMIENTO DE ANTEPROYECTO	53
DIRECTRICES DE DISEÑO	53
LOCALIZACIÓN Y CONTEXTO.....	54
DESARROLLO URBANO.....	56
<i>Determinantes climáticas:.....</i>	56
<i>Caracterización física.....</i>	58
<i>Desarrollo urbano.....</i>	63
<i>Conservación de museo (D).....</i>	65
<i>Integración edificios del contexto (D).....</i>	66
DESARROLLO ARQUITECTÓNICO	67
<i>Renovación de edificio (A).....</i>	67
<i>Edificio nuevo (B).....</i>	69
<i>Estrategias bioclimáticas de los edificios.....</i>	72
SIMULACIONES.....	78

PLAN MAESTRO DE VIIKKI HELSINKI	8
ANÁLISIS CICLO DE VIDA Y GENERACIÓN DE CO ₂	78
<i>One Click LCA</i>	78
<i>Edificio de conservación (A)</i>	78
<i>Edificio construcción nueva (B)</i>	80
CONCLUSIONES	83
CONCLUSIONES PROPUESTA URBANA	83
CONCLUSIONES PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....	84
<i>Edificio A:</i>	84
<i>Edificio B:</i>	85
CONCLUSIONES ANÁLISIS DE ONECLICK.	86
LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA	87

Lista de figuras

Figura 1 Aproximación a la problemática	14
Figura 2 Causas y consecuencias de la problemática principal	14
Figura 3 Metodología de la investigación.....	20
Figura 4 Estrategias de energía implementadas en Helsinki.....	23
Figura 5 Promedio de clima en Helsinki.....	28
Figura 6 Análisis poblacional Helsinki.....	29
Figura 7 Sistema de un panel solar	38
Figura 8 Plan de desarrollo Nithi, Hlesinki	42
Figura 9 Análisis de materiales Helsinki	44
Figura 10 Análisis de proveedores Saint Gobain aplicable al proyecto.....	46
Figura 11 Aspectos de Eco Viikki	48
Figura 12 Aproximación a barrio Vauban	49
Figura 13 Estrategias aplicadas en barrio Vaubam.....	50
Figura 14 Directrices de diseño de antecedentes	53
Figura 15 Aproximación del lugar de intervención	54
Figura 16 Existencias del entorno del lugar de intervención.....	55
Figura 17 Aproximación del desarrollo del plan maestro.....	55
Figura 18 Intervención del proyecto en cuestión.....	56
Figura 19 Trayectoria solar sobre plan parcial	57
Figura 20 Dirección del viento predominante	57
Figura 21 Puntos de encuentro para propuesta urbana	58
Figura 22 Definición de losas podó táctiles.....	59
Figura 23 Transición entre espacio público y privado edificio A.....	59

Figura 24 Pavimento tráfico medio como ciclo rutas y senderos peatonales PV1	60
Figura 25 Tope para cambios de pavimentos y cambio de nivel PV2	60
Figura 26 Pavimento permeables en senderos peatonales principalmente PV3	61
Figura 27 Pavimento para zonas comunes/Plazoletas PV5	61
Figura 28 Pavimento podo táctil de orientación PV4	61
Figura 29 Memoria de composición urbana distrito de Viikki	62
Figura 30 Aproximación a la plazoleta Nexus.....	63
Figura 31 Aproximación plazoleta viljella	64
Figura 32 Aproximación plazoleta Litto.....	65
Figura 33 Conectividad e intervención museo antiguo.....	66
Figura 34 Intervención gardenia y jardín japones.....	67
Figura 35 Análisis de la forma intervención A.....	68
Figura 36 Análisis de la forma intervención B	70
Figura 37 circulación zona B	70
Figura 38 Aplicación bioclimática A y B	71
Figura 39 Proceso de biomimesis aplicado al proyecto.....	73
Figura 40 Análisis psicrométrico Helsinki	74
Figura 41 Definición de estrategias de captación solar.....	75
Figura 42 Estrategias aplicadas para el control de CO2 en el ambiente	76
Figura 43 Resumen de estrategia aplicadas en pro de la responsabilidad ambiental- Edificio A.77	
Figura 44 Calentamiento Global KgCO2- Fases del ciclo de vida.....	79
Figura 45 Calentamiento Global CO2e-Clasificaciones	79
Figura 46 Calentamiento global kgCO2e- Tipos de recursos	80
Figura 47 Calentamiento Global Kg CO2e - Fases del ciclo de vida	81

Figura 48 Calentamiento Global kg CO ₂ e- Tipos de recursos	82
Figura 49 Calentamiento Global kg CO ₂ Tipos de recursos	82
Figura 50 Conexiones logradas a escala urbana	84
Figura 51 Comparación de resultados edificios A y B vs edificios nZEB	86

Introducción

Helsinki es la capital de Finlandia y se constituye por distritos, uno de ellos es Viikki, en donde actualmente se desarrolla un plan maestro urbano que gira entorno a aumentar el índice poblacional productivo, por lo cual esta proyección se ha enfocado en la desindustrialización y el fortalecimiento académico, lo que a su vez ha derivado en una carencia de viviendas en el distrito, ya que el uso mayor uso del suelo actualmente es de carácter académico.

El aumento de la demanda residencial destinada a estudiantes genera la necesidad de un cambio de uso de edificios existentes destinados inicialmente a la industria. Algunos de estos antiguos edificios se encuentran en condiciones de deterioro y con una funcionalidad ineficiente debido a la concepción de su uso inicial, por lo anterior dentro del plan maestro de viikki las intervenciones arquitectónicas son sobre edificios nuevos con tipología de vivienda y edificios existentes para cambio de uso al sector de residencial.

Nuestro objetivo es encontrar una solución viable y eficaz para la necesidad de residencias para los investigadores y estudiantes pero que también beneficie enormemente a la comunidad en el futuro como puede ser la vivienda multifamiliar, pretendiendo que este se convertirá en el estándar local para modernizaciones que fortalecerá el índice poblacional.

Inicialmente se desarrolló el análisis del lugar y se determinaron unas estrategias de diseño bajo el contexto en cuestión y las necesidades ambientales de la población con el concepto de crear mayor comunidad bajo el diseño biomimética, de esta manera el diseño del proyecto se aborda desde la concepción de la modernización fluida que se ajuste a sus necesidades específicas y que también se pueda aplicar a el diseño de la vivienda nueva. La propuesta de edificios existentes es a partir de la envolvente y de las nuevas distribuciones para crear una vivienda confortable y de alta prestación. Posteriormente se desarrolló el diseño de las viviendas nuevas bajo las directrices de diseño de los edificios renovados.

Finalmente se implementaron dos análisis de carácter sostenible sobre la propuesta, estos son el ciclo de vida de los edificios y la huella de carbono, con la finalidad de validar la aplicación de las estrategias y el alcance de estas sobre la propuesta arquitectónica.

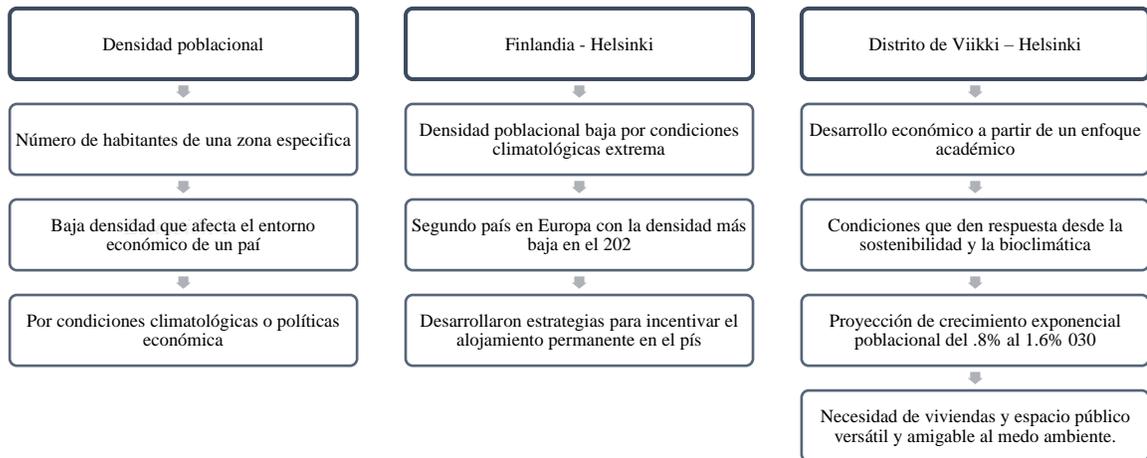
Problema

La capital de Finlandia, Helsinki, tiene un área terrestre e hídrica de 719 km² y cuenta con el 34% de su superficie destinada a zonas verdes, con un alto índice de conservación de especies y del ecosistema es de aproximadamente el 71%. La densidad poblacional en la capital es de 3.042 Hab/km² de superficie terrestre (habitante por kilómetro cuadrado). Su ubicación en el círculo del ártico polar deriva en un clima frío en general; sin embargo, dentro de su ciclo climatológico anual se registran las cuatro estaciones (verano, invierno, otoño y primavera). El clima de Helsinki ha presentado variaciones debido al cambio climático, presentando picos de temperatura baja de -17.6°C y la más alta registrada fue de 29.5°C. (Oficina Ejecutiva de la Ciudad, Investigación y Estadística Urbana, 2023)

La densidad poblacional es el número de habitantes por unidad de área en una zona específica, (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2022), los estados utilizan este indicador para implementar estrategias de desarrollo orientadas a fortalecer la calidad de vida de la población. La alta densidad poblacional genera mayor consumo de recursos y desigualdad, mientras que la baja densidad poblacional afecta el entorno económico del estado. Lo anterior deriva, comúnmente, en planes estratégicos de desarrollo que fortalezcan la economía del país, esto principalmente relacionado con políticas económicas y condiciones climatológicas pues en consecuencia de esto, se determinará si un estado es más viable para el desarrollo de las actividades de la vida común de las personas.

En Finlandia las condiciones climáticas y ambientales desalientan los asentamientos en algunas ciudades y alientan la concentración de asentamientos alrededor de unos pocos centros urbanos como Helsinki, al quedar ubicado en la parte sur del país, cuenta con el 50% de la población total del país, sin embargo, a nivel mundial el País tiene una densidad poblacional baja (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2022)

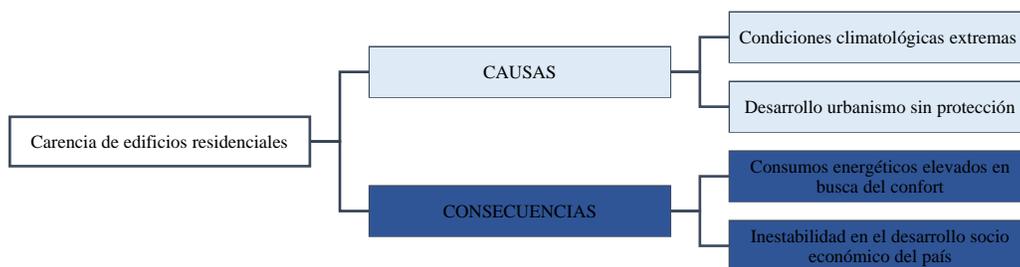
Figura 1 Aproximación a la problemática



Elaboración propia

Finlandia a pesar de todas sus intervenciones no deja de tener una densidad poblacional baja, dado esta condición climática deben fortalecer las proyecciones de oportunidades económicas y la mayor disponibilidad de servicios que surgen de la propia urbanización, de esta manera el crecimiento de Helsinki tiende a estar impulsado por el desarrollo de los distritos como Viikki. En donde se compara los principales patrones territoriales y tendencias, evaluando el impacto del crecimiento nacional y aborda factores que pueden marcar la diferencia; Como el acceso a la educación superior, servicios de salud, seguridad y vivienda. Es así como se han venido desarrollando estrategias que incentiven el alojamiento permanente de las personas en este país, el plan maestro de Viikki hace parte de esta inversión que fortalecería la economía nacional, en pro de potenciar el desarrollo ciudadano

Figura 2 Causas y consecuencias de la problemática principal



Elaboración propia

Pregunta problema

¿En qué medida el diseño de un plan maestro que integra principalmente el uso residencial contribuye al desarrollo sostenible y poblacional en Viikki, Helsinki?

Justificación

Viikki, está ubicada en Helsinki, Finlandia, este es un paisaje subártico en donde se alcanzan temperaturas de -8 C, velocidades de viento de hasta 28km/h y la luz del día varía de 8 a 21 horas, la comunidad en Helsinki a lo largo del tiempo ha resistido climas extremos hasta la actualidad. (Suomi Finlandia , 2022)

Representando alrededor del 37 por ciento de la población de Helsinki. Hoy, Viikki tiene carencia del sector inmobiliario dada la demanda poblacional y universitaria con la cual se caracteriza este distrito, pues el sesenta por ciento de las personas del distrito viven en hospedajes pequeños.

La ejecución del proyecto forma parte de un plan de desarrollo ciudadano en el distrito de Viikki, que busca aumentar la población (alrededor de 4000-7000 habitantes) en los próximos años (hasta 2030). Este plan debe seguir la visión y concepción de la ciudad de Helsinki como cuna de desarrollo constructivo tecnológico y sostenible, garantizando el acceso a una vivienda adecuada en pro del bienestar de la comunidad.

Según el Consejo Internacional de Sociedades de Diseño Industrial Helsinki fue elegida Capital Mundial del Diseño para el año 2012 y el 40% de su superficie es “verde”. Es decir, es de vital importancia la protección y permanencia de sus zonas naturales. Además de ser un ejemplo de sostenibilidad mundial.

La información sobre el estado de las emisiones de gases de efecto invernadero en Helsinki se basa en los cálculos de los Servicios Medioambientales de la Región de Helsinki (HSY). Las emisiones totales en Helsinki han disminuido en una cuarta parte desde 1990, en beneficio y confort de la construcción, aunque las emisiones de Helsinki están disminuyendo a largo plazo, todavía es necesario reducirlas de manera más sustancial, sin afectar la proyección urbana de los distritos, pues la ciudad de Helsinki está en constante crecimiento, con aproximadamente 8.000 nuevos residentes cada año, las necesidad de usos urbanos son de primera importancia de conexión con el ámbito sostenible, no obstante

lograr el objetivo requiere inversiones significativas en la eficiencia energética de los edificios, por eso se deben aplicar energías renovables.

La eficiencia energética de los edificios mejorará tanto en la construcción de edificios nuevos como en la renovación de edificios antiguos en el contexto de Viikki bajo las normas de eficiencia que se han establecido a nivel nacional en Helsinki, al combinar de forma óptima las fuentes de energía renovables con la eficiencia energética, tanto en edificios individuales como en áreas urbanas, se fortalece el desarrollo de vida útil de los edificios y mejora el confort de la población en una proyección de tiempo mucho mayor a la convencional, debido a que existe una planeación del desarrollo urbano.

Debido a su característica investigativa y experimental, el campus de la universidad de Helsinki en Viikki requiere áreas residenciales que albergan a los 6000 estudiantes e investigadores que forman parte de la institución. El desarrollo de un área residencial en el campus de Viikki también está vinculado a la consideración de directrices de diseño que abarcan aproximadamente 338 hectáreas de reserva natural, el desarrollo tecnológico de la ciudad y la importancia de los espacios públicos de circulación y ocio, que son relevantes desde el punto de vista cultural. Todo esto en conjunto representa el diseño de un máster plan que integra y equilibra a la universidad de Helsinki a la dinámica de la ciudad potenciando su desarrollo urbano.

Objetivos

Objetivo General

Generar los lineamientos de un plan maestro que integre el uso residencial y académico del distrito de Viikki por medio de espacios públicos, que potencie el crecimiento y desarrollo urbano de la ciudad de Helsinki.

Objetivos Específicos

Identificar parámetros de diseño tecnológicos y arquitectónicos como parte integral de la estrategia para optimizar la propuesta a plantear.

Establecer los estándares de responsabilidad ambiental implementados en Viikki, Helsinki, como base para impulsar el desarrollo del proyecto.

Diseñar un el plan maestro de Helsinki mediante la aplicación de las pautas de proyección identificadas

Evaluar el alcance del proyecto arquitectónico en relación con las demandas ambientales y tecnológicas correspondientes.

Hipótesis

El diseño y aplicación de un plan maestro que contemple conservación de edificios para vivienda y edificaciones nuevas de uso residencial para el distrito de Viikki mejora la calidad de vida de la comunidad y fortalece la proyección social ya que contribuye con el desarrollo de las actividades cotidianas de la población de manera natural y autónoma.

Metodología

Al tratarse de un proyecto cuyos alcances y requisitos ya están preestablecidos, la investigación se enfoca en observar qué es lo que se busca, las tendencias generales a las que se enfoca el diseño y las problemáticas aparentes a solucionar, por lo cual se establecen cuatro etapas de proceso.

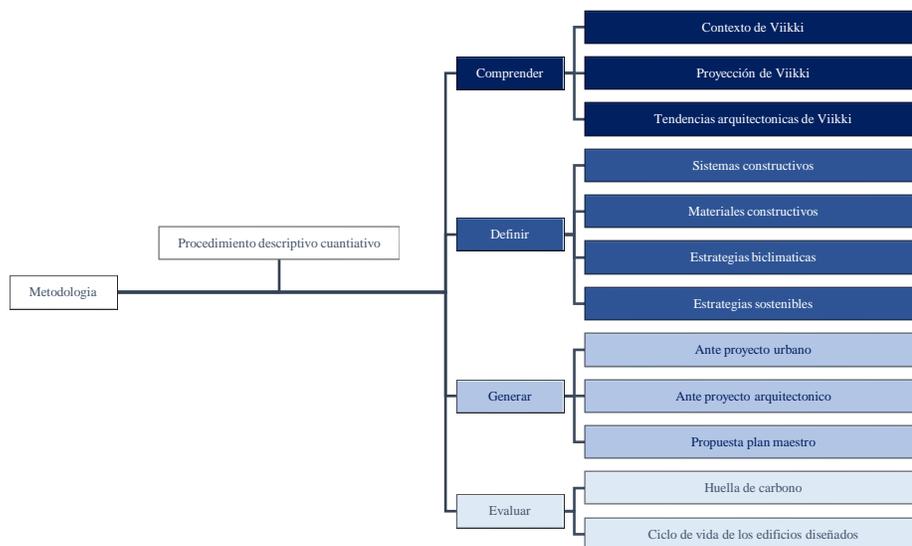
Fase 1; Comprensión: en esta fase se desarrollará la obtención y comprensión de la información necesaria en contexto al entendimiento del distrito de Viikki, Helsinki, y sus tendencias de diseño.

Fase 2; Definir el alcance del proyecto acorde a la investigación desarrollada de materiales, sistemas constructivos y estrategias bioclimáticas por medio de matrices comparativas, modelos de diseños arquitectónicos, catálogos de materiales y requerimientos necesarios como herramientas para la creación del diseño.

Fase 3; Generar el ante proyecto urbano y arquitectónico del proyecto, por medio de talleres de diseño, dadas unas directrices previas, para poder desarrollar una propuesta final de diseño.

Fase 4; evaluar desde los parámetros de contextos definimos (ciclo de vida y huella de carbono) la propuesta realizada, para estimar la viabilidad del proyecto según los requerimientos solicitados.

Figura 3 Metodología de la investigación



Elaboración propia

Marco Teórico

Marco contextual

Datos sobre Finlandia

El país más confortable del mundo, así lo describe el ministerio de asuntos exteriores desde el departamento de comunicaciones, y según el índice de estados frágiles del 2014 de la EU, pues Finlandia es el estado que mejor aprovecha no solo los recursos naturales si no que el capital humano desde la educación gratuita, el bienestar desde las tecnologías implementadas para mejorar la salud y calidad de vida de las personas y el empleado pues es uno de los país más confiables no solo para generar empresa si no para desarrollar nuevas tecnologías.

Finlandia tiene un objetivo establecido como ejemplo para el norte de Europa al ser parte de las 9 ciudades culturales de la unión europea, las cuales prevén el bien común del planeta, en donde su enfoque es tecnológico. Ahora bien, su densidad demográfica es de 177 habitantes por km², (Ministerio de Asuntos Exteriores, 2015), es el país europeo con menor densidad poblacional y la capital de Finlandia es decir Helsinki es la que tiene mayor población a nivel nacional, esto hace de ese objetivo de ciudad cultural un compromiso mayor.

En Finlandia, las temperaturas extremas y la producción en fábricas demandan un gran consumo de energía, en construcción, la madera es la principal materia prima, secundada de la energía nuclear y la energía hidráulica. La presencia de energías como la sola y la eólica son las menos recurrentes, pero en la actual se proyecta a un alza. Finlandia cómo el cuarto país en el ranking de innovación global cómo país más innovador del mundo, la OCED consolida al país cómo uno de los mejores lugares para crear start-ups, además de un país con las mejores conexiones de banda ancha, por lo cual la tecnología es la base del desarrollo económico en finlandesa.

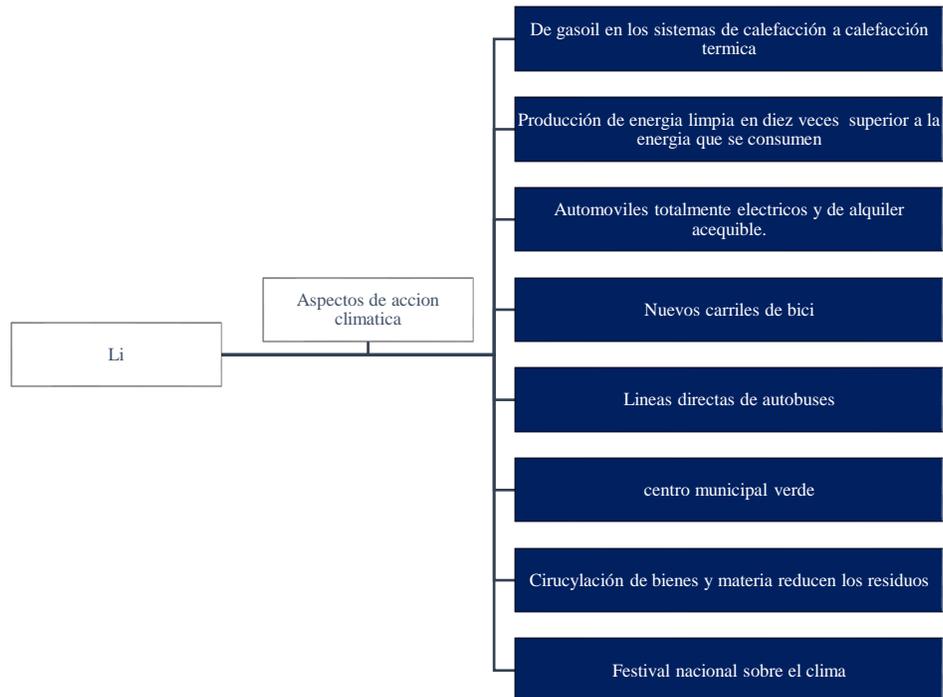
Ejemplo de país sostenible, según la encuesta del barómetro de cambio climático realizada en Finlandia, 1 de cada 5 finlandeses (Suomi Finlandia, 2022), pues en este País consideran necesaria la

toma de acciones urgentes para evitar los cambios climáticos, esto debido al trabajo cultural que se desarrolla en este país, pues desde la escuela a los niños les dictan desarrollo sostenible, e incluso los hacen partícipes de las decisiones para minimizar el impacto climático.

Dentro de las grandes acciones para evitar el cambio climático, Finlandia fue el primer país en introducir el impuesto del carbono en el año de 1990 y también el primero en crear una economía circular, en pro de lo anterior Finlandia siente una responsabilidad mundial, por lo cual ha empezado a involucrarse con el cambio de los demás países, (Ministerio de Asuntos Exteriores, 2015)

Algunas características importantes de las buenas prácticas ante el impacto ambiental, es la cultura con la cual se ha venido construyendo. En Finlandia como ya se menciona la educación de desarrollo sostenible se imparte desde los primeros grados de educación, no obstante hay otros factores como el trabajo comunitario, históricamente la población finlandesa se ha caracterizado por el trabajo comunitario como tradición, como algo que surge de un deseo infundido de ayudarse y trabajar juntos, así que la lucha del cambio climático es algo que afecta a la comunidad en conjunto, por lo cual es algo en lo cual se trabaja en comunidad, cooperando desde la acción y la participación bajo diversas comisiones ciudadanas llamadas acciones climáticas deliberadas. Reflejo de lo anterior son asociaciones creadas a pro de la misma comunidad como lo es el centro de préstamo de recolectores en Finlandia, financiada por el proyecto capital verde de la unión Europa.

Por ejemplo Lathi, ciudad de Finlandia es un ejemplo mundial de sostenibilidad, además de las aplicaciones académicas, y el trabajo comunitario, esta ciudad ha logrado ser la primera en tener huella de carbono cero y manejo de residuos del 95% (Suomi Finlandia , 2022), algunas de sus estrategias fueron tecnológicas, como el fomento de una aplicación que anima a las personas a reducir el uso del transporte, el proyecto se conoce como CityCAP, el cual consiste en informar a la gente su huella de carbono dado el uso de su medio de transporte, así los residentes tenían un presupuesto de uso y no podían pasarse de este.

Figura 4 Estrategias de energía implementadas en Helsinki

Adaptado de soluciones climáticas de Finlandia por Suomi Finlandia

Otra estrategia practicada en Finlandia es la red Hinku, esta es una red de municipios y empresas comprometidas con el cambio climático creada en el año 2008 (Suomi Finlandia , 2022), en donde el compromiso principal es la reducción de las emisiones de dióxido de carbono en un 80% para el años 2030, por lo cual crearon a SYKE el cual es una herramienta que calcula y estandariza los valores calificativos para cada uno de los municipios en el país, con el fin de permitirle a los países, llevar a cabo trabajos ambientales más certeros, reflejo de esto es el hecho de que empresas comerciales se han pasado a soluciones energéticas de bajas emisiones.

Por otro lado, la tendencia de preferencia en el estilo arquitectónico en Finlandia es orgánica y orientado a compaginar con la naturaleza. Estas tendencias se ven físicamente manifestada en obras de Eliel Saarinen, Alvar Aalto y Reima Pietilä, que se caracteriza por su dote estético y además funcional.

Algunas problemáticas principales de Finlandia se relacionan con la tasa de mortalidad está muy relacionada con la estructura de la población, Finlandia tiene uno de los indicadores más elevados de muerte debido a su índice de población adulta mayor, pues en los últimos años la tasa de mortalidad se ha

incrementado, ahora bien el número de nacimiento por habitantes en Finlandia en un porcentaje muy bajo y a lo largo del 2022 y 2023 está bajando a un más, lo que no garantiza una población estable, en los últimos años el carácter poblacional ha tenido un gran impacto desde el ámbito de inmigrantes ya que este a consideración de una baja natalidad en el país, es la proyección de población estable para el país, pues en los último años este indicador ha aumentado 22.61% lo que indica un 6.98% de la población en Finlandia. (Ministerio de Asuntos Exteriores, 2015)

Finlandia con tres ecorregiones es el País más boscoso de Europa, acerca de la fauna el oso es el animal Nacional de Finlandia, pero al tener varios regiones también son emblemáticas del país el lobo, el lince, el zorro polar, los renos salvajes, estos últimos están en vía de extensión, también algunas aves son símbolo nacional cómo lo adanes, las calandrias, los perdices y entre los peces nacionales está el salmón, la trucha; Por el lado de la flora el lirio de los valles es la flor nacional del país, no obstante la presencias de otras especies es mayor, por ejemplo la de los pinos, los alisos y los arces.

Aunque hay varia flora y fauna representativa, simbólicamente son siete; el oso pardo, el cisne cantor, flor muguete, el árbol abedul, el pez la perca, la piedra granito, la mariquita de siete puntos, de esto se hace hincapié en dos particularmente ya que fueron los aplicados al proyecto cómo conceptos de sueño urbano:

La mariquita de siete puntos en Finlandia fue elegida cómo insecto emblemático por votación popular, lo que la llevó a ser elegida y reconocida fue una canción infantil popular en donde se nombraba a la mariquita, de esta manera se volvió inicialmente el simbólico emblemático de los productos orgánicos en el país, todo este reconocimiento y conexión comercial hicieron de esta el insecto representativo de la nación.

El cisne cantor ha sido la adopción de la población finlandesa, en el siglo XX la cantidad de cisnes en el área era mínima, sin embargo para evitar la vía de extinción de esta especie la población fomento la procreación de estas aves y hoy en día son lugar de estadía en la primavera para estos y es

símbolo de alegría para toda la población, por otro lado la vinculan con las campañas medio ambientales en varias éticas de productos comerciales.

Historia de Finlandia

Inicios del desarrollo arquitectónico hasta 1809 (incluido el período colonial sueco):

- La mayoría de las construcciones son en madera.
- La arquitectura vernácula: vivienda conocida como kota, un goahti, cabaña o tienda con

una cubierta de tela, turba, musgo o madera.

- Sauna como viviendas de invierno: en pozos excavados en una pendiente del suelo.
- Estructuras en madera conocidas como: “encofrado de esquina”

Vivienda de dos tipos:

- Finlandia oriental. Influenciada por Rusia: las habitaciones se localizan en las plantas superiores, en los primeros niveles se encuentran zonas de producciones como los almacenes y cocinas y el alojamiento de animales.

- Finlandia occidental. Influenciada por Suecia: el primer tipo de edificio en construirse fue el sauna, que estaba rodeado por la sala principal.

- Uso de piedra para construcciones monumentales: castillos e iglesias medievales.

Periodo del Gran Ducado, 1809-1917 (neoclasicismo y renacimiento gótico):

- El 8 de abril de 1812, Alejandro I declaró a Helsinki capital del Gran Ducado de Finlandia.

- Construcción predominante en madera y piedra.
- Centralidad la plaza, rodeada por edificios de estilo neoclásico destinados a iglesia,

universidades y entidades gubernamentales.

- Énfasis en construcción de iglesias.

Último período del Gran Ducado: Jugend:

- Periodo denominado la Rusificación.

- Enfoque en construcción de edificios para debates: cafés y restaurantes.
- Art Nouveau: Exposición Universal de París.
- Líneas fluidas e incorporación de símbolos nacionalistas y mitológicos.

Después de la independencia, 1917 (Clasicismo nórdico y Funcionalismo internacional):

- Alejamiento del estilo Jugendstil (Art Nouveau).
- Retorno al clasicismo, pero con enfoque a lo nórdico, influenciado en arquitectura italiana

y sueca: Parlamento finlandés (1931)

- Vivienda obrera construida en madera tipo granjas.
- Diseño de viviendas simplificado.

Funcionalismo regional:

- Combinación de la arquitectura clásica finlandesa con arquitectura moderna.
- Se empiezan a desarrollar edificaciones de carácter industrial, entretenimiento y turismo.
- Enfocado en la construcción de almacenes, oficinas y tiendas.
- Influenciado por la finalización de la segunda guerra mundial, se centró en la

reconstrucción de las áreas rurales.

Finales de la década de 1970:

- Continuidad del funcionalismo, pero influenciado por el minimalismo internacional.
- Prevalencia del posmodernismo en el desarrollo y planificación urbana.
- Influencias y planificación urbana europea como: se mantiene los diseños tradicionales

de las calles, se unifican las alturas de los edificios, el país urbano y se genera una tendencia en los materiales de construcción.

Finales del siglo XX y principios del siglo XXI (Urbanismo neo y genérico y construcción verde):

- Consolidación de Helsinki como capital y a su vez, incapacidad para expandirse.
- Políticas de planeación de densificación urbana.

- Desarrollo sostenible (construcción ecológica)
- Desindustrialización de la ciudad.
- Cambio de uso de los edificios industriales a residenciales.
- Construcción de circunvalaciones y sistema de metro.

(HiSoUR. (s.f.). Clasicismo Nórdico)

Datos sobre Helsinki:

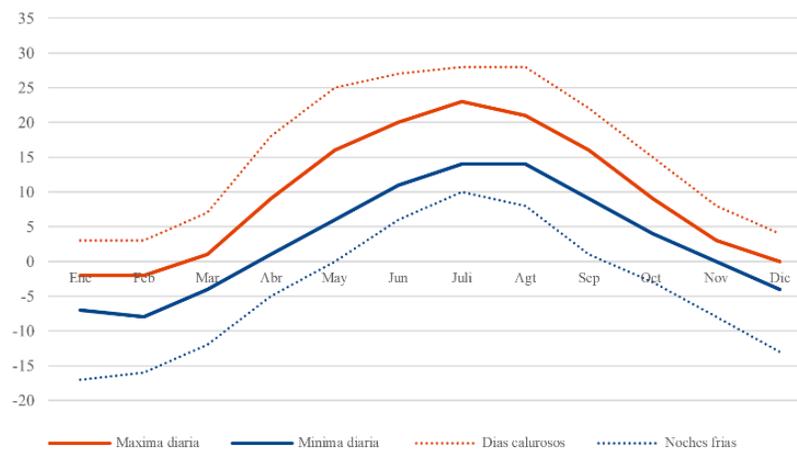
El área de Helsinki en el año 2023 es de 719 km², con una densidad de 3.042 personas por km², casi el 34% de la superficie terrestre de Helsinki consta de espacio verde gestionado por la ciudad. Las cuales son aproximadamente 1350 hectáreas de las cuales 71 son de conservación, además cuenta con 131 km de orillas marinas y 327 islas. (Oficina Ejecutiva de la Ciudad, Investigación y Estadística Urbana, 2023)

Desde la parte climática, Helsinki tiene unos picos extremos durante las estaciones del año, ya que cuenta con las cuatro estaciones, su clima extremo tiene una tendencia hacia el frío, sin embargo en verano para el año 2022, presentó un día que llegó su temperatura hasta 29°C y por otro lado su temperatura más baja fue en enero llegando a los 17°C, sin embargo la media de los últimos años cambia con respecto a estos datos, pues según los análisis de la empresa metereoblue en cooperación con la universidad de Basilea en Suiza y la administración nacional de Oceanía y centros de predicción ambiental, el histórico para Viikki Helsinki es de 23°C como temperatura máxima y en el mes de Julio y una mínima de -8°C en el mes de febrero.

La población de Helsinki corresponde al 11% de la población de Finlandia y su aumento poblacional para el 2022 fue de 0.8% y la proyección para el 2025 es del 2%, el grupo de edad poblacional predominante está entre los 20 y 34 años de edad, ahora bien la edad media de Helsinki es de 41 años de edad, lo que proyecta a una población adulta predominante ahora bien la conformación de hogares en Helsinki es en promedio de 1.8 personas en donde más de la mitad de la población viven en un hogar solo, en Helsinki hay aproximadamente 350.000 hogares y 382.000 viviendas, los hogares de dos

persona representan el 30% de la población por lo cual la vivienda predominante espacialmente oscila entre 1 y 2 habitación con una representación del 59% de todas las viviendas en la ciudad, en lo que respecta a los inmueble propios al menos la mitad de la población cuanta con una propiedad y hace uso de esta, por lo tanto el tipo de vivienda con mayor porcentaje de presencia y uso en la multifamiliar.

Figura 5 Promedio de clima en Helsinki



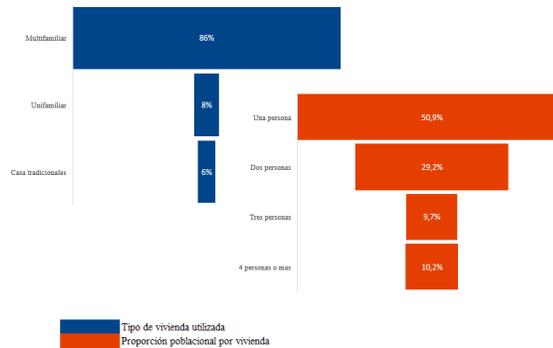
Adaptado de meteoblue.com

Desde la educación, Helsinki destaca de manera mundial al tener una de las mejores prácticas de educación del mundo y accesibilidad, pues garantizaron para el 2022 que el 93% de los niños entre 3 a 6 años participen en una institución educativa, el 86% de estos niños les queda el colegio cerca a su lugar de residencia, además más del 30% de la población llega a un nivel académico de doctorado, y el índice de población con empleo es para el año 2022 de 79.3%, entre rangos de edades de 15 a 74 años edad.

El bienestar y calidad de vida en Helsinki; El 76% de la población asegura tener una vida saludable, 74% hace ejercicio diario, solo el 8% fuma, y el 14% se sienten solo y el 45% de la población se sienten felices, es un indicador a tener en cuenta ya que Finlandia registra unos de los índices de suicidio más altos de Europa, no obstante, la población de Helsinki es longeva, ya que la esperanza de vida tanto para hombre como para mujeres es de una media de 80 años de edad. Desde la recreación y cultura en Helsinki 1851 restaurantes bar, una biblioteca central que es multidisciplinaria y resiliente. Con cuatro pisos ara

hacer diferentes actividades, por otro lado, en las playas se encuentran más de 42 actividades de esparcimiento, como lo son instalaciones deportivas, patinaje, ciclo rutas, deportes de mar, acampar en las playas.

Figura 6 Análisis poblacional Helsinki



Elaboración propia

Bases teóricas

Planeación sostenible

Es un enfoque de planificación sostenible que busca el equilibrio del desarrollo económico, social y ambiental. El objetivo de este equilibrio está directamente ligado a la satisfacción actual de las necesidades humanas sin comprometer la capacidad de generaciones futuras a satisfacer sus propias necesidades, promoviendo el desarrollo ambiental responsable, equitativo en términos sociales y viable. (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1987). Nuestro futuro común. Oxford University Press.).

Planeación sostenible en la arquitectura

Se considera y exige la aplicación de principios sostenibles en el diseño, construcción, ocupación y uso de construcciones arquitectónicas. El objetivo principal de implementar estos principios en la arquitectura es minimizar el impacto ambiental que genera la labor constructiva, promoviendo un entorno

eficiente desde un punto de vista energético y social. Los aspectos más destacables de la planificación sostenible en la arquitectura se centran en:

1. Eficiencia energética: reducción del consumo energético mediante técnicas de orientación adecuada, aislamiento térmico, uso eficiente de materiales y estrategias eficientes de confort.
2. Uso de materiales sostenibles: como la madera y materiales reciclados o reciclables.
3. Calidad de aire interior: estrategias de diseño para que haya un equilibrio en el aire interior priorizando su calidad, esto quiere decir que los materiales a utilizar no deben emitir sustancias tóxicas.
4. Uso eficiente del agua: reducción del consumo del agua mediante uso de estrategias como recolección de aguas pluviales y la instalación de dispositivos de bajo consumo.
5. Diseño adaptable: el diseño debe ser dinámico en relación con un posible cambio de uso, lo que implica una capacidad de reutilizar o cambiar uso de los construido antes de construir algo nuevo.
6. Espacios verdes: Incorporación de espacios verdes y conservación de las áreas naturales alrededor de los edificios.
7. Diseño inclusivo y accesibilidad.
8. Minimización de residuos: minimización de materiales durante la etapa de construcción, promoviendo la reutilización y reciclaje de materiales.

(Universidad Europea. (s.f.). Construcción sostenible, 2021)

Planeación adaptativa

La planificación adaptativa es flexible y cambiante, en vez de concentrarse en un punto en el presente reconoce que las circunstancias del entorno pueden variar y en enfoque es adaptarse a esos cambios. El enfoque arquitectónico se refiere netamente al diseño flexible con la capacidad de adaptarse al cambio de uso y la variación de las necesidades del usuario. Esta versatilidad debe estar determinada por:

1. Flexibilidad espacial: la distribución de los espacios debe ser planificada, de manera que pueda ser reconfigurada o modificada con facilidad para adaptarse a nuevos usos. Esto implica el uso de recursos como particiones móviles, sistema de mobiliario versátil y adaptabilidad de la distribución de los espacios.

2. Tecnología adaptable: implementación de soluciones tecnológicas flexibles que permitan cambios en relación con la evolución del uso y las necesidades.

3. Durabilidad y materiales resistentes: se utilizan materiales y acabados que resisten el desgaste del tiempo, esto permite que las renovaciones y/o cambios no se realicen frecuentemente.

4. Diseño modular: El diseño modular implica la creación de componente estandarizados, lo que permite que el cambio o actualización de algún componente sea independiente.

Este tipo de planificación es importante en un entorno de constante evolución o cambios como espacios de trabajo o sitios en donde los impactos climáticos sean extremos, de esta manera se garantiza una minimización de las afectaciones negativas en la infraestructura. (Angie Mayerly Cuaical Toro, 2020)

Teoría de la ciudad de inteligente

Esta teoría se basa en la concepción de una ciudad tecnológica que, a través de esta, aborda problemas urbanos como la congestión del tráfico, la contaminación, la seguridad y la gestión de recursos.

Utilizando la tecnología TIC para recopilar datos y mejorar la calidad de vida de los habitantes mediante la promoción de servicios eficientes y sostenibles. Incorpora las siguientes características:

1. Participación ciudadana: se integra a la ciudadanía a la planificación por medio de aplicaciones móviles o plataformas, involucrándolos de esta forma en la resolución de problemas y la toma de decisiones

2. Sostenibilidad: Las ciudades inteligentes se esfuerzan por reducir su huella ambiental, utilizando tecnologías más limpias y fomentando la sostenibilidad en la gestión de recursos.

3. Seguridad: La seguridad de los ciudadanos es una prioridad, y las tecnologías de vigilancia y respuesta a emergencias se utilizan para mejorar la seguridad pública.

4. Conectividad: Se promueve la conectividad de alta velocidad y el acceso a Internet para garantizar que los ciudadanos tengan acceso a servicios digitales y oportunidades económicas.
5. Economía digital: Las ciudades inteligentes buscan impulsar la economía digital, fomentando la innovación y la creación de empleos en sectores tecnológicos.

Teoría de la resiliencia urbana

El término de “Resiliencia urbana” fue utilizado por primera vez en 1984 en un estudio de la psicóloga Emmy Werner, pues es sus inicios fue implementado en la psicología y la ecología, para explicar cómo algunas poblaciones en declive consiguieron mejorar su economía, fortalecer su tejido social y vitalizar sus espacios públicos en deterioro, mientras que otras ciudades no lo consiguen.

Por lo cual el concepto de ciudades resilientes abarca una percepción polivalente, ya que se ha difundido en diferentes áreas de estudio, no obstante, en el presente documento el concepto es utilizado para describir la capacidad mostrada para enfrentar diversas situaciones de una ciudad por los frecuentes cambios a los que se somete, de la mano con la globalización.

Características de la resiliencia urbana

“sí una ciudad tiene la fortuna de alcanzar una alta puntuación en los cuatro aspectos, su crecimiento a largo plazo está asegurado y su resiliencia será un resultado inevitable” (POLÈSE, 2010: 21), la ciudad resiliente reconoce unas características que generar procesos y buenas prácticas acorde a un tamaño poblacional y un alcance de ciudad, como lo son.

1. Presencia de una población culturalmente estable
2. Economía diversificada según la industria y los servicios del lugar
3. Generar una buena posición comercial centralizada dentro de la urbe
4. Entorno natural híbrido con la urbe

Ahora bien, estos caracteres se deben considerar dentro de factores como gobiernos comprometidos, políticas que favorezcan las acciones a esos criterios, atención principal a la estructura e

infraestructura, productividad social, entre otras pues se debe entender que esta requiere de un proceso lento, de un diagnóstico introspectivo y un análisis del entorno. Se trata, de interpretar que existen diferentes alternativas para abordar los procesos de resiliencia.

Mecanismos de la resiliencia urbana

La resiliencia urbana desde la estrategia para encontrar una situación de equilibrio previa a algún acontecimiento externo es la capacidad implementada para prevenir esos posibles golpes reduciendo la vulnerabilidad del sistema, aquí se interpreta que se trata de una capacidad no generalizada de adaptación y recuperación tras el impacto de una crisis, así se pueden abordar cuatro estrategias de resiliencia urbana.

Promoción económica y del empleo, con la finalidad de apoyar el de manera estratégica los sectores comerciales, fortalecer el empleo, apoyos a pequeñas empresas y nuevos emprendedores, además de políticas que favorezca a las empresas ya constituidas. Mejorar la calidad de vida desde la sostenibilidad también es de vital importancia, renovando áreas degradadas, protegiendo áreas de conservación ambiental, creando políticas de vivienda social, mejorando la imagen urbana y ciudadano el patrimonio cultural.

Marco conceptual

Conceptos de diseño arquitectónico

Arquitectura biomimética.

La arquitectura biomimética es referida comúnmente a una teoría o filosofía que aborda los problemas climáticos derivados de la construcción arquitectónica, esta plantea soluciones para contrarrestar estas consecuencias; no solamente replicando formas propias de la naturaleza sino entendiendo su funcionamiento y su proceso de desarrollo como alternativa sustentable y sostenible para la construcción actual.

Es un enfoque multidisciplinario que evalúa todas las condiciones climáticas y naturales del entorno en donde se cita el proyecto, siendo participes todos los componentes de la sociedad tanto

gubernamental como administrativa y residencial. Sin embargo, la inspiración que significa la biomimética para la arquitectura se enfoca en la forma. El objetivo es unir la arquitectura con la biología para buscar construcciones eficientes y sostenibles.

La biomimética también puede abordarse por medio de analogías arquitectónicas que además de hacer referencia a una forma de la naturaleza (bien sea una planta o un animal), dota el espacio de una función relacionada a la forma a la que se hace una analogía. (Benyus, J. M. (2003). *Biomimicry*. HarperCollins).

Comunidad

La comunidad en la arquitectura se basa en la interacción social en entornos urbanos, es de vital importancia porque dentro de estos espacios las interacciones que se gestan determinan cosas propias de la comunidad como costumbres, capacidad de relación social y unión en comunidad.

Dentro de la planeación y diseño tanto arquitectónico como urbano, se abordan este tipo de cuestiones sociales por medio de estrategias y visiones como:

1. La calle como espacio social: las calles y la ciudad peatonalizada generan concurrencia y por defecto, interacción y fortalecimiento de la comunidad.
2. Mezcla de usos: al encontrarse en una comunidad el desarrollo de actividades laborales, comerciales y residenciales se fomenta la interacción constante.
3. Densidad y diversidad arquitectónica: el contar con edificaciones que varían según su uso permite la actividad constante y aumenta el atractivo visual.
4. Participación comunitaria: el hacer partícipe al usuario en la toma de decisiones y en la creación de su entorno habitual fomenta el sentido de pertenencia hacia la misma.

Conceptos arquitectura sostenible

Sostenibilidad

La sostenibilidad a grandes rasgos es el enfoque que se le da al desarrollo ciudadano en aspectos sociales, ecológicos y económicos que deben ser equitativos, viables y soportables.

Desde la arquitectura la sostenibilidad puede entenderse como “arquitectura bioclimática”, desde la que la arquitectura ya no depende exclusivamente del criterio del diseñador o el usuario, sino que la prioridad se centra en el entorno en donde se va a realizar el proyecto arquitectónico y/o urbano; realizar un análisis y comprender el comportamiento del clima del entorno sirve para aprovechar estas características naturales para reducir la demanda de energía y el impacto ambiental.

La arquitectura bioclimática implica que dentro del desarrollo y construcción de un proyecto los sistemas deben ser diseñados para lograr un beneficios arquitectónico y constructivo para el usuario y para su entorno, el diseño del edificio debe ser eficiente energéticamente y a su vez confortable para los ocupantes. (McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. McGraw-Hill).

Impacto ambiental

El impacto ambiental es la alteración o modificación que sucede en el suelo, espacio público, cuerpos hídricos, el aire, etcétera. En el campo de la arquitectura la afectación negativa se refleja en el aumento del gas de efecto invernadero, esto ligado al proceso total de la construcción de un edificio, lo que implica la tenencia de materiales, el transporte y el uso de aparatos artificiales para satisfacer necesidades de confort internas causadas por el diseño sin un enfoque ambiental o bioclimático. (Mazria, E. (1979). *El Libro de la Energía Solar Pasiva*.)

Ciclo de vida

Solo se puede actuar sobre lo que se puede medir, para el caso de la eficiencia y utilidad de los edificios surge el análisis de ciclo de vida (ACV) cómo una metodología bajo unos objetivos de

necesidades poblacionales e impactos ambientales , con la finalidad de facilitar la toma de decisiones en los procesos de diseño, el AVC incorpora varios programas cómo es el sistema LEED en los edificios, el cual ya tiene una representación de carácter mundial, no obstante aún AVC no es una metodología altamente implementada, pues muchas veces puede parecer complicada y costosa

El ciclo de vida de un edificio se aborda a partir de la extracción de materias primas, ya que esta transforma las características del suelo impactando en la biodiversidad, además de la información detallada de los materiales a implementar desde la planeación cómo lo es especificaciones y cantidades. Por lo cual es importante que el AVC se desarrolle en las diferentes etapas de la arquitectura, en donde primeramente desde el diseño se trabaja el eje de la implementación de los materiales, que idóneamente deberían ser renovables, es una segunda fase esta la construcción, en donde se incluye todo lo que tiene que ver con el transporte y ubicación de los materiales así como los tiempos de ejecución de una obra, posteriormente debe estar claro el mantenimiento del edificio incluyendo la generación de residuos y el impacto ecológico lago que también se debe abordar desde el diseño, por último el ciclo de vida concluye con la demolición en donde óptimamente los materiales deben servir para su debido reciclaje.

Confort climático

El confort climático es la sensación de comodidad o satisfacción en relación con la temperatura, la humedad, la velocidad del aire, la ventilación, entre otros. Este concepto está estrictamente ligado al diseño arquitectónico y urbano y a la localización geográfica de un proyecto (P.O Fanger). El confort climático se logra de acuerdo con el programa de ocupación por medio de estrategias pasivas como:

- La forma: definida por el entorno y diseño estético.
- Orientación: de acuerdo con la ubicación y por la cual se determina la localización específica de espacios.
- Zonificación: se determina el uso del espacio de acuerdo con la orientación.
- Material: determinado por uso y localización.
- Color.

Movilidad sostenible y eficiente

En el desarrollo del plan maestro, como estrategia para reducir el uso del vehículo se diseñarán espacios para almacenar bicicletas y se conectará el proyecto directamente con la línea del tren.

Viviendas sostenibles

Contarán con materiales sostenibles, eficiencia energética, energía renovable y espacios para la gestión de ellos residuos.

Diseño urbano verde: en el plan maestro del campus en Viikki, Helsinki, se entrelazarán los espacios verdes con lo construido por medio de espacio público interactivo,

Energías renovables

La generación, el transporte y el consumo de las energías convencionales tienen un impacto sobre el medio ambiente, además son la causa o responsabilidad por más del 50% de algunos de los mayores problemas ambientales actuales, por lo cual se la importancia de e interés de diferentes instituciones mundiales como la ONU, para afrontar tales efectos, y apoyar la transición de energía convencional a renovable. Pues las energías renovables son inagotables y su obtención es de manera natural y regenerativa por lo que no compromete al medio ambiente, por ejemplo, el sol, el cual provoca una energía a partir de sus rayos que se puede transformar y convertirse en abastecimiento energético para todos los aparatos utilizados para la necesidad del hombre, estas energías son la clave de contrarrestar el impacto ambiental sin dejar de cubrir la necesidad es del hombre. (Adrián Pérez Ruiz, 2005)

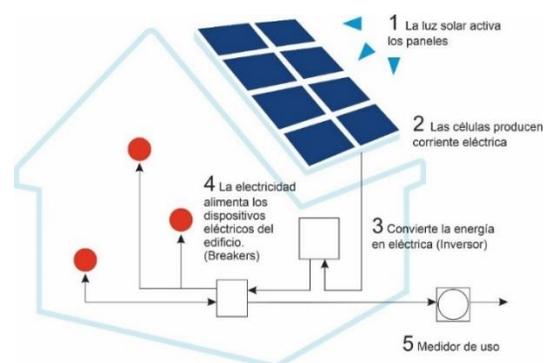
Paneles fotovoltaicos

Los paneles solares son extensiones de vidrio, hacen parte del grupo actual de la tecnología en la construcción innovadora, son una red que aprovecha la energía captada median el recurso natural del sol para transformarla y suministrar electricidad a un edificio, estos tienen un funcionamiento muy sencillo, se activan con la luz del sol, es decir cuando se reconocen por las células solares, también llamadas fotovoltaicas, para ser absorbidas por el panel dado su materialidad, de células de silicio y la carcasa de

vidrio con una película espacial y el cableado interno para transmitir la electricidad, es de mencionar que cada célula solar que tiene un dispositivo conductual parecido a un oblea donde por un lado está cargada positivamente y al otro costado negativamente, esto forma un pequeño campo eléctrico así cuando la luz solar impacta hace que los electrones se “suelten” de los átomos, así estos electrones son puestos en movimiento mediante el dispositivo tipo oblea el cual crea la corriente continua, ahora bien la corriente alternativa es la idónea para la construcción debido a que los cambios de voltaje son más eficientes y la pérdida de la energía al trasportarla es menor que si fuera continua, por lo tanto funciona de manera eficiente para las necesidades de las personas, para transformar la corriente a alternativa se utiliza un inversor el cual va conectado al panel, después de esto pasa al panel eléctrico o de breakers, para ser distribuido por todo el espacio, el sistema interno, funciona de la misma manera que el tradicional, lo único que cambia es la acometida, por último se conecta un medidor, el cual determina cuanto es la energía de captación, la cual siempre es acorde a la luz de sol diaria, y por supuesto a la época del año, de esta manera la energía no se desperdicia.

Desde la tecnología se ha comprendido que estos no solo deben cumplir su fin único si no que deben responder a la estética y funcionalidad del edificio por lo cual, en la actualidad hay una gran variedad de propuestas de paneles que si se escogen bien irían de la mano con la arquitectura del edificio, incluso vinculando como parte de los acabados, en la fachada o en los tejados sin quitar funcionalidad ni estética al edificio.

Figura 7 Sistema de un panel solar



Elaboración propia

Marco Normativo.

SFS: Centro de Normalización de Finlandia.

Códigos de construcción

Los documentos SFS contienen los códigos de construcción que establecen los requisitos y estándares para la construcción de edificios y estructuras en Finlandia. Estos códigos abordan aspectos como la resistencia estructural, la seguridad contra incendios, la accesibilidad y la eficiencia energética.

Eficiencia energética: Decreto gubernamental sobre los valores numéricos de los coeficientes de las formas de energía utilizadas en los edificios (788/2017):

1. Demanda de energía anual para calefacción $< 15 \text{ kWh/m}^2$ (estándar de casa pasiva)
2. Valor U para el techo $< 0,07 \text{ W/m}^2\text{K}$
3. Valor U para la pared exterior $< 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$
4. Valor U para los pisos en el suelo $< 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
5. Valor U para las ventanas $< 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$, con un valor g alrededor del 50%
6. Hermeticidad al aire: $n50 < 0,6 \text{ l/h}$ o $q50 < 0,60 \text{ m}^3/(\text{h m}^2)$ (regulación finlandesa para el envolvente del edificio)

Normas de sostenibilidad: ministerio de ambiente de Finlandia.

Ley del centro de desarrollo de Vivienda (71/2007). Los edificios de viviendas nuevos y existentes deben contar con estrategias de diseño sostenibles como: 1. Aislamiento térmico, 2. Sistemas de calefacción eficientes, 3. Ventilación y aire acondicionado, 4. Uso de energías y materiales renovables.

Requisito sistema de construcción según la SFS para Helsinki

- Materiales: deben garantizarse el uso de materiales sostenibles como la madera. El uso de hormigón verde o ecológico para las cimentaciones. El uso de acero y vidrio también es frecuente.

- Eficiencia energética: los edificios en Helsinki deben estar diseñados para ser altamente eficientes energéticamente, por eso es requerimiento que tengan aislamiento térmico, ventanas de triple acristalamiento y sistemas de calefacción eficientes.
- Sistemas de calefacción: los sistemas de calefacción deben funcionar a base de energía geotérmica, biomasa o gas natural.
- Diseño sostenible: Helsinki tiene un enfoque progresista hacia la sostenibilidad en la construcción. Dentro de los proyectos se deben contemplar y planear estrategias como techos verdes, sistemas de recolección de agua y la implementación de materiales ecológicos.
- Rehabilitación de edificios antiguos: debido a la larga historia arquitectónica de Helsinki, la ciudad cuenta con un número significativo de edificios históricos destinados para uso industrial o comercial que, debido al enfoque de desindustrialización que ha adoptado Helsinki, apunta a rehabilitar o cambiar el uso de los edificios manteniendo su carácter histórico mientras se adecuan para que cumplan con los estándares de sostenibilidad de la ciudad.

Antecedentes

Arquitectónicos internacionales

Tanto en el contexto nacional como internacional, gran parte de las investigaciones se enfocan en cómo la arquitectura puede contribuir con el desarrollo sostenible y económico de las sociedades, independientemente de que sea con arquitectura, construcción o urbanismo, entre tantos conceptos que comienzan a surgir dentro de las diferentes investigaciones, esta investigación está orientada a equipamientos auto sostenibles nuevos y de renovación que cumplan con las acciones de protección ambiental Europea como principio fundamental el beneficio global de búsqueda por el bienestar común. En cuanto a el diagnóstico de la sostenibilidad y el confort que son las directrices principales del proyecto, existen estadísticas oficiales que evidencian el impacto de la arquitectura en el medio ambiente como ciclo de vida útil, es decir desde la obtención de los materiales hasta la demolición de este.

Gran parte de las investigaciones sobre innovación tecnología sostenible en el ámbito internacional están enfocadas a la construcción, arquitectura y urbanismo, así mismo existen trabajos desde la comercialización de materiales sostenibles y tecnologías.

La oficina de eficiencia energética de Estados Unidos ha realizado varios proyectos de investigación referidos a la descarbonización del sector eléctrico, en el transporte, en la industria, en la construcción y en el sector agrícola. con respecto a la demostración de soluciones tecnológicas y de economía con cero emisiones de dióxido de carbono, con una proyección del 2050 que garantice una economía de energía limpia a partir de la transformación de la energía renovable.

La Oficina de eficiencia energética (EERE) en estados unidos, ha realizado varias investigación en el ámbito de la construcción, con respecto a cómo promover e incorporar la energía limpia en los procesos arquitectónicos, en uno de sus blog de la eficiencia energética en la industria de los edificios, en donde explican que la eficiencia energética, es el logro de obtener los mismo resultados de necesidad consumiendo menos energía, para el caso de los edificios se vincula con la energía que se necesita para construir uno desde la transformación de la materia prima, el transporte y la implementación en el sitio también en tiempo cómo en ejecución, también la energía eficiente de los edificios se relaciona con el funcionamiento del mismo a lo largo de su vida útil, en términos del abastecimiento energético de los electrodomésticos y mecanismos necesarios para lograr las necesidades de confort requeridos

Según la EERE uno de los objetivos principales de la eficiencia energética de los edificios es lograr la descarbonización del ambiente ya que es el principal causante del efecto invernadero, además la eficiencia energética favorece en múltiples factores cómo el ahorro de costos de los servicios para la comunidad, favorece en el funcionamiento de las energías ya que al ser limpia genera una resiliencia energética, con menos saturación y cargas, otro aspecto es la pureza del ambiente, al estar implementado la energía limpia en una determinada zona el beneficio de aire, agua y tierra limpio se genera debido a que disminuye el dióxido de carbono, lo que a su vez favorece la salud de la población en cuestión

La organización de las naciones unidas (ONU), el 12 de diciembre del 2015 en la conferencia sobre el cambio climático (COP21), se estableció el acuerdo de Paris, (Reyes, 2015) para combatir el cambio climático, estableciendo unos objetivos sostenibles a largo plazo como guía para todos los países, las cuales son disminuir las emisiones de dióxido de carbono para evitar los cambios drásticos en las temperaturas a máximo 2° e incluso en el 1.5°, para lo cual cada nación debe presentar estrategia proyectadas para los próximos cinco años, no obstante las naciones unidas ofrecen financiación principalmente para países en desarrollo, para que puedan afrontar los problemas de impacto ambiental desde la equidad, de esta manera el acuerdo es ley activa desde el 4 de noviembre del 2016, en donde 194 países firmaron y están comprometidos con el acuerdo y su proyección de cambios climáticos del momento y del futuro.

Las medidas de acción de climática se empezaron a informar por parte de cada una de las naciones desde el 2024. Con el fin de tener un balance mundial y el progreso, estas acciones son las contribuciones que cada nación de presentar cada cinco años debe ser ambiciosa cada vez mas para reducir sus emisiones de efecto invernadero, dentro de las acciones para crear resiliencia las naciones deben vincular aspectos para adaptarse a los efectos del aumento de la temperatura, la adaptación de flujos financieros desde el apoyo financiero, técnico y de fomento para las diferentes empresas del comercio nacional.

Arquitectónicos Nacionales

Figura 8 Plan de desarrollo Nithi, Hlesinki



Tomado de New Project Nithi

- Ubicado en Helsinki.
- Año: 2017
- Distrito residencial marítimo en el extremo sur de la nueva zona de Kalasatama.
- La directriz de diseño principal es la línea de tranvía Helsinki.
- El proyecto consiste en un plan maestro que plantea viviendas nuevas, cambia usos de edificios existentes antiguamente destinados a la industria a uso residencial.
- Es un proyecto sostenible que articula la vida urbana con la naturaleza por medio de espacios públicos y comunes como ciclovías, rutas peatonales.

Tendencias arquitectónicas en Helsinki.

La construcción de tres circunvalares, el diseño y construcción de un sistema de Metro y un plan de la firma Smith-Polivinen que determinaba manejar las autopistas en el centro de Helsinki, fueron las mayores influencias para la determinación de las políticas de planificación y desarrollo urbano en la ciudad, que empezaron a diseñar los espacios construidos alrededor de la movilidad vehicular y del transporte público.

Diseño de viviendas minimalista funcionalista

La vivienda en Helsinki se plantea como una apuesta por espacios amplios, sobrios, sencillos y con una colorimetría clara enfocándose más en los colores blancos, tonos tierra o tonalidades rosadas claras. A su vez, las viviendas deben dar prioridad a la iluminación natural. Se destaca el manejo de formas simples y la eliminación de objetos sobrantes limitando el mobiliario a lo estrictamente necesario.

Urbanismo neo y genérico (construcción verde)

Las políticas de planificación se han centrado en la densificación urbana de la mano con la planeación y políticas de desarrollo sostenible, enfocado en la construcción ecológica. Sin embargo, la concepción de la ciudad se ha empezado a direccionar a la desindustrialización de esta, un entorno en donde los edificios que bordean el centro de la ciudad cambian su uso industrial a residencial. La

prioridad urbana se le empieza a dar a una variedad de usos que, aunque contemplan lo espacios comerciales y de trabajo, dejan la producción industrial alejada de la ciudad.

Materiales más implementados en la arquitectura de Helsinki

1. Madera: la madera es un material concurrente utilizado para la construcción debido a la abundancia de bosque que existen en Finlandia. Se suele utilizar madera laminada, contra chapada y la madera maciza.
2. Hormigón: El hormigón se utiliza ampliamente en la construcción de carreteras y puentes. En edificios es frecuente su uso para las cimentaciones.
3. Ladrillo: Se logra identificar su uso en construcciones antiguas.
4. Acero: El acero se utiliza en la construcción de estructuras metálicas, como puentes y edificios industriales.
5. Vidrio: la incorporación de vidrio va ligado al enfoque sostenible de Helsinki, pues con amplias superficies acristaladas se logra el aprovechamiento de luz natural.
6. Aislamiento: es requisito de construcción debido a los picos climáticos de Finlandia.
7. Techo de metal: se utilizan como estrategia para evitar la acumulación de nieve en las cubiertas gracias a que la nieve se resbala.

Figura 9 Análisis de materiales Helsinki

Materiales	Concepto	Directrices	Sistema Constructivo	Forma	Estandares
<input type="checkbox"/> Madera.	<input type="checkbox"/> Diseño de viviendas minimalista y funcionalista:	<input type="checkbox"/> Construcción de tres circunvalaciones	<input type="checkbox"/> Madera	<input type="checkbox"/> Diversa.	<input type="checkbox"/> EN
<input type="checkbox"/> Vidrio.	<input type="checkbox"/> Simplicidad.	<input type="checkbox"/> Sistema de Metro de Helsinki, iniciado en 1982.	<input type="checkbox"/> Eficiencia energética	<input type="checkbox"/> Combinación de la tradición y la innovación en la construcción.	<input type="checkbox"/> SFS
<input type="checkbox"/> Hormigón.	<input type="checkbox"/> Colores neutros.	<input type="checkbox"/> Diseño sostenible.	<input type="checkbox"/> Sistemas de calefacción		
<input type="checkbox"/> Ladrillo.	<input type="checkbox"/> Espacios abiertos.	<input type="checkbox"/> Reservas naturales.	<input type="checkbox"/> Diseño sostenible		
<input type="checkbox"/> Acero.	<input type="checkbox"/> Materiales de alta calidad.	<input type="checkbox"/> Referentes: Eco Viikki.	<input type="checkbox"/> Rehabilitación de edificios antiguos		
<input type="checkbox"/> Aislamiento.	<input type="checkbox"/> Iluminación natural.	<input type="checkbox"/> Desindustrialización.	<input type="checkbox"/> Construcción de alta calidad		
<input type="checkbox"/> Techo de metal.		<input type="checkbox"/> Respuesta al clima.	<input type="checkbox"/> Diversidad arquitectónica		
<input type="checkbox"/> Madera Laminada.					

Elaboración propia

Saint Gobain

Saint Gobain nacido en Francia ha desarrollado soluciones integradas para la rehabilitación de edificios nuevos y antiguos con un enfoque de descarbonización de la construcción y la industria mediante la creación de construcciones ligeras y sostenibles, por medio del diseño, fabricación y distribución de materiales de energía renovable, además de investigaciones de sus servicios para edificios inteligentes, transporte e infraestructura en general que vinculan la vida diaria de las personas, por lo cual el enfoque no es netamente sostenibilidad, si no confort proyectado al bienestar social, con un solo propósito final que es hacer del mundo un lugar mejor desde la innovación. (Saint Gobain, 2023)

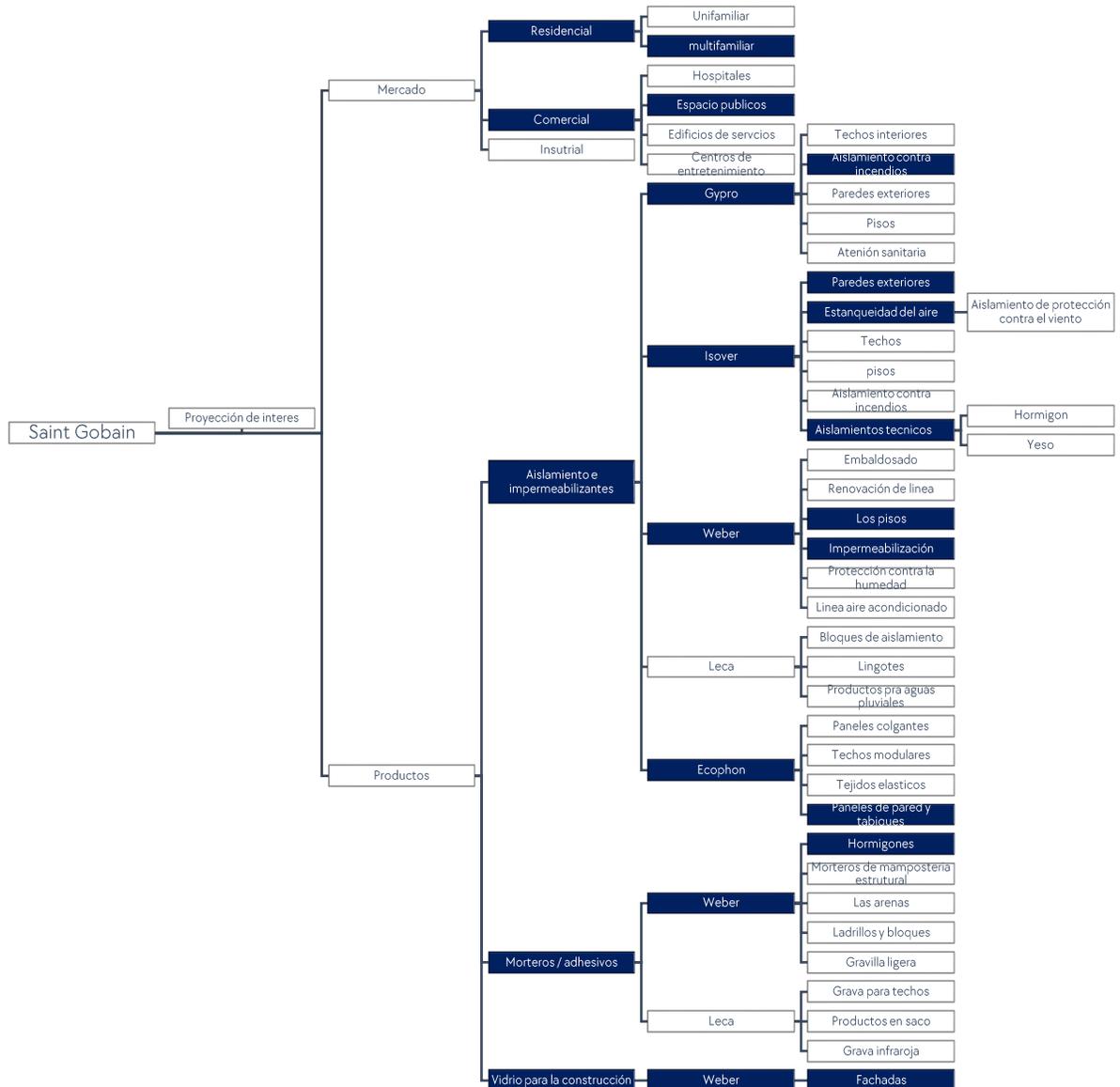
Dentro de su amplia intervención sostenible de los mercados, la construcción, la movilidad y el transporte son variables de carácter fundamental de intervención y solución, desde la construcción tienen dos enfoques primordiales, generar un efecto positivo en la población y reducir el impacto ambiental de la construcción, a partir de mejorar la eficiencia energética de los edificios, adaptar edificios a nuevos usos y lograr confort en estos, integrar métodos de construcción para mejorar el rendimiento sostenible de los edificios en todo su ciclo de vida y apoyar la investigación arquitectónica, mediante la creación de diseños resilientes, de conservación, y sobre todo promover el diseño de edificios estéticos pero sostenibles

Además, para lograr esto implementan una economía circular tanto para los procesos como para los insumos, enfocándose en la recuperación de productos, limitando los residuos y apoyando el reciclaje, dentro de sus soluciones tiene directrices para la construcción, la distribución eficiente del edificio, la movilidad y la industria, algunos de los insumos que las diferentes marcas ofrecen son textiles técnicos principalmente de fibra vidrio, soluciones de yeso para aislamientos.

En ámbito residencial saint gobain lo aborda para viviendas uní y multifamiliar, en donde su enfoque es generar espacios más seguros y cómodos para todos, ya sean proyectos nuevos o de remodelación, desde enfoques de confort acústico, térmico, de iluminación, de calidad del aire, sanitario y de seguridad, desde la innovación de materiales principalmente, hasta investigación bioclimáticas, sin

dejar a un lado el enfoque estético y funcional de la arquitectura, sumando a esto un conjunto de servicios locales que generan beneficios como el ahorro de costos de servicios por causa de la seguridad, alumbrado y manejo de basuras.

Figura 10 Análisis de proveedores Saint Gobain aplicable al proyecto



Adaptado de Architecture Student Contest

Desde la construcción, los productos tienen tres directrices, el primero es aislamientos impermeabilizantes, morteros y adhesivos, tercero y último vidrio para la construcción. En la parte comercial, sus intervenciones abordan proyectos nuevos y de remodelación para hospitales, sector académico (Universidades y colegios), edificios uso de servicios, espacios públicos y centros de entretenimiento, los cuales tiene un reto diferente dado su uso, por ejemplo los hoteles, acá se busca la comodidad por la cual se debe caracterizar u hotel, (Saint Gobain, 2023)pero garantizar la sostenibilidad de los edificios, nuevamente nos encontramos con las directrices de Saint gobain, de incluir el reto ecológico en la estética y la funcionalidad de cada espacio según su necesidad.

Algunas de las estrategias de Saint Gobain aplicables al proyecto son

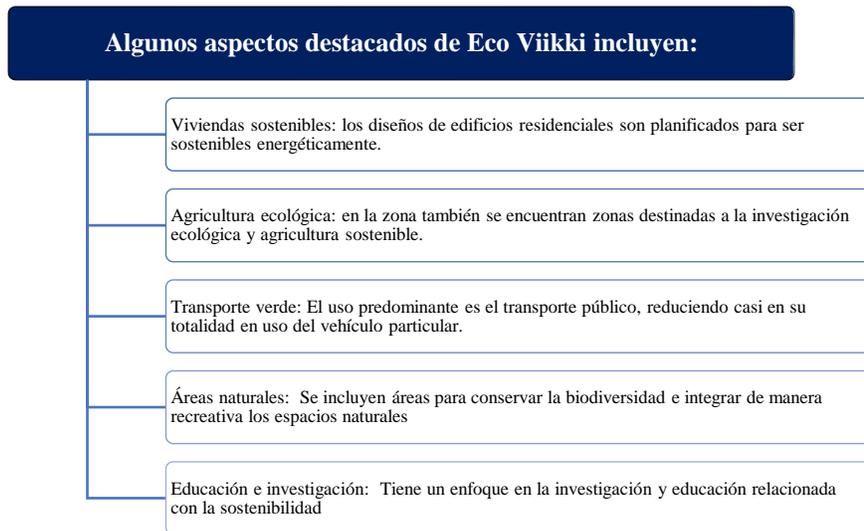
1. Soluciones que incluyan los conceptos multi sensorial (Ver, escuchar, sentir, respirar)
2. Hacer uso de las tecnologías necesarias para generar un multi confort (Térmico, acústico, visual, aire, económico)
3. Marcas Saint Gobain aplicables: Ecophon, Gyproc, Isover, Leca, PAM y Weber.
4. Que los espacios se formen según las personas y sus necesidades
5. Espacios de trabajo interactivo, espacios de descanso compartido, un buen concepto sería el punto de partida de los valores de saint gobaint

Referentes

Referentes Nacionales

Proyecto Eco Viikki, Viikki – Helsinki

Eco Viikki es un proyecto que desde su concepción tuvo como principal desarrollo la sostenibilidad integral. Enfocado en la creación de un entorno urbano que unifique e integre la vida urbana con sus alrededores naturales, por medio de espacios verdes que entretejen los volúmenes construidos que a su vez alimentan con energía renovable todos los espacios arquitectónicos a su alrededor.

Figura 11 Aspectos de Eco Viikki

Elaboración propia

Viviendas en Eco Viikki.

Las viviendas en Eco Viikki funcionan de manera especializada para promover la sostenibilidad y la eficiencia energética:

Desde la eficiencia Energética, las viviendas son aisladas, las ventanas tienen triple acristalamiento, cuentan con sistemas de calefacción y refrigeración eficientes, para la energía renovable, utilizan paneles solares en techos o sistemas de energía geotérmica. Con el reciclaje y la gestión de residuos, las viviendas tienen sistemas de clasificación de para la separación. En lo que respecta a la movilidad sostenible, el uso de bicicletas y transporte público es alto, se localizan las viviendas cerca de las estaciones transporte público, adicional el diseño urbano verde incluye áreas conectadas con espacio comunes para generar conexión con el entorno urbano, desde el uso eficiente del agua, adentro de los equipamientos, las viviendas se encuentran grifos y duchas de bajo flujo con sistemas de recogida de aguas pluviales. Por último la comunidad y la conciencia ambiental se generan programas de participación comunitaria relacionadas con la sostenibilidad y la educación ambiental para los residentes.

Referentes Internacionales.

Proyecto Vauban – Friburgo Alemania

Mario López Villacañas realizó un análisis del proyecto Vauban ubicado en Friburgo, Alemania (Villacañas, s.f), en el cual identifica los procesos y proyecciones del barrio Vauban ante la sostenibilidad desde la recuperación de un espacio que era una base militar abandonada, un trabajo que empezó desde el año de 1993, con la idea inicial de generar un barrio cultural hacia la sostenibilidad.

Figura 12 Aproximación a barrio Vauban



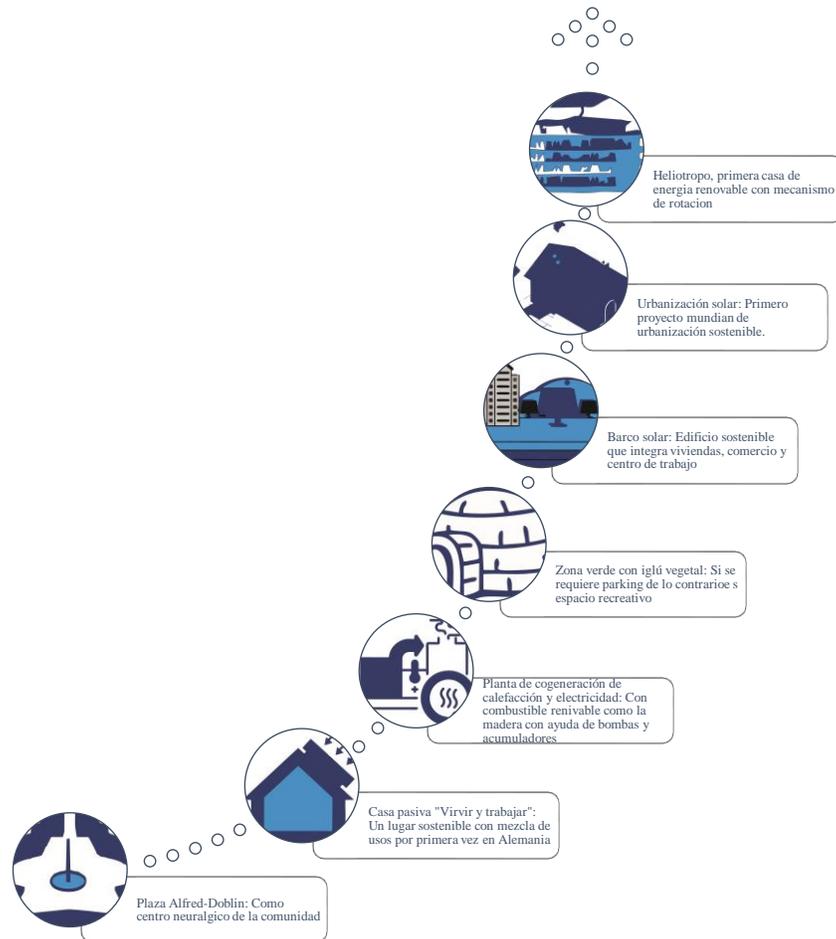
Elaboración propia

Para la cual la intervención se dividió en tres grupos, desde la parte gubernamental se creó un ayuntamiento dirigido en prioridad a la creación de políticas sostenibles, el segundo grupo vinculaba la comunidad por lo cual se creó un fórum Vauban, el cual tenía como objeto hacer partícipe a toda la comunidad desde el debate y la propuesta y por último la participación administrativa de la parte externa como empresas

En Vauban se proyectaron un diseño urbano denso, en el sentido de la traza urbana, pues la relación de los corredores ecológicos, recorridos peatonales y ciclorrutas introdujo una traza y movilidad

basada en este tipo de desplazamientos a menos de 30km/h, con esto se adopta el concepto de ciudad sin coches.

Figura 13 Estrategias aplicadas en barrio Vaubam



Desde la energía, los distintos grupos de viviendas incorporando todas energías renovables, desde colectores y paneles fotovoltaicos y sistemas técnicos de recuperación del calor, algo en lo cual la construcción no es indiferente, para lo cual en el diseño debe prevalecer los ecosistemas del espacios, implementar materiales renovables, cubierta verdes y filtraciones pluviales como mínimo, para integrar a la comunidad y que no se pierda el sentido de pertenecías por un barrio sostenible has desarrolladas más de cincuenta talleres participativos y otras tantos cooperativos, con más de mil personas, pues el uso del suelo en el barrios de carácter residencial principalmente, es quiere decir que Vauban creo una cultural en

donde la población no pensaba solo para el interior de sus espacio si no también en los exteriores, aportando y cuidando al paisaje urbano

Proyecto Vivienda Saludable Northstar - Minnesota USA

La solar Decathlon del 2022, premio a los estudiantes de la universidad de Minnesota, en estados unidos, en la división de edificios multifamiliares con el segundo puesto, por el proyecto NorthStar Healthy Home, mediante el cual desarrollaron una propuesta de viviendas saludables, resistentes y de alto rendimiento proyectadas para el norte de Minnesota,

El objetivo principal de este proyecto es transformar una zona industrial abandonada en una comunidad residencial orientada a los espacios públicos y los recorridos peatonales para promover la conexión social y fortalecer la economía, su concepto principal es algo holístico desde el sector de la salud, pues aborda el bienestar de las familias desde diferentes aspectos, dado que la problemática principal es la carencia de accesibilidad viviendas multifamiliares de calidad, la parte más innovadora del proyecto es la modulación constructiva en pro de la gestión ambiental, además el diseño implementa una envolvente bajo un sistema geotérmico vertical, un esquema de iluminación natural led y por último la producción de energías renovables en el sitio a través de un conjunto fotovoltaico, desde el aspecto de la salud y el bienestar se respaldan mediante el uso de materiales no tóxicos y diseño biofílico.

Por lo anterior el proyecto propone viviendas familiares asequibles diseñadas con módulos volumétricos listos fabricados en la misma ciudad de Minnesota, estos diseños cuentan con residencias de cuatro y cinco pisos con espacio comercial en la planta baja en apartamentos de una, dos, tres y cuatro habitaciones con áreas comunitarias interiores y exteriores. La ubicación del sitio facilita la implementación de estrategias de diseño de captación de luz renovable, por lo cual el diseño de la envolvente es un híbrido que presenta aislamiento exterior con revestimiento que puede drenar y secarse, además de una base de panel de hormigón prefabricado rodeada de agregado con un sistema de bomba.

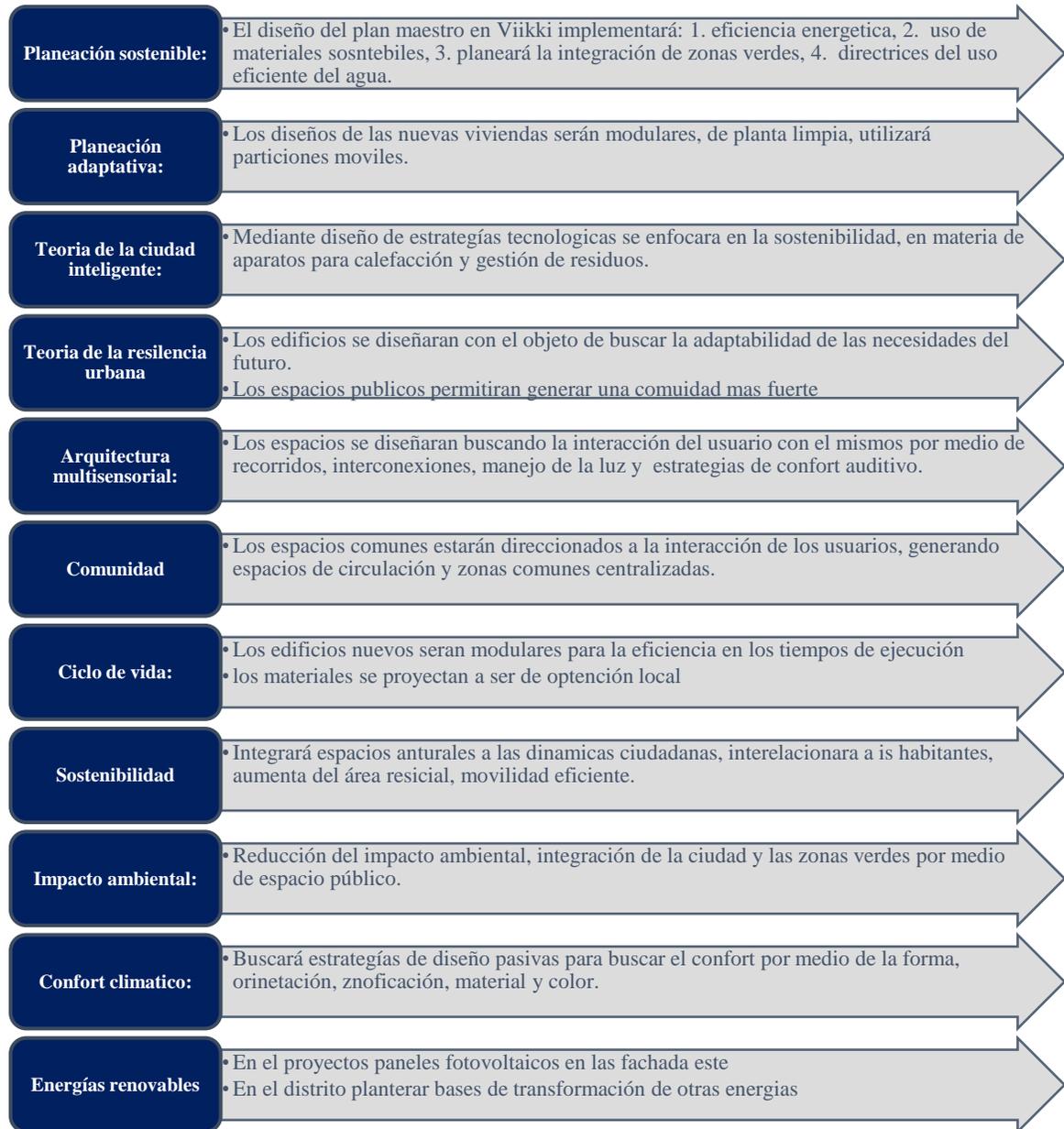
Por último, los objetivos energéticos se cumplen minimizando las cargas, maximizando la eficiencia y utilizando energías renovables en el sitio. Las cargas se reducen mediante una envolvente de

alto rendimiento, que incluye ventanas de triple panel de baja emisividad, electrodomésticos e iluminación LED. La calefacción centralizada se suministra mediante bomba de calor geotérmica. La energía fotovoltaica montada en el tejado proporcionará aproximadamente el 120% de la electricidad del edificio.

Planteamiento de anteproyecto

Directrices de diseño

Figura 14 Directrices de diseño de antecedentes

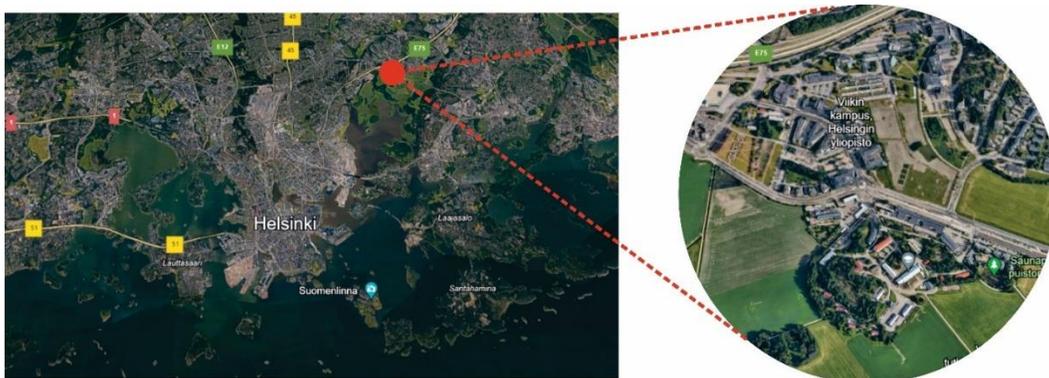


Elaboración propia

Localización y contexto

El diseño del proyecto está orientado al plan maestro que se está desarrollando en el distrito de Viikki de escala local y dado el entorno de la parcela de intervención llamada gardenia. Viikki se encuentra localizado en el este de la capital de Finlandia, Helsinki. Este distrito se consolidó como un campus emergente académico, por lo cual en la actualidad el carácter principal de Viikki es académico, investigativo y experimental enfocado a las ciencias naturales, silviculturales, farmacéuticas y de medicina veterinaria.

Figura 15 Aproximación del lugar de intervención

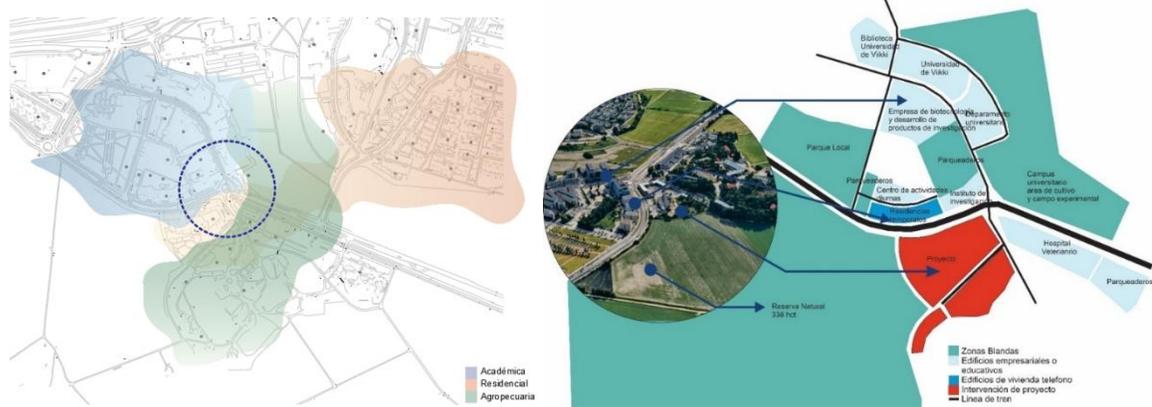


Adaptado de Google earth

El lugar de intervención está rodeado de áreas verdes, edificios universitarios, áreas residenciales y áreas microempresariales. En la parte norte existe un edificio de viviendas temporales y el instituto de investigación, al este se localiza un hospital, el campus veterinario de cultivo y campo experimental, al sur esta la granja de investigación y al oeste esta la reserva natural. Por otro lado, la vía del tranvía en proceso de construcción se localiza en la parte este y norte del proyecto.

De esta manera el entorno de vida y proyección en el cual se está desarrollando el distrito de Viikki es de un contexto joven empresarial, con principios saludables, de vida sostenible y adaptable no solo a este tipo poblacional de investigadoras si no también visitantes.

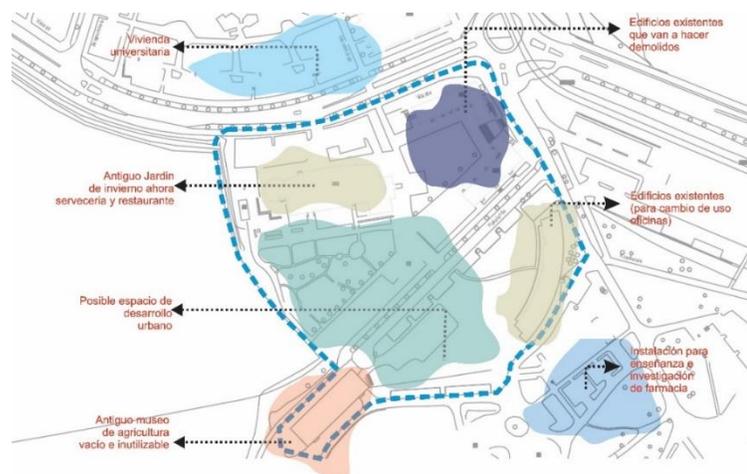
Figura 16 Existencias del entorno del lugar de intervención



Adaptado de Google earth, ASC 2024 - Helsinki - Contest

Dicho lo anterior el plan parcial que se viene desarrollando contempla la conexión del distrito con el centro de Helsinki por medio de la nueva línea del tren, fortalecer el sector residencial en el entorno, fomentar el uso del espacio público por medio de las interconexiones de los edificios principalmente del jardín japonés y la cervecería gardenia, darle un uso a los edificios antiguos, fortalecer los espacios de estudios e investigación en un entorno más familiar y aprovechar los espacios verdes en procesos de consolidación de espacio público

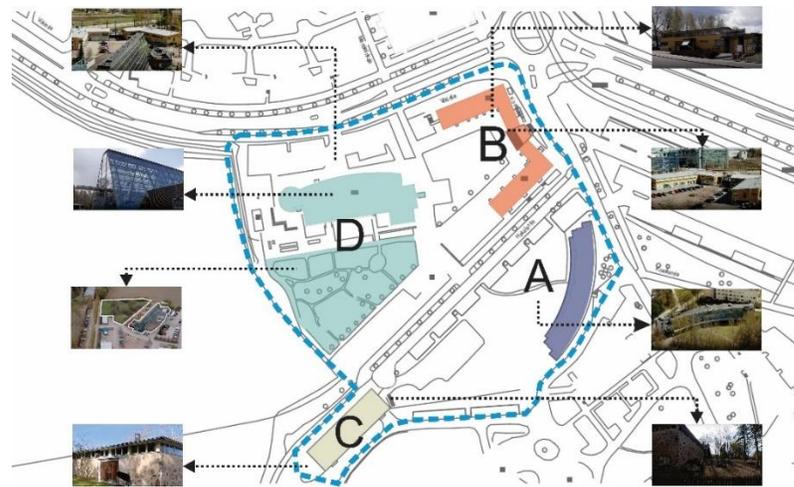
Figura 17 Aproximación del desarrollo del plan maestro



Adaptado de ASC 2024 - Helsinki - Contest

La intervención propia del presente proyecto se divide en cuatro fases, dos de ellas de carácter arquitectónico (A-B), las cuales consisten en el diseño nuevo y de adecuación para el desarrollo de viviendas permanentes y temporales, las otras dos intervenciones se desenvuelven desde el urbanismo (C-D), en estas se desarrolló el diseño urbano de las conexiones de un jardín japonés, una cervecería y un jardín en ruinas con una cancha de tenis con los edificios existentes del lugar, el objetivo principal de las cuatro partes fue el lograr brindar conexión entre la naturaleza, la propuesta de viviendas y la universidad.

Figura 18 Intervención del proyecto en cuestión



Fuente: Adaptado de Google earth, ASC 2024 - Helsinki - Contest

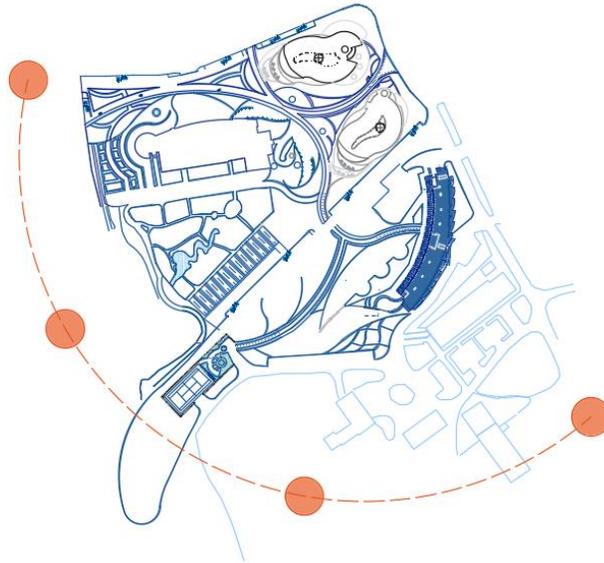
Desarrollo urbano

Determinantes climáticas:

Asoleación:

El sol en Helsinki sale por el noroeste y se oculta por la misma orientación. Sin embargo, la ubicación de Helsinki es a 60 grados latitud norte, lo indica que la mayoría de la trayectoria solar se hará por el sur.

Figura 19 Trayectoria solar sobre plan parcial

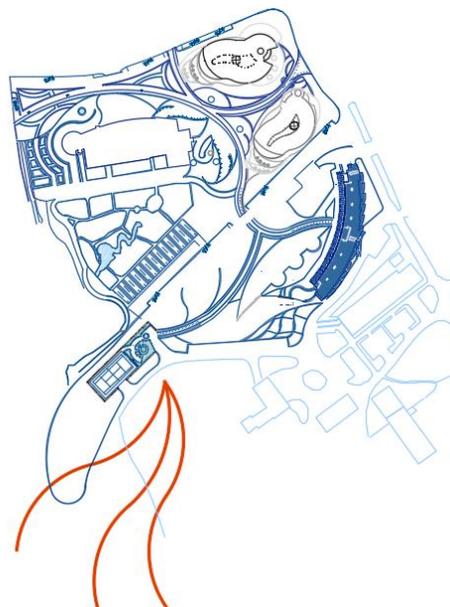


Elaboración propia

Vientos:

Los vientos predominantes de Viikki vienen del sur este, alcanzan velocidades de hasta 65km/h.

Figura 20 Dirección del viento predominante



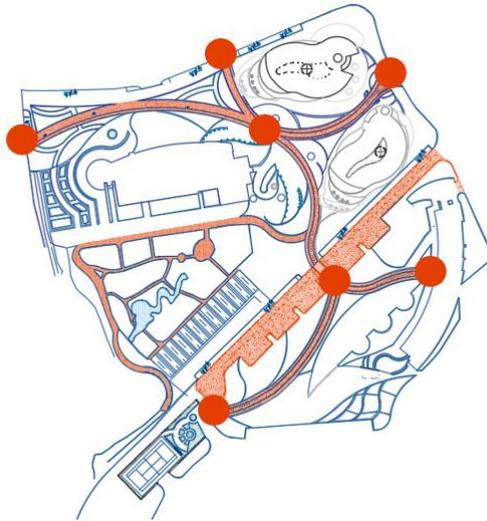
Elaboración propia

Caracterización física

Legibilidad de la propuesta:

Para la propuesta de circulación urbana en Helsinki busca un principio busca la articulación de los equipamientos que bordean el área de intervención que responden a su vez a lo usos principales que se identificaron en el lugar: académico, veterinario, investigativo (existentes), comercial, residencial (a proponer). La circulación es oblicua y, generando puntos de encuentro en sus intersecciones, inicio y final de los recorridos.

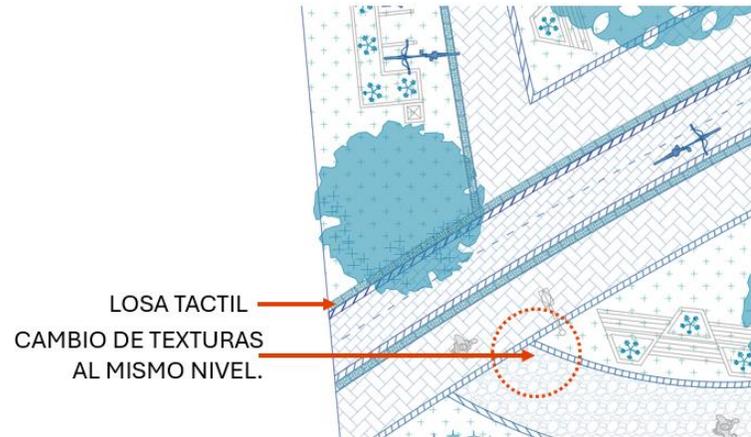
Figura 21 Puntos de encuentro para propuesta urbana



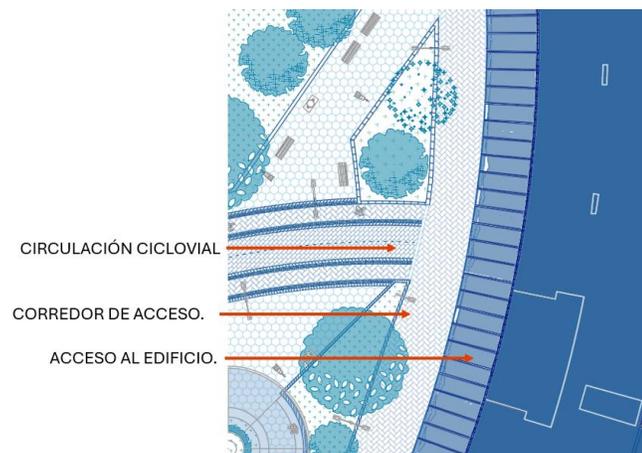
Elaboración propia

Accesibilidad de la propuesta:

Los espacios comunes en el plan maestro en Viikki están pensados para cualquier tipo de usuario, reduciendo en su mayoría los niveles entre circulación, generando rampas y haciendo recorridos continuos y legibles, así mismo, todo el perímetro está delimitado por losas de concreto táctiles, esto con el fin de lograr la fluidez en los recorridos siendo irrelevante algún tipo de usuario tiene movilidad reducida, pues el diseño urbano genera un espacio público continuo. El diseño de mobiliario público también estuvo planeado teniendo en mente las variaciones en la movilidad que pueden tener los usuarios.

Figura 22 Definición de losas podo táctiles*Elaboración propia***Permeabilidad e integración: espacio público y espacio privado.**

En el desarrollo de la propuesta urbana se plantean espacio de transición entre el espacio de circulación y permanencia público con el acceso a los edificios que conectan. Estos espacios están determinados como plazoletas y corredores de acceso.

Figura 23 Transición entre espacio público y privado edificio A*Elaboración propia*

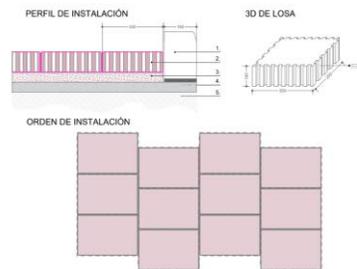
La intervención de espacio público tiene dos directrices principales, que corresponden a las zonificaciones C y D del desarrollo del plan parcial, a su vez se establecieron ejes de acción para lograr la interconexión de los edificios existentes y nuevos de la intervención arquitectónica a través de espacios

públicos como lo son las plazoletas culturales, la integración de los caminos peatonales entre manzanas y peatonalización de una vía, la integración de los parqueaderos y nueva vía para una ciclo ruta.

La concepción urbana del espacio público responde a la identificación de usos del sector a intervenir y a la intención de conexión entre los mismos, dotando el espacio público a proponer de una característica permeable. Los ejes propuestos responden a las siguientes conexiones previstas: uso universitario, uso investigativo – veterinario; (usos frecuentes) y residencial, (a proponer) con el eje proveniente de la reserva natural, (Vanhankaupunginlahti) y la ciclovía propuesta por planes de desarrollo gubernamentales, (Banaani).

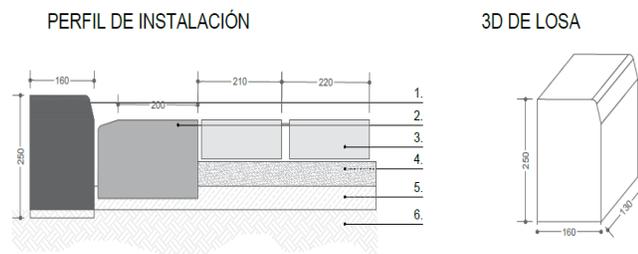
El desarrollo urbano parte también de una serie de directrices conceptuales que articula el diseño del espacio público en relación con el mobiliario y las zonificaciones; el primer concepto a tener en cuenta es el de responsabilidad ambiental: con el objetivo principal de reducir el impacto ambiental y la inclusión ciudadana, el desarrollo de la propuesta parte de la implementación de materiales sostenibles y dedicados la inclusión de movilidad reducida para las áreas destinada a:

Figura 24 Pavimiento tráfico medio como ciclo rutas y senderos peatonales PV1



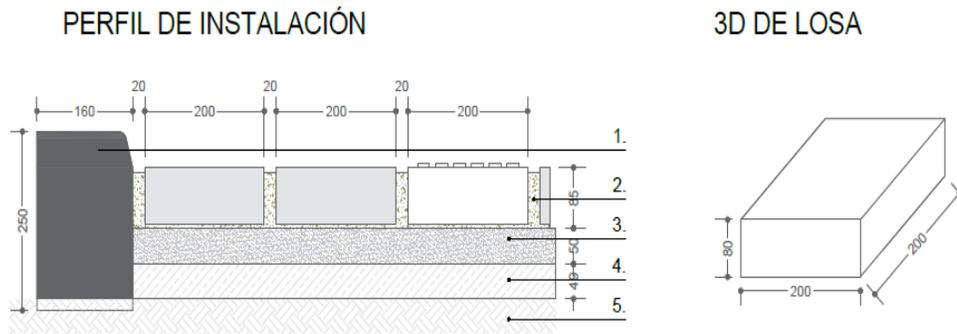
Elaboración propia

Figura 25 Tope para cambios de pavimentos y cambio de nivel PV2



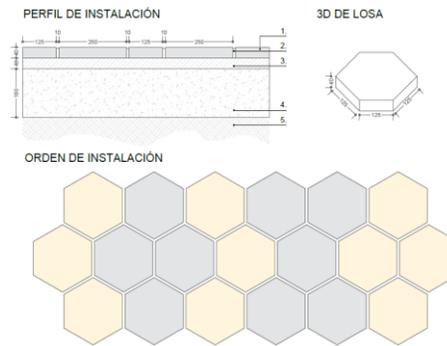
Elaboración propia

Figura 26 Pavimento permeables en senderos peatonales principalmente PV3



Elaboración propia

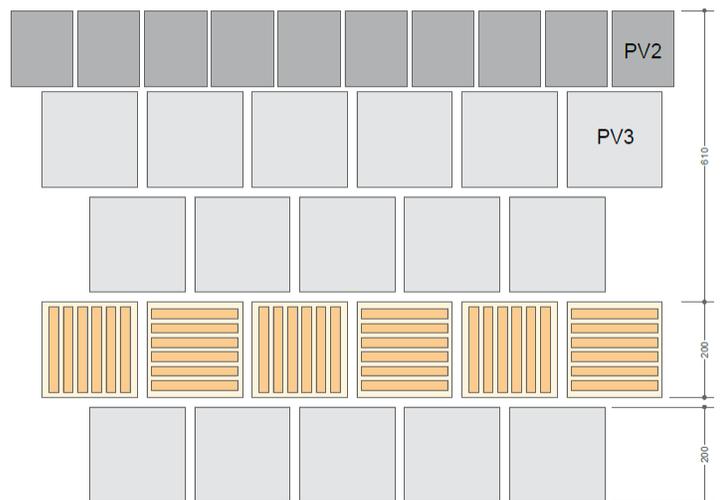
Figura 27 Pavimento para zonas comunes/Plazoletas PV5



Elaboración propia

Figura 28 Pavimento podo táctil de orientación PV4

EL DISEÑO PODOTACTIL RESPONDE A LA ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS AL MEDIO FISICO AUNQUE NO CUMPLEN CON UNA FUNCIÓN NO ESTETICA ESTAN CONSIDERADOS EN EL DISEÑO



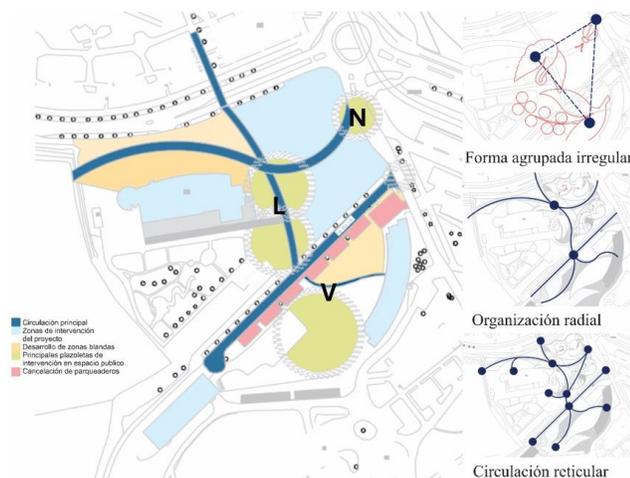
Elaboración propia

Economía circular en el urbanismo: El desarrollo urbanístico se piensa desde un concepto de concepto comunitario, es por eso por lo que dentro del programa urbano se crearon espacios como huertas urbanas que fomentan la participación ciudadana, estaciones de reciclaje y la movilidad dentro del área de intervención es sostenible con espacios como ciclo rutas y senderos peatonales.

Cultura social: la cultura social en Viikki está influenciada y fundamentada en el desarrollo académico e investigativo, es por eso que enfocamos espacios como plazoletas que tienen usos específicos relacionados al desarrollo universitario, sin embargo, dentro de este desarrollo también están comprendidos usos futuros como el residencial (que se articula con la propuesta arquitectónica detallada más adelante), por lo que estas misma plazoletas también tienen enfoques deportivos, de observación y de movilidad.

De acuerdo con lo anterior, la circulación de los ejes urbanos responde a un orden reticular y una organización radial, generando conexiones entre los usos existentes y los espacios públicos de foco a proponer definidos como plazoletas; en donde el flujo de circulación peatonal se reúne en función de los usos del sector. Estas plazoletas son planteadas de forma irregular en relación con el concepto principal; la biomimética, en donde se comprende los flujos circulatorios de tres especies endémicas de Finlandia y se hace una analogía formal: el Cisne cantor, la Mariquita de siete puntos y al Lirio de los valles.

Figura 29 Memoria de composición urbana distrito de Viikki



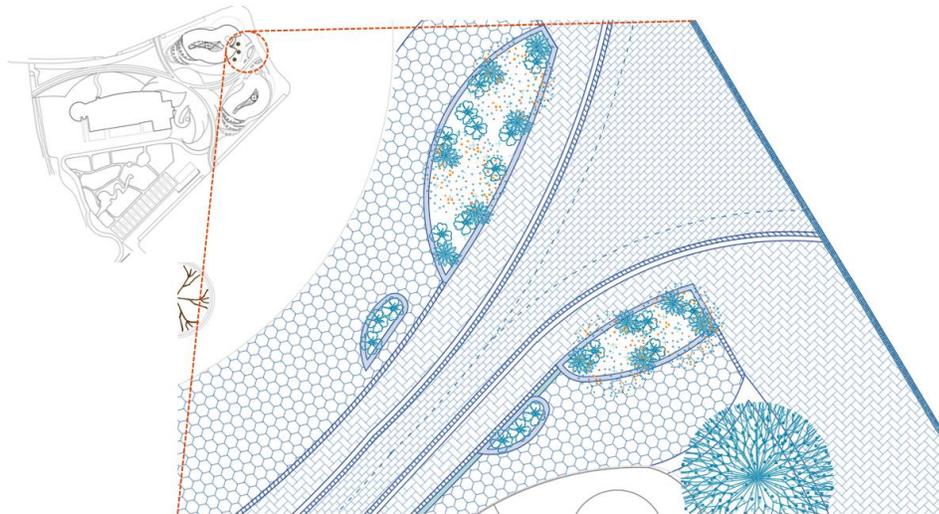
Elaboración propia

El espacio público se plantea bajo el concepto de puntos de encuentro, en donde convergen aspectos culturales como los usos identificados recurrentes que funcionan como impulsores del encuentro social entre la comunidad, los puntos de encuentro funcionan por uso focalizando las plazas con el objetivo de que el espacio abierto tenga un fin concreto. Es decir, los espacios urbanos planteados como plazoletas funcionan como puntos de encuentro destinados a conceptos principales por área como los siguientes: la plazoleta Nexus, N; cuya concepción responde un punto de encuentro y reunión entre los medios de transporte, plazoleta Viljellä, V; cuya función es estudiantil y deportiva y la plazoleta Liitto, L, siendo esta última el punto de convergencia entre la circulación y los usos y se semi peatonaliza la calle Hakalantie con el fin de priorizar la relación entre el usuario y el entorno propuesto.

Desarrollo urbano

Plazoleta Nexus:

Figura 30 Aproximación a la plazoleta Nexus



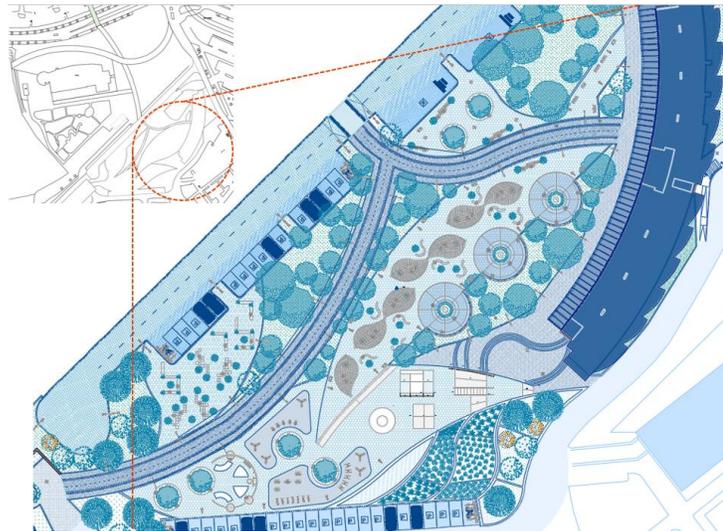
Elaboración propia

La plazoleta Nexus nace de la identificación de factores como la movilidad del lugar, localizándose en el acceso del proyecto por determinantes como: la cercanía al transporte público, el cruce del ciclo ruta planteada por el plan de desarrollo de Helsinki y la movilidad del peatón. Lo que

resulta en el primer lugar de convergencia del proyecto puesto que representa la unión del movimiento de circulación, dado a esta característica la forma se enfoca analógicamente al movimiento que representa la mariposa de siete puntos y a la diversidad del color de esta, teniendo como objetivo representar un acceso en movimiento constante y la inclusión de formas características de la región.

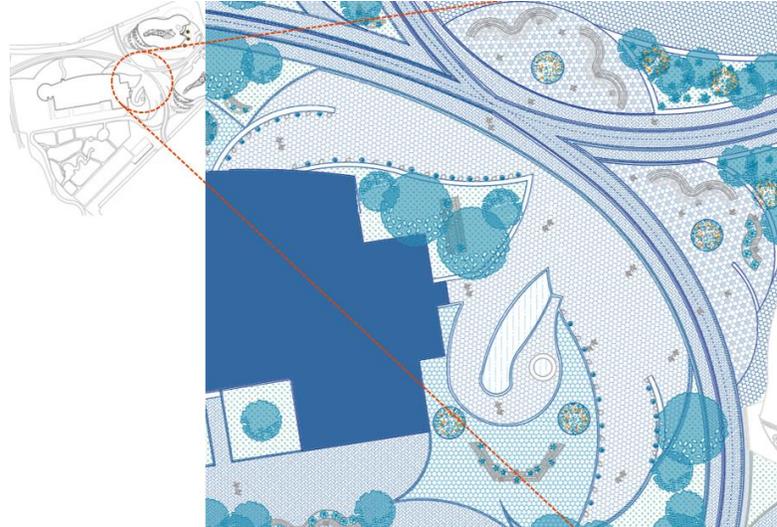
Plazoleta Viljellä:

Figura 31 Aproximación plazoleta viljella



Elaboración propia

Viljellä es una plazoleta estudiantil y deportiva, cuyo concepto surge de la característica propia de Viikki y su fundación: el uso universitario e investigativo; nace en representación de un espacio publico que provee no solo un lugar sino un ambiente exterior optimo y equipado para dicho uso. Así como todo el planteamiento urbano, esta plazoleta hace analogía a una representación endémica del Finlandia; en este caso al Lirio de los valles, la forma obedece a un concepto de tranquilidad en donde el enfoque principal se relaciona con la fluidez en la circulación y delimitación de los espacios mediante curvas.

Plazoleta Liitto:*Figura 32 Aproximación plazoleta Liitto*

Elaboración propia

La plazoleta Liitto es un lugar central determinado por los ejes resultantes de los usos tanto identificados existentes y a plantear como: el comercial, estudiantil y el residencial. La trayectoria de circulaciones peatonales como senderos y móviles como ciclo rutas provenientes de los recorridos realizados desde las construcciones residenciales y los equipamientos educativos convergen en el punto de ubicación de Liitto. Sin embargo, su concepción fue pensada como el punto de tranquilidad en la unión del proyecto, es por eso por lo que su mobiliario está limitado y su espacio es destinado a la libre circulación y a la observación.

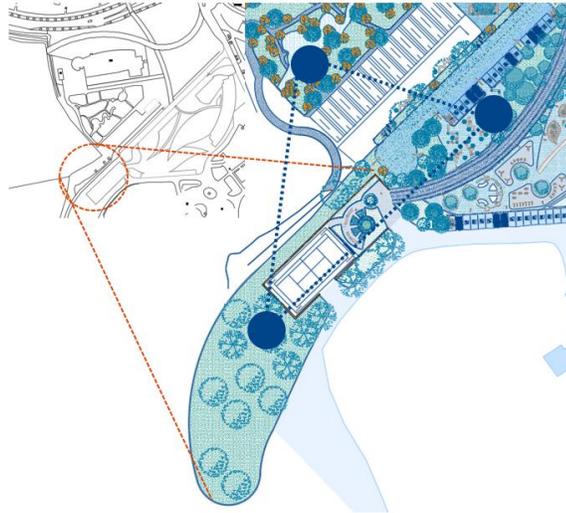
Su desarrollo formal parte de una analogía orgánica y notoria en una vista de planta del Cisne Cantor que precisamente es una representación de la tranquilidad tanto en forma como en colores.

Conservación de museo (D)

Dado el sentido cultural e histórico del museo aatalous; la intervención en esta zona corresponde a la adecuación del espacio para un jardín en ruinas y una cancha de tenis, las cuales se interconectan

mediante caminos peatonales de manera directa con los jardines japoneses, una estación de cervecería y la plazoleta estudiantil y recreativa Viljellä.

Figura 33 Conectividad e intervención museo antiguo

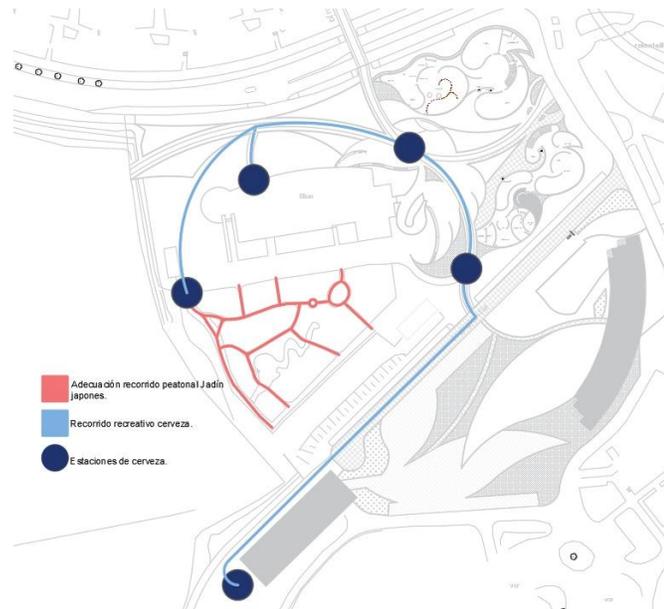


Elaboración propia

El factor innovador en esta zona de intervención consiste en la reutilización de los muros en piedra de un museo antiguo que ya no pueden ser funcionales para adecuar un espacio de uso interno, ya que tiene una patología irremediable.

Integración edificios del contexto (D)

El edificio gardenia actualmente es un restaurante y una cervecería además de ser un hito del sector a intervenir que debe integrarse con los puntos focales propuestos. Es así como su conexión nace de su actividad comercial, en donde se plantea una ruta recreativa y cultural que consiste en estaciones de cervezas localizadas en zonas de convergencia alrededor de la propuesta urbana.

Figura 34 Intervención gardenia y jardín japones*Elaboración propia*

Por otra parte, entendiendo que los jardines japones tienen un concepto de contemplación, reflexión y caminata, la propuesta para esta zona plantea un manteniendo de las áreas verdes y la adecuación de los caminos peatonales enfocados en promover el caminar como actividad principal.

Desarrollo arquitectónico

Diseño de una zona residencial en un contexto de carácter académico e investigativo cerca de la universidad de Helsinki, el campus académico y una granja de investigación.

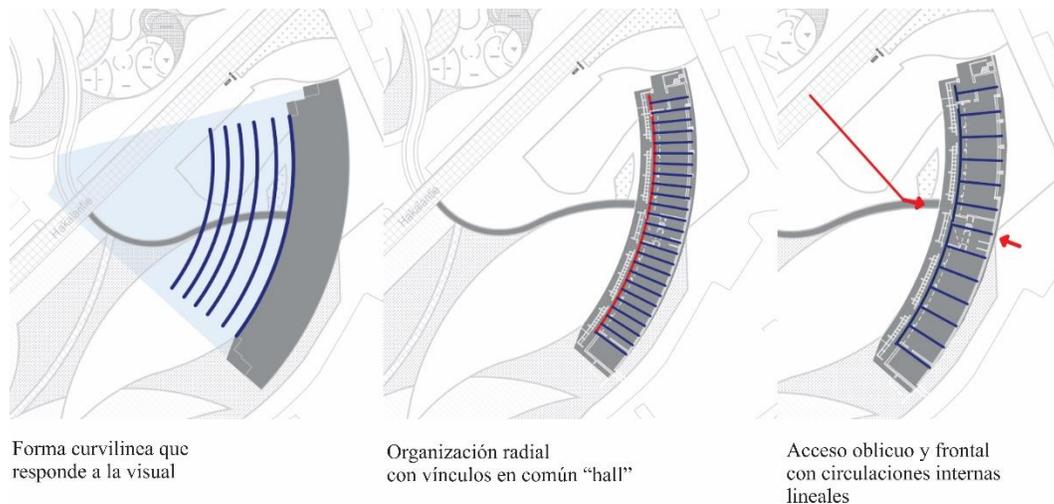
El proyecto contempla dos intervenciones arquitectónicas, que implican:

Renovación de edificio (A)

La adecuación de un edificio construido en el año 2012 y que anteriormente tenía un uso de oficinas ahora tiene un diseño con función residencial de carácter temporal para estudiantes, visitantes o investigadores, el concepto innovador es que a pesar de ser uso de vivienda temporal el diseño incentiva la integración social por medio de los espacios comunitarios que se desarrollaron en el interior del edificio como lo es la adecuación de espacios para el comercio, la recreación y los servicios. Este diseño fomenta

la circularidad del edificio por medio de la recuperación de los materiales antiguos y la implementación de los nuevos.

Figura 35 Análisis de la forma intervención A



Elaboración propia

La forma curvilínea del edificio responde a su posición en el entorno y su visual hacia los jardines, esto le permite al volumen acomodarse a las condiciones específicas del emplazamiento ya que la vegetación y el ambiente son sus directrices de diseño primarias. Desde el interior la organización espacial tiene un vínculo por un espacio en común, el cual responde a un hall a lo largo de la curvilínea que conecta a un espacio central social y a la circulación que a su vez relacionan los demás espacios entre si dado que actúa como intermediario cumpliendo una estrategia para generar comunidad, en complemento la organización del volumen es radial debido a que sus espacios se extienden según unas organizaciones lineales que comparten un mismo punto.

Por otro lado los accesos del edificio son dos, uno es oblicuo de la calle principal prolongando la secuencia de aproximación y el otro frontal a una calle arterial, de manera interna la circulación es totalmente lineal por consiguiente la organización de los espacios tiene un sentido organizador básico, donde el espacio circulatorio es lineal y abierto por los dos lados lo que permite la prolongación de los demás espacios y con circulaciones horizontales de tramo tipo U

Es un edificio que tiene una curva que da percepción que abre su forma al jardín japonés y el espacio verde contiguo, con esto se da gran importancia a las vistas del edificio acorde a la curva, y el aprovechamiento de la localización de los espacios en el interior

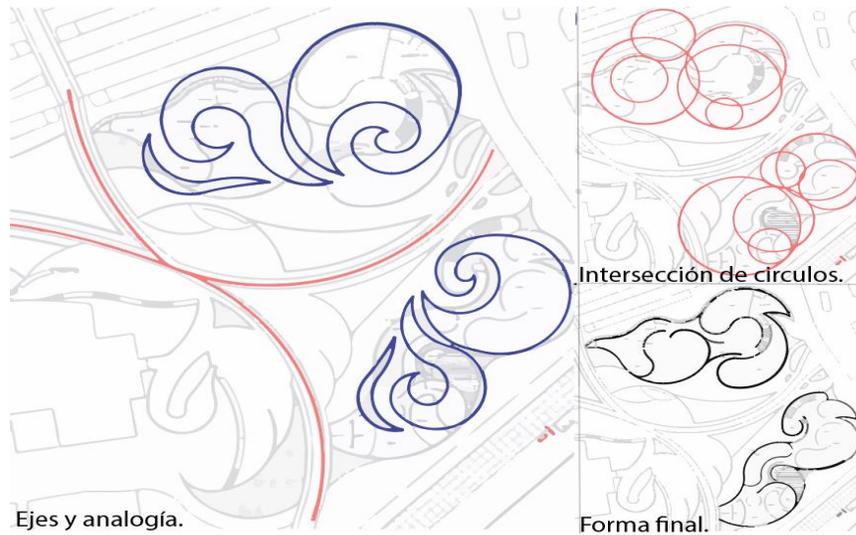
Este edificio se conforma de tres pisos, en la primera planta se diseñó una panadería, una lavandería comunal, una sala de bicicletas, un área de relajación, una sala común, y una sala de trabajo, en el piso dos 11 unidades de vivienda de 35m² de uso temporal, 6 de uso permanente, una sala de recreación, y dos cocinas sociales. Por último, en el tercer piso 11 unidades de vivienda 35m² de uso temporal y 6 de uso permanente, una cocina social, dos terrazas, el edificio cuenta con 4 accesos fijos, y con accesos ajustables por fachada tipo invernadero.

Edificio nuevo (B)

El diseño de un nuevo edificio es de carácter residencial combina las viviendas temporales y permanentes con una mezcla de usos comerciales, recreacionales y de ocio. El edificio forma parte e integra su entorno público dadas las funciones al aire libre articuladas a través de espacios públicos de permanencia y conexiones entre existencias.

La propuesta residencial se empieza a delimitar respondiendo a los ejes planteados de espacios públicos, generando una parcelación en el lote; para el desarrollo formal se tiene en cuenta factores naturales del entorno y la concepción de un edificio que genere conexión en sus cuatro vistas. La forma del edificio está determinada también por el concepto principal de diseño: la biomimética, haciendo referencia al carácter costero de la ciudad de Helsinki y haciendo analogía formal a la fluidez de las olas del mar que convergen en un orden formal irregular resultante de la intersección de círculos.

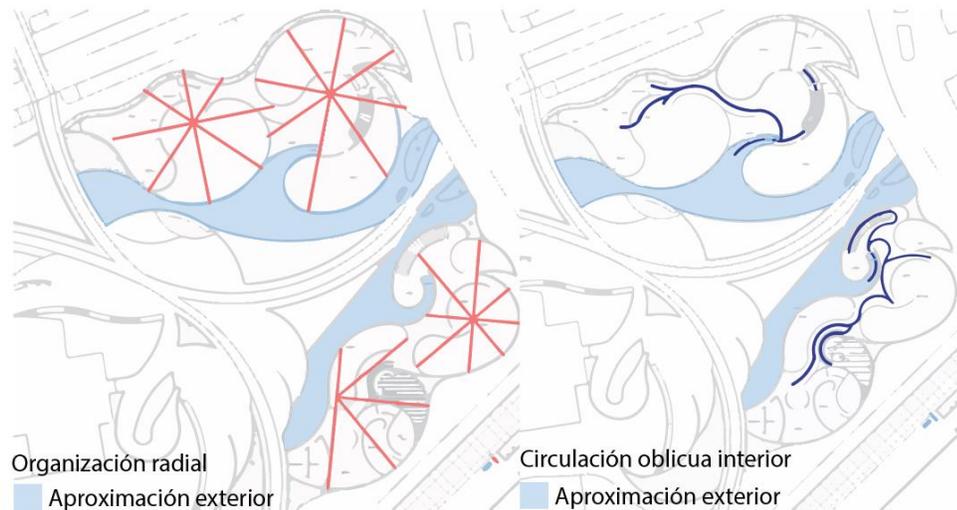
Figura 36 Análisis de la forma intervención B



Elaboración propia

Los recorridos internos son oblicuos retrasando o acercando los accesos a los diferentes espacios que componen el interior. La organización interna del edificio es radial teniendo puntos de foco como las circulaciones verticales. Los accesos al edificio son oblicuos con el fin de prolongar o recortar las secuencias de aproximación.

Figura 37 circulación zona B

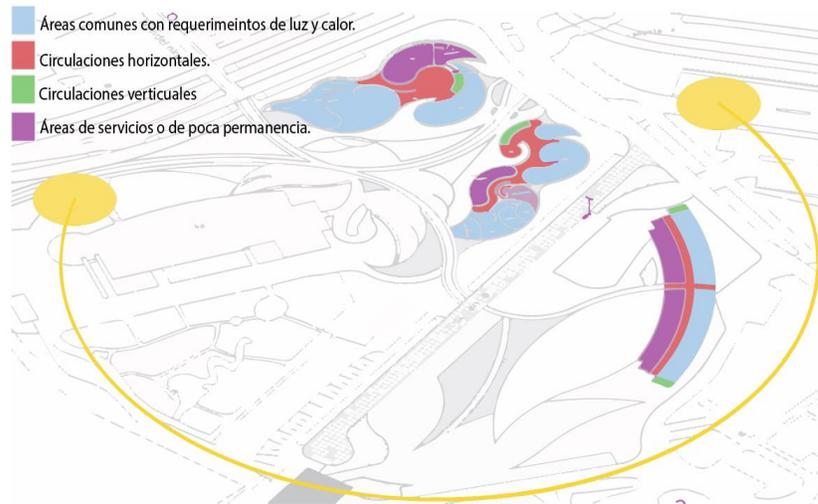


Elaboración propia

El desarrollo bioclimático de las propuestas de vivienda en esta etapa se enfoca en los siguiente: el confort lumínico y térmico (captación de luz y calor solar) y la dirección de los vientos (protección y ventilación), para el primer nivel como resultado de un análisis de la dirección de la luz solar las fachadas que en orden de captación mayor a menor se zonifica así: hacia las fachadas sur, este y oeste se disponen los espacios comunes con un gran flujo de permanencia que necesitan luz (coworking, restaurante, galería) y los que necesitan calor (sauna, spa) y hacia la fachada norte estarán enfocados espacios de poca permanencia como las circulaciones y los servicios, esto teniendo en cuenta también la dirección de los vientos predominantes (desde el sur), se proponen el uso de barreras vegetales para la reducción de la velocidad del viento y el impacto al edificio pero que garantice la correcta ventilación interna.

El primer nivel del edificio está enfocado en la mezcla de usos anteriormente mencionada contando con espacios comerciales como: un restaurante, una galería, un coworking, un spa y una sauna, zona de relajación enfocada a actividades como la meditación y el yoga; una zona de servicios que cuenta con parqueadero para bicicletas, una zona administrativa. En el segundo piso 10 unidades de viviendas permanentes de 60m², 6 unidades de 90m² y 3 unidades de 35m², en el tercer piso 11 unidades de vivienda usos permanente de 60m², 4 unidades de 90m² y 1 unidades de 35m². En el cuarto piso 7 unidades de vivienda unos permanentes de 60m², 4 unidades de 90m² y 5 unidades de 35m² y en el quinto piso 10 unidades de vivienda usos permanente de 60m² y 2 unidades de 35m, los diferentes niveles comparten horizontalmente un vano el cual conecta a la circulación con un invernadero interior y las escaleras

Figura 38 Aplicación bioclimática A y B

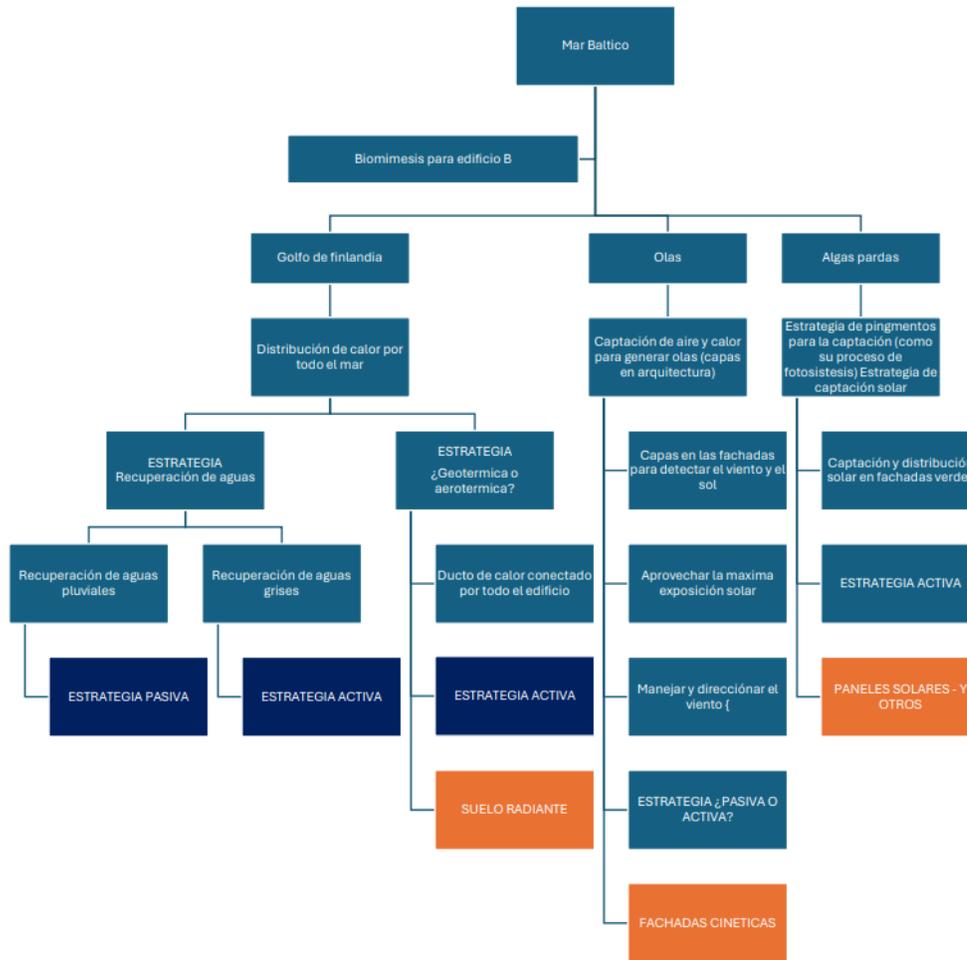


Elaboración propia

Estrategias bioclimáticas de los edificios

Los tres volúmenes están diseñados de modo que aprovechan al máximo el contexto climático, como la captación solar pero sin generar sombras entre ellos, la vegetación se ubica de tal manera que se conforman barreras contra el viento, adicional entre edificios se desarrollan espacios sociales protegidos por la vegetación que crean un entorno confortables y de comunidad, se diseñaron drenajes de recolección de aguas lluvias para la reutilización de aguas en el invernadero ubicado en el edificio B, todo esto bajo el concepto de **biomimesis** aplicado de manera general en las dos intervenciones

Figura 39 Proceso de biomimesis aplicado al proyecto



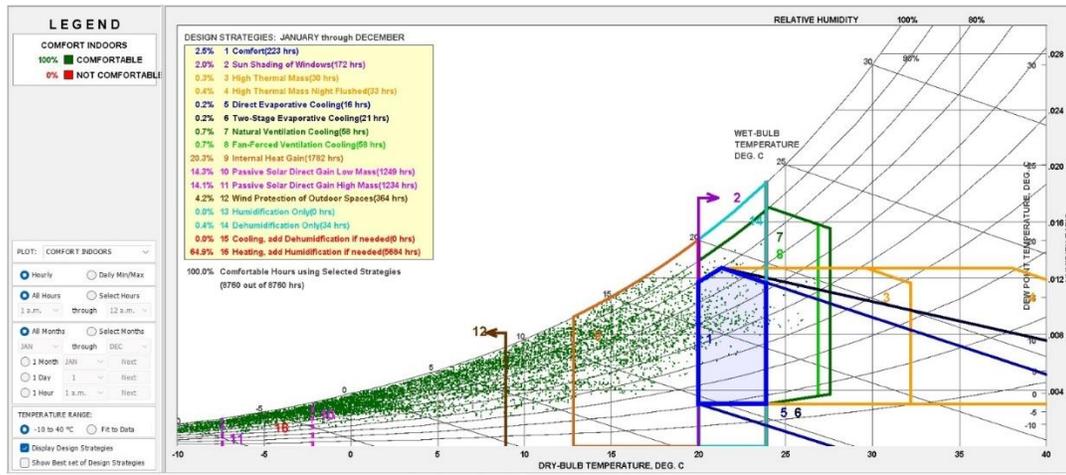
Elaboración propia

El concepto general de Biomimesis aplicado es el mar báltico el cual se divide en tres categorías dada la dimensión de este y la analogía que se quiere aplicar estética, funcional y sostenible, por lo cual se implementan tres subconceptos, el golfo de Finlandia del cual se representan estrategias de captación solar activas, las olas que hace referencia a estrategias pasivas a partir de la ubicación y la forma, y por ultimo las algas pardas debido al proceso de captación sola que esta tienen.

Lo anterior partiendo del análisis climático que se hizo del lugar y de la obtención de resultados del diagrama de givoni, el cual indica que según los resultados de confort superior al 20% se deben

aplicar estrategias principalmente en pro de ganancia de calor interna, ganancia directa solar pasiva, y calefacción con humidificación de ser necesaria

Figura 40 Análisis psicrométrico Helsinki



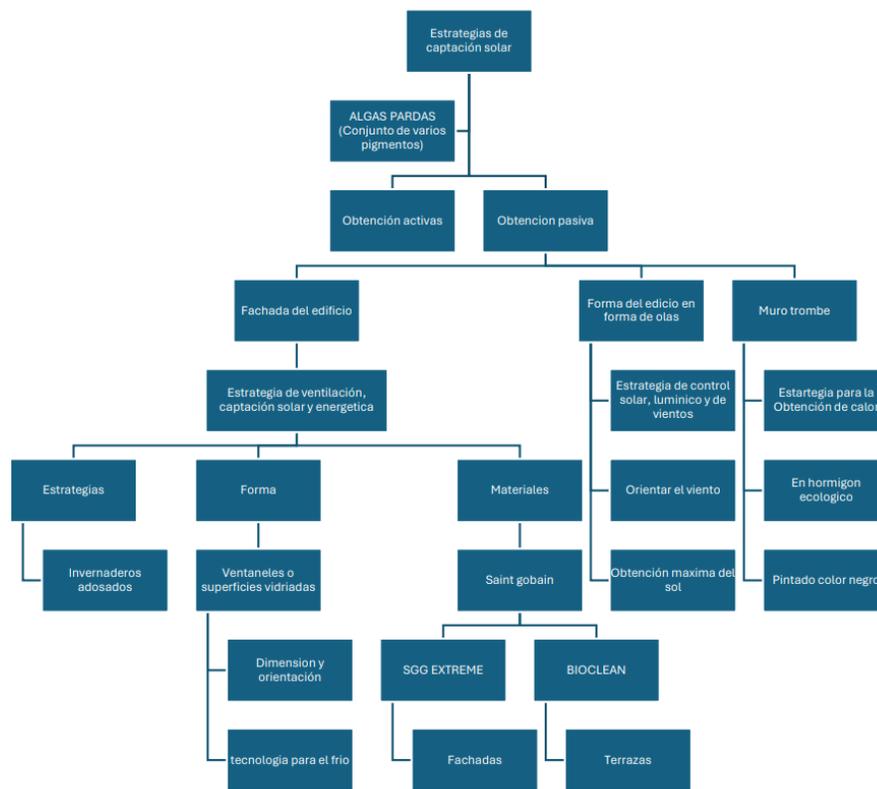
Tomado del Programa EPW

Se desarrollo un sistema de ventilación e iluminación natural a partir de las fachadas, mallas y acristalamientos ubicados estratégicamente, un sistema de calefacción mecánica por renovación del aire, un sistema mecánico fotovoltaico para la obtención de energía convencional, un sistema de recolección de aguas lluvias mediante concreto permeable que se conecta con el invernadero del edificio B y las fachadas verdes, por último la estructura complementa los diferentes sistemas, dadas las características de materialidad, construcción y ubicación de los espacios.

En el caso de la ventilación se implementó un acristalamiento de 12mm para los sistemas fijos con aberturas superiores y 15mm para los sistemas de los balcones movibles manualmente, este se complementa con un sistema de renovación del aire mecánico con recuperación de calor, extracción de aire en zonas humedad, e inyección de calor recuperado en zonas no húmedas. Este consiste en tener unos puntos de ingreso del aire en las fachadas, el cual se precalienta dada la fricción que se genera en la válvula de aire inyectado vs el extraído, posteriormente el aire se distribuye por los diferentes espacios del edificio, los cuales tienen su tubería por los entrepisos quedando invisibles, el aire fluye nuevamente a los puntos de salidas ubicados en los techos y se expulsa al exterior por la cubierta de los edificios.

Para generar iluminación natural se implementaron fachadas en su mayoría con acristalamientos flexibles ajustables, fachadas en madera movibles de manera manual, y fachadas tipo malla que cubren y protegen el edificio pero permiten el paso de la luz natural. En el caso de la iluminación artificial se genera con paneles fotovoltaicos estratégicamente ubicadas en las cubiertas con inclinación de 75° en dirección noreste

Figura 41 Definición de estrategias de captación solar

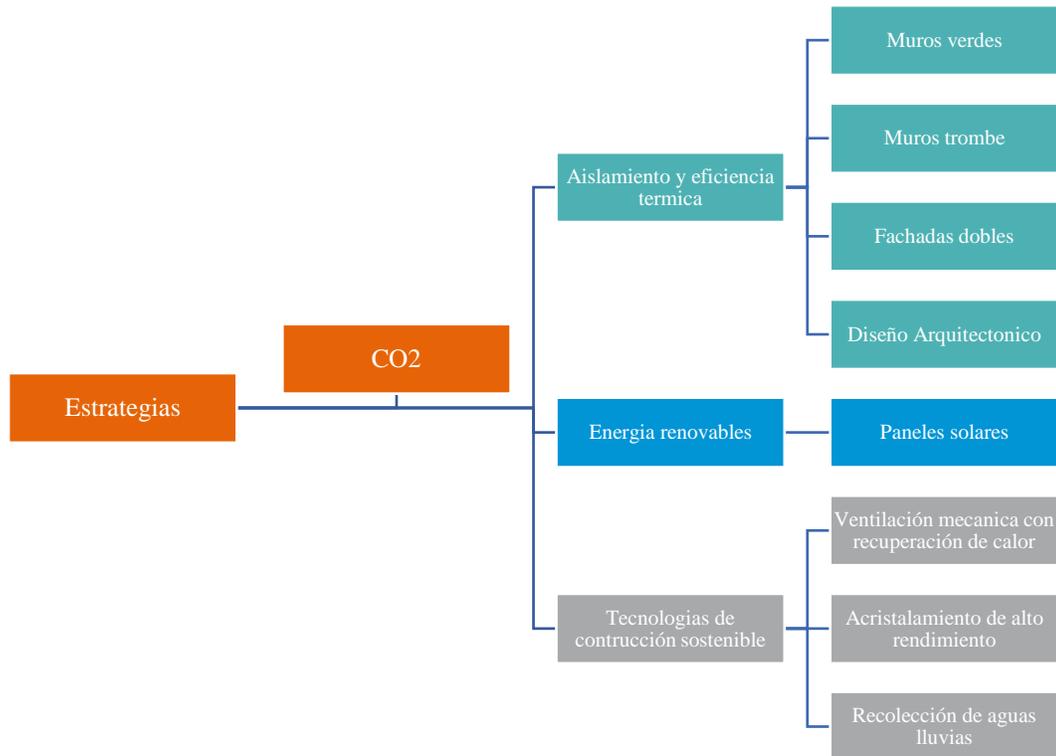


Elaboración propia

El acristalamiento abierto, las barreras creadas con la vegetación, el sellamiento y los aislantes de los paneles divisorios, muros fachados y ventanas enmarcadas fortalecen el aislamiento acústico en cada uno de los espacios

Dada la topografía del espacio se ubicó estratégicamente el pavimento permeable y para el caso del edificio A en el perímetro oeste del edificio en la circulación en donde se conecta el exterior con el interior, para el caso del edificio B se ubicó en el perímetro sur oeste para los dos volúmenes

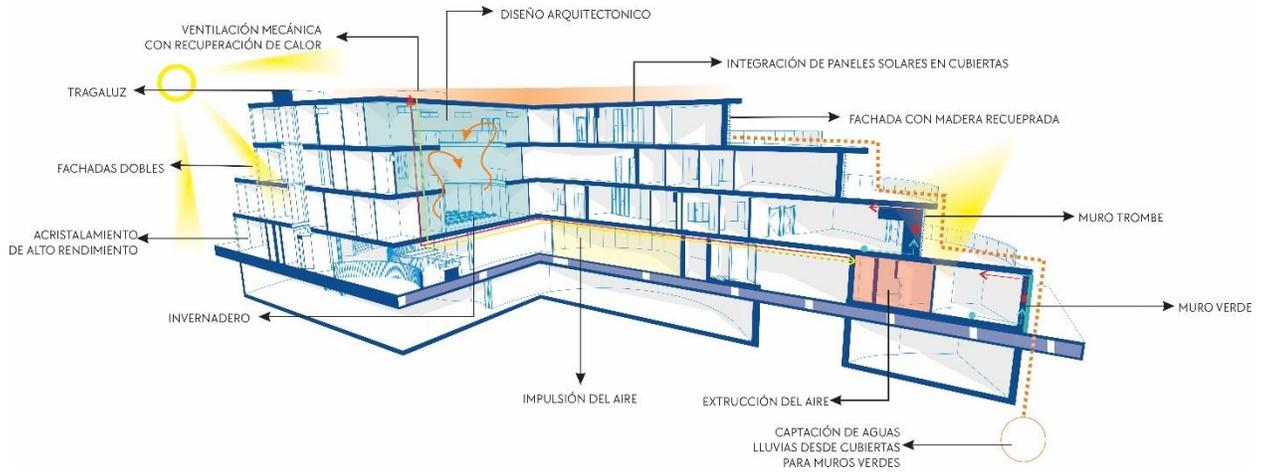
Figura 42 Estrategias aplicadas para el control de CO2 en el ambiente



Elaboración propia

Para finalizar desde la parte constructiva las divisiones creadas internamente en los espacios son en drywall reforzado, térmica y acústicamente en los interiores con lana ISOVER. Los perfiles son los tradicionales, según el espacio se sugiere drywal RF o RH, los entrepisos sugerimos son de 35 cm, en donde hay un espacio para instalaciones, estos también cuentan en su totalidad con lana ISOVER para el aislamiento acústico, entre otros materiales. Los muros tipo Trombe son de cara a las fachadas y se complementa con acabado de concreto con aditivo de color negro para fortalecer la obtención de calor, las cubiertas son impermeabilizas, cuentan con aislantes térmicos y acústicos, la estructura es en madera y la capa superior en concreto sostenible.

Figura 43 Resumen de estrategia aplicadas en pro de la responsabilidad ambiental- Edificio A



Elaboración propia

Simulaciones

Análisis ciclo de vida y generación de CO₂.

One Click LCA

One Click es un software online enfocado en analizar el ciclo de vida que tiene una construcción desde su concepción hasta su desmontaje, por medio de este software se evalúan factores como la obtención de materia prima para la producción de materiales, el transporte y la reutilización de los elementos dentro del proyecto.

Por medio de este software se realizó el análisis del ciclo de vida y la generación de CO₂e en la atmosfera de las dos propuestas arquitectónicas desarrolladas dentro del proyecto. Los resultados de los análisis de producción de CO₂ se comparan con los estándares definidos en Finlandia, siendo un país altamente eficiente y avanzado en el desarrollo arquitectónica sostenible. Los resultados son así:

Edificio de conservación (A)

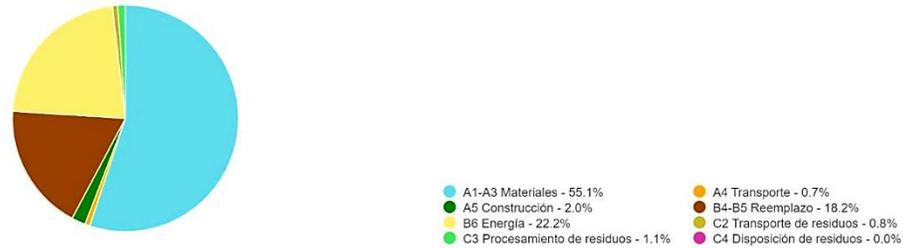
El estándar de comparación en Finlandia se basa en las construcciones nZEB, que establecen que lo niveles de CO₂ están entre -10-30 kg CO₂e/m²/año para construcciones de renovación y adaptación de los edificios antiguos. Esto sugiere que las modificaciones realizadas deben estar enfocadas en su mayoría a optimizar el uso energético de la construcción.

El edificio A tuvo una modificación tanto de usos como arquitectónica, pasando de una actividad diaria comercial (oficinas) a una residencial con una mezcla de usos. En el edificio se realizó una modificación a nivel arquitectónico en muros internos y fachadas, desarrollando estrategias de obtención de energía como paneles solares, bombas de calor, fachadas dinámicas manipuladas por el usuario, fachadas tipo invernadero, muros trombe y se conservó la estructura. De acuerdo con lo anterior, en el software de oneclick se introdujeron las especificaciones técnicas de todos los elementos modificados y el resultado de todas las estrategias implementadas es de: 11.93 kg CO₂/m²/año.

Ciclo de vida.

En esta fase se evalúa el ciclo de vida de todo el edificio durante su proceso de creación y a través de su duración en el tiempo para determinar el kg CO2e que genera cada etapa que compone que se desarrolla dentro de la vida útil del edificio.

Figura 44 Calentamiento Global KgCO2- Fases del ciclo de vida



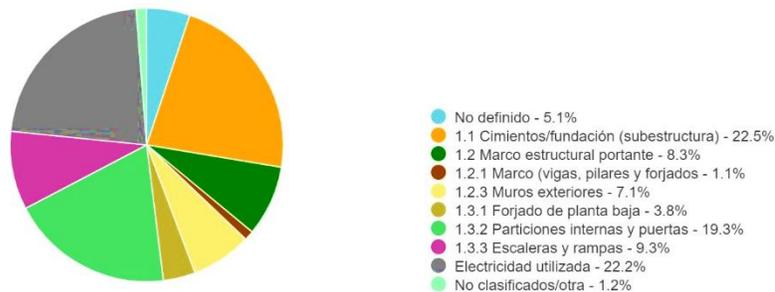
Tomado de OneClick

La grafica concluye que la etapa del ciclo de vida en donde se genera un 55% del total de la edificación es de materiales, es decir; la extracción de materias primas, la fabricación del material a utilizar.

Clasificación de los sistemas.

Este análisis determina la cantidad de CO2e que se genera según los sistemas constructivos del edificio.

Figura 45 Calentamiento Global CO2e-Clasificaciones



Tomado de OneClick

La etapa constructiva que genera más CO₂e es la cimentación/fundación, estructura. Sin embargo, esta clasificación ya estaba preestablecida porque se conservó en la renovación, por lo tanto, no cuenta con un material más eficiente.

Tipos de recursos.

En esta etapa de la evaluación se va a determinar el CO₂ emitido por el tipo de recursos utilizado para garantizar el funcionamiento eficiente en el edificio.

Figura 46 Calentamiento global kgCO₂e- Tipos de recursos



Tomado de OneClick

La mayoría del CO₂ que emite el edificio A, en términos de recursos, viene del uso de cemento.

De acuerdo con el resultado se determina que la modificación realizada al edificio de conservación A, está dentro de los lineamientos aceptables de acuerdo con los estándares planteados en las edificaciones nZEB respecto a las emisiones de carbono e indica que las estrategias bioclimáticas aplicadas fueron óptimas para mantener la eficiencia energética dentro del edificio a pesar de ser antiguo.

Edificio construcción nueva (B)

El estándar de comparación en Finlandia se basa en las construcciones nZEB, que establecen que los niveles de CO₂ están entre -5kg CO₂e/m²/año para construcciones. Esto sugiere que el desarrollo del edificio en su totalidad tanto formal como bioclimáticamente debe estar pensado y planteado para que sea altamente eficiente.

El edificio B se enfocó en la construcción sostenible. Partiendo de un concepto de bioclimática, tanto su forma como sus procesos internos respectivos a la obtención de energía, renovación de aire y confort son altamente eficientes. Analiza los procesos de vida natural del mar báltico y así genera estrategias de ductos de renovación de aire, obtención de energía por medio de paneles fotovoltaicos, materiales responsables con el medio ambiente, aislamiento térmico y una orientación pasiva al sol con el fin de captar la mayor energía. El resultado de las estrategias utilizadas fue: **2.12 kg CO₂/m²/año**.

Ciclo de vida.

En esta fase se evalúa el ciclo de vida de todo el edificio durante su proceso de creación y a través de su duración en el tiempo para determinar el kg CO₂e que genera cada etapa que compone que se desarrolla dentro de la vida útil del edificio.

Figura 47 Calentamiento Global Kg CO₂e - Fases del ciclo de vida



Tomado de OneClick

La grafica concluye que la etapa del ciclo de vida en donde se genera un 68% del total de la edificación es de materiales, es decir; la extracción de materias primas, la fabricación del material a utilizar.

Tipo de recursos:

En esta esta de la evaluación se va a determinar el CO₂ emitido por el tipo de recursos utilizado para garantizar el funcionamiento eficiente en el edificio.

Figura 48 Calentamiento Global kg CO₂e- Tipos de recursos



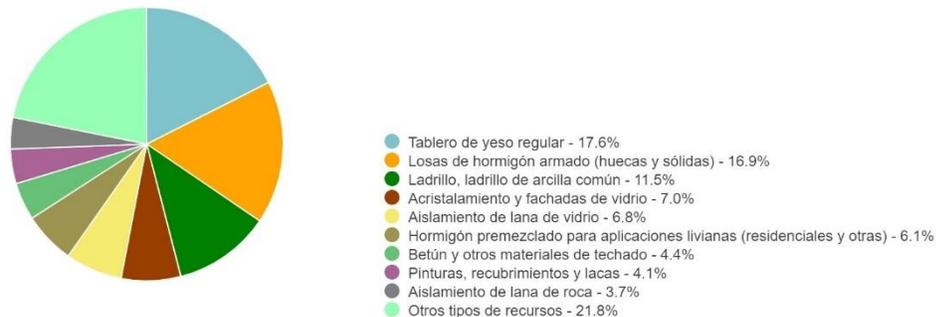
Tomado de OneClick

La mayoría del CO₂ que emite el edificio B, en términos de recursos, viene del uso de estructuras internas no portantes. El análisis respecto a los estándares bioclimáticos de los edificios nZEB que el desarrollo de la propuesta es altamente eficiente.

Clasificación de los sistemas.

Este análisis determina la cantidad de CO₂e que se genera según los sistemas constructivos del edificio.

Figura 49 Calentamiento Global kg CO₂ Tipos de recursos



Tomado de OneClick

El desarrollo tanto arquitectónico como bioclimático del edificio B está no solo por debajo de los estándares de los edificios nZEB en Finlandia, sino que además es altamente eficiente respondiendo a los análisis de materiales realizados y a las estrategias implementadas para reducir al máximo sus emisiones de CO₂.

Conclusiones

Conclusiones propuestas urbana.

La propuesta urbana se desarrolló en cumplimiento con el objetivo de generar conexión entre los usos identificados, proponiendo espacios de permanencias temáticos que cumplen con una función específica. El espacio público también mantiene una conexión ciclo vial y peatonal constante; esto quiere decir que las ciclo rutas y los senderos son continuos entre los componentes arquitectónicos y urbanos específicos (plazoletas o jardines desarrollado desde cero o preexistentes), representado puntos de encuentro y puntos de inicio y finalización de un recorrido. A su vez, la movilidad desarrollada al interior del proyecto cumple con el objetivo de unir lo exterior con lo interior, es decir, la conexión al interior del proyecto es abierta y da pie para que la circulación interior sirva de transición de los recorridos urbanos peatonales y ciclo viales establecidos antes del desarrollo de la propuesta.

La propuesta de mobiliario urbano y de fitotectura, relacionada al concepto de biomimética fue el resultado de investigaciones relacionada al confort térmico exterior, esto quiere decir que, además de ser mobiliario diseñado desde cero cuenta con sistema de calefacción propio (funciona con paneles solares), esto para garantizar que el uso de este va a ser constante. La fitotectura también está planteada bajo el concepto de biomimética, esto quiere decir que los árboles, plantas y arbustos son endémicos del país y cumplen con la función de proteger del calor en épocas cálidas y proporcionar espacios confortables exteriores en las épocas de invierno. (Anexos fichas de mobiliario urbano y fitotectura con especificaciones técnicas de los elementos posicionados en la propuesta urbana).

Figura 50 Conexiones logradas a escala urbana*Elaboración propia***Conclusiones propuesta Arquitectónica.*****Edificio A:***

Al edificio de conservación se cambió el uso de oficinas a residencial satisfactoriamente manteniendo su estructura original. En la zona A del edificio se buscó una transformación completa tanto conceptual como arquitectónica. A nivel tanto arquitectónico como conceptual se logró una conexión entre el uso residencial que se buscaba implementar en el edificio, sino que también se diseñó espacios propios de un mezcla de usos con características de reunión, la primera planta desarrolla zonas sociales como un coworking, un spa y zonas de juegos.

El uso de las viviendas desarrolladas en la zona A es temporal, por lo que los espacios comunes de servicios como cocina y lavandería se unificaron según cantidad de viviendas y se plantearon de manera general. Lo que no solo contribuye a la conectividad de los usos mismos sino de la convivencia en comunidad al tratarse de suplir las necesidades primarias en espacios comunes.

La transformación arquitectónica del edificio se evidencia a nivel de fachada y fue en este punto donde se implementaron características como la fachada tipo invernadero, paneles móviles lo que contribuyó al uso eficiente de la energía para calentar los espacios y por consiguiente redujo el uso energético del edificio.

La zona A está dedicada enteramente al desarrollo de actividades, por lo que la conexión urbana y arquitectónica se da por medio de plazoletas que hacen conexión de un mismo uso tanto exterior (urbano) como interior (arquitectónica), esto quiere decir que en los accesos y salidas del edificio el uso de los espacios comunes es estudiantil.

Edificio B:

El edificio B fue planteado de manera eficiente teniendo como base el concepto de biomimesis y conectividad, es por eso que, siguiendo una línea de conceptos, se genera una mezcla de usos que potencia la convivencia de diferentes sectores de los usuarios.

Cuenta con zonas sociales compartidas como almacenes, lavandería, restaurante, zona de juegos, coworking, spa. Esa mezcla de usos se encarga de generar espacios de ocio en donde las interacciones puedan establecerse dentro de un entorno informal.

El uso de las viviendas es de carácter permanente, así que al interior desarrollan espacios verdes como huertas urbanas para garantizar una conexión entre los mismos usuarios pero también con el carácter ambientalmente responsable del concepto general y del contexto de Helsinki.

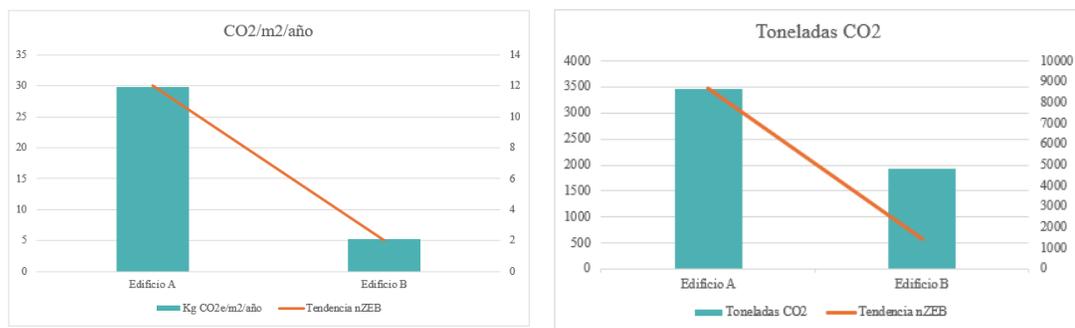
La zona B demarca el acceso al proyecto por lo que sus conexiones peatonales y ciclo viales están bien establecidas, representando un espacio de transición con sus plazoletas de acceso o puntos de

encuentro, tiene conexiones directas con los ejes circulatorios continuos por lo que está plenamente integrado al espacio público.

Conclusiones análisis de OneClick.

De acuerdo con el objetivo final, logramos una propuesta arquitectónica altamente eficiente tanto en el desarrollo de la vivienda nueva y la de conservación, manteniendo estables las emisiones de CO₂ con valores para el edificio A como: 11.93 kg CO₂/m²/año sobre -10-30 kg CO₂/m²/año y para el edificio B de: 2.12 kg CO₂/m²/año sobre 5 kg CO₂/m²/año.

Figura 51 Comparación de resultados edificios A y B vs edificios nZEB



Estas comparaciones nos indican una cifra positiva respecto a las comparaciones de ellos estándares mínimos en Helsinki para los edificios de vivienda.

Lista de Referencia o Bibliografía

Adrián Pérez Ruiz, g. S.-C. (2005). *Ecourbanismo* . Obtenido de Urbanismo ecológico Diseño ambiental

Ciudad jardín Agriculturas urbanas:

file:///C:/Users/dalua/Downloads/Helsinki_2023/Investigaci%C3%B3n/L5_Ecourbanismo.pdf

Departamento de Medio Ambiente Urbano de la ciudad de Helsinki. (2023). *Guia Espacial de la ciudad*.

Obtenido de Trajetas de instrucciones urbana: <https://kaupunkitilaohje.hel.fi/haku/>

Helsinki . (2023). *Ciudad de helsinki*. Obtenido de Desarrollo urbano : [https://www.hel.fi/en/urban-](https://www.hel.fi/en/urban-environment-and-traffic/urban-planning-and-construction/urban-development)

[environment-and-traffic/urban-planning-and-construction/urban-development](https://www.hel.fi/en/urban-environment-and-traffic/urban-planning-and-construction/urban-development)

Ministerio de Asuntos Exteriores. (2015). *Datos Sobre Finlandia*. Recuperado el 2024, de Unidad de

Diplomacia Pública:

file:///C:/Users/dalua/Downloads/Helsinki_2023/Investigaci%C3%B3n/es_FINFO_facts_150.pdf

Oficina Ejecutiva de la Ciudad, Investigación y Estadística Urbana. (2023). *Investigación y estadística*

sobre helsinki. (T. V. Ari Jaakola, Ed.) Recuperado el 2024, de

https://www.hel.fi/static/kanslia/Kaupunkitieto/23_06_15_Helsinki_facts_and_figures_2023.pdf

f

Rosa Lang, J. L. (8 de Julio de 2023). *Chambers And partners* . Obtenido de Ley de construcción 2023:

<https://practiceguides.chambers.com/practice-guides/construction-law-2023/finland/trends-and-developments/O13602>

Saint Gobain. (2023). *Architecture student contest* . Obtenido de Sobre el concurso: [https://architecture-](https://architecture-student-contest.saint-gobain.com/edition-2024-helsinki)

[student-contest.saint-gobain.com/edition-2024-helsinki](https://architecture-student-contest.saint-gobain.com/edition-2024-helsinki)

Suomi Finlandia . (02 de 2022). *Soluciones climaticas en finlandia* . Obtenido de Toolbox:

https://toolbox.finland.fi/wp-content/uploads/sites/2/2022/01/finfo_climate_es.pdf

Kgg. (s. f.). Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Viikki. meteoblue.

https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/viikki_finlandia_7987

World Bank Open Data. (s. f.). World Bank Open Data

https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.POP.DNST?end=2020&locations=B8&name_desc=false&start=2020&view=map

Densidad de población por país - Mapa Comparativo de Países - Europa. (s/f). Indexmundi.com.

Recuperado el 13 de septiembre de 2023, de

<https://www.indexmundi.com/map/?v=21000&r=eu&l=es>

Finlandia - Mortalidad. (2023, julio 11). Datosmacro.com.

<https://datosmacro.expansion.com/demografia/mortalidad/finlandia>

García-Martínez, A. (2010). Análisis del ciclo de vida (ACV) de edificios. Propuesta metodológica para la elaboración de Declaraciones Ambientales de Viviendas en Andalucía.

(S/f). Finland.fi. Recuperado el 9 de septiembre de 2023, de https://toolbox.finland.fi/wp-content/uploads/sites/2/es_FINFO_facts_150.pdf

Fernández-Reyes, R. (2015). El Acuerdo de París y el cambio transformacional. Papeles de relaciones ecosociales y cambio global, (132), 101-114.

Valdiviezo, A. C. (2022). Ciudades sustentables y ecobarrios: el caso de Vauban. Diseño, en Síntesis,

Anexos

Anexo 1. <i>Fichas de mobiliario urbano</i>	1
Anexo 2. <i>Fichas de fitotectura aplicada</i>	2
Anexo 3. <i>Laminas arquitectónicas</i>	3