



**TITULO: DESARROLLO DE UN METODO DE
CARACTERIZACION TIPOLOGICA Y MORFOLOGICA
EN REHABILITACION PATRIMONIAL CON
CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD Y EFICIENCIA
ENERGETICA DE LA ARQUITECTURA ALEMANA EN
MADERA - SUR DE CHILE .**

Dr. © Msc. Arq. Ismael Rivera Narváez
(USS-Chile) Tutor: Dr. Ivan Cartes Siade
(UBB-Chile)

Cotutor: Dr. Flavio Celis D'Amico
(UAE-España)

1 La ponencia se enmarca dentro de la investigación doctoral denominada “**DESARROLLO DE UN METODO DE CARACTERIZACION TIPOLOGICA Y MORFOLOGICA EN REHABILITACION PATRIMONIAL CON CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ARQUITECTURA ALEMANA EN MADERA - SUR DE CHILE**”, del programa de Doctorado en Arquitectura y Urbanismo de la Universidad del Bio- Bio Chile (DAU-UBB).

Palabras clave: Balance Térmico, Patrimonio, Tipología, Rehabilitación, Bioclimática, Turismo, Reconversión Economía Urbana.

RESUMEN

La necesidad de desarrollar esta tesis surge de una profunda inquietud en poner de manifiesto la sustentabilidad que conlleva el construir sobre el preexistente desde el punto de vista de la memoria, la vigencia de la forma urbana y de como “*La Arquitectura retorna pues a la mimesis, pero en sí misma, reflejando la realidad de la historia, una historia que se nos presenta rota y fragmentada*” (Moneo, R, Sumarios Tipología, 1984, p24). En el proceso evolutivo de la ciudad y del objeto arquitectónico como uso y función, se ha ido e irá adaptando a las nuevas necesidades que los movimientos sociales les vayan demandando, ya sea como objeto nuevo o como rehabilitación de un **pre-existente**.

Esta transformación de las ciudades y su arquitectura producto de la adaptabilidad al desarrollo acelerado lleva consigo una segunda coordenada ya motivo de preocupación, la **sostenibilidad** de las mismas. Es en la coordenada de la Tipología, como aproximación al problema de la Rehabilitación, que se concentrará esta tesis, al intentar desarrollar un método que a partir de la comprensión y del fenómeno de *la tipología como un elemento propio en la construcción de la forma, permita establecer los lazos necesarios con el pasado y la sociedad* (Argan, G,) así como lo propio de la adaptabilidad al clima de los espacios de la Arquitectura patrimonial Alemana del Sur de Chile, como elementos inéditos y replicables en Arquitectura Contemporánea. Se han realizado distintos estudios respecto de la Caracterización Arquitectónica de la Arquitectura de la Colonización Alemana en América Latina y lo que lo determina como patrimonio, pero no se ha medido su aporte al Balance Térmico del Edificio (Caracterización Bioclimática). El aporte de esta investigación respecto de estudios realizados en el contexto nacional e internacional, radica en la consideración del **Espacio**, como elemento Tipológico posible de replicar por su valor patrimonial y sustentable, la Escala de intervención, así como en el **Método** para establecer las consideraciones en la Rehabilitación.

Palabras clave: Balance Térmico, Patrimonio, Rehabilitación, Bioclimática.

1. ANTECEDENTES

INTRODUCCION.

“Rehabilitar un edificio, aunque se sustituyan todas las carpinterías, se le dote de aislamientos y se le cambien las instalaciones, supone un ahorro energético y de impacto ambiental del 60% aprox. Frente a la construcción de nuevos edificios” (Luxan, M, Foro para la edificación sostenible, Valencia, España, 2009).

La necesidad de desarrollar esta tesis surge de una profunda inquietud como Arquitecto en poner de manifiesto la sustentabilidad que conlleva el construir sobre el preexistente desde el punto de vista de la memoria, la vigencia de la forma urbana y de como *“La Arquitectura retorna pues a la mimesis, pero en sí misma, reflejando la realidad de la historia, una historia que se nos presenta rota y fragmentada”* (Moneo, R, Sumarios Tipología, 1984, p24)

FORMULACION DEL PROBLEMA

La Ciudad es sin duda el invento más complejo de la humanidad y su desarrollo y evolución ha motivado varias teorías al respecto. En este proceso evolutivo de la ciudad y del objeto arquitectónico como uso y función, se ha ido e irá adaptando, dentro de sus posibilidades, a las nuevas necesidades que los movimientos sociales les vayan demandando, ya sea como objeto nuevo o como rehabilitación de un **pre-existente**. Esta transformación de las ciudades y su arquitectura producto de la adaptabilidad al desarrollo acelerado lleva consigo una segunda coordenada ya motivo de preocupación, la **sostenibilidad** de las mismas.

La definición de rehabilitar, aunque la usemos generalmente, no refleja la realidad de los resultados que puedan realizarse con criterios de sustentabilidad. La RAE define Rehabilitar como “Habilitar de nuevo, o restituir a alguien o algo a su antiguo estado”, sin embargo, lo que se logra supera las condiciones perdidas ya que el edificio resultante es mucho menos contaminante en su uso posterior. Sería mejor utilizar el término “Habilitar”: “Hacer a una persona o cosa hábil, apta o capaz para aquello que antes no era”. Pero para efectos de la tesis y para no generar confusión, seguiremos utilizando el más común de los términos.

El Método de **Rehabimed** (REHABIMED, Método Rehabimed para la Rehabilitación de la Arquitectura Tradicional Mediterránea, Documento de Trabajo, Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona, Barcelona, España. 2005), busca involucrar a los poderes públicos y técnicos para desarrollar planteamientos que no sean del todo genéricos, en base a cuatro principios básicos: Globalidad; Concertación; Flexibilidad y Adaptabilidad.

Por su parte Margarita de Luxan (Actuaciones con criterios de sustentabilidad en la rehabilitación de viviendas en el centro de Madrid, 2010), incorpora los criterios de Sustentabilidad en el proceso de Rehabilitación y se aproxima al tema de la Tipología, como sistema constructivo para establecer un parámetro histórico, pero solo del punto de vista de la normativa que los produjo y la influencia de esta en la performance de consumo de energía.

Es en la coordenada de la Tipología, como aproximación al problema de la Rehabilitación, que se concentrará esta tesis, al intentar desarrollar un método que a partir de la comprensión y Caracterización (Determinar los atributos particulares de alguien o algo, de modo que claramente se distinga de los demás, RAE) del fenómeno de *la tipología como un elemento propio en la construcción de la forma, permita establecer los lazos necesarios con el pasado y la sociedad* (Argan, G,) así como lo propio de la adaptabilidad al clima de los espacios de la Arquitectura patrimonial Alemana del Sur de Chile, como elementos inéditos y replicables en Arquitectura Contemporánea.

ESTADO DEL ARTE

El Pre Existente:

A pesar del crecimiento del desarrollo inmobiliario, hay un gran número de inmuebles que van conformando un preexistente potencial a ser mantenido, mejorado y/o Rehabilitado. En este se encuentra una categoría de una importancia más allá de su valor de uso o económico, es el valor Patrimonial, definido *“como el legado que hemos recibido del pasado, lo que vivimos en el presente y lo que transmitimos a las futuras generaciones. Constatando que el patrimonio están cada vez más amenazados de destrucción, no sólo por las causas tradicionales de deterioro sino también por la evolución de la vida social y económica que las agrava con fenómenos de alteración o de destrucción aún más temible y considerando que las convenciones, recomendaciones y resoluciones internacionales existentes en favor de los bienes culturales y naturales, demuestran la importancia que tiene para todos los pueblos del mundo, la conservación de esos bienes únicos e irremplazables de cualquiera que sea el país a que pertenezcan”* (UNESCO, ICOMOS, 1972),

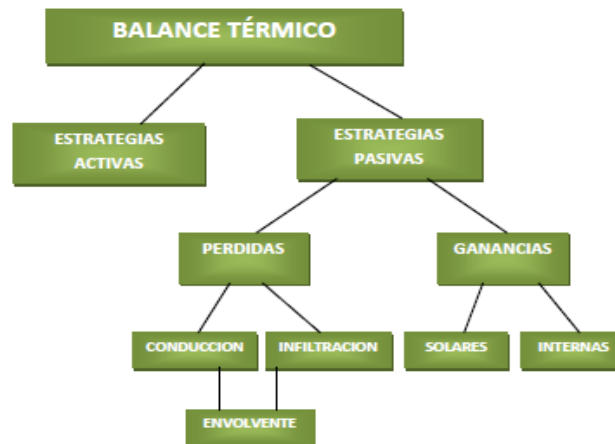
La conservación y Restauración de los monumentos constituye una difícil disciplina que reclama la colaboración de todas las ciencias y con todas las técnicas que puedan contribuir al estudio y a la protección del patrimonio cultural... El monumento es inseparable de la historia de la cual es testigo y también del medio en el cual está situado... (Carta de Venecia, 1964).

En Chile existe una institucionalidad conformada por El Consejo de Monumentos Nacionales, que es un organismo técnico del Estado dependiente del Ministerio de Educación, que vela por el patrimonio cultural declarado monumento nacional de acuerdo a la Ley 17.288. Entre sus principales funciones se cuenta la declaración de monumentos nacionales en las categorías de monumento histórico, zona típica y santuario de la naturaleza, proteger los bienes arqueológicos, controlar las intervenciones en monumentos nacionales, autorizar las instalaciones de monumentos públicos, las prospecciones e investigaciones arqueológicas y evaluar el ámbito patrimonial de los proyectos que se someten al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (C.M.N.). Por su parte la L.G.U.C. y su Ordenanza general establecen la posibilidad que los Instrumentos de Ordenamiento territorial Comunal (P.R.C.) graben con el carácter de “Interés Histórico” ciertos inmuebles.



La sostenibilidad:

La Sostenibilidad de las ciudades. *Con el constante aumento del consumo global y el crecimiento esperado de 2,5 mil millones de personas para el año 2050, existe una creciente conciencia de restricciones consiguientes de los recursos naturales (CNE, 2008). Países con dependencia energética, tal como lo es Chile, deben asegurar un óptimo uso de los recursos energéticos, utilizando menos energía pero sin sacrificar el confort o la actividad económica a la que le es útil (PRIEN, 2008).*(Wegertseder, P, Tesis doctoral 2011).



Cruce de Variables y Método de Análisis:

El problema-oportunidad nace de la carencia de un Método de Caracterización que articule las variables Patrimoniales con la de Sustentabilidad ya que en este proceso de Rehabilitación se está generando un daño en las edificaciones patrimoniales por el cambio de uso y la búsqueda de nuevos estándares de confort, así como el desconocimiento del valor Tipológico de espacios propios de la Adaptabilidad al Clima de la Arquitectura Patrimonial Alemana, en cuanto que tal componente de la memoria, así como su aporte al Balance Térmico de la Edificación.

Casos de Estudio.

En Chile estas dos líneas, Rehabilitación Patrimonial y Estándares de Confort Térmico, tienen normativas al respecto, pero para cada una por separado y con exigencias que son "Mínimas". El Artículo 4.1.10 de la O.G.U.C. establece exigencias mínimas solo respecto de las viviendas (a partir del año 2000), mientras que en la Arquitectura de uso comercial (que es el destino principal de adaptación del preexistente) hasta la fecha no existen exigencias normativas. Por su parte la Ley 17.288 (C.M.N.) Establece condicionantes básicas para la declaratoria de monumento y del mismo modo para las intervenciones, con un vacío respecto a la Eficiencia de estos Inmuebles.

Es pertinente mencionar que el consumo energético del sector público representa el 36% (C.N.E e I.N.E 2007) y que la contaminación por quema de leña en el Sur de Chile es un problema ya declarado (S.N.C.L., 2011) por lo que establecer criterios de intervención sustentable se transforma en primordial (Ministerio del medio Ambiente, programación

2010-2014).

Por lo expuesto referente a la necesidad de evolución de la Ciudad, La Protección de Inmuebles Patrimoniales por Ley que impide su demolición (los declarados monumentos) es que se están Rehabilitando aceleradamente estos inmuebles, como una opción válida para satisfacer la

necesidad de acoger los diferentes programas del desarrollo, considerando en el mejor de los casos, la conservación de elementos morfológicos y un mejoramiento de la envolvente y7o incorporación de estrategias activas.

Chile por su geografía y procesos históricos presenta una variada gama de Tipologías Arquitectónicas de Norte a Sur: *“En la X Región de Los Lagos es posible advertir 2 áreas de características propias y particulares cuales son Chiloé y la zona que llamaremos de la Colonización Alemana, comprendida por las provincias de Valdivia, Osorno y Llanquihue”*. Esta Arquitectura se desarrolla desde mediados del siglo XIX y perdura inmaculada *“hasta la década del '40, puesto que hacia esos años se cierra un ciclo de la arquitectura del sur de Chile, dando paso a importantes cambios producto, entre otros, de la llegada de la arquitectura moderna”*, Cerda (1993).

Se puede distinguir además en la Arquitectura Alemana, una evolución claramente distinguible en

cuatro etapas, donde la primera es una construcción para satisfacer necesidades básicas de abrigo; la segunda, destinada a satisfacer un cierto confort, con mayor volumetría y aparecen espacios adicionales como **corredores**; una tercera, destinada a consolidar la vivienda definitiva, nace el **soberado** (entretecho habitable), las **Galerías**, los **pisos zócalos** y las **chifloneras** (dobles puertas); una cuarta, que nace en busca de belleza y desarrollo artístico con el uso de la ornamentación (Cárdenas M., 1993). Es en las etapas dos y tres, en donde se manifiesta una adaptabilidad al uso, la actividad económica y social, el desarrollo y por sobre todo al Clima, con espacios inéditos a sus referentes europeos, en su uso, construcción y respuesta al lugar.

La ciudad de Osorno por su parte y de acuerdo a lo planteado respecto de la evolución de las ciudades y lo singular de este proceso en el Sur de Chile y su historia, se presenta como el lugar ideal para ubicar casos de estudio que recojan la problemática de la rehabilitación de este Patrimonio arquitectónico, debido a que desde sus orígenes, esta ciudad ha sido el punto de intercambio de todo orden, por sobre todo a mediados del siglo XIX cuando se gesta la llega de los colonos alemanes. Intercambio que ha generado cambios y evoluciones urbanas y arquitectónicas más rápido que en otros lugares de la macro zona sur, debido que desde aquí se genera el nexo comercial con el resto de Chile y el mundo. Ejemplo de esta evolución acelerada en esta ciudad es la calle Mackenna, en donde se encuentra el 99% de los monumentos nacionales de la ciudad y que a su vez concentra el mayor cambio de uso de estas edificaciones. Actualmente la ciudad cuenta con 5 monumentos nacionales (C.M.N.), 28 declarados de interés histórico por el actual plan regulador y 152 propuestos por el P.R.C. por aprobarse.

El desafío que presenta la Rehabilitación de Edificios patrimoniales singulares como los de la

Colonización Alemana del Sur de Chile, es que en este proceso no se destruya las características que lo hacen Patrimonio e inéditos, ya sea por las exigencias de confort, la necesidad de hacerlos más eficientes en performance de consumo y emisiones o el vacío de la normativa y legislación respecto de un proceso que permita Caracterizar las condiciones Tipológicas y Morfológicas y medir su desempeño respecto del aporte al Balance Térmico de estas Edificaciones.

1.1. APORTES DEL ESTUDIO

Se han realizado distintos estudios respecto de la Caracterización Arquitectónica de la Arquitectura Patrimonial de la Colonización Alemana y lo que lo determina como patrimonio, así también respecto de estos Espacios Tipológicos mencionados anteriormente, pero no se ha medido su aporte al Balance Térmico del Edificio (Caracterización Bioclimática).

Es innovadora debido a que esta Arquitectura si bien es un referente de origen Alemán (Hesse y Rotemburgo principalmente (Pérez Rosales V. 1814-1860), las soluciones tipológicas son

inéditas (Reemplazo de materialidades y adaptabilidad al clima de espacios y elementos), además de que están caracterizadas arquitectónicamente pero no están caracterizadas bioclimáticamente y como pudiesen así aportar al balance térmico del edificio.

La definición del concepto de Tipo de estos espacios definiría los parámetros para determinar

su valor a preservar (desde la estructura formal de Quatremère, la composición de Durand, la forma del espacio de Mies, la producción en serie de Taut y Le Corbusier, el todo y las partes de Rossi y de regreso con Argan).

Si bien el método de caracterización de las tipologías y su articulación con criterios de

eficiencia energética pudiese resultar simple, se cree que los hallazgos en este estudio pudiesen ser un aporte a la arquitectura contemporánea.

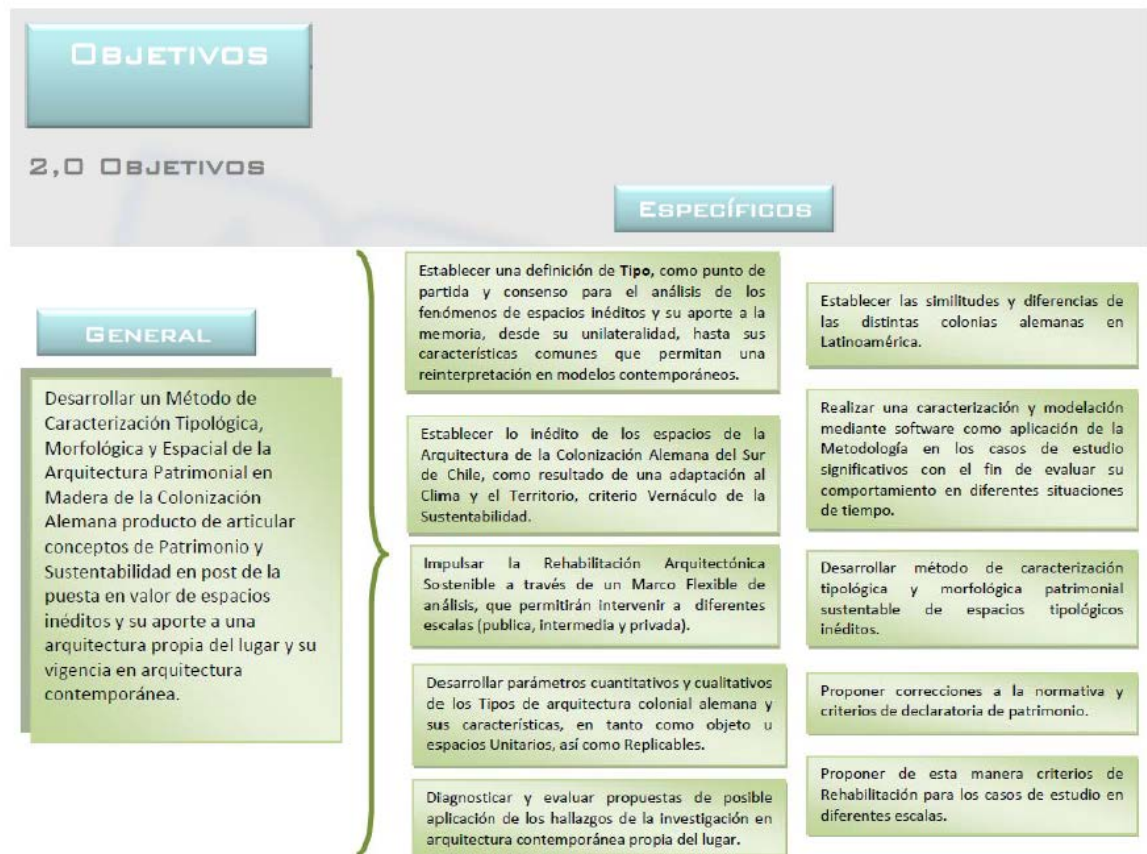
1.2 HIPOTESIS

Es posible establecer un método de caracterizar las condiciones tipológicas y morfológicas de la Arquitectura Patrimonial en Madera de la Colonización Alemana de Sur de Chile y medir su desempeño respecto del aporte al Balance Térmico y de eficiencia energética que se traduzca en un set de Recomendaciones y un marco flexible de Rehabilitación en diferentes escalas, definiendo a su vez criterios de lo que se debe preservar, de cómo intervenir el preexistente y que a su vez pueda servir de base para establecer soluciones sostenibles en una arquitectura contemporánea propia de esta macro zona Sur de Chile.

2. OBJETIVO GENERAL Y ESPECIFICO

La Tesis se hará cargo de proponer preservar la Arquitectura Patrimonial del Sur de Chile, producto de la Colonización Alemana y su singularidad en espacios tipológicos, primero estableciendo un Método de Caracterización de dichas condicionantes Tipológicas, para ello y producto de este Método de Caracterización, se elegirán los Casos de Estudio que mejor representen la problemática descrita, en primera instancia y como punto de partida, en la Ciudad de Osorno. Luego se determinará el aporte que estos dan al balance térmico mediante mediciones científicas instrumentales y modelación computacional para posteriormente entregar estrategias de intervención y mejoramiento de estándares de confort térmico y Sustentabilidad para los nuevos usos de estas edificaciones.

La solución buscada poner en valor la sustentabilidad que hay detrás de rehabilitar edificios patrimoniales en términos de eficiencia energética y valoración de la Memoria e Identidad.



2.1. OBJETIVOS GENERALES

A.- Establecer una definición de **Tipo** a través del análisis de diferentes autores, como punto de partida y consenso para el análisis de los fenómenos de espacios inéditos y su aporte a la memoria, desde su unitariedad, hasta sus características comunes que permitan una reinterpretación en modelos contemporáneos.

B.- Establecer lo inédito de los espacios de la Arquitectura de la Colonización Alemana del Sur de Chile, como resultado de una adaptación al Clima y el Territorio, criterio Vernáculo de la Sustentabilidad.

C.- Desarrollar un Método de Caracterización Tipológica, Morfológica y Espacial de la Arquitectura Patrimonial en Madera de la Colonización Alemana producto de articular conceptos de Patrimonio y Sustentabilidad en post de la puesta en valor de espacios inéditos y su aporte a una arquitectura propia del lugar y su vigencia en arquitectura contemporánea.

D.- Impulsar la Rehabilitación Arquitectónica Sostenible a través de un Marco Flexible a diferentes escalas (pública, intermedia y privada).

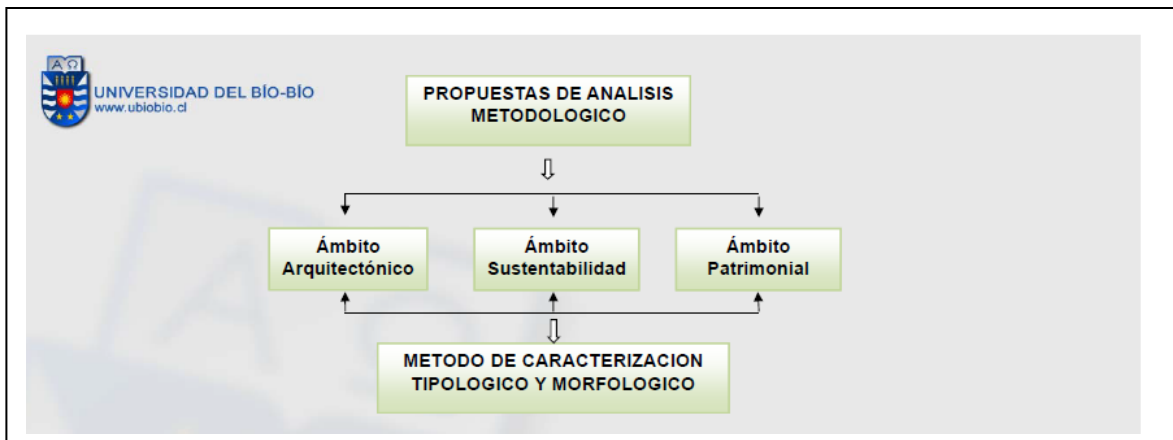
3. METODOLOGIA

Los ámbitos de análisis se desarrollarán en base a las siguientes dimensiones de la Sostenibilidad:

Ámbito	Relaciones Tipológicas y Morfológicas
Arquitectónico	
Ámbito Sustentable	Adaptabilidad al Clima Balance Térmico
Ámbito Patrimonial	Cultura (Memoria) Legislación (Normativa) Gestión (Turismo)

Estas dimensiones de la sostenibilidad se determinarán de acuerdo a la relación que se pueda establecer entre los conceptos de Método de Moneo (Sumarios de Tipología), Método de Rehabimed (Método para la Rehabilitación de la Arquitectura Tradicional Mediterránea) y el Manual de Margarita de Luxan (Actuaciones con criterios de sostenibilidad en la rehabilitación de viviendas en el centro de Madrid).

PROPUESTAS DE ANALISIS METODOLOGICO



El estudio metodológico pretende determinar de forma holística las fortalezas y debilidades de los casos de estudio en lo referente a Tipología, Sustentabilidad y Patrimonio, así como la posibilidad de aplicación de los hallazgos en arquitectura contemporánea.

Según el conocido informe Brundtland (Nuestro Futuro Común, 1987) desarrolló el término sostenible (o desarrollo sustentable), es definido como “*aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones*”. Este extracto presenta un panorama global de lo que debería ser y nos acerca a la noción de que al hablar de sostenibilidad se integran todos los aspectos que comprometen el desarrollo de las sociedades (Vásquez, V).

Para ello se plantean las siguientes actividades:

3.1.1. Catastrar edificaciones declaradas monumentos nacionales por el

C.M.N, las de interés histórico por el P.R.C. vigente y las por declarar por el nuevo P.R.C. Osorno.

- a. Recopilar la información del C.M.N. y de los estudios del P.R.C.
- b. Evaluar la posible incorporación de algún otro inmueble de interés.

3.1.2. Desarrollar un método de caracterización morfológica para identificar espacios tipológicos inéditos.

- a. A través de un sistema de análisis de variables de relación con el contexto e implantación en el terreno, análisis de fachadas, análisis de relaciones de planta y espaciales, análisis de la estructura y composición volumétrica.
- b. Criterios de evaluación de la normativa (Ley 17.288)
- c. Análisis de trabajos internacionales similares (Luxan M., Celis F., Pinto J. etc).

3.1.3. Medir el comportamiento físico ambiental tanto de la envolvente como de sus espacios tipológicos.

- a. Mediciones instrumentales tales como dattaloger, termografía, infiltración y Computational Fluid Dinamycs (CFD).
- b. Calidad del aire interior: en base a estándares de CTE-HS3. Código Técnico Español. UNE 100-012; UNE 100-011

3.1.4. Modelar mediante software casos de estudio significativos con el fin de evaluar su comportamiento en diferentes situaciones de tiempo y ocupación.

- a. Modelación mediante software Design Builder.
- b. simulación de diferentes variables temporales y de ocupación.
- c. Simular variaciones de materialidad y mejoramiento de envolventes.
- d. Simulación de eliminación de espacios tipológicos.

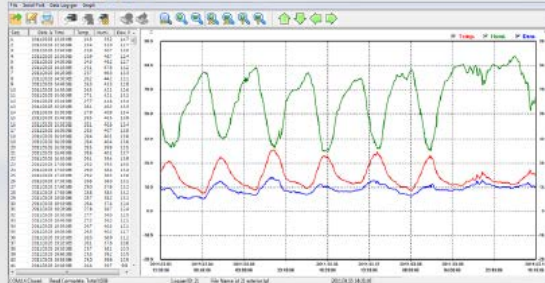
3.1.5. Desarrollar método de caracterización morfológica patrimonial sustentable de espacios tipológicos inéditos.

- a. Desarrollar un set de recomendación que permitan reconocer y caracterizar espacios tipológicos patrimoniales que puedan ser un aporte al balance térmico.
- b. Evaluar su implementación en primera instancia en las normativas de los P.R.C. y posteriormente en la normativa del C.M.N.

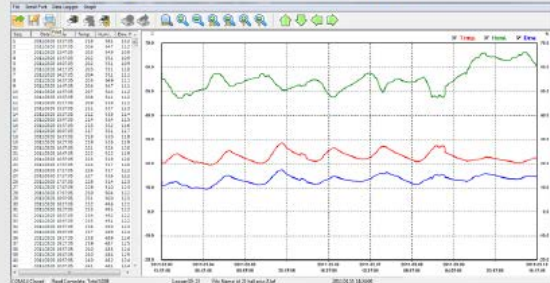
3.1.6. Evaluar estrategias de intervención vinculadas a su relación de Modelo de Gestion y su posible aplicación en arquitectura contemporánea propia del lugar.

- a. Desarrollar un set de recomendaciones de intervención que relacione el valor patrimonial no solo de los elementos, sino también de los espacios dentro de un estudio financiero de retorno aceptable y que a su vez pueda ser replicado como soluciones a arquitectura contemporánea existente y futura con un fuerte acento local.
- b. Evaluar un Modelo de Gestión asociado al Valor Turístico del Patrimonio.

DataLogger Exterior



DataLogger Hall Segundo piso

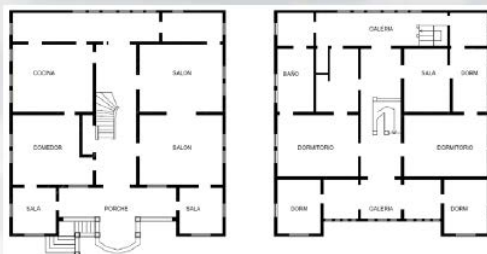


MONITORIZACIÓN

CASONA HOLLSTEIN



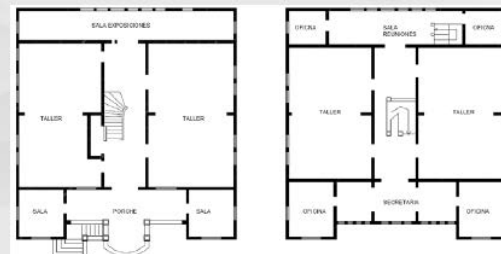
Planos Gabriel Guarda



CASONA GUNTHER



Situación Actual – Escuela Arquitectura ULA



5. BIBLIOGRAFIA

- Moneo, C, “Sumarios Tipología”, 1984
- Rossi, A, “ La Arquitectura de la Ciudad, 1966
- Quatremère, A, «Dictionnaire d'architecture» de la Encyclopédie méthodique, ed. Panckoucke, 3 vols., París, 1788/1825.
- Auris M, “Las variaciones de la Identidad,
- Durand, J, "Receuil et parallele des édifices en tout genre, anciens et modernes", 1801; "Précis des leçons d'architecture données à l'école polytechnique", 1805
- López Reus, “Eugenia. Ernesto Rogers y la arquitectura de la Continuità, Pamplona”, Eunsa, 2002.
- Luxan, M, “Actuaciones con criterios de sostenibilidad en la rehabilitación de viviendas en el centro de Madrid”, 2010
- ICOMOS, Carta Internacional Sobre la Conservación y la Restauración de Monumentos y de Conjuntos Histórico-Artísticos, II Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos, Venecia. 1964
- CARTES I.A. Traditional architecture, building materials and appropriate modernity in Chileancities. En: Renewable Energy. 1998
- OLIVER, P., Encyclopedia of Vernacular Architecture of the World, Vol. II. Cultures and Inhabitants, Cambridge University Press, United Kingdom. 1997.
- CHASLIN, F., La Catedral Frágil. Renzo Piano, Centro Cultural, Nueva Caledonia, Revista Arquitectura Viva, Nº 62, España. 1998.
- ICOMOS, Carta de Atenas para la Restauración de Monumentos Históricos, Primer Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos, Atenas, 1931.
-
- Cerda G.: “Arquitectura Patrimonial en Madera del Sur de Chile”. *Texto para Libro “Valdivia en Madera y Metal”*, 1993.
- Montecinos B, Hernán;Salina J, Ignacio;Basaez Y,Patricio. Arquitectura tradicional de Osorno y la Unión. Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad de Chile, Santiago de Chile. 1981
- Ley 17.288 de Monumentos Nacionales de 1970 y sus Modificaciones 2005.
- Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. *Art. 4.1.10, Art. 2.1.43*

- Plano Regulador Comunal de Osorno y su Ordenanza, 2007
- BLAUCPAIN, J.P. 1987. Los alemanes en Chile: 1816-1945. Santiago de Chile, Editorial Achett, 156 p.
- CASTILLO, G.; MALDONADO, P. 2004. “Situación de la energía en Chile. Desafíos para la Sustentabilidad”. Programa Chile Sustentable
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. 2006. Balance nacional de energía
- Gutiérrez R, Et Al.: “Influencia Alemana en la Arquitectura Argentina”. *Departamento de Historia de la Arquitectura Universidad del Nordeste*, 1981
- Groover *et al.*: “CAD/CAM: Computer Aided Design and Manufacturing”. Prentice Hall International Editions 1984.