

32

CHAITÉN. RECONSTRUYENDO DESDE LAS CENIZAS PROTOTIPOS DE VIVIENDAS SOSTENIBLES PARA UNA ECOVILLA EN EL SUR DE CHILE

MARÍA ISABEL RIVERA BARRAZA
Arquitecta. University of Washington

PALABRAS CLAVE:

Chaitén / Prototipos / Viviendas sostenibles / Ecovilla / Chile

RESUMEN:

La siguiente ponencia, es un resumen de la investigación realizada para la obtención del Master en Arquitectura de la Universidad de Washington entre los meses de enero y agosto de 2009. Dicha investigación plantea buscar otra alternativa a la propuesta desarrollada por el Gobierno de Chile sobre la reconstrucción y relocalización de la Nueva Chaitén producto de la destrucción provocada por la erupción volcánica ocurrida el 2 de Mayo del 2008. Utilizando los conceptos de una ciudad sostenible la Nueva Chaitén pretende ser la primera Eco-Villa en Chile para el siglo XXI.

KEY WORDS:

Chaitén / Prototipos / Sustainable housing / Ecovillage / Chile

ABSTRACT:

The next paper is a summary of research carried out to obtain the Master of Architecture from the University of Washington between January and August 2009. This research proposes to look for another alternative to the proposal developed by the Government of Chile for the reconstruction and relocation of the New Chaitén product of the destruction caused by the volcanic eruption occurred on May 2, 2008. Using the concepts of a sustainable city of New Chaitén claims to be the first Eco-Village in Chile for the XXI century.

1. INTRODUCCIÓN

Desastres naturales como: huracanes, tsunamis, terremotos, erupciones volcánicas, etc. nos han demostrado nuestro descuidado comportamiento frente a la naturaleza y lo vulnerables que somos. Desastres como estos nos han hecho cuestionar el riesgo en que muchas de nuestras ciudades y centros urbanos se encuentran. Como poder remediar nuestra mala planificación y asegurar las vidas de nuestros ciudadanos han sido constantes preocupaciones en la cual nos hemos visto enfrentados. También hemos experimentado ejemplos donde ciudades enteras han sido destruidas, creando una oportunidad única en que nuevas ciudades son reconstruidas desde cero, con nuevos diseños que puedan responder de mejor manera a las condiciones naturales y poder convertirse en lugares más seguros para sus habitantes.

En este escenario, Chile en el último siglo ha experimentado la fuerte mano de la naturaleza. En 1960 el terremoto de Valdivia fue registrado como el más fuerte de los terremotos de toda la historia, 9.5¹ en la escala de Mercali, el terremoto de Santiago de 1985 y el de Antofagasta ambos registrando 8.0. Tsunamis, erupciones volcánicas, inundaciones y terremotos han sido parte de la historia de supervivencia de Chile y de la reconstrucción de muchas de sus ciudades. La significativa geografía de Chile ha jugado un rol importantísimo en el asentamiento de sus centros urbanos. Muchos de estos ubicados en la costa del Océano Pacífico, por su cercana accesibilidad a varios recursos naturales como también por las diversas oportunidades dentro del turismo y accesibilidad marítima. También existen casos de asentamientos en los valles centrales o localidades cercanas a ríos o lagos, como es el caso de Chaitén, una ciudad ubicada en la Patagonia Chilena, a 1.200 km. al sur de capital de Santiago.

¹ U.S. Geological Survey (7 March 2006). Historic Earthquakes - Chile - 1960 May 22 19:11:14 GMT- Magnitude 9.5: The Largest Earthquake in the World. Retrieved on 2007-01-09

Chaitén, puerta de entrada a la Patagonia, es una pequeña ciudad rodeada de bosques vírgenes siempre verdes en la parte sur del país. Con una población de 4.000 personas de clases media a baja, estos colonos han llamado Chaitén su hogar por los últimos 80 años. Chaitén se ha convertido a la vez en un destino turístico internacional, por estar cerca de una gran belleza natural como: termas, parques nacionales y privados, como es el caso del Parque Pumalín, lagos, ríos como también diversos volcanes y montañas. Recibiendo anualmente un promedio de 3.000 mm de lluvia, y a pesar de sus helados inviernos, Chaitén se ha convertido en un lugar atrayente no sólo por su atractivo turístico, sino también por ser en un centro administrativo, de equipamientos, y de infraestructura de accesibilidad (terminales de transporte terrestre, aéreo y marítimo). Es así como Chaitén se ha convertido en un nodo intermodal para el resto de la Patagonia chilena.

Sin embargo el 2 de mayo de 2008, Chaitén se hizo parte de la gran lista de desastres naturales que han ocurrido en Chile, debido a la gran erupción volcánica del Volcán Chaitén donde miles de sus residentes lo perdieron todo. Preguntas empezaron a formularse sobre cómo construir una ciudad que reconozca la naturaleza y sea amigable con ella, la cual no sea destruida en el futuro por esta misma. Es así como un nuevo escenario se creó, en donde los cuestionamientos de reconstrucción y/o relocalización de Chaitén empezaron a ser debatidos, también si el Gobierno de Chile estaba preparado para tal magnitud de dicho desastre natural.

El gobierno instruyó diversos estudios a la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad Austral respecto de los riesgos que presentaba para la ciudadanía la repoblación de Chaitén y basados en dichos estudios, fue anunciado el 29 de enero del 2009 que la ciudad sería construida al norte del anterior asentamiento en la localidad de Santa Bárbara, pese al rechazo de sus antiguos habitantes. En dicho contexto los conceptos de: relocalización y construcción, fueron formalizados creando un escenario nunca antes visto en Chile, en el cual a través de una buena y rigurosa planificación urbana se pudiese construir una ciudad en el siglo XXI. Sin embargo durante el mismo proceso de elección del nuevo emplazamiento también se dio a conocer la propuesta del gobierno, un plan maestro para la localidad de Santa Bárbara. Pero desafortunadamente presentaba las mismas deficiencias que el antiguo poblado de Chaitén tenía. Se presentaba como un esquema de imposición sobre el medio natural, utilizando una grilla rígida la cual poco reconocía y mitigaba el impacto del asentamiento urbano en el paisaje. Calles anchas, interrupción de los flujos naturales de agua y de los diversos ecosistemas presentes en el lugar como a la vez la imposición de la cuadrícula ya utilizada en el antiguo Chaitén, el plan maestro generaba una pérdida de oportunidad por transformarse en la primera eco-villa diseñada en Chile.

Es así como dentro de este contexto y a la vez por una motivación personal, realice una investigación en la cual se pudiera re-plantear una solución al problema: ¿Cómo diseñar una ciudad en el siglo XXI que sea amigable con la naturaleza y que no vaya en contra de ella? ¿Cómo diseñar una ciudad sostenible en el Sur de Chile? y

¿Como utilizando un enfoque sostenible y de sus derivados conceptos pudiese implementar estrategias de diseño sustentables para una serie de prototipos de viviendas que constituyen parte de la nueva ciudad? De esta manera aquellos prototipos que forman parte de esta nueva ciudad no sólo responden al diseño y leyes de aquella, sino también responden a su rico contexto natural, y a la vez servir de ejemplo para el poblado de futuros asentamientos en el sur de Chile. Por consiguiente se puede dar inicio a una nueva etapa en el urbanismo Chileno, al urbanismo sostenible. El cual se aleja de la impuesta cuadrícula española y pasa a un urbanismo más amigable, de mayor responsabilidad con el medio natural, donde la interacción se da de manera natural y no artificial.

En el hermoso entorno natural de la Patagonia Chilena, esta nueva eco-villa procura mitigar el impacto humano sobre el medio ambiente minimizando la huella de sus edificaciones. Implementando estrategias sustentables tales como reducir la basura, utilizando sistemas de energías renovables, reciclaje de materiales (ceniza volcánica), y utilización de materiales locales permite a esta eco-villa ser sostenible y al mismo tiempo respetando la arquitectura característica del Sur de Chile.

El estudio realizado abarca diversos procesos de investigación como a la vez de diseño, que derivaron en la creación de un plan maestro y el diseño de viviendas para la nueva eco-villa de Chaitén.

2. METODOLOGÍA. PLANIFICACIÓN NUEVA CHAITÉN

2.1 ANÁLISIS REGIONAL Y COMUNAL Y UNA VISIÓN PARA LA NUEVA CHAITÉN: LA PRIMERA ECOVILLA DE CHILE

En una primera instancia, la investigación realizada cubre un acabado análisis de la X Región de los Lagos como a la vez de la Comuna de Chaitén, de manera de entender y comprender el funcionamiento, potenciales y debilidades a escala regional como local del centro urbano de Chaitén pre-erupción. Con este análisis se pudo obtener una mayor claridad del contexto en que se encontraba Chaitén y como esta localidad se relacionaba con el resto de las localidades de la provincia de Palena como también del resto de la Región. Con ello se pudo desarrollar un plan maestro para la nueva Chaitén que pudiese incorporar roles y funcionalidades que ya se ejercían como a la vez mejorar debilidades que se encontraban presentes.

De este análisis se pudo determinar las diversas oportunidades beneficiosas que pueden llegar a ser principales impulsores para el desarrollo de la nueva eco-villa de Chaitén. En dicho análisis se pudo demostrar la importancia de Chaitén dentro de la Provincia de Palena como con el resto del sur de Chile. Su papel de Centro Administrativo y Nudo Intermodal constituyen importantes características que la

nueva Chaitén debe tener y mantener. Se observo en el análisis una deficiente red de transporte terrestre, aéreo y marítimo, que deben ser abordados en la selección del nuevo emplazamiento. Se presenta la oportunidad para que el gobierno pueda invertir en el mejoramiento de la infraestructura de carreteras y transporte marítimo. Mejor conectividad se traduciría en el mejor desarrollo para la nueva Chaitén y la vez contribuiría en la mejor vida de sus habitantes.

El concepto de una nueva eco-villa, un término usado por el gobierno, constituye un gran potencial en términos económicos para el desarrollo local, regional como también nacional.

Primero una eco-villa puede mejorar el turismo local y regional, el cual puede ubicar a Chile en un plano mundial como el prototipo de desarrollo futuro de eco-villas. El ecoturismo, el cual se estaba realizando en Chaitén pre-erupción, puede establecerse y desarrollarse de mejor manera si distintas entidades del gobierno invierten y legislan para la preservación y protección de diferentes tierras vírgenes y de la gran biodiversidad que están presentes en la X Región de los Lagos.

Una eco-villa puede mejorar la economía también a través de la creación de trabajos en el desarrollo de la producción y fabricación de materiales locales para la construcción de la misma villa. El uso de las cenizas volcánicas como de la madera de los bosques destruidos pueden generar fuentes de trabajo para muchos de sus habitantes, como el reciclaje de estos puede mejorar la calidad del medio ambiente post-erupción.

También existe la posibilidad de aplicar más métodos sostenibles en el ámbito de la agricultura. El nuevo Chaitén puede desarrollar una agricultura orgánica y la venta de sus productos para el resto de la provincia, como también a la región. La tierra puede ser mejorada mediante el proceso de compostaje, que no sólo beneficia la composición de la tierra, también reduce desechos a los vertederos. Además existe el potencial de la agricultura a través del uso de invernaderos, la cual se podría hacer a una escala doméstica o en un entorno comunitario. A pesar que Chaitén tiene un promedio de lluvia de 3000 mm al año, el uso de invernaderos es de gran beneficio para el cultivo de productos que sin estos no podrían ser cultivados. En el antiguo Chaitén, se pudo observar a través de fotos el uso de invernaderos domésticos en diversos patios de distintas viviendas.

Una eco-villa minimiza la huella de sus edificaciones en el medio ambiente a través del uso de recursos renovables, conducen a la independencia de una red urbana transformando una ciudad más amigable y sustentable. Hay un gran potencial en la Nueva Chaitén para el uso de energía geotérmica, dado por la presencia de diversos volcanes activos en la región. Esta energía, en particular, es de gran importancia, debido a que es mucho menor el impacto en el medio ambiente como es el caso de las hidroeléctricas que se están construyendo en la Patagonia Chilena. Energías solares y eólicas son también de gran potencial para su futuro desarrollo en el área.

Con la incorporación de estas tecnologías y la creación de una agricultura orgánica combinada de un eco-turismo crean un escenario para la investigación y

educación. La Nueva Chaitén da la oportunidad de crear y establecer universidades que puedan seguir desarrollando estas y otras oportunidades. El problema de emigración, presentado en el análisis, de estudiantes en busca de nuevas oportunidades puede ser minimizado como a la vez puede contribuir al desarrollo local de la economía de Chaitén.

La creación de una eco-villa además puede crear importantes oportunidades en el desarrollo comunitario, el cual puede contribuir aún más al desarrollo social local. Los medios comunitarios pueden ser grandemente beneficiados en términos de subsistencia y de interacción humana, donde las condiciones de aislamiento como las que existen en Chaitén, pueden mejorar la interacción social. La calidad de vida puede ser más favorable, haciendo las condiciones de aislamiento más tolerables.

De todo lo anterior, la nueva re-construcción y relocalización de Chaitén crea positivas y beneficiosas oportunidades que incluso el antiguo de Chaitén no tenía. Es importante que el nuevo diseño pueda incorporar estas oportunidades para mejorar el desarrollo de la Nueva Chaitén.

2.2 ELECCIÓN DE UN EMPLAZAMIENTO

El proceso de elección de los potenciales emplazamientos para la reconstrucción / relocalización de Chaitén se basa en las localidades determinadas por el estudio realizado por el Observatorio de Ciudades de la PUC (OCUC), la Universidad Austral, en conjunto con la colaboración de ARUP, dicho estudio fue requerido por el Gobierno de Chile para poder determinar y seleccionar la mejor alternativa para la nueva localidad de Chaitén.

De aquel estudio los siguientes emplazamientos fueron considerados como posibles localidades para la reconstrucción/relocalización de Chaitén: Chaitén Norte, Fandango, Santa Bárbara Sur, Santa Bárbara, Bahía de Pumalín

Estos emplazamientos señalados fueron considerados en la elaboración de un análisis comparativo de manera de poder determinar el mejor emplazamiento para la Nueva Chaitén.

Es importante mencionar que mientras llevaba a cabo el proceso de elaboración del análisis comparativo y la elaboración de mi tesis, el gobierno no había dado información correspondiente a las consideraciones que se estaban tomando y que pudiesen contribuir a la elección del emplazamiento que pudieran ayudar al análisis. De esta manera el análisis comprende mis consideraciones personales, que resultaron a partir del análisis regional el cual me ayudo a elegir los factores importantes a considerar para la elección del mejor emplazamiento. Por consiguiente, mi selección del emplazamiento de Santa Bárbara, la misma propuesta por el gobierno, fue independiente de lo anunciado por ellos durante mi proceso de selección.

Para evaluar las diferentes alternativas fue necesario ejercer una metodología que pudiera considerar dos categorías claves: restricciones y oportunidades. Fue importante determinar bajo los factores seleccionados, cuáles podrían ser restricciones que pudiesen implicar altos costos o que creen una dificultad para el desarrollo futuro de la nueva villa. Las oportunidades se relacionan al valor agregado de las características específicas o los atributos que pudiesen dar un carácter especial a la nueva ciudad.

Los factores considerados en el análisis fueron:

Restricciones: riesgo / seguridad, conectividad, clima y biodiversidad

Oportunidades: identidad y turismo

Una vez realizado el análisis y a modo de conclusión como se puede ver en Figura 1, se determinó que el mejor emplazamiento para el desarrollo de la urbanización de la Nueva Chaitén se encuentra en la localidad de Santa Bárbara, a 12 Km. al noroeste del antiguo poblado de Chaitén.

Figura 1. Cuadro resumen de las alternativas

	1 Chaitén Norte	2 Fandango	3 Santa Bárbara Sur	4 Santa Bárbara	5 Bahía Pumalín
Potenciales	Mediano / bajo: depende de las condiciones del antiguo poblado	Alto: acceso a la costa y paisaje favorable	Bajo: restricciones de vistas y de hitos naturales	Alto: acceso a la costa, paisaje e hitos naturales favorables	Alto: bahía protegida, acceso a la costa, atractivos naturales; Parque Pumalín
Restricciones					
Riesgo	Alto	Mediano / Bajo	Mediano / Bajo	Mediano / Bajo	Bajo
Conectividad	Muy buena	Muy buena	Buena	Buena	Mala
Clima	Bueno	Malo	Malo	Muy bueno	Muy bueno
Biodiversidad	Valor Bajo	Valor Bajo	Valor Alto	Valor Mediano	Valor Alto

Fuente: Elaboración propia

Santa Bárbara presenta ventajosas características como: buen acceso a caminos, buena ubicación para terminales marinos y aéreos, el paisaje entrega diferentes alternativas para el emplazamiento en la planicie o en la ladera, buen asolamiento, presencia de elementos naturales como playa y Morro Vilcún los que pueden atribuir un carácter único a la nueva villa. El emplazamiento se encuentra muy cercano al antiguo Chaitén por que facilita y mantiene cierta identidad entre sus habitantes y el contexto local, pero manteniendo cierta lejanía y seguridad frente a posibles erupciones volcánicas.

2.3 ANÁLISIS DEL LUGAR: SANTA BARBARA

Santa Bárbara, como ya he mencionado anteriormente, mantiene una cercanía con el antiguo Chaitén y una larga costa la cual otorga una rica playa y de fácil acceso a sus visitantes y residentes locales. Dentro de su contexto natural, en Santa Bárbara se pueden distinguir tres zonas las que corresponden a distinto paisajes y elementos geográficos presentes en área.

El río Santa Bárbara actúa como un elemento borde entre dos zonas: al norte del río la zona correspondiente a la planicie y la zona sur correspondiente a la ladera. Una tercera zona corresponde al borde costero, comprendiendo la playa de arenas negras y abundante vegetación con la orilla de la costa.

En estas tres zonas de Santa Bárbara, hay una rica presencia de diversos ecosistemas destacándose: praderas, bosques, humedales, matorrales. Desde el tercer estudio realizado por OCUC, se obtiene un 29% de bosques, 19,9% de matorrales y 1,1% de praderas.² El 50% restante corresponde a agua y áreas sin vegetación como la playa.

Para poder elegir el emplazamiento más apropiado para la ubicación de la futura villa es necesario desarrollar un análisis donde se puede determinar las áreas favorables y desfavorables para un asentamiento urbano. La metodología utilizada para este análisis fue a través del uso de capas o “overlying” de distintos diagramas en los que diferentes variables fueron analizadas: asolamiento, geografía, biodiversidad y flujos de agua.

Para cada variable se desarrollo un esquema donde el color más claro representa áreas favorables para el asentamiento y más oscuras menos favorables. Luego y para mejor entendimiento y correspondencia entre las áreas favorables estudiadas, se crearon otros diagramas de sobreposición donde se

Figura 2. Emplazamiento y alternativas

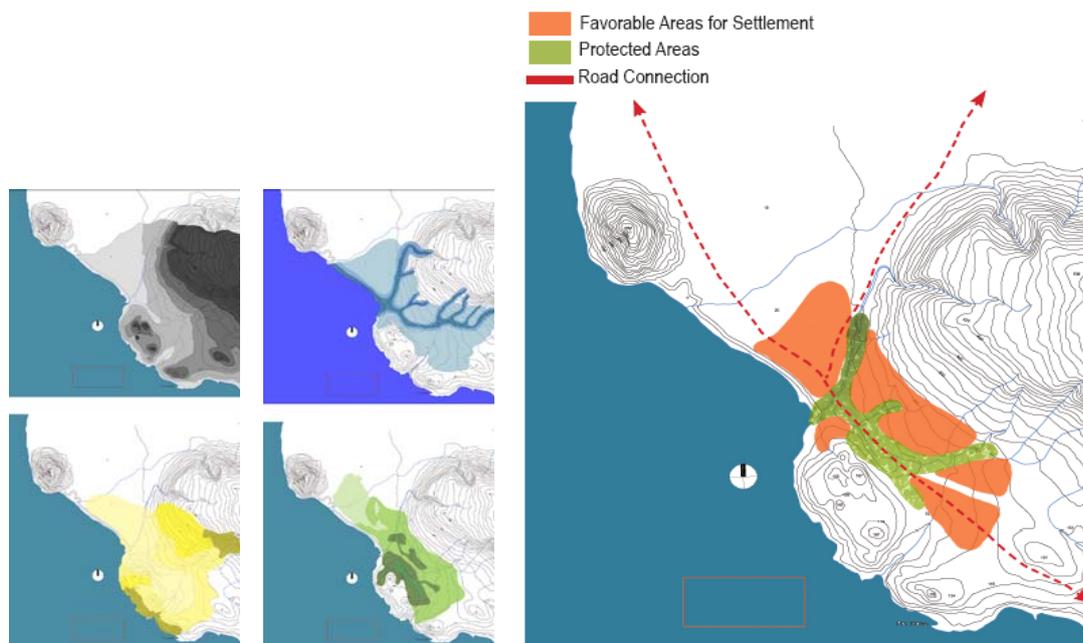


Fuente: OCUC

² Informe Final Etapa 2: Consultaría para el Desarrollo de Lineamientos Estratégicos de Reconstrucción / Relocalización y Plan Maestro Conceptual Post- Desastre Chaitén. Santiago de Chile: PUC, Universidad de Chile, Observatorio de Ciudades y ARUP. Diciembre 2008 (Versión Abril 2009). Pagina 28.

agruparon los esquemas de asociamiento v/s geografía y biodiversidad v/s flujos de agua como se puede ver en figura 2. Como resultado se pudo obtener áreas favorables para el asentamiento de la futura villa. A la vez se pudo distinguir áreas de riesgo y de protección, como el caso de áreas de inundaciones cercanas a los diversos esteros, que ponen en riesgo el desarrollo urbano de la nueva villa. En el caso de áreas de protecciones corresponden a los ricos ecosistemas presentes cercanos al Río Santa Bárbara, que ponen en riesgo el paisaje. Es importante que la futura villa no interrumpa estos ecosistemas, es así como se necesita un diseño que pueda incorporar estas áreas como parte del plan maestro.

Figura 3. Esquemas de Overlaying y esquemas de áreas favorables y de protección



Fuente: Elaboración propia

3. DISEÑO DE PLAN MAESTRO

3.1 IDEA CONCEPTUAL Y LAYOUT

El diseño del plan maestro para la nueva eco-villa de Chaitén resultó a partir de una serie de esquemas conceptuales que se basaron en un diseño integrado para el mejor reconocimiento del contexto y sus diversas variables además de las distintas zonas y usos de la villa. El diseño incluye áreas como: residenciales, viviendas, cívicas/administrativas, infraestructura vial, medio natural y usuarios.

El concepto central del plan maestro el cual fue abordado en distintas condiciones fue el concepto de flujo (*flow*). Dentro del plan de la villa se pueden distinguir los flujos de agua, personas y de vegetación. El flujo también reconoce las distintas condiciones del paisaje, conecta la zona de planicie con ladera, creando una conexión entre el cerro hacia el océano. A través de esta noción de desplazamiento, se pudo descubrir la nueva villa a en distintos recorridos conectados por diversos espacios públicos y condiciones características de un asentamiento urbano.

El flujo del agua esta manejado en dos maneras distintas en la Nueva Chaitén: un flujo natural y un flujo artificial.

Flujo Natural: corresponde al moviendo natural del agua el cual viene de las laderas hacia el océano presente en los distintos esteros como también a través del Río Santa Bárbara. El curso del río ha sido cuidadosamente preservado, restaurado y protegido en su estado natural y zonas de amortiguación natural han sido abastecidas. El río es una característica natural importante dentro de la eco-villa y esta ha sido organizada de manera de cruzar el río, pero solo tocando el suelo en partes necesarias a través de una estructura de muelle, pero salvando luz en áreas sensibles. El flujo del estero está protegido de un potencial daño y de escurrido directo de aguas lluvias a través de una serie de *bioswales* (áreas de retención y limpieza de aguas lluvias) de manera de que el flujo del estero se mantenga lo más natural posible (sin embargo algo de impacto será inevitable).

Flujo Artificial: corresponde a los flujos de agua creados por el hombre, en particular los flujos presentes en las áreas residenciales como también en el resto de la eco-villa. *Bioswales*, áreas de retención de agua, conductos y jardines de lluvia componen el sistema artificial de manera de aliviar el impacto humano en el paisaje. Este sistema artificial interrumpe el flujo de las aguas lluvias en las superficies impermeables, frenándolas, tratándolas y dejándolas infiltrarse gradualmente y/o dispersándolas, con la intención de minimizar los potenciales impactos al paisaje y de manera de poder reintegrar el agua a su ciclo hidrológico (restaurando el flujo al final del ciclo).

El flujo de personas esta manejado en la forma de espacios públicos al igual que de las redes de circulaciones. El plan maestro integra una variedad de espacios públicos, los cuales se integran al medio natural existente en el paisaje, para que las personas usen e interactúen, creando una mejor conexión entre los usuarios y su tierra. Los espacios públicos como: parques, plazas, jardines comunitarios, centros comunitarios dentro de las franjas verdes, áreas recreacionales, muelle de pescadores y playas entre otros.

Dentro de las redes de circulaciones, estas comprenden los flujos peatonales y vehiculares a lo largo de la villa. Veredas, calles y pasajes acompañados por áreas verdes y espacios públicos son parte de esta red, siendo la forma de recorrido de los usuarios a lo largo de ellas. Es importante mencionar que hay un gran énfasis en otorgar más espacios peatonales y de ciclovías, que más para calles y vehículos, ya que el diseño se basa en un esquema compacto de fácil acceso, donde la jerarquía está

enfocada en el flujo peatonal y no vehicular.

El flujo de vegetación esta manejado a través de la propuesta de una infraestructura verde. Se entiende por infraestructura verde “a la red de espacios verdes interconectados incluyendo áreas naturales, espacios públicos y privados, tierras de conservación, tierras de agricultura con valores de conservación y otros beneficios asociados los cuales potencian las distintas poblaciones salvajes.”³ En este escenario, la infraestructura verde en la eco-villa incluye las franjas verdes (green belts), áreas de protección, corredores salvajes, flujos de aguas, y humedales. Esta infraestructura verde “conecta ecosistemas y paisaje en un sistema de nodos, conectores y emplazamientos. Los nodos anclan distintas redes de infraestructuras verdes y proveen de espacios para plantas nativas y comunidades de animales, como también dan origen o destino a vida salvaje, donde personas y procesos ecológicos circulan a través de este sistema.”⁴ En el plan maestro los nodos son áreas protegidas y preservadas a lo largo del Río Santa Bárbara como las áreas a lo largo de sus esteros, y también son las zonas de amortiguación verde a lo largo de la costa. “Los conectores son los que unen todo el sistema. Estas conexiones son críticas para mantener los procesos ecológicos vitales y la salud como también la biodiversidad de poblaciones de vida salvaje.”⁵ En la eco-villa de la Nueva Chaitén, estas conexiones se traducen como las franjas y vías verdes, los cuales conectan las laderas con la planicie. Actúan también como zonas de amortiguación y separación entre los distintos vecindarios de la Nueva Chaitén, ubicando espacios de recreación y comunitarios como también senderos peatonales. Emplazamientos “son pequeños espacios donde especies nativas y/o actividades humanas interactúan, sirve como punto de origen o destino pero pueden como no estar conectados por otros componentes del sistema de infraestructura verde.”⁶ Emplazamientos en el plan maestro se traducen como parques, centro de visitas como también centros de investigación para vida salvaje y especies nativas. La infraestructura verde presente en el plan maestro cumple el rol de área de amortiguación entre lo natural y el medio artificial, generando una transición entre ambos. También genera la regeneración de nuevos ecosistemas de manera de mitigar el impacto del asentamiento urbano en el paisaje.

Dentro del esquema conceptual del plan maestro además se tomo en cuenta elementos configuradores del espacio, es así como se otorgo un centro ordenador el cual es representado por la plaza como el centro urbano de la nueva eco-villa de Chaitén. De aquel centro, el cual abastece de diversos servicios al resto de la villa, se concentra la mayor densidad la que luego disminuye hacia sus alrededores como laderas. También se implemento la idea de *cluster* residencial, los cuales vienen a ser

³ Benedict, Mark A. and McMahon, Edward T. *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Washington D.C: Island Press. 2006. Pg. 3

⁴ (Benedict, Mark A. and McMahon, Edward T. 36). Pg. 13

⁵ (Benedict, Mark A. and McMahon, Edward T. 36) Pg. 13

⁶ (Benedict, Mark A. and McMahon, Edward T. 36) Pg. 284

distritos que incluyen servicios satisfaciendo las necesidades a escala vecinal como áreas verdes, jardines comunitarios, *p-patch* (huertas comunitarias), residencias, redes de calles y centros comunitarios todos concentrado en una misma área. Esto permite la concentración de usos en una área en particular y otorgando un cierto carácter e identidad a cada barrio.

3.2 ZONIFICACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE LA NUEVA CHAITÉN

La zonificación presente en el plan maestro comprende los diversos usos necesarios para el funcionamiento de la nueva Chaitén, dentro de los cuales se mantienen los mismos usos del antiguo Chaitén como la incorporación y mejoramientos de otros. Dentro del centro urbano comprendido por la plaza, se ubica la zona administrativa y cívica como también el centro de servicios y comercio de la Nueva Chaitén. En el área perimetral a la plaza se ubica una segunda zona residencial de uso mixto, donde el primer nivel de las viviendas tipo *Townhouse* (2 a 3 pisos) puede ser de uso comercial. La idea detrás del uso mixto es de generar la retro alimentación e interacción de actividades dentro de lo que es el centro de la Nueva Chaitén. Esta zona representa una mayor densidad la que luego disminuye con una tercera zona la cual corresponde a una zona netamente residencial. Una cuarta zona corresponde al área de turismo, donde servicios hospedaje y restaurantes dentro de una escala local satisfacen las necesidades de turistas nacionales como extranjeros.

Como parte de los ejes ordenadores del plan maestro se encuentra el eje de la ruta de la costa la que cruza toda la Nueva Chaitén y la Ruta 7 de oriente a poniente, la que luego desemboca en un muelle de pescadores, generando una conexión desde el interior de la villa hacia la playa y luego el mar. El muelle sirve también como espacio de interacción entre los residentes y visitantes, donde productos y artesanía local tienen sus vitrina a través de un gran espacio público dándole una identidad particular a la nueva Chaitén.

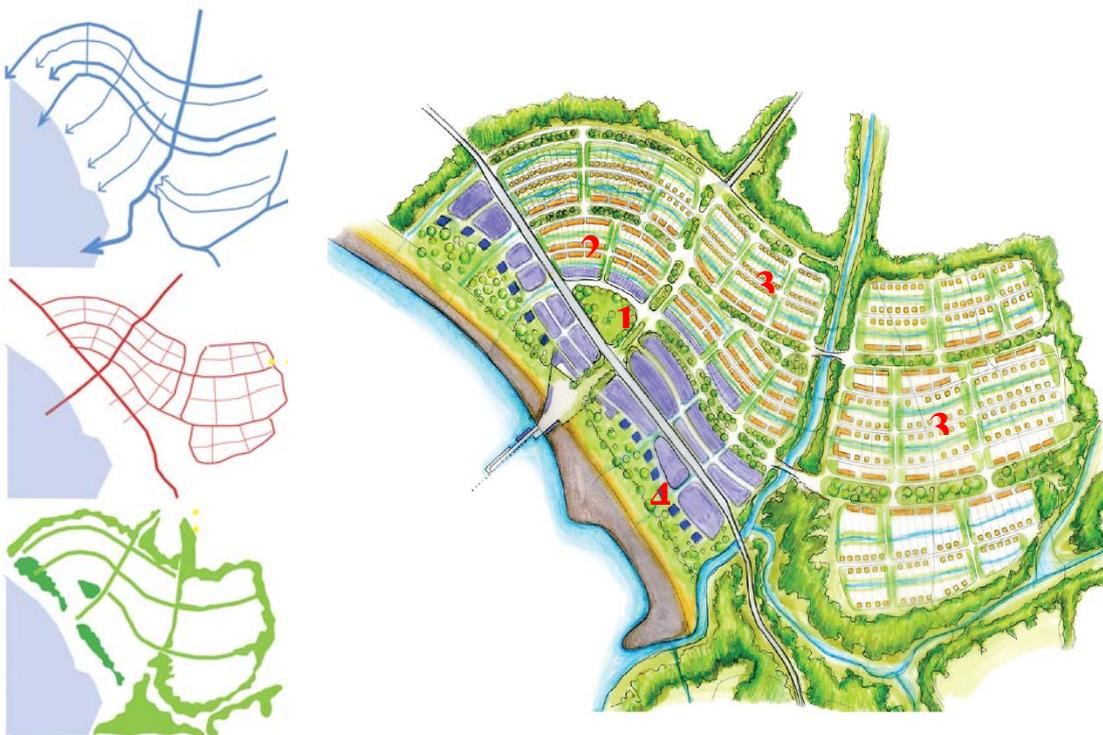
4. DISEÑO DE CLUSTER RESIDENCIAL

4.1 CLUSTER LAYOUT

Para poder proponer los prototipos de viviendas para la Eco-Villa de Chaitén, fue importante primero diseñar el emplazamiento donde se ubicarían dichas viviendas. Es así como se diseño y sea aplico la idea de clúster residencial, el cual está compuesto por sub-clúster o cuadras vecinales que sumadas constituyen y dan el carácter del

gran clúster o barrio residencial dentro de la villa. Cada cuadra vecinal corresponde a 0.8 hectáreas, siendo estas más alargadas maximizando el espacio de las viviendas y jardines comunitarios y minimizando el espacio de calles y accesos vehiculares.

Figura 4. Esquemas conceptuales de flujos de agua, personas y vegetación y Plan Maestro de la Nueva Chaitén



Fuente: Elaboración propia

Dentro de las estrategias aplicadas en el diseño de los cluster, el asolamiento jugó un rol fundamental. La orientación de los lotes de norte a sur y la viviendas de este a oeste de tal manera que las fachadas nortes pudiesen tener el máximo de asolamiento durante el día, ya que en Chaitén el asolamiento es algo muy valorado. Así también se da mayor efectividad en el aspecto térmico, absorbiendo la máxima fuente de calor a través del sol.

Una segunda estrategia fue la noción de incorporar diversos usos en cada clúster. El concepto de distrito verde fue propuesto, como espacios no solo para el emplazamiento de viviendas sino también para la obtención de recursos. En estos clúster los residentes tienen áreas de huertas o llamadas *p-patch*, para jardines comunitarios, invernaderos y áreas para animales de uso doméstico, de manera de ayudar a la subsistencia de los residentes. También cada clúster tiene asignada un

área para *bioswales* o áreas de retención de aguas lluvias, de manera de reducir problemas de inundaciones y contribuyen como fuentes de regadíos para los distintos jardines o huertas en tiempos de sequedad.

Además cada clúster incluye senderos y ares peatonales como también calles de acceso vehicular. Es así como la idea general del clúster es de crear un área que puede concentrar diversas actividades, contribuyendo a la optimización del espacio y la mejor infraestructura para sus habitantes. Asignando estos diferentes conceptos pueden enriquecer las estrategias de diseño de las viviendas como también de las condiciones del contexto circundante, creando el diseño integral que es parte de un todo unificado, pero con sus específicas y distinguidas partes.

Figura 5. Perspectiva 3D del Clúster residencial de la nueva Eco-Villa de Chaitén



Fuente: Elaboración propia

5. DISEÑO DE LAS VIVIENDAS

5.1 IDEA CONCEPTUAL

Los prototipos de viviendas desarrolladas en la Nueva Chaitén responden a las necesidades de sus habitantes como también el reconocimiento de su emplazamiento y contexto en las cuales están emplazadas. En particular, responden a las diferentes condiciones diseñadas en los clúster residenciales.

Reconociendo el emplazamiento, las viviendas están organizadas y orientadas a lo largo de la calle en el lado norte y sur. A través del diseño del clúster, cada calle es el medio de acceso a las viviendas y eje ordenador de ellas en términos de su orientación. A partir de este orden se propone el diseño de dos tipos de viviendas. Una orientada al norte y otra al sur de la calle. Ambas tienen acceso a los jardines y huertas comunitarias. Es importante mantener una conexión visual como espacial con estos espacios de uso semi-público siendo estos el núcleo central de los distintos barrios. Es así como la arquitectura y el manejo de sus fachadas responden a estas conexiones como también a su orientación, mayores aperturas en las fachadas nortes para aprovechar la luz solar.

La estructura y la composición de los techos a lo largo de los clúster también responden a la relación entre la calle y los espacios comunitarios, creando un ritmo entre los techos estilo mariposa y en pendiente. La conexión también es traducida de manera funcional a través de la utilización de los techos como medio de captación de aguas lluvias, las cuales pueden ser utilizadas como uso doméstico por sus residentes o uso público en las distintas huertas o jardines comunitarios. Además el plano de cada techumbre es utilizado como captador de energía solar a través de paneles solares, los cuales pueden ser utilizados a nivel doméstico por bombas o generadores eléctricos dentro de las viviendas.

Las viviendas también fueron diseñadas de tal manera que fuesen flexibles para futuras ampliaciones a lo largo del tiempo. El concepto de flexibilidad fue abordado de manera que los dos prototipos de viviendas propuestas se pudiesen ampliar 3 o 4 veces dependiendo de las necesidades de sus residentes, manteniendo una arquitectura integral con el clúster residencial.

Los materiales de las viviendas responde a los conceptos de re-utilización y reciclaje, esta noción de re-usar las cenizas volcánicas de Chaitén y la madera de los bosques destruidos pasan a ser ingredientes en la fabricación de los nuevos prototipos de viviendas. Los episodios de erupción del volcán Chaitén generan una interrupción en el crecimiento de los bosques y una destrucción del antiguo Chaitén, pero esta la noción de renacer y de reconstrucción; como expresado en mi título de tesis “Reconstruyendo desde las cenizas.” Metafóricamente, el uso de la madera y las cenizas se hacen parte de esta reconstrucción y reforestación de la nueva eco-villa. El uso de estos materiales no solo ayuda con los conceptos de reciclaje o reutilización, sino también genera una conexión más profunda entre las personas, su tierra y los eventos naturales que los mantuvieron distanciados por un periodo de tiempo.

El uso de las cenizas se aplicó en la fabricación de bloques de cemento, y la madera en el uso de tejas de madera nativa de los respectivos bosques nativos destruidos, generando la fabricación local ayudando de esta manera a re-incentivar la economía de Chaitén.

En términos de la estructura de cada prototipo de vivienda, se utilizó una estructura reforzada de marcos y pilares de hormigón armado rellenos con bloques de cemento y cenizas para el primer nivel. El segundo nivel es de estructura de madera, la cual permite flexibilidad para las futuras ampliaciones y extensiones de las viviendas. En el interior de las viviendas se colocó aislación rígida de manera de mantener el calor adentro y el frío afuera y obtener un acondicionamiento térmico mucho más confortable. La piel exterior de las viviendas está compuesta por las tejas de maderas recicladas de los bosques, de manera de mantener una identidad e imagen con la arquitectura característica del sur

5.2 ESTRATEGIAS VERDES

Parte de las estrategias que fueron consideradas en cada prototipo de vivienda se que se tomaron en cuenta y que giran alrededor de los conceptos de recursos renovables: agua, energía, basura, estructura y materiales.

5.3 ENERGÍA

Calefacción: cada casa tiene un sistema de calefacción a través de energía geotérmica. Esta también facilita la electricidad a lo largo de las viviendas. De manera de optimizar la calefacción cada casa tiene un sistema de recuperación de calor (*heat recovery system*). Este sistema “controla el sistema de ventilación mientras minimiza la pérdida de energía. Reduce el costo de calefacción en el invierno a través del intercambio de aire calefaccionado que es expulsado al exterior con el aire fresco que ingresa al interior de la casa enfriándolo y reciclando al interior de la vivienda.

Electricidad: a través del uso de energía geotérmica como también de energía eólica a través de molinos de vientos a nivel residencial para el funcionamiento de bombas de agua para uso doméstico.

Calefacción de agua: durante el verano el uso de los paneles solares incorporados en las techumbres almacenan la calefacción en tanques de agua calefaccionada para luego ser utilizados en el invierno.

5.4 AGUA

Captación de aguas lluvias: a través de las techumbres, las aguas lluvias son capturadas y almacenadas para el uso domestico o publico para jardines o huertas.

5.5 BASURA

Compostaje: cada casa tiene un área de compostaje para uso domestico de sus jardines, de manera de minimizar basura en los vertederos. También en las huertas comunitarias existen áreas para el compostaje, y así poder mejorar las condiciones del suelo existente y crear más *p-patch* comunitarios.

Reciclaje: también para minimizar la basura en los vertederos, la nueva eco-villa tendrá un sistema de reciclaje. Cada clúster residencial tendrá contenedores para uso domestico para almacenar la basura la que luego será depositada y capturada para el luego envío a planta de reciclaje.

5.6 ESTRUCTURAS Y MATERIALES

El uso de materiales locales reduce el costo de traslado y transporte, en especial en esta ubicación que se encuentra muy lejana a centros urbanos cercanos. Además estimulara la economía local a través de la creación de nuevos puestos de trabajos. Como parte de la estructura, en especial la envolvente juegan un rol importante en el diseño para cada prototipo de vivienda. Las condiciones climáticas, como las de Chaitén, son de relevante importancia y deben ser consideradas. La envolvente tiene que ser lo más hermética y con un gran valor de R, manteniendo así el calor dentro de las viviendas y el frío afuera. Es así como la dimensión de los muros juegan un rol importantísimo, ya que así se puede colocar aislación térmica rígida de gran espesor, la que es más eficiente en términos térmicos, generando espacios interiores más cómodos y mejor sellado.

Figura 6. Corte transversal del Clúster Residencial y estereotipos de viviendas



Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Diseño del Clúster Residencial de la nueva Eco-Villa de Chaitén, plano de emplazamiento



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Perspectiva de las huertas y jardines comunitarios de la nueva Eco-Villa de Chaitén



Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES

La propuesta de desarrollar un nuevo diseño y de formas de construir la Nueva Eco-Villa de Chaitén, no sólo responde a la necesidad de relocalizar a sus habitantes y a la elección de un nuevo emplazamiento, sino que comprende a un contexto mucho más amplio en que las distintas variables tienen que ser abordadas y consideradas como parte del proceso de diseño para así generar una solución mucho más integral.

La gran oportunidad de reconstruir a Chaitén desde las cenizas no sólo representa una oportunidad única en el urbanismo y planificación Chilena sino también en la incorporación de estrategias sustentables que puedan traducirse en la primera eco-villa en Chile. Este nuevo desarrollo puede generar una serie de beneficios, en el área de recursos renovables, economía, una nueva fase del ecoturismo en la Patagonia Chilena, el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad y una legislación ambiental que pueda dar los estándares para una preservación y restauración de los sistemas naturales.

A través del plan maestro propuesto y luego el diseño de los estereotipos de viviendas, esta investigación busca nuevas maneras de diseñar y de planificar de forma distinta a la forma tradicional. En esta investigación se busca la forma de incorporar diferentes elementos a un sistema, como es el concepto de clúster residencial, un vecindario que está constituido por un distrito verde que no solo asigna un espacio para las viviendas y acceso a través de calles sino también una serie de elementos complementarios que permiten la mejor integración del entorno construido con su paisaje natural.

También se estudian las condiciones naturales disponibles y de qué manera se pueden integrar al sistema urbano de la nueva villa. Por ejemplo, los diferentes flujos de agua y su ciclo natural, el cual se transformó en el tema central del *layout* del plan maestro, los cuales fueron integrados y no ignorados. De esto es claro que la propuesta del gobierno carece en este ámbito. Su diseño está sobrepuesto en el paisaje, interrumpiendo los flujos naturales del agua y del Río Santa Bárbara, por lo que el replanteamiento, la incorporación de nuevas ideas y propuestas menos invasivas con el medio natural serían de gran beneficio para el futuro de la Nueva Chaitén.

7. BIBLIOGRAFÍA

BANG, Jan Martin. *Ecovillages: A Practical Guide to Sustainable Communities*. Gabriola Island, B.C: New Society Publishers. 2005.

BENEDICT, Mark A. and McMAHON, Edward T. *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Washington D.C: Island Press. 2006.

CORBETT, Michael N. *A Better Place to Live: New Designs for Tomorrow's Communities*. Pennsylvania: Rodale Press. 1981.

INFORME FINAL. ETAPAS 2 Y 3: *Consultaría para el Desarrollo de Lineamientos Estratégicos de Reconstrucción / Relocalización y Plan Maestro Conceptual Post- Desastre Chaitén. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica, Universidad Austral, Observatorio de Ciudades (OCUC) and ARUP. Noviembre del 2008 (Versión Abril y Junio 2009).*