

SEVILLA



**IDA: ADVANCED
DOCTORAL RESEARCH
IN ARCHITECTURE**

Antonio Tejedor Cabrera, Marta Molina Huelva (comp.)

IDA: Advanced Doctoral Research in Architecture
Sevilla: Universidad de Sevilla, 2017.

1.408 pp. 21 x 29,7 cm

ISBN: 978-84-16784-99-8

All right reserved. No part of this book may be reproduced stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or any means without prior written permission from the Publisher.

EDITOR

Universidad de Sevilla

COMPILERS

Antonio Tejedor Cabrera

Marta Molina Huelva

DESIGN AND LAYOUT BY

Pablo Blázquez Jesús

María Carrascal Pérez

Daniel Longa García

Marina López Sánchez

Francisco Javier Navarro de Pablos

Gabriel Velasco Blanco

ADMINISTRATION AND SERVICES STAFF

Adoración Gavira Iglesias

Seville, november 2017

© 2017. IDA: ADVANCED DOCTORAL RESEARCH IN ARCHITECTURE

SEVILLA

IDE

ORGANIZED BY



COLLABORATORS



Consejo Andaluz
de Colegios Oficiales
de Arquitectos



fundación **arquia**

All manuscripts have been submitted to blind peer review, all content in this publication has been strictly selected, the international scientific committee that participates in the selection of the works is of international character and of recognized prestige, an scrupulous method of content filtering has been followed in terms of its veracity, scientific definition and plot quality.

COMMITTEES

CONFERENCE CHAIRPERSONS

Antonio Tejedor Cabrera, *Coordinator of the PhD Program in Architecture and Director of the University Institute of Architecture and Construction Sciences, Professor Department of Architectural Design, University of Seville*

Marta Molina Huelva, *Secretary of the University Institute of Architecture and Construction Sciences, Professor of the Department of Building Structures and Geotechnical Engineering, University of Seville*

ORGANISING COMMITTEE

María Carrascal Pérez, *Department of History, Theory and Architectural Composition, University of Seville*

Mercedes Linares Gómez del Pulgar, *Department of Architectural Graphic Expression, University of Seville*

Ángel Martínez García-Posada, *Department of Architectural Design, University of Seville*

Pilar Mercader Moyano, *Department of Architectural Constructions I, University of Seville*

Domingo Sánchez Fuentes, *Department of Urban Planning and Spatial Planning, University of Seville*

Manuel Vázquez Boza, *Department of Building Structures and Land Engineering, University of Seville*

CONFERENCE SECRETARY

Pablo Blázquez Jesús, *Ph.D. student, Department of Architectural Design, University of Seville*

Marina López Sánchez, *Ph.D. student, Department of Architectural Design, University of Seville*

SCIENTIFIC COMMITTEE

José Aguiar-Universidade de Lisboa
Benno Albrecht-Università IUAV di Venezia
Francisco Javier Alejandro Sánchez-Universidad de Sevilla
Darío Álvarez Álvarez-Universidad de Valladolid
Antonio Ampliato Briones-Universidad de Sevilla
Joaquín Antuña-Universidad Politécnica de Madrid
Ángela Barrios Padura-Universidad de Sevilla
José María Cabeza Laínez-Universidad de Sevilla
Pilar Chías Navarro-Universidad de Alcalá
Juan Calatrava Escobar-Universidad de Granada
María Carrascal Pérez-Universidad de Sevilla
Helena Coch Roura-Universitat Politècnica de Catalunya
Jorge Cruz Pinto-Universidad de Lisboa
Carmen Díez Medina-Universidad de Zaragoza
Fernando Espuelas Cid-Universidad Europea
Alberto Ferlenga-Università IUAV di Venezia
Luz Fernández-Valderrama-Universidad de Sevilla
Vicente Flores Alés-Universidad de Sevilla
María del Carmen Galán Marín-Universidad de Sevilla
Jorge Filipe Ganhão da Cruz Pinto-Universidade de Lisboa
Carlos García Vázquez-Universidad de Sevilla
Sara Girón Borrero-Universidad de Sevilla
Francisco Gómez Díaz-Universidad de Sevilla
Amparo Graciani-Universidad de Sevilla
Francisco Granero Martín-Universidad de Sevilla
Francisco Hernández Olivares-Universidad P. de Madrid
Miguel Ángel de la Iglesia-Universidad de Valladolid
Paulo J.S. Cruz-Universidade do Minho
Francesc Sepulcre-Universitat Politècnica de Catalunya
Ángel Luis León Rodríguez-Universidad de Sevilla
Mercedes Linares Gómez del Pulgar-Universidad de Sevilla
María del Mar Loren Méndez-Universidad de Sevilla

Margarita de Luxán García de Diego-Universidad P. de Madrid
Madelyn Marrero-Universidad de Sevilla
Juan Jesús Martín del Río-Universidad de Sevilla
Luis Martínez-Santamaría-Universidad Politécnica de Madrid
Ángel Martínez García-Posada-Universidad de Sevilla
Mauro Marzo-Università IUAV di Venezia
Pilar Mercader Moyano-Universidad de Sevilla
Antonello Monaco-Università degli Studi di Reggio Calabria
Marta Molina Huelva-Universidad de Sevilla
José Morales Sánchez-Universidad de Sevilla
Eduardo Mosquera Adell-Universidad de Sevilla
María Teresa Muñoz Jiménez-Universidad Politécnica de Madrid
Jaime Navarro Casas-Universidad de Sevilla
José Joaquín Parra Bañón-Universidad de Sevilla
Víctor Pérez Escolano-Universidad de Sevilla
Francisco Pinto Puerto-Universidad de Sevilla
Mercedes Ponce Ortiz de Insagurbe-Universidad de Sevilla
Juan Luis de las Rivas Sanz-Universidad de Valladolid
Carmen Rodríguez Liñán-Universidad de Sevilla
Javier Ruiz Sánchez-Universidad Politécnica de Madrid
Joaquín Sabaté Bel-Universitat Politècnica de Catalunya
Victoriano Sáinz Gutiérrez-Universidad de Sevilla
Santiago Sánchez Beitia-Universidad del País Vasco
Domingo Sánchez Fuentes-Universidad de Sevilla
José Sánchez Sánchez-Universidad de Sevilla
Juan José Sendra Salas-Universidad de Sevilla
Julián Sobrino Simal-Universidad de Sevilla
Federico Soriano Peláez-Universidad Politécnica de Madrid
Rafael Suárez Medina-Universidad de Sevilla
Miguel Ángel Tabales Rodríguez-Universidad de Sevilla
Antonio Tejedor Cabrera-Universidad de Sevilla
Jorge Torres Cueco-Universidad Politécnica de Valencia
Elisa Valero Ramos-Universidad de Granada
Manuel Vázquez Boza-Universidad de Sevilla
Narciso Vázquez Carretero-Universidad de Sevilla
Teófilo Zamarreño García-Universidad de Sevilla

LT4

ANÁLISIS Y PROYECTOS
AVANZADOS

ANALYSIS AND ADVANCED PROJECTS / ANÁLISIS Y PROYECTOS AVANZADOS

p. 1057-1067: **NATURE INSIDE. THE FIGURES OF THE TREE AND THE FOREST AS SYMBOLIC REFERENCES IN THE CONTEMPORARY JAPANESE ARCHITECTURE** / p. 1068-1079: **LA NATURALEZA INTERIOR. LAS FIGURAS DEL ÁRBOL Y EL BOSQUE COMO REFERENTES SIMBÓLICOS EN LA ARQUITECTURA JAPONESA CONTEMPORÁNEA**
López del Río, Alberto

p. 1081-1088: **THE SATURATED WORLD OF CHARLES AND RAY EAMES: OBJECTS, ATMOSPHERE AND CELEBRATIONS** / p. 1089-1096: **EL MUNDO SATURADO DE CHARLES Y RAY EAMES: OBJETOS, AMBIENTES Y CELEBRACIONES**
Jódar Pérez, Ana Irene

p. 1097-1103: **CARLO SCARPA: ABSTRACTION AS AN ARGUMENT OF THE SUBLIME. RESEARCH STRATEGY** / p. 1104-1111: **CARLO SCARPA: LA ABSTRACCIÓN COMO ARGUMENTO DE LO SUBLIME. ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN**
Ros Campos, Andrés

p. 1113-1123: **REM AT BOTH SIDES OF THE MIRROR** / p. 1124-1134: **REM A LOS DOS LADOS DEL ESPEJO**
Butragueño Díaz-Guerra, Belén

p. 1135-1144: **DOMESTIC BIG DATA. CLUSTER TOOL FOR THE ANALYSIS, ASSESSMENT, DIAGNOSIS AND DESIGN OF THE CONTEMPORARY COLLECTIVE HOUSING IN DENSE CITY CENTRES** / p. 1145-1155: **DOMESTIC BIG DATA. CLUSTER TOOL PARA EL ANÁLISIS, EVALUACIÓN, DIAGNÓSTICO Y PROYECTO, DE LA VIVIENDA COLECTIVA CONTEMPORÁNEA EN LOS CENTROS DENSIFICADOS DE LA CIUDAD**
Sallago Zambrano, Borja

p. 1157-1167: **ARCHITECT, WORK AND METHOD** / p. 1168-1179: **ARQUITECTO, OBRA Y MÉTODO**
Besa, Eneko

p. 1181-1191: **A CRITICAL ANALYSIS OF THE ARCHITECTURAL WORK OF MILTON BARRAGÁN** / p. 1192-1203: **ANÁLISIS CRÍTICO DE LA OBRA ARQUITECTÓNICA DE MILTON BARRAGÁN**
Casado López, Guillermo

p. 1205-1216: **CONTEMPORARY ARCHITECTURE AND ITS INTEGRATION WITH PATRIMONIAL ARCHITECTURE** / p. 1217-1228: **ARQUITECTURA CONTEMPORÁNEA Y SU INTEGRACIÓN CON EDIFICIOS PATRIMONIALES**
Martínez Gómez, Josué Nathan

p. 1229-1240: **THE URBAN FORM IN MORELLA AS A HISTORIC LABORATORY IN THE 21ST CENTURY** / p. 1241-1251: **LA FORMA URBANA EN MORELLA COMO UN LABORATORIO HISTÓRICO EN EL SIGLO XXI**
Beltran Borràs, Júlia

p. 1253-1263: **MODEL MANAGEMENT OF HABITABILITY IN PROTECTED WILD AREAS (ASP) CASE STUDY TORRES DEL PAINE NATIONAL PARK (PNTP), PATAGONIA CHILE** / p. 1264-1274: **MODELO DE HABITABILIDAD EN ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS (ASP) CASO DE ESTUDIO PARQUE NACIONAL TORRES DEL PAINE (PNTP), PATAGONIA CHILENA**
Villanueva, Laura; Cuchi, Albert

p. 1275-1282: **DWELLING. INVARIANTS IN CONTEMPORARY ARCHITECTURE** / p. 1283-1290: **LA MORADA. INVARIANTES EN LA ARQUITECTURA CONTEMPORÁNEA**
Moreno Sánchez-Cañete, Francisco José; Martínez Díaz, Daniel; Bolívar Montesa, Carmen; Muñoz Carabias, Francisco

p. 1291-1300: **THE RECONSTRUCTION OF THE TRADITION. JUVENAL BARACCO AND THE RECOMPOSITION OF THE LOST CITY** / p. 1301-1311: **LA RECONSTRUCCIÓN DE LA TRADICIÓN. JUVENAL BARACCO Y LA RECOMPOSICIÓN DE LA CIUDAD PERDIDA**
Montestruque Bisso, Octavio

p. 1313-1321: **FROM THE IMMEASURABLE TO THE MEASURABLE** / p. 1322-1331: **DE LO INCONMENSURABLE A LO MENSURABLE**
Delpino Sapeña, Rossana María.

p. 1333-1343: **HIDDEN SPACE CARTOGRAPHY. ARCHITECTURAL EXPERIMENTATION LABORATORY** / p. 1344-1354: **CARTOGRAFÍAS DEL ESPACIO OCULTO. LABORATORIO DE EXPERIMENTACIÓN ARQUITECTÓNICA**
García García, Tomás ; Montero-Fernández, Francisco J.

p. 1355-1364: **ARCHITECTURE & ENTROPY. TIME AND DESTRUCTION AS A CREATIVE SUBJECT** / p. 1365-1375: **ARQUITECTURA Y ENTROPÍA. TIEMPO Y DESTRUCCIÓN COMO GENERADORES DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO**
Blázquez Jesús, Pablo

p. 1377-1381: **ARCHITECTONICAL LIMITS IN THE BIDIMENSIONAL WORK OF EDUARDO CHILLIDA** / p. 1382-1386: **LÍMITES ARQUITECTÓNICOS EN LA OBRA BIDIMENSIONAL DE EDUARDO CHILLIDA**
Dovale Carrión, Carmiña

p. 1387-1396: **DISASSEMBLING DOMESTICITY. HABITING HETEROTOPIAS** / p. 1397-1406: **DESMONTANDO LA DOMESTICIDAD. HABITANDO LAS HETEROTOPIAS**
M-Millana, Elena

**MODELO DE HABITABILIDAD EN ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS (ASP)ⁱ CASO DE ESTUDIO
PARQUE NACIONAL TORRES DEL PAINE (PNTP), PATAGONIA CHILENA.
Villanueva, Laura. ⁽¹⁾, Cuchì, Albert ⁽²⁾**

(1) Universidad Politécnica de Cataluña, laura.villanueva@umag.cl

(2) Cuchì, Albert. Universidad Politécnica de Cataluña.

Resumen: El turismo en la Patagonia chilena ha crecido rápidamente desde la última década, promovido en gran medida por acciones del Estado y alentado por empresas privadas con el objetivo de convertir a esta región en un polo de atracción para el turismo, fomentando el desarrollo productivo del país. Este turismo se fundamenta en los valores geográficos de la Región de Magallanes, territorio extremo, con uno de los ambientes naturales más frágiles del país. Aquí el 58,9% del total de superficie de la región pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas de Chile, siendo el Parque Nacional Torres del Paine quien recibe el mayor número de visitantes doblando su ingreso en los última década. Este aumento de *turismo de naturaleza* ha demandado hasta ahora servicios que cubran las necesidades de los visitantes los cuales se han resuelto de manera insostenible y con escasas medidas de manejo de los impactos que puedan provocar estas instalaciones en ellos. generando un riesgo para la conservación. Actualmente no existen planes de manejo con un enfoque de Sostenibilidad para estas áreas naturales que puedan gestionar la habitabilidad al interior de ellos a través de una metodología de flujos materiales. El tema pretende formular una propuesta de gestión sostenible que pueda adaptarse al resto de los Parques Nacionales, con las limitaciones que ello implica de su relación con el medio, lo que supone un reto que es extrapolable a otra escala si consideramos que para la sostenibilidad, el planeta entero no es sino un gran parque natural en el que debemos habitar.

Palabras Claves: Conservación, Habitabilidad Sostenible, Flujo Metabólico, Flujos Materiales, Áreas Protegidas.

1. Introducción

A los Parques Nacionales se les atribuye, por una parte, el reconocimiento a ser lugares con cualidades extraordinarias, caracterizados generalmente por unas condiciones naturales excepcionales. Por otra parte, la protección que socialmente se otorga a esos lugares a través de su configuración como Parques, supone el implícito reconocimiento al riesgo de su deterioro por la sociedad humana: entendiendo que la conservación limitar las actividades sociales para permitir su supervivencia, admitiéndose así la incompatibilidad de nuestro metabolismo social con el medio natural. No obstante, los Parques Nacionales no tiene la vocación absoluta de un área de protección silvestre, sino también, una vocación educativa. La actividad intrínseca que realizan los visitantes en los Parques de las características del Parque Nacional Torres del Paine (PNTP) Fig. 2, han sido hasta ahora: el conocimiento del paisaje natural, a través del recorrido y la permanencia temporal al interior de ellos. Porque los paisajes requieren de la participación activa de sus observadores. El paisaje vivido es una experiencia vital, donde los sentidos sienten, el talento creativo se pone en marcha y el saber se enriquece con el conocimiento. Pero todo esto requiere integración en el paisaje y ritmos. (Garbizu 2016)

Ello implica un contacto social que, en cualquier caso, no debe suponer el deterioro del Parque y de su calidad natural, por lo que las actividades que se realicen estarán constreñidas a esa condición, por consiguiente la relación con el medio se limitaría a procurar las condiciones precisas de habitabilidad de los visitantes, sin tener que mantener cualquier otra actividad productiva o de consumo. Esta situación resulta interesante en la región de Magallanes, Fig. 2, y el PNTP por el desafío que ello supone, ya que la cantidad de turistas en la región ha doblando su número en solo diez años. Por otro lado la función a la que apuntan actualmente los Parques Nacionales es a la conservación y la educación, por ende el Manejo del turismo y sus impactos no es visto como un objetivo a cargo de la

Corporación Nacional Forestal¹ (Conaf), por lo que no cuenta con los recursos para gestionarlo adecuadamente, por otro lado al no existir un manejo turístico. Esto repercute inmediatamente en la manera en que se realizan las actividades turísticas en los circuitos del PNTP, y se ve reflejado a través del análisis realizado a las instalaciones existentes que acogen los visitantes; muchas de ellas concesionadas, donde las regulaciones de una habitabilidad sostenible en el parque no están abordadas, dando pie a la libertad de optar a diferentes soluciones, que en la mayoría de los casos responden a aspectos económicos, legales y políticos.

Todos ven al turismo con buenos ojos, como motor de crecimiento, empleo y divisas y que además resulta inocuo- como dicen- con el Medio Natural, ese mismo tan maltratado por la historia. El colectivo social, autoridades, medios de comunicación, ciudadanía, empresarios, perciben la actividad turística como buena por sí misma, adjetivándola muchas veces como eco de turismo para reafirmar esa percepción de inocuidad ambiental. Así la región proyecta su desarrollo y su futura apropiación de Medio Natural sobre la premisa de generar más y mejores oportunidades para ese turismo que quiere disfrutar de las características tan especiales de la Patagonia, para lo cual, por cierto es imprescindible abrir el territorio para canalizar estas nuevas oportunidades. (Inostroza 2008)

Si el consumo turístico es el territorio natural como paisaje, el recurso en ese ámbito es infinito; por lo que las estrategias para manipular y manejar las intervenciones al interior del parque está centrada en las posibilidades técnicas de satisfacción de las necesidades del visitante, a través de un modelo de habitabilidad Sostenible.

Categoría	Nombre	Chilenos	Extranjeros	TOTAL	Superficie Há
MN	Cueva del Milodón	72.408	29.409	101.817	189
MN	Los Pingüinos	6.947	21.970	28.917	97
PN	Bernardo O'higgins	15.704	12.612	28.316	3.525.901
PN	Cabo de Hornos	1.011	6.532	7.543	63.090
PN	Pali Aike	1.154	782	1.936	63.093
PN	Torres del Paine	87.328	110.175	197.503	181.229
PN	Yendegaia	0	0	0	150.612
PN	D'agostinni	0	0	0	1.460.000
RN	Alcalufes	324	689	1.013	2.313.875
RN	Laguna Parrillar	7.227	313	7.540	18.814
RN	Magallanes	7.328	1.030	8.358	13.500
SUBTOTAL REGIONAL		199.431	183.512	382.943	7.790.400

Fig. 1. Ingreso de turistas 2014 a las ASP de la región de Magallanes y Antártica chilena. Fuente elaboración propia en base a estadística de CONAF (Corporación Nacional Forestal). MN: Monumento Nacional. PN: Parque Nacional. RN: Reserva Nacional.[3]. Villanueva L (2015), Tesina de Máster.

Los documentos estudiados sobre normativas respecto a Parques Nacionales en Chile aportan datos parciales a la investigación, pues ninguna de ellas resuelve el manejo desde la vertiente arquitectónica y menos, desde el punto de vista de un modelo de habitabilidad para un Parque Nacional.

Ante este vacío de normativas que guíen y procuren un adecuado proyecto de habitabilidad al interior de un Parque Nacional, como es el caso de Torres del Paine, motivan y justifican este trabajo de investigación. Al comienzo del estudio se ahondó en analizar los modos de habitabilidad de los visitantes al interior del PNTP, sus necesidades y los flujos materiales de cada una de las estaciones²; para luego aproximarnos a definir un modelo de gestión de Habitabilidad Sostenible que pueda incorporarse a los lineamientos de diseño y construcción de estas áreas de conservación del resto de la Región de Magallanes.

¹ Institución autónoma del Estado chileno, dependiente del Ministerio de Agricultura de Chile, encargado de administrar la política forestal chilena, fomentar el desarrollo del sector, combatir incendios forestales y administrar áreas silvestres protegidas como parques nacionales y reservas nacionales.

² Les llamaremos estaciones a los conjuntos de infraestructura destinada a las necesidades del visitante y la permanencia, las cuales en su mayoría son refugios y sectores de campamento.

2. Delimitación del ámbito de estudio (Antecedentes)

La Región de Magallanes se ubica en el extremo sur del continente Americano, formando parte de la enorme macro región denominada Patagonia Fig.2 la cuál se extiende desde el paralelo 41° Sur incluyendo la Cordillera de los Andes y parte del territorio trasandino hasta el océano Atlántico terminando en el Cabo de Hornos, abarcando una superficie total de más de 700.000 km². Fig.2. Esta última región de

la Patagonia chilena es uno de los territorios más extensos del país, con 13,203,400 ha de las cuales el 58% pertenece al SNASPE, conformado por seis Parques Nacionales, tres Reservas Nacionales y tres Monumentos Nacionales representando el 52% total de la superficie del SNASPE³ del país, administradas por la Corporación Nacional Forestal, Conaf (CONAF, 2008b). Este alto porcentaje de superficie bajo conservación enfatiza la importancia ecológica de la región, la cual constituye un reservorio de ecosistemas temperados no fragmentados de relevancia internacional (Jax & Rozzi, 2004), una de las reservas de agua más importantes de Sudamérica (Rivera et al., 2002) y uno de los territorios más inexplorados, especialmente en sus cientos de islas que contribuyen a los más de 48.000 km de costa lineales de la Región de Magallanes Fig. 1. Por ello la investigación tiene una delimitación geográfica importante que pretende comprender las nuevas ASP de la región. Por una parte el caso de estudio del PNTP y a continuación Parque Nacional Yendegaia y Agostini y Cabo de Hornos, que recientemente han sido aprobados para ser explotados turísticamente; los cuales carecen de una infraestructura para la permanencia prolongada de guardaparques como para recibir visitantes. Este año 2017 se presentó el proyecto *Plan de gestión de turismo sustentable para la Reserva de la Biósfera Cabo de Hornos y sus Parques Nacionales*, dirigido por la Universidad de Magallanes (UMAG), Fundación Omora⁴, el Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB) y la Universidad de North Texas. Este proyecto contempla la realización de los Planes de Manejo para estos Parques entre 2017-2019.

Por lo demás el PNTP es hasta ahora uno de los mayores recursos que mueve la economía del turismo en la Región de Magallanes, esto se puede entender en la Fig. 1 que muestran la afluencia de turistas anuales a las diferentes ASP de la región. Fue creado el año 1975 y abarca una extensión de 227,298 ha. El pueblo más cercano es Puerto Natales a 150 km y a 400 km la ciudad de Punta Arenas, Fig. 2. capital de la región de Magallanes. El PNTP se ubica en a 50°45' -51°20' Latitud Sur y entre 72°31' -73°22' Longitud Oeste. Según lo registros de temperatura, estas son relativamente bajas, sin variaciones extremas entre invierno y verano, La oscilación térmica diaria es relativamente homogénea durante las estaciones, con variaciones mínimas que no sobrepasan los 12°C. Julio el mes más frío con mínimas de -2.5°C y máximas de 8°C y mínimas de 3°C a máximas de 15°C



Fig 2. Imagen satelital de la Patagonia. Aparecen los campos de hielo sur, el Estrecho de Magallanes y la Isla Tierra del Fuego y Parque Torres del Paine PNTP

³ La riqueza natural de Chile es protegida dentro del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, creado y administrado por la Corporación Nacional Forestal, CONAF. Se define como **parque nacional** a un área generalmente extensa, donde existen diversos ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica natural del país, no alterada significativamente por la acción humana, capaces de auto perpetuarse y en que las especies de flora y fauna o las formaciones geológicas, son de especial interés educativo, científico o recreativo. Se llama **reserva nacional** al área cuyos recursos naturales es necesario conservar y utilizar con especial cuidado, por la susceptibilidad de éstos a sufrir degradación o por su importancia en el resguardo del bienestar de la comunidad. El **monumento natural** es un área generalmente reducida, caracterizada por la presencia de especies nativas de flora y fauna o por la existencia de sitios geológicos relevantes desde el punto de vista escénico, cultural o científicos.

⁴ Fundación Omora, es un Centro de investigación para la Reserva de la Biósfera Cabo de Hornos, perteneciente a la Universidad de Magallanes, en la región de Magallanes, Chile.

⁵ Zona uso primitivo son áreas naturales que tienen un mínimo de intervención humana. Puede contener ecosistemas únicos de valor científico que podrían tolerar un moderado uso público. No pueden haber caminos ni uso de vehículos motorizados. El objetivo es preservar el ambiente natural y al mismo tiempo facilitar la realización de estudios científicos, educación sobre el medio ambiente y recreación.

durante el verano en Enero (Conaf 2007). Los meses de más viento son los de primavera y verano, registrándose el mayor número de días con vientos durante el mes de noviembre, con ráfagas de hasta 100 km/h (Soto et al., 1994).

De todos senderos para recorrer el PNTP el Circuito de Montaña Macizo Paine es el principal, rodea todo el macizo montañoso en 93,2 kilómetros y demora entre 8 y 10 días. Pero el más concurrido es el "W" y visita los principales hitos del parque en 76,1 km, recorre el glaciar Grey, en el lado oeste del macizo Paine, hasta llegar al ascenso a la base de las Torres del Paine Fig. 4, al este del cordón montañoso. Entre estos puntos se encuentra el Valle del Francés, rodeado de empinadas murallas de granito. El nombre se debe a que, visto en el mapa, el recorrido forma una W. La caminata dura entre cuatro y cinco días, dependiendo de las condiciones climáticas y de cuánto tiempo el visitante quiera permanecer en cada lugar. Este circuito se ubican dentro de la zona de uso primitivo⁵ junto a 18 *estaciones* o conjunto de infraestructura destinada a las necesidades del visitante y la permanencia, las cuales en su mayoría son refugios y sectores de campamento, Fig. 3.

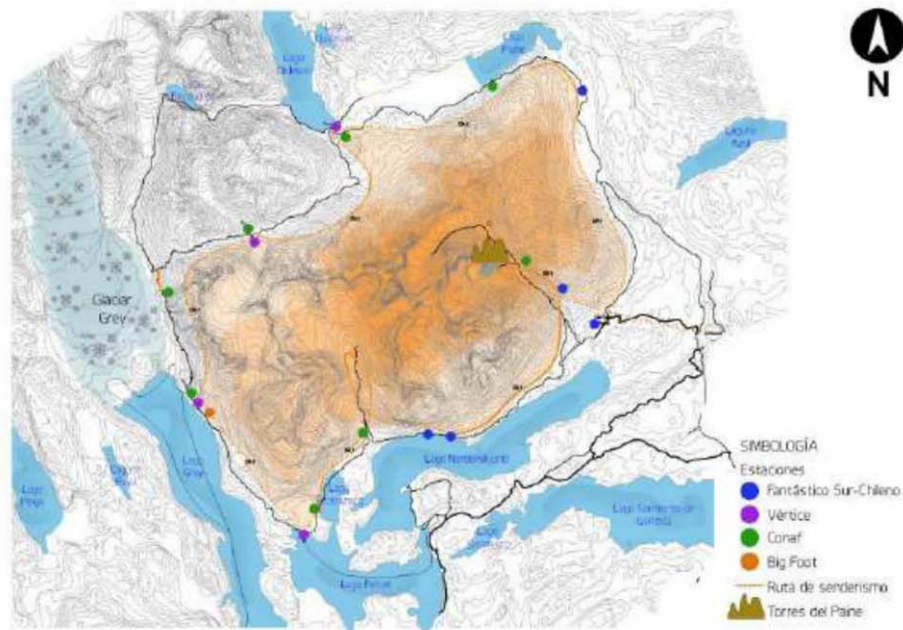


Fig. 3 Ubicación del Circuito de Montañas dentro del PNTP y las 18 Estaciones estudiadas. Elaboración propia.

2.1. Normativas de Habitabilidad en un medio natural

La habitabilidad está determinada por la relación y adecuación entre hombre y su entorno y se refiere a como cada una de las escalas territoriales es evaluada según su capacidad de satisfacer las necesidades humanas, (Jirón 2004). Actualmente las publicaciones expedidas por los organismos estatales y regionales, como desde diferentes organizaciones independientes sobre normativas de diseño y construcción en ASP son muy amplias al momento de tomar criterios para desarrollar proyectos de habitabilidad en Parques Nacionales, orientándose más que nada en la conservación de la biodiversidad. A nivel nacional; La Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC) chilena, define a las áreas protegidas como "áreas de protección de recursos de valor natural" y deroga la responsabilidad a los Instrumentos de Planificación Territorial, (OGUC 2008). Sin embargo existen documentos más específicos como los Planes de Manejo de las ASP, los cuales están referidos principalmente a ser un instrumento de gestión, que se fundamenta en un proceso de planificación y que comprende aspectos técnicos, normativos y orientadores destinados a garantizar la conservación de un área protegida, a través del ordenamiento del uso de su espacio, (Nuñez 2008). La Ley chilena 19.300 sobre bases generales del Medio Ambiente, explican los criterios para la conservación en zonas protegidas, sin embargo no hace referencia a pautas sobre *habitabilidad* en el diseño de instalaciones turísticas como administrativa dentro de los Parques. Por otro lado el Manual Técnico 23 de CONAF, *Método para la Planificación del Manejo de Áreas Protegidas*, (Nuñez 2010) presenta criterios para la clasificación de zonas dentro de áreas protegidas, los cuales se basan en unidades de paisaje, especies de flora y fauna, recursos hídricos, y otros aspectos relevantes para la conservación de la biodiversidad, por lo que los planes de manejo se enfocan en la regulación y uso de las distintas zonas que pudiesen existir dentro de un parque protegido.



Fig. 4. Vista hacia las Torres del Paine desde mirador; dic.2015, PNTP, Autor

El año 2011 el gobierno de Chile, a través del Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR)⁶ y la Federación de Empresas de Turismo⁷ (FEDETUR) desarrollaron en conjunto el documento: *Chile por un turismo sustentable, Manual de buenas prácticas*, (SERNATUR 2011), que promueve un turismo sustentable con el objetivo de posicionar al país entre los destinos más atractivos para el mercado turístico nacional e internacional, se enfoca a los establecimientos de alojamiento turístico; recomendando puntos a tener en cuenta como la gestión del agua, energía, residuos y gestión del territorio turístico, se centra de manera importante el ámbito sociocultural referente a la incorporación a la comunidad local al desarrollo del proyecto.

El *“Manual para la formulación de planes de uso público en las Áreas Silvestres Protegidas del Estado”*, CONAF 2014; propone un trabajo en equipo de entidades como Municipios, Sernatur, Cámaras de Turismo, otros similares y organismos no gubernamentales ambientalistas o de otra índole. También se han realizado algunas publicaciones en lo referente al impacto del turismo en la Patagonia. Uno de ellos y que más información a detallado sobre el tema es *“Turismo en la Patagonia: una amenaza para la integridad ecológica del medio ambiente”*, (Inostroza 2008) quien hace un análisis comparativo entre el desarrollo turístico en la región y el medio natural, como una aproximación dialéctica desde la Ecología del Paisaje, concluyendo que existen en Magallanes áreas ecológicas relevantes fuera de la protección del Estado, con interés turístico lo que hace requerirá prontamente una mejor gestión territorial de la preservación y conservación de esa.

Desde la perspectiva de los flujos como instrumento para aproximarnos a un modelo sostenible, Fentanes. K., y Cuchí. A., analizan de manera independiente, ocupan la metodología de los flujos en el ámbito de la arquitectura para entender la *habitabilidad* de un lugar.

Fentanes (2004) concluye que la demanda del cierre del ciclo de los materiales en la consideración de la sostenibilidad amplía el ámbito de la arquitectura a la gestión global de esos ciclos y entender la difícil disponibilidad, a veces, de recursos existentes en un territorio que termina por determinar la arquitectura del lugar. Así mismo Albert Cuchí, a través del ensayo *La percepción de territorio desde el análisis de los flujos materiales*, propone una percepción de territorio mediante el análisis de los flujos materiales, como instrumento metodológico de aproximación a la sostenibilidad. Cómo esa percepción pone de relieve la importancia de su forma y cómo refuerza el papel esencial del territorio como el principal factor de la sostenibilidad. En Chile no se han encontrado referentes que apliquen un estudio de flujos materiales para desarrollar un modelo de habitabilidad adecuado en un Parque Nacional.

Por otra parte, el Centro de Estudios del Cuaternario (CEQUA)⁸ acaba de concluir el estudio que genera un *Sistema de Manejo Turístico para Áreas Protegidas de Chile*, (CEQUA 2016), el que permitirá mejorar la gestión del uso público, la conservación de la biodiversidad y la calidad de la experiencia de los visitantes en pro de un turismo sustentable, utilizando como sitio de estudio los circuitos de montaña del Parque Nacional Torres del Paine. En este estudio intervinieron dos variantes, una definida por la carga fija ecológica y la otra por la carga física de la infraestructura del Parque, siendo esta última de interés para mi investigación y con la cual se trabajó en conjunto a través de la Tesina de Master. Durante este periodo se analizaron datos referentes a capacidad de carga ambiental del PNTP relacionados con los aspectos de infraestructura, esta última obtenida a través de la fundación CEQUA. Posteriormente estos datos se complementaron y verificaron con un trabajo de campo al Parque en diciembre 2015 y Octubre 2016, que consistió en visitar todas las estaciones levantadas en circuito de trekking que rodea las Torres del Paine. Fig. 5.

Hasta ahora el material recopilado son datos de las actividades de los visitantes, las condiciones de habitabilidad, satisfacción de necesidades y a través de qué se satisfacen. Se hicieron entrevistas a los guardaparques y administradores estaciones privadas con el objetivo de obtener información del sistema de abastecimiento, los datos de registro de consumos de energía y de manejo de los residuos. Se comprobó que las regulaciones de una habitabilidad sostenible en el parque no están abordadas,

⁶ El Servicio Nacional de Turismo es un organismo público encargado de promover y difundir el desarrollo de la actividad turística de Chile.

⁷ Federación de Empresas de Turismo de Chile, es un ente gremial que agrupa a asociaciones gremiales y sus miembros y a empresas turísticas individuales y privadas.

⁸ Primer Centro de investigación científica y tecnológica de la región de Magallanes, sus líneas de estudio son sobre ecología, estudios territoriales, cambio climático.

dando pie a la libertad de optar a diferentes soluciones de infraestructura, que en la mayoría de los casos responden a aspectos económicos, legales y políticos.

Como contribución importante a la elaboración de un marco conceptual amplio que requiere incorporar en las normativas la habitabilidad en ASP, más allá de lo que encontramos actualmente en ellas y los planes de manejo, la presente investigación pretende realizar un estudio de las actuales condiciones de habitabilidad en el PNTP el cual se realizará a través de la recopilación de material y documentos actuales sobre la infraestructura del parque, donde encontraremos diferentes tipologías de habitabilidad socialmente aceptadas, que estimamos están reconocidas por las normativas o derogada la responsabilidad a los instrumentos de evaluación de impacto ambiental.

Recientemente la situación en el Parque Nacional Torres del Paine esta siendo modificada a razón de estudios que la fundación Cequa realizó en el parque desde el 2014 y que han ido aproximándose a definir una capacidad de carga ambiental así como las capacidades de carga de infraestructura, siendo esta última la razón de una investigación que a partir del 15/02/16 Conaf puso una restricción de 80 personas al Macizo Paine debido que los sistemas de aguas servidas y campamentos estaban muy sobrepasados. Ese número fue arbitrario y no es parte de los resultados del proyecto.

3. Objetivos

Se aspira con esta Tesis, definir un *Modelo de Habitabilidad para las Áreas Silvestres Protegidas de la Patagonia chilena, caso de estudio PNTP*⁹, con el análisis in situ de las actividades y necesidades de los visitantes en el Parque Nacional Torres del Paine, a través de un estudio de las necesidades que esa habitabilidad implica y de los flujos materiales necesarios para satisfacerlas, realizando un análisis

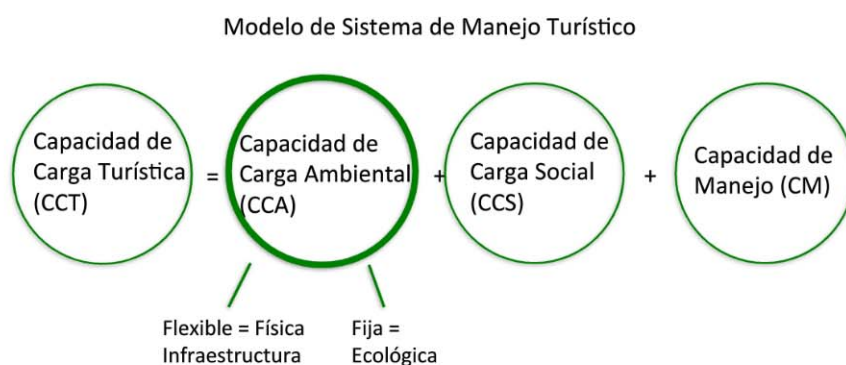


Fig 5. Modelo de Sistema de Manejo Turístico. Esquema utilizada por CEQUA para el proyecto *Sistema de Manejo Turístico para Áreas Protegidas de Chile* (Villanueva 2015)

crítico de la habitabilidad existente y de su impacto sobre el medio, donde el propósito base es lograr un equilibrio entre el ecosistema de la Patagonia chilena y las actividades humanas; analizando estrategias alternativas y finalmente, proponiendo actuaciones que además, puedan ser consideradas en su conjunto como un modelo aplicable a otros parques naturales en a Patagonia chilena, los cuales comienzan rápidamente

a ser explotados impulsados por la economía del turismo local y del país. Por consiguiente, en Chile resolver la gestión de habitabilidad al interior de ASP a través de una metodología de flujos materiales es relativamente nuevo.

4. Metodología

La metodología se organizó de manera de obtener información pertinente que permitiera analizar los procesos generados en el PNTP. La fig. Muestra la estructura de la investigación, en base a estos conceptos se propusieron los objetivos, aspectos a evaluar y la metodología. El estudio se basó en las investigaciones obtenida en trabajos de campos al PNTP con el fin de obtener datos cuantitativos y cualitativos a través de entrevistas a las entidades públicas y privadas que intervienen en el parque así como a los visitantes.

- Teórico - Normativas

En primer lugar, se recogió y actualizó información de textos legislativos del sector turístico regional, Planes de manejo de ASP de la región de Magallanes. Así como normativas generales que también les afectan.

- Estructura espacial del medio natural patagónico del PNTP

En segundo lugar, consistió en la obtención de la información necesaria correspondiente al ámbito de estudio sobre estructura espacial del medio natural patagónico y de los espacios construidos dentro

⁹ El estudio previo se basó en hacer una Aproximación a la Habitabilidad en Áreas Silvestres Protegidas, material para una propuesta de Modelo de Gestión, en el circuito de montaña del PNTP.

del Circuito de Montaña del PNTP. Así también será importante para entender la formación de este Parque estudiar las infraestructuras establecidas en el parque antes de la creación del mismo, como las Estancias ganaderas¹⁰ y no es menor, por otro lado estudiar la historia del montañismo del sector, ya que con las primeras ascensiones a sus cumbres llamaron la atención de muchos visitantes con ideas de explorar lugares poco conocidos y una de las razones del origen de los primeros senderos alrededor del Macizo Paine; es decir, hacer un estudio del tema patrimonial del PNTP, lo cuál tiene un gran valor significativo, en comparación a otros de la región y del país.

- Flujos metabólicos y Flujos Materiales

En tercer lugar se elaboraron esquemas y tablas para identificar las actividades, las necesidades y flujos metabólicos. Se realizó el estudio de los flujos materiales de cada una de las Estaciones, registrar los recursos energéticos y gestión de residuos existente entre Conaf, las concesiones de privados y la Est. Co Paine¹¹.

- Crítica de alternativas y propuesta modelo de gestión de habitabilidad PNTP

En cuarto lugar y actualmente en estudio, se estructurarán los lineamientos para definir un Modelo de Gestión de Habitabilidad para PNTP a modo de hipótesis, la cual pueda ser comprobado a continuación durante la última etapa la investigación.

- Modelo de Gestión de Habitabilidad en ASP de Magallanes

Esta quinta epata consiste en extender este *Modelo de Habitabilidad* para ser aplicarlo en la gestión de las próximas intervenciones en los Parques Nacionale de la región. Para ello se recopilará información necesaria correspondiente al estudio de la estructura espacial de los Parque Nacionales Yendegaia, Parque Nacional Cabo de Hornos y Parque Nacional D'agostinni.

- Comprobar el modelo .

Los resultados de este trabajo, más allá de los aspectos relativos al caso de estudio, pretenden extraer los aspectos metodológicos de la realización de dicho estudio. Ello con miras a su aplicabilidad para otros casos, en otras ASP de la Patagonia Chilena.

5. Resultados

5.1 Estudio de Campo

Se visitaron las 18 estaciones alrededor del Circuito de Montaña y elaboraron cuadros comparativos entre ellas con el fin de tener una visión completa de la infraestructura de cada unos de ellos, la capacidad máxima de acogida, Fig. 6, servicios, energía, agua, abastecimiento y residuos, Fig. 8. Administrada por Conaf, concesiones y privados, aunque en algunas, como en el sector del Glaciar Grey, Fig. 3 comparten el lugar 4 de ellos. Desde el 2014 al 2016 la cantidad de visitantes a sobrepasado la capacidad máxima de acogida en cada una de las estaciones. Se observa que la capacidad histórica no sobrepasa la declarada sino que todas las máximas históricas son iguales al máximo declarado. Se infiere que todas las estaciones utilizan leña como fuente de energía al menos para algunas de sus necesidades, Calefacción, cocina y agua caliente. Para la generación de electricidad todas las estaciones utilizan diesel o bencina con generadores. De las 18 estaciones que utilizan leña, 7 de ellas, pertenecientes a Conaf utilizan leña que han recogido de los alrededores de la estación. Respecto al uso de energías no convencionales destaca las estaciones de Conaf que cuentan con la instalación de células fotovoltaicas para cargar los equipos de comunicación, pero hasta el año 2016 no funcionaban.

¹⁰ Unidad productiva de la ganadería en las pampas australes. Por motivos de productividad, dado el bajo rendimiento de la tierra, cada estancia ocupa mucho terreno. Se estima que, en la actualidad, la sustentabilidad económica requiere una extensión de 3.000 hectáreas, a lo menos. Históricamente, las estancias organizadas por grupos empresariales seguían un modelo industrial, y eran mucho más grandes (hasta 200.000 ha). Las estancias eran los únicos asentamientos en la pampa; y las grandes distancias dificultaban las comunicaciones. Benavides, J.

¹¹ La Estancia Cerro Paine, de 4.400 hectáreas, es la única propiedad privada al interior del Parque Nacional Torres del Paine y pertenece desde 1979 a una tradicional familia croata, la familia Kusanovic

	ESTACIONES CIRCUITO DE MONTAÑA PNTP	personal fijo de trabajar por noches	MODELO HABITABILIDAD turística/capacidad máxima x día						máx.histórico al 2015					SERVICIOS				
			REFUGIO		CAMPAMENTO		CABAÑAS	DOMOS	TOTAL máx.	CAMPAMENTO		REFUGIO	diferencia	TOTAL personas por día (noche)	L ^o : duchas	WC	Lo: lavatorios	Lp: lavaplatos
			n°personas	n°personas	n° tiendas	n° personas	n° personas	personas por día (noche)	n° personas en una noche	n° tiendas	n°personas							
privados	R. TORRE CENTRAL	18	60	0	0	0	0	60	0	0	60	0	60	12	15	11	4	
privados	R. TORRE NORTE	0	60	0	0	0	0	60	0	0	60	0	60	8	8	7	0	
privados	C. LAS TORRES	2	0	600	300	0	0	600	500	250	0	-100	500	12	8	8	4	
privados	SERÓN	3	0	100	50	0	8	108	0	0	0	-108	0	3	3	3	2	
estatal	COIRÓN	2	0	2	1	0	0	2	2	1	0	-2	0	2	2wcs* 2wc	2	1	
estatal	DICKSON	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	
concesión	DICKSON	4	27	400	200	0	0	427	300	150	27	-100	327	6	6	4	3	
estatal	PERROS	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
concesión	PERROS	1	0	240	120	0	0	240	0	0	0	-240	0	2	2	0	3	
estatal	PASO	2	0	30	50	0	0	30	320	160	0	290	320	1	2	1	3	
concesión	GREY	17	60	400	200	0	0	460	414	207	60	14	474	18	21	23	5	
estatal	GREY	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	1	
privados	GREY	8	12	0	0	0	0	12	0	0	12	0	12	1	1	1	1	
concesión	PAINE GRANDE	30	100	400	200	0	0	500	420	220	100	20	520	31	31	22	4	
estatal	PAINE GRANDE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
estatal	ITALIANO	2	0	80	100	0	0	80	600	300	0	520	600	1	4wcs* 7wc	1	1	
privados	FRANCÉS	7	32	200	100	0	24	256	104	52	32	-120	136	13	13	18	1	
privados	LOS CUERNOS	15	35	200	100	16	12	263	300	150	35	72	335	14	18	14	4	
privados	CHILENO	9	32	120	60	0	0	152	800	400	32	680	832	12	12	10	2	
estatal	BASE TORRES	2	0	100	100	0	0	100	260	130	0	160	260	1	5	1	1	

* Baños secos

Fig. 6 : Cuadro que resume la infraestructura y las actividades de habitabilidad en cada Estación. Tesina de Máster (Villanueva 2015)

Al comparar la cantidad de servicios higiénicos en cada lugar de acampada con la normativa¹² vigente del Ministerio de Salud para los espacios de usos público, siendo esta muy general; nos encontramos con que en la mayoría de estos no la cumpliría, esta indica que debe existir dos wc por cada 6 sitios de camping, si consideramos cada sitio de camping como el espacio para instalar una carpa tienda de dos personas, nos encontramos con que se necesitaría 1 wc por cada 6 visitantes en las estaciones.

Las Fosas sépticas en 7 estaciones colapsaron debido al gran número de visitantes o a que no hay forma de transportar los lodos que se acumulan debido a los aislado del lugar, flujo de visitantes y forma de almacenamiento. Es así como por ejemplo en campamento perros hace dos años excavaron un 4 pozo de absorción (fosa), en campamento Dickson un segundo pozo/fosa. En campamento Italiano existen 14 wc de los cuales 10 estaban cerrados, 4 de ellos son baños secos que alcanzaron su máximo. Las estaciones Chileno y Cuernos cuentan con plantas de tratamiento con biofiltro en base a lombrices, para luego infiltrar al terreno. Todas las estaciones con campamentos ocupan canchas de infiltración (espinas de pescado o pozos de absorción). Ahora bien, se concluye que la reglamentación sanitaria actual no es específica para instalaciones en áreas silvestres protegidas, así también el sistema de wc por aguas no sería la solución para este tipo de lugares. Por lo tanto no hay un uso eficiente del agua. Por otro lado no hay prioridad de utilización de energías renovables por parte de las administración del Parque. Por lo demás la gestión de residuos es deficiente.

5.2 Flujo Materiales

El estudio ha analizado los ciclos materiales a través del estudio de consumos de cada estación dentro del PNTP Fig. 8, siendo el agua el única que cierra el ciclo pero no de manera sostenible ya que los sistemas de tratamiento no son los adecuados, mientras los demás externalizan la huella ecológica desde y hacia un sistema económico local, Puerto Natales. La condición actual del PNTP responde a las soluciones inmediatas, sostenidas con el apoyo de recursos externos de empresas privadas que, en el mejor de los casos genera contaminación fuera del Parque y, en el peor, en su interior, y que sólo han sido soportables mientras la afluencia al PNTP se mantuvo reducida hasta el año 2013 y en temporadas de invierno. Esto produjo una crisis en contaminación de las aguas de las Estaciones y ha ocasionado la clausura temporal del Parque. Hasta ahora los resultados obtenidos nos muestran que la forma en que se dan y resuelven la satisfacción de necesidades responden más que nada a un modelo económico qué determina o define la habitabilidad y con ello un modelo que si bien, por un lado procura ser sostenible este no se aplica desde el origen, con lo cual los ciclos siguen estando abiertos.

¹² Normativa(art 15 decreto 301 del minsal)

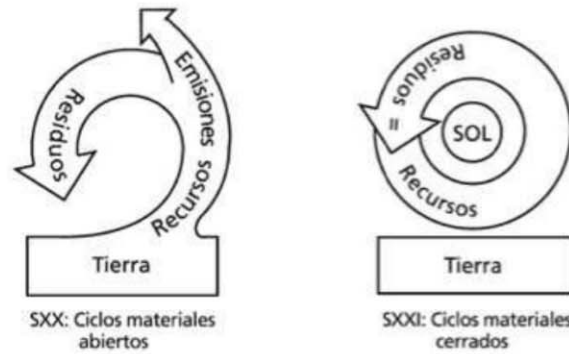


Fig. 7 Ciclo de los Materiales. (G.Wadel 2010)

Atender esta situación es más difícil aún frente a un contexto de las características de Torres del Paine, el cual excede los límites de un entorno tradicional de análisis y al mismo tiempo reconoce la conservación y busca el habitar sostenible. Al mismo tiempo este modelo, a través de sus flujos debería de cerrar el ciclo de los materiales; esto nos respalda para pensar que un modelo de gestión de habitabilidad en el actual contexto que se encuentra Torres del Paine y para acercarse a la sostenibilidad, es el cierre de dos ciclos, unos dentro del parque, hasta ahora efectuado por el ciclo del agua y el otro externalizando la huella fuera de el, pero procurando un abastecimiento de recursos locales y disminuir los residuos generados por los visitantes.

ESTACIONES CIRCUITO DE MONTAÑA PNTP	ENERGÍA						AGUA		AGUAS RESIDUALES		RESIDUOS		ABASTECIMIENTO		
	LEÑA		GÁS		DIESEL		captación	almacena (t)	Consumo día (L)	TIPO	capacidad (L)	separa	cantidad día (m3)	medio	frecuencia
	Fuente	Consumo día (m3)	Consumo día (L)	k CO2 diario	Consumo día (L)	k CO2 diario									
R. TORRE CENTRAL			400				Arroyo		5520	3 fosa		si		camioneta	
R. TORRE NORTE	compra	0.198	67	600	40	104.4	Arroyo	1200	6560	1 fosa	45000	si	1.3	camioneta	diario
C. LAS TORRES			133				Arroyo		16000	2 fosas		si		camioneta	
SERÓN	compra	0.033	7.5	11.84	1.3	3	Arroyo a 100mt	4000	1500	fosa	2500	SI	0.3	camioneta/caballo	semanal
COIRÓN	recogida	0,09	5.76	8.88	7.33	17.45	arroyo	no	320	fosa	1500	si	10	camioneta	cada 10 días
DICKSON	recoge	0,11	5.77	8.89	7.33	17.45	lago	no	160	fosa	1500	SI	12	camioneta/baldeo	semanal
DICKSON	compra	0.06	17.28	26.64	7.8	18.56	lago	2000	6720	fosa	3000	NO	0.2	camioneta/baldeo	semanal
PERRCOS	recogida	0,11	2.88	4.44	7.33	17.45	rio	no	160	fosa	1500	SI	8	porteo	según rol
PERRCOS	recoge	0.06	17.28	1.48	4	9.52	rio	no	6480	fosa	3000	NO	0.16	caballo	mensual
PASO	recoge	0,11	0	0	7.33	17.45	arroyo	no	4160	poso	0	SI	12	porteo	semanal
GREY	compra	0.22	100.8	155.4	60	142.8	lago	10000	22160	fosa	10000	SI	1.2	lancha	semanal
GREY	compra/recoge	0,088	2.88	4.44	7.33	17.45	lago	1000	160	fosa	1500	SI	10	lancha	mensual
GREY	compra	0.055	4	5.92	25	59.5	lago	2000	960	planta	0	SI	0.1	lancha	cada 10 días
PAINÉ GRANDE	compra	0.25	129.6	199.8	65	154.7	lago	30000	26400	fosa	10000	SI	1.8	catamarán	semanal
PAINÉ GRANDE	compra	0,088	5.76	8.88	7.33	17.45	arroyo	2000	160	fosa	1500	NO	10	catamarán	mensual
ITALIANO	recogida	0,088	0	0	7.34	17.45	arroyo	1000	6560	fosa	5000	SI	24	porteo	quincenal
FRANCÉS	compra	0.033	27	41	20	47.6	arroyo	no	9520	planta	40000	SI	1.1	bote/caballo	semanal
LOS CUERNOS	compra	0.7	90	139	20	47.6	arroyo	no	11440	planta	30000	SI	1.3	bote/caballo	semanal
CHILENO	compra	0.16	60	91	20	47.6	arroyo	no	6880	planta	14000	SI	1.1	caballo	semanal
BASE TORRES	recoge	0,11	0	0	7.33	17.45	arroyo	500	6560	fosa	1500	SI	24	porteo	semanal

Fig. 8 : Cuadro que resume fuente y consumos de energía, agua, aguas residuales, residuos y abastecimiento. Tesina de Máster (Villanueva 2015)

6. Conclusiones

¿Cuál es el modelo de gestión de habitabilidad en un parque nacional con las condiciones características de la Patagonia?

Nos aproximamos a concluir que el PNTP precisa un *modelo de habitabilidad sostenible* como tal, el cual deberá *cerrar los ciclos materiales* y al mismo tiempo, a través de una gestión adecuada de la utilización de recursos foráneos (locales) poder *disminuir el impacto de los flujos materiales* con el objetivo de *satisfacer las necesidades humanas* fundamentales (visitantes y guardaparque), manteniendo la calidad del medio natural, tanto dentro como fuera del Parque, Fig. 7.

Lo anterior nos respalda hasta ahora en proponer un Modelo de Gestión de Habitabilidad en el actual contexto de conservación del Parque Torres del Paine, sería el cierre de los ciclos materiales, unos dentro del parque, hasta ahora realizado por el ciclo del agua y los otros externalizando la huella fuera

de él, pero procurando un abastecimiento de recursos locales y disminuir los residuos generados por los visitantes. Para establecer este Modelo de Gestión de Habitabilidad será necesario determinar entonces los efectos de los materiales foráneos sobre el PNTP; de esta forma se podrá determinar los materiales necesarios para la habitabilidad de los visitantes y la capacidad del circuito de montaña para soportar una nueva intervención arquitectónica, trayendo consigo una necesidad de satisfacer alimento, combustible para cocinar, acondicionamiento térmico, sistema sanitario, abastecimiento de agua, higiene, gestión de residuos, comunicaciones y transportes que en conjunto afectan a la biodiversidad del parque, Fig. 9.

Por último se concluye que para lograr un modelo de habitabilidad adecuado, en un medio natural de alto valor ambiental, mediante los principios de la sostenibilidad, es necesario, comenzar primero por la gestión de los visitantes. *“No son los edificios los que consumen energía, quienes deben querer cambiar es el grupo humano que los ocupa”.* (Cuchí. A.)¹³

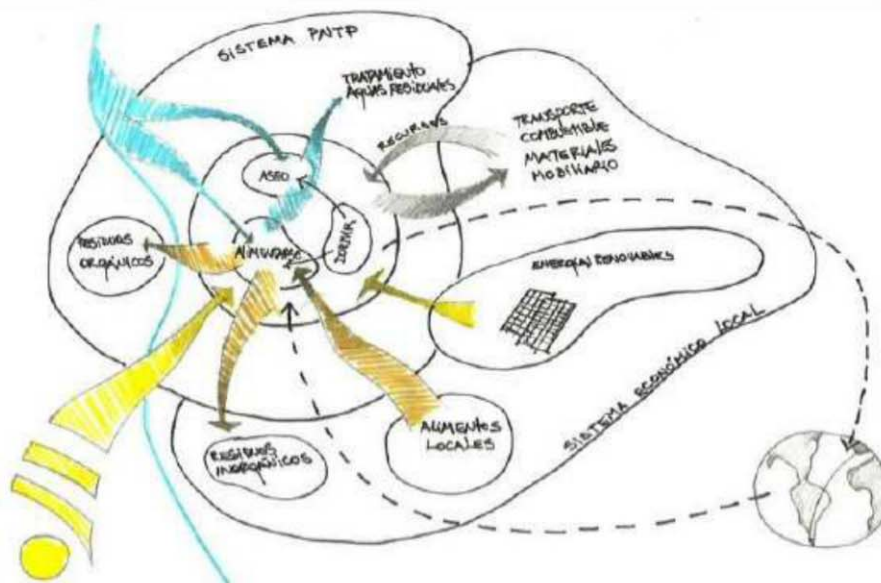


Fig 9. Actual Modelo de Habitabilidad encontrado . Elaboración propia.

7. Referencias

Revistas y artículos

CONAF (2014) Manual para la formulación de planes de uso público en las áreas silvestres protegidas del estado”. Chile.

Espinosa S., L. Llancaman M. y H. Sandoval B. (2014) Turismo de intereses especiales y parques nacionales compatibilidad entre turismo de intereses especiales y gestión de parques nacionales. Revista Scielo, 2014, Volumen 23. pp. 115-130. ISSN 1851-1732.

EUROPAC 2006, Evaluación del papel que cumplen los equipamientos de uso público en los espacios naturales protegidos. Ed. Fundación Fernando González Bernádez. Madrid.

Hailey, Ch (2009) CAMPS, A guide to 21st-century space, Massachusetts Institute of Tecnology.

Inostroza, L (2013) Metabolismo Urbano y apropiación de excedentes ecológicos. De la estepa a la arquitectura burguesa. Revista Urbano 29. Concepción, Chile 2013.

Inostroza, L (2008) Turismo en la Patagonia: una amenaza para la integridad ecológica del medio natural. Cuadernos de Investigación Urbanística, Departamento de urbanística y ordenación del Territorio, Ci(ur)56, ETSAM, UPM. Madrid.

Mansy, K., Gundersen, G. (2008) Design Guidelines for Sustainable Biological Field Stations, Oklahoma State University, School of Architecture, project coordinator Michael W. Palmer, Botany Department., ISBN 978-0-9843264-1-9. Organization of Biological Field Stations (OBFS), <http://www.obfs.org>.

Núñez, E (2008) Manual Técnico n° 23, Método de Planificación del Manejo de áreas protegidas, CONAF, 2da edición. 2010. Santiago, Chile.

¹³ Apuntes tomados en clases del master MAEMA 2015, UPC.

SERNATUR, FEDETUR, (2011) Chile por un turismo sustentable, Manual de buenas prácticas. Santiago. ISBN: 978-956-8800-03-1.

Libros y capítulos

Benavides, J (1999) Las Estancias Magallánicas: un modelo de arquitectura industrial y ocupación territorial en la zona austral. Chile: Ed. Universitaria

Cuchí, A.; La percepción del territorio desde el análisis de los flujos materiales. Departamento de Construcciones Arquitectónicas I de la UPC. Sant Cugat del Vallès. Disponible en:
http://mastersuniversitaris.upc.edu/aem/archivos/informes/la-percepcion-del-territorio-desde-el-analisis-de-los-flujos-materiales.pdf/view?set_language=es

Doyal, L y Gough, I., (1994). Teoría de las necesidades humanas. Barcelona: Icaria, ISBN: 9788474262186

Jirón, P, (eds) (2004) Bienestar Habitacional. Guía de diseño para un hábitat residencial sustentable. Chile: Instituto de Vivienda y Urbanismo de Chile

MacCannells, D (2002) El Turista, una nueva teoría de la clase ociosa. España: Ed. Melusina

Martínez de Pisón, E (2000) Estudio sobre el paisaje. Madrid: Colección de Estudio. Universidad Autónoma de Madrid.

Max-Neef, M; Elizalde, A; Hopenhayn, M (1994) Desarrollo a escala humana: conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones. Barcelona: Icaria. ISBN: 9788474262179

Ministerio del Medio Ambiente (2011) Las áreas protegidas de Chile, Chile: División de Recursos Naturales Renovables y Biodiversidad

Núñez, E.; (2008). Planes de Manejo, Chile: Corporación Nacional Forestal. Disponible en:
<http://www.conaf.cl/parques/seccion>

Toledo, V., González de Molina, M (2007) El paradigma ecológico en las ciencias sociales, In Garrido F (ed) El metabolismo social: las relaciones entre la sociedad y la naturaleza. España, p 85-112

Viñals, M, J (2002) Turismo en Espacios Naturales y Rurales II. España: Ed. Universidad Politécnica de Valencia

Wenche E. Dramstad, James D. Olson, y Richard T.T. Forman (2005) Principios de la Ecología del Paisaje en Arquitectura del Paisaje y Planificación Territorial, Universida de Harvard, Graduate School of Design, España: Fundación Conde del Valle de Salazar

online

CONAF, (2015). Parques Nacionales. <http://www.conaf.cl/parques-nacionales/parques-de-chile/>

CONAF (2007) Plan de Manejo del Parque Nacional Torres del Paine.
<http://www.conaf.cl/?s=a®ion=magallanes&parques=parque-nacional-torres-del-paine>

Corporación Chile Ambiente (2012) Plan de Manejo de Conservación Estancia Cerro Paine.
<http://www.chileambiente.cl/554/>

IGM, Instituto Geográfico Militar Chile, Geomorfología. [http:// www.igm.cl](http://www.igm.cl)

Ministerio de Medio Ambiente (1994) Ley N° 19.300. Bases Generales del Medio Ambiente. Chile.
www.sinia.cl/1292/articles-51743_Ley19300_12_2011.pdf

Ministerio de Salud (1984), Reglamento sobre condiciones sanitarias mínimas de los campings o campamentos de turismo. Normativa(art 15 decreto 301 del minsal). Chile. http://juridico1.minsal.cl/301_1984.doc

Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, OGUC (2008) Chile.
<http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/PDF/1846.pdf>

Refugio Goriz (2015) España. <http://www.goriz.es/index.php/es/meteo>

Ordesa y Monte Perdido Parque Nacional (2015) Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido y su zona periférica de protección. Gobierno de Aragón. 2015. <http://www.magrama.gob.es/es/red-parques-nacionales/nuestros-parques/ordesa/>

Tesis

Fentanes, K., (2004) Intervenir o conservar. Método de análisis para la evaluación de intervenciones arquitectónicas en comunidades aisladas de alto valor ambiental. Tesis doctoral inédita. Departamento de Construcciones Arquitectónicas I de la UPC. Sant Cugat del Vallès.