

## **IMÁGENES DE VALORACIÓN DE SUSTENTABILIDAD PROYECTUAL EN EL PATRIMONIO NATURAL DE ÁREAS PROTEGIDAS**

**SKVARCA, Verónica Gabriela; DE SCHILLER, Silvia**

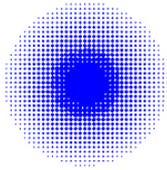
[arqskvarca@gmail.com](mailto:arqskvarca@gmail.com), [sdeschiller@gmail.com](mailto:sdeschiller@gmail.com)

Centro de Investigación de Hábitat y Energía (CIHE-SI-FADU-UBA)

### **Resumen**

En el marco de la protección y preservación del patrimonio natural, los proyectos arquitectónicos en áreas naturales protegidas requieren pautas específicas de diseño, para potenciar el control y la minimización de impactos asociados a las actividades humanas. Con el objetivo de proponer acciones innovadoras, las investigaciones realizadas contribuyen al desarrollo de instrumentos de valoración que permitan proteger y preservar el patrimonio natural dentro de las Áreas Protegidas de Parques Nacionales.

A fin de proponer acciones innovadoras, la investigación focaliza la elaboración y promoción de directrices de construcción en Áreas Naturales Protegidas, con el desarrollo de un nuevo método de diseño que se ha denominado DAR, que fundamenta y selecciona cien variables agrupadas en diez categorías. Para su configuración, se analizaron referencias internacionales, sistemas de calificación y normativas innovadoras en la región, tales como RESET (Requisitos para Edificios Sostenibles en los Trópicos), del Instituto de Arquitectura Tropical, implementado a nivel nacional en Costa Rica, y el Sello Azul de la Caixa, Brasil, con imágenes asociadas a la valoración de sustentabilidad en arquitectura, propuestas por estos sistemas. El método desarrollado de calificación y certificación en Parques Nacionales, enfatiza valores ambientales relacionados al diseño, gestión y uso racional de recursos, particularmente energía y agua, complementados



con la integración de energías renovables en zonas sin suministro de energía convencional.

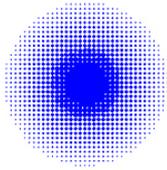
La valoración de sustentabilidad proyectual se cuantifica con la imagen simbólica del *alerce*, considerando que el Parque Nacional Los Alerces fue declarado Patrimonio Natural de la Humanidad por la UNESCO.

La propuesta del Método DAR se pone a prueba en el patrimonio del Parque Nacional Nahuel Huapi, Patagonia Argentina, a modo de base relevante para estudiar el hábitat construido en hábitats naturales y evidenciar la práctica de criterios idóneos que permitan medir y calificar nuevos proyectos. Se analizaron edificaciones representativas del patrimonio cultural regional, las que proporcionaron estudios de caso distintivos de las etapas del proceso histórico, calificando en cada caso las acciones tendientes a minimizar impactos, con una imagen de valoración proyectual.

Como en los sistemas de certificación analizados, se presentan los resultados de la investigación, aportando un instrumento metodológico para evaluar, calificar y proponer acciones proyectuales, consecuentes con el paradigma de sustentabilidad en futuras intervenciones, y en la conservación y rehabilitación de las existentes. La implementación de estrategias ambientales en el entorno natural, permite visibilizar la capacidad proyectual en el marco del desarrollo sustentable.

### **Palabras clave**

Imágenes de valoración proyectual, Sustentabilidad en el patrimonio natural, Imágenes asociadas en áreas protegidas, Calificación de edificación sustentable, Proyectos e imágenes de validación



## Introducción

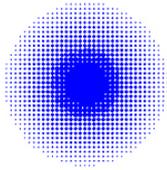
El trabajo que aquí se presenta tiene como objetivo indagar en los impactos de hábitat construido en zonas sensibles y desarrollar, verificar y aplicar estrategias de diseño e instrumentos legales que permitan evaluar y calificar acciones de sustentabilidad en proyectos, así como promover mejoras en edificaciones existentes, con la aplicación de criterios específicos en áreas naturales protegidas de los Parques Nacionales. A través del estudio del patrimonio construido en ámbitos naturales, se analizan sus respuestas de diseño en función de las condiciones del sitio y el comportamiento proyectual de las construcciones en relación con el ambiente.

Ante la creciente preocupación por la crisis ambiental asociada a los impactos negativos de las construcciones frente al cuidado de las áreas naturales, se enfoca en el potencial desarrollo y fortalecimiento de estrategias que permitan minimizar los impactos negativos que ocasionan las construcciones en la naturaleza, especialmente en las Áreas Naturales Protegidas.

Fundamentan el análisis, los vacíos en el enfoque ambiental detectados en el Parque Nacional Nahuel Huapi y en general, en todo el sistema de Áreas Protegidas de Argentina. A esta preocupación se suma el conflicto entre conservación y demanda del acceso público: los Parques Nacionales como zona de conservación o de turismo y el desafío de la respuesta arquitectónica y su potencial impacto en el hábitat natural. A su vez, permite comprender la relación que plantea la producción arquitectónica en el marco de las tendencias tradicionales y como éstas, han respondido al actual paradigma de la sustentabilidad. Las políticas de edificación sustentable se presentan, no solo como remediación de impactos y preservación de recursos, sino como factor fundamental para promover bienestar, salud y productividad en el marco del desarrollo sustentable. Así mismo se han identificado algunas problemáticas como las producciones arquitectónicas que ponen en riesgo la conservación.

En ese sentido, se plantean los siguientes interrogantes:

- La arquitectura existente en el Parque Nacional, desde su creación, ¿es consecuente con los paradigmas de sustentabilidad? ¿De qué forma y con qué instrumentos?
- ¿Qué sería necesario realizar para minimizar los impactos?
- ¿Cuáles son las respuestas de las construcciones hoy patrimoniales, con relación al ambiente sensible donde se insertan?
- ¿De qué modo se pueden establecer parámetros para ser consecuentes con estos paradigmas?
- ¿Qué impactos negativos trae asociada la producción de arquitectura?



- La conservación del medio natural, planteada por ecólogos, biólogos y ambientalistas ¿es también considerada por los arquitectos, hacedores de hábitat construido?

En la actualidad el impacto negativo sobre el medio ambiente va en aumento, debido al desarrollo de las actividades antropogénicas. Por ello, la conservación y preservación de los recursos naturales y la diversidad biológica y cultural, se convierten en objetivos de urgente necesidad dentro de las políticas y la planificación de los países en todo el mundo.

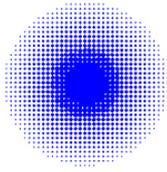
Tales recursos poseen máximo valor en razón de su importancia para la conservación de hábitat: bosques para la preservación de la biodiversidad del mundo de especies de flora y fauna y la generación de bienes y servicios para beneficio del hombre (Aguilar, 2002).

Según el Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas, en vigencia desde el 29 de diciembre de 1993, el concepto de diversidad biológica se considera como el conjunto de procesos ecológicos de los que depende toda forma de vida, como las especies y los ecosistemas en el planeta tierra (Convenio de Diversidad Biológica, 1993).

Por lo tanto, representa una importante fuente de sustento directo para los seres humanos como alimento, combustible, cobijo, vestido, medicinas, entre otros. A su vez los patrones de uso de los recursos naturales se ven influenciados por la diversidad cultural, ya que la biodiversidad y la conducta humana, tienen una estrecha relación en evolución a través de los años, manifestándose en acciones como la recolección, caza, pesca, agricultura y todo tipo de aprovechamiento de recursos (Aguilar, 2002).

La biodiversidad, nuevo recurso estratégico, promueve la custodia del medioambiente. La propia condición de la propia vida humana es un problema ético para el hombre y debe analizarse con criterios de largo plazo. Una gestión inteligente de los recursos naturales implica contemplar a la naturaleza en forma integral, reconociendo los sistemas de relaciones universales y los procesos generales, los ciclos hidrológicos y los climas regionales, la dinámica atmosférica, los procesos de erosión, etc. Esta consideración global tiene como sujeto de estudio al ecosistema y la conciencia de la interacción del hombre con el medio ambiente, convierte al primero en el verdadero responsable del último (Bloch, 2006).

Los Parques Nacionales brindan servicios ambientales en forma directa, y también en forma indirecta (por ejemplo, la conservación de los ciclos del agua y su utilización sirve para el mantenimiento del caudal de las represas del sistema El Chocón, Piedra del Águila, Alicurá, entre otras, que a su vez, suministran recursos para el funcionamiento del sistema hidroeléctrico de alimentación eléctrica a la ciudad de Buenos Aires y al resto del país). Según Andrade Pérez (2007), a medida que



aumentan las presiones sobre los recursos naturales y el medio ambiente en todo el mundo, se hace necesario la implementación de instrumentos ambientales y sociales que propicien el desarrollo económico de forma sustentable, con herramientas que brinden un protagonismo proactivo en todos los países, evitando que sólo se conviertan en valiosas, cuando los resultados negativos de determinada situación se transforman en críticos, con efectos devastadores sobre los servicios ecosistémicos de los cuales dependen los seres humanos.

Para ello, se promueven acciones dentro de los programas de implementación de Convención sobre la Diversidad Biológica, y Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Dudley et al, 2009), aumentando así su potencial efectivo para la consecución de los objetivos buscados en cada país y, de forma colectiva, para la comunidad internacional.

## **Enfoque**

El enfoque resalta las relaciones entre el patrimonio y las cualidades de sustentabilidad, las respuestas proyectuales del diseño que vinculan a ambos a través de tiempo. Se orienta a la búsqueda de diseñar un enfoque innovador de efectiva aplicación para minimizar los impactos de la construcción en entornos naturales sensibles. Para su desarrollo, se seleccionaron variables para generar una herramienta de accesible aplicación, proponiendo parámetros para evaluar y calificar porcentualmente las arquitecturas existentes. El enfoque utilizado promueve las estrategias de diseño bioclimático, respondiendo a las condiciones naturales, con bajo impacto ambiental.

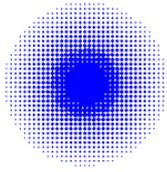
Su aplicación se verifica en el hábitat construido del Parque Nacional Nahuel Huapi, como caso de estudio representativo, considerando el lugar pionero que ocupa en la conservación de su patrimonio natural e histórico, así como por el valor paisajístico nacional.

## **Objetivos**

El desarrollo del presente trabajo responde a los siguientes objetivos:

### *Objetivo general*

El objetivo general es analizar el comportamiento del hábitat construido dentro del hábitat natural en el marco de la sustentabilidad, a través de la identificación de cualidades proyectuales que minimizan los impactos negativos en el ambiente. Se analiza el hábitat construido dentro de las Áreas Protegidas del Noroeste de la Patagonia Argentina, utilizando como estudios de caso las construcciones históricas en la región. A través de una estructura de asesoramiento y soporte a la calificación y certificación de sustentabilidad en el diseño arquitectónico, que proporciona conceptos básicos y pautas específicas en el desarrollo de proyectos de arquitectura



sustentable, se estima obtener conocimiento consecuente con los nuevos paradigmas de la sustentabilidad desde el punto de vista proyectual.

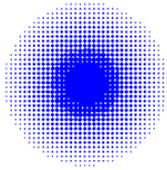
### *Objetivos Específicos*

Considerando la importancia de la conservación del patrimonio natural para hacer frente a los impactos negativos y al cambio climático, se proponen los siguientes objetivos:

- 1°) Analizar los antecedentes en relación al contexto de las áreas naturales protegidas y en relación a los avances de las calificaciones y certificaciones internacionales y nacionales en relación a la arquitectura, en el marco de la sustentabilidad.
- 2°) Desarrollar un método de análisis de estrategias de sustentabilidad en proyectos, a través de acciones que permitan minimizar los impactos de las construcciones en el medio natural.
- 3°) Aplicar el método para detectar interacciones de elementos anteriores con construcciones patrimoniales en relación al entorno, a fin de determinar su comportamiento en el marco de la sustentabilidad e identificar las variaciones de estos valores según el segmento histórico en el cual fue construido.
- 4°) Utilizar los resultados de este análisis con el objeto de elaborar recomendaciones proyectuales aplicables a las nuevas intervenciones dentro del espacio protegido de estudio y el resto de los espacios naturales protegidos.

### **Marco Teórico**

Organismos internacionales como la UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), IUCN (International Union for Conservation of Nature), ICOMOS (International Council on Monuments and Sites) han proporcionado un marco de referencia. El análisis de los conceptos de patrimonio y sustentabilidad, y su vinculación, y su interacción con miras a la conservación de la herencia natural para las generaciones futuras, sirven de base a la comprensión de los procesos del pasado para identificar los desafíos presentes. La UNESCO y la UICN, organismos que aportan Cartas y declaratorias, así como conceptos de patrimonio, y herencia y su relación con la sustentabilidad y el desarrollo. Se considera que los nuevos conceptos de patrimonio, se encuentran en transformación, y ello es visibilizado en los paisajes culturales, en donde el patrimonio natural, cultural e inmaterial, se transforman en un patrimonio integral. El patrimonio se enlaza con la sustentabilidad mediante el entorno, considerando el sitio de su implantación. Se indaga en el Marco Normativo de la Legislación Internacional y Nacional.



## **Patrimonio natural**

Mediante la recopilación de información sobre el contexto del patrimonio natural, es posible exponer la relevancia de las áreas naturales protegidas. Documentos que aportan directrices generales de la UICN y documentos como la Metas de AICHI, “Viviendo en armonía con la naturaleza”, ratifican el rol de las áreas protegidas como herramientas efectivas para la conservación, y la importancia de nuevos elementos para la gestión de las áreas protegidas, la gestión de paisajes, la atención a las buenas prácticas en materia de conservación y su importancia frente al cambio climático. Se investiga en el contexto de la conservación de las áreas naturales protegidas a nivel global, regional y local, a fin de poner en relieve la importancia de la conservación de los espacios naturales protegidos, como contribución en las estrategias de adaptación y mitigación frente al cambio climático.

## **Antecedentes en Certificaciones**

La arquitectura en el marco de la sustentabilidad, promueve la mejora de las condiciones ambientales y extendiéndose a la mejora de la calidad de vida de los usuarios, el contacto con tradiciones constructivas patrimoniales locales, el cuidado de los recursos de los sitios, como agua y energía, y la inclusión social.

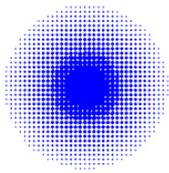
La edificación sustentable incluye estrategias de diseño bioambiental, con beneficios en las relaciones de funcionamiento y disponibilidad de recursos y con el aprovechamiento de los aspectos climáticos favorables para el hombre. Los elementos perjudiciales del ambiente exterior son minimizados a través de las características arquitectónicas y constructivas, para optimizar el acondicionamiento natural, con la mejora del desempeño térmico de edificios (Evans y de Schiller, 1985). Esas condiciones juegan un rol clave y significativo para integrar proyecto y ambiente.

Se revisan los conceptos teóricos a efectos de establecer parámetros de sustentabilidad en el proyecto, que posibilite el diseño de un método de análisis de comportamiento de las construcciones y el ambiente. Los métodos de evaluación y calificación, aportan a establecer bases metodológicas y a identificar variables de análisis, dando prioridad a la capacidad de diseño y estrategias para el desarrollo de requisitos de construcción sustentable.

La recopilación de información sobre los antecedentes de Calificaciones de Sustentabilidad en Arquitectura, en las iniciativas a nivel internacional y regional, brinda sustento al método propuesto.

## **Metodología**

El sitio de estudio seleccionado, es el Parque Nacional Nahuel Huapi en Argentina. Su patrimonio arquitectónico brinda elementos prácticos para verificar el método propuesto. Este patrimonio se segmenta en estratos temporales históricos, teniendo en cuenta los paradigmas de la época.



Se analiza cada segmento histórico, y se fundamenta la estratificación temporal elegida, presentando los segmentos como estructura de análisis. De cada uno de ellos se establecen dos casos de estudio representativos (**Figura 1**). Se describe su ubicación, historia y características, fundamentando su elección, a fin de investigar su respuesta en el marco de la sustentabilidad.

Las obras de arquitectura son expresiones de un determinado contexto, la historia, la sociedad, el mundo de la gente, la geografía, los recursos y el clima.

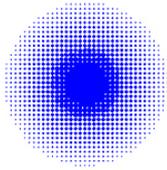
**Figura 1 - Casos de estudio**



Skvarca, 2019.

### Configuración del Método de Análisis DAR

En los sitios patrimoniales naturales, de alta vulnerabilidad ambiental, resulta necesario maximizar el cuidado en las intervenciones humanas, allí donde se debería implementar medidas a fin de conservar los ecosistemas únicos, generando criterios de sustentabilidad en los proyectos, aunando acciones relacionadas a un diseño de bajo impacto, con nuevas tecnologías que aporten eficiencia energética. La utilización de criterios sustentables en los Parques Nacionales, implica menos impactos en espacios naturales, con el fin de la conservación del modo más prístino posible, para



las generaciones presentes y futuras, a través de la traducción de estas estrategias en medidas efectivas de aplicación.

La definición y medición de la sustentabilidad son relevantes para los objetivos del estudio, reconociendo que es fundamental para desarrollar indicadores y definir las escalas de las aplicaciones. Al considerar a los indicadores de la sustentabilidad como indicadores que deben medir lo inconmensurable, (Bell y Morse, 1999), se propone un enfoque flexible e integral para promover metodologías cualitativas, para los marcos de ponderación y evitar las limitaciones de las medidas exclusivamente cuantitativas.

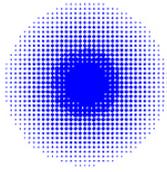
Los efectos de determinar las variables para el análisis, se ha diseñado especialmente un Método de análisis, denominado Diseño Ambientalmente Responsable, DAR, cuyo objetivo es evidenciar el comportamiento de un proyecto en el marco de la sustentabilidad, realizado o a realizar.

La evaluación de sustentabilidad de edificios involucra múltiples elementos y decisiones. Los rubros básicos son: selección del sitio, eficiencia energética, uso racional de agua, materiales saludables y de bajo impacto, calidad ambiental de los espacios (interiores y exteriores, privados y públicos), gestión, y control y monitoreo de los resultados. Existen antecedentes relacionados con estructuras para la calificación y certificación de sustentabilidad en arquitectura (de Schiller, 2009; Cabezón et al., 2007), que se han considerado para su diseño.

El método propuesto no intenta ser una Certificación, pero si toma de ellas parámetros y consideraciones, transformándolas en una herramienta de sencilla comprensión y aplicación. Para su configuración se han considerado como antecedentes las certificaciones internacionales mencionadas (Certificación LEED, referencias a sistemas europeos, de Japón y Australia, y casos regionales: RESET, Requisitos para Edificios Sostenibles en los Trópicos) desarrollado en Costa Rica por el Instituto de Arquitectura Tropical, La metodología aplicada por RESET de Costa Rica, ha servido de modelo para el diseño del presente método, ponderando el análisis realizado a través de una grilla de sencilla comprensión, con el objeto de determinar el cumplimiento de determinadas acciones (Skvarca y de Schiller, 2017).

El DAR no contempla específicamente el cálculo de la huella ecológica de las construcciones sobre el entorno natural, pero acciones tendientes a reducir la huella son incluidas en variados ítems del método de análisis.

Para su elaboración se han analizado diferentes cualidades para determinar específicamente y a nivel local, los atributos deseables que convierten a una construcción en sustentable. Para ello se establecen diez puntos importantes, a su vez, poseen diez ítems a considerar, a través de los cuales se cuantifican las acciones a cumplir. Este análisis permite calcular de modo porcentual el grado de las intervenciones, al mismo tiempo que se proponen los parámetros deseables para los edificios dentro de un espacio donde el objetivo principal es la conservación de la



naturaleza. Con estos indicadores, se miden las acciones de sustentabilidad del proyecto, según la siguiente serie de ítems que contribuirán a minimizar impactos.

El atributo **Agua, cuidado y eficiencia**, es uno de ellos, considerando acciones tendientes a la reducción de la huella ecológica.

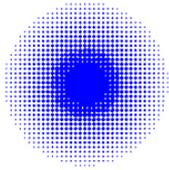
El atributo **Emisiones GEI** (Gases Efecto Invernadero), analiza acciones que tienden a reducir estas emisiones. La selección de materiales también está relacionada con las emisiones de los GEI. Los materiales considerados incluyen el cemento, la cal y el acero, que emiten anhídrido carbónico en el proceso de fabricación, y espumas aislantes que utilizan gases, que pueden contribuir al calentamiento global.

El atributo **Capacidad de ahorro con el equipamiento**, valora la eficiencia en la operación de las instalaciones, reduciendo la demanda de mantenimiento, incluyendo una eficaz gestión de residuos y reciclaje. utilización de equipos y electrodomésticos que ahorren energía, optimizando el desempeño energético, utilizando equipos eficientes según función, así como la reducción del consumo de energía en equipos de transporte mecanizado dentro de la construcción.

Los Paisajes culturales, los bienes patrimoniales y su entorno, visibilizan los vínculos del hombre con la naturaleza: el sitio, la orientación, la implantación, los ángulos del sol, los vientos, los materiales del lugar y las estrategias culturalmente probadas por la tradición. Estas consideraciones, se utilizarán en la metodología de análisis propuesta en esta tesis para ponderar variables, tal el caso de la Adaptabilidad al sitio y el Acondicionamiento natural: iluminación y ventilación.

A través del estudio de las certificaciones, se ha detectado que todas poseen en común temas clave como el cuidado y uso eficiente del Agua y de la Energía. También la Implantación, la Orientación y el Uso del suelo son consideradas en todas. La calidad ambiental de la producción arquitectónica depende de decisiones realizadas en todas y cada una de las etapas del proyecto, desde la concepción inicial hasta la gestión del edificio en uso, teniendo claramente en cuenta que solo con mejoras a escala constructiva y/o con innovación tecnológica de las instalaciones no necesariamente se mitigan impactos a escala urbana ni se llegan a modificar condiciones básicas de sustentabilidad inherentes del proyecto (de Schiller, 2009).

Se propone asociar cada uno a un atributo de calidad, pasible de ser cuantificado, tal como se muestra en **la Figura 2**.



**Figura 2 - Variables de análisis y sus atributos**

	ITEMS - VARIABLES	ATRIBUTOS
1	Implantación y sitio	Adaptabilidad al sitio
2	Eficiencia en el uso del agua	Agua: cuidado y eficiencia
3	Eficiencia en el uso de la energía	Energía: cuidado y eficiencia
4	Materiales y envolventes	Materialidad y envolventes
5	Aspectos sociales	Accesibilidad: universal en el diseño
6	Iluminación y ventilación natural	Acondicionamiento natural: iluminación y ventilación.
7	Emisiones GEI	Impacto de GEI, gases de efecto invernadero
8	Equipamiento	Capacidad de ahorro con el equipamiento
9	Uso	Operatividad en el uso eficiente de las construcciones
10	Construcción y de-construcción	Racionalidad de los procesos constructivos

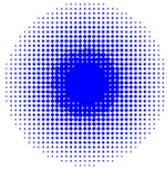
Skvarca, 2019

### Utilización de la tabla del Método DAR

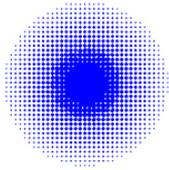
El Método DAR se traduce en las siguientes tablas (Figura 3 y 3 bis):

**Figura 3 - Método DAR (Parte I)**

MÉTODO DAR														
ADAPTABILIDAD			AGUA			ENERGÍA			MATERIALIDAD			ACCESIBILIDAD		
al sitio			cuidado y eficiencia			cuidado y eficiencia			y envolventes			universal en el diseño		
Atributo relacionado con la adaptabilidad de la arquitectura al sitio.			Atributo relacionado con la eficiencia en el uso del Agua.			Atributo relacionado con minimizar la demanda a través de estrategias de construcción que prioricen las tradiciones constructivas y los materiales locales, e implementar el uso de energías renovables.			Atributo relacionado con el uso de materiales locales, beneficiosos para la salud de las personas y de bajo impacto.			Atributo relacionado con los aspectos sociales de diseño inclusivo.		
			SI	NO				SI	NO			SI	NO	
1.	Respetar las zonas ecológicamente sensibles.				Recicla aguas grises aprovechando aguas tratadas para riego, para reducir el abastecimiento de agua potable.			La energía renovable utilizada se genera a través de fuentes limpias.			Utiliza materiales locales.		Posee estacionamiento accesible.	
2.	Mantiene los sistemas naturales de drenaje.				Reduce el abastecimiento de agua potable captando agua residual.			Se implanta de acuerdo a la orientación, asoleamiento y vientos.			Utiliza materiales de construcción de baja demanda de energía requerida para la fabricación y mantenimiento.		Posee sanitarios adaptados.	
3.	Respetar la topografía.				Utiliza piezas sanitarias, griferías y accesorios eficientes en el consumo, las griferías son automáticas y			Utiliza vegetación para mitigar los efectos de temperatura humedad y contaminación.			Utiliza edificios existentes total y parcialmente.		Posee sanitarios de familia.	

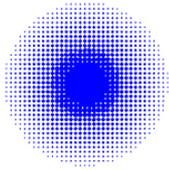


			cuentan con sistemas economizadores de agua.								
4.	Realiza nulas y escasas intervenciones en el movimiento de suelos.		Incorpora en el diseño del edificio, elementos que valorizan el agua como recurso.		Aplica el límite de tolerancia a la temperatura y humedad relativa de las personas de acuerdo a la zona bioclimática según Norma IRAM 11603.		Evita materiales tóxicos.			Posee atención para todos los usuarios.	
5.	Evita el retiro de especies arbóreas existentes.		En caso de no contar con red de alcantarillado ni planta de tratamiento, se utiliza un tratamiento local, con plantas de tratamientos o biodigestores.		El piso se separa del suelo para aislarlo del frío y/o nieve, la transferencia de calor y la no alteración del paso libre de escorrentía y de la biodiversidad.		Se evitan maderas tratadas.			Los senderos entre los servicios son adaptados.	
6.	Conserva el suelo absorbente.		La filtración se realiza con ayuda de plantas fitodepuradoras.		Utiliza el concepto de masa térmica en el diseño.		Se evitan pinturas a base de solventes.			Posee rampas para ingreso e interiores.	
7.	Considera las vistas de interés.		Evita la contaminación de fuentes de agua potable.		Utiliza energías renovables y tecnologías punteras sin efectos nocivos sobre el medio ambiente y se integran en toda concepción de proyecto.		Utiliza maderas certificadas.			Las puertas poseen medidas para el ingreso de todos.	
8.	Respetar las pendientes naturales del terreno.		Se diseñan sistemas que no mezclan aguas pluviales y aguas servidas.		Se diseñan los circuitos de iluminación artificial de acuerdo al aporte de iluminación natural.		Utiliza materiales de baja reflectividad y/o soluciones que muestran como las fachadas y cubiertas evitan o reducen la incidencia directa de los rayos del sol.			Posee símbolos IRAM 3722, referidos al acceso para personas con discapacidad motora.	
9.	Considera el asoleamiento y orientación.		Evita la contaminación de fuentes de agua potable.		Diseña el sistema de iluminación artificial en forma eficiente, diferenciada según recintos, usos y requerimientos y reducir el consumo de energía.		Se utilizan materiales que vuelven a la tierra noblemente.			Posee textos en braille.	
10.	Evita construir suelos inestables.		No obstruye el paso natural de agua pluvial en cuerpos superficiales y escorrentías.		Instala iluminación exterior que minimiza la perturbación del ecosistema nocturno.		Se utilizan vidrios termo-absorbentes dobles y aislados entre otros.			Prioriza el uso de rampas para acceder a los primeros pisos, evitando los medios mecanizados.	



**Figura 3 bis - Método DAR (Parte II)**

MÉTODO DAR													
ACONDICIONAMIENTO NATURAL  en la iluminación y ventilación		EMISIVIDAD  de los GEI			CAPACIDAD  de ahorro con el equipamiento			OPERATIVIDAD  en el uso eficiente			RACIONALIDAD  de los procesos constructivos		
Atributo relacionado con la iluminación y ventilación natural.		Atributo relacionado con la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.			Atributo relacionado con la utilización de equipos y electrodomésticos que ahorran energía.			Atributo relacionado con el uso eficiente de las construcciones.			Atributo relacionado con la eficiencia en los procesos constructivos y de deconstrucción.		
	SI	NO		SI	NO		SI	NO		SI	NO		
1.	Posee ventilación natural.		Utiliza medidas de eficiencia energética para la conservación del calor en invierno.			Posee una heladera eficiente.			Posee un Manual de Uso.			Utiliza racionalmente la energía.	
2.	Posee iluminación natural		Posee buena aislación térmica en techos.			Posee hogar o estufa bajo consumo a leña o residuos forestales.			Incluye capacitaciones dentro del proceso de diseño y construcción del proyecto.			Utiliza racionalmente el agua.	
3.	Posee medidas de confort visual.		Posee buena aislación térmica en envolventes.			Posee cubiertas verdes.			Incorpora medidas de seguridad para emergencias.			Genera empleo local.	
4.	Posee elementos mecánicos de ventilación como ventiladores de techo.		Posee control sobre las infiltraciones de aire en las carpinterías.			Minimiza el consumo de energía en equipos de transporte mecanizado dentro de la construcción.			Posee una gestión para la separación de residuos.			Se toman medidas para mitigar el ruido.	
5.	Desarrolla un diseño que genera espacios intermedios entre el interior y el exterior para amortiguar las inclemencias climáticas		Posee aislación del suelo.			Los equipos de uso intermitente cuentan con dispositivos para control de "consumo pasivo"			Cuenta con termostatos, sensores, gráficos, medidores, <i>dimmer</i> u otros dispositivos de control.			Se minimiza el traslado de materiales.	
6.	Se genera ventilación cruzada con fuentes de aire no contaminadas, asegurando que la velocidad del viento no altere la ejecución de las actividades proyectadas para cada espacio.		Considera las ganancias solares en verano, con el previsible sobrecalentamiento y consecuente demanda de energía para refrigeración.			Optimiza el desempeño energético utilizando equipos eficientes según función.			Cuenta con áreas para no fumadores.			Se realizan acciones para controlar el polvo.	
7.	Se incorporan aislantes para minimizar el ruido proveniente del ambiente, de los vecinos y entre recintos de manera que no interfiera con las actividades proyectadas.		Minimiza el uso de la iluminación artificial.			Los electrodomésticos poseen etiquetado de eficiencia energética.			Utiliza en la limpieza del edificio, materiales de limpieza que no contienen materiales tóxicos y perjudiciales para la salud ni insecticidas.			El procedimiento permite identificar los materiales y procesos de construcción que pueden emanar partículas inhalables y sus medidas de control.	



8.	Adopta criterios vernaculares en el diseño.		Utiliza vidrios con DVH		Se calienta el agua con fuentes de energía renovable.		Se realizan análisis periódicos del agua y los desechos generados por el sistema de tratamiento (cuando la hubiera)		Posee procedimientos constructivos que aseguran la mitigación, el control y la eliminación de los contaminantes hacia el suelo.	
9.	El sistema de iluminación y/o ventilación cuenta con dispositivos de control a conveniencia de los usuarios del recinto para lograr confort.		Posee control sobre condensaciones Norma IRAM 11.625 y 11.630		Cuenta con equipos eficientes de riego (por ejemplo por goteo y/o aspersión)		Cuenta con equipos de seguimiento y/o control de consumos de agua por sectores.		Se conserva la tierra orgánica existente, estableciendo su manejo durante el proceso constructivo con su recuperación, almacenamiento y reutilización.	
10.	Posee parasoles en las fachadas como solución al ingreso del sol sin perder la ventilación.		El edificio posee etiquetado de eficiencia energética Norma IRAM 11.900		Cuenta con los equipos de seguridad requeridos y medidas de actuación para trabajos seguros.		Cuenta con control de consumo eléctrico por sectores.		Durante la construcción, se separa para su reciclaje o recuperación un porcentaje de los escombros y restos de materiales de construcción.	

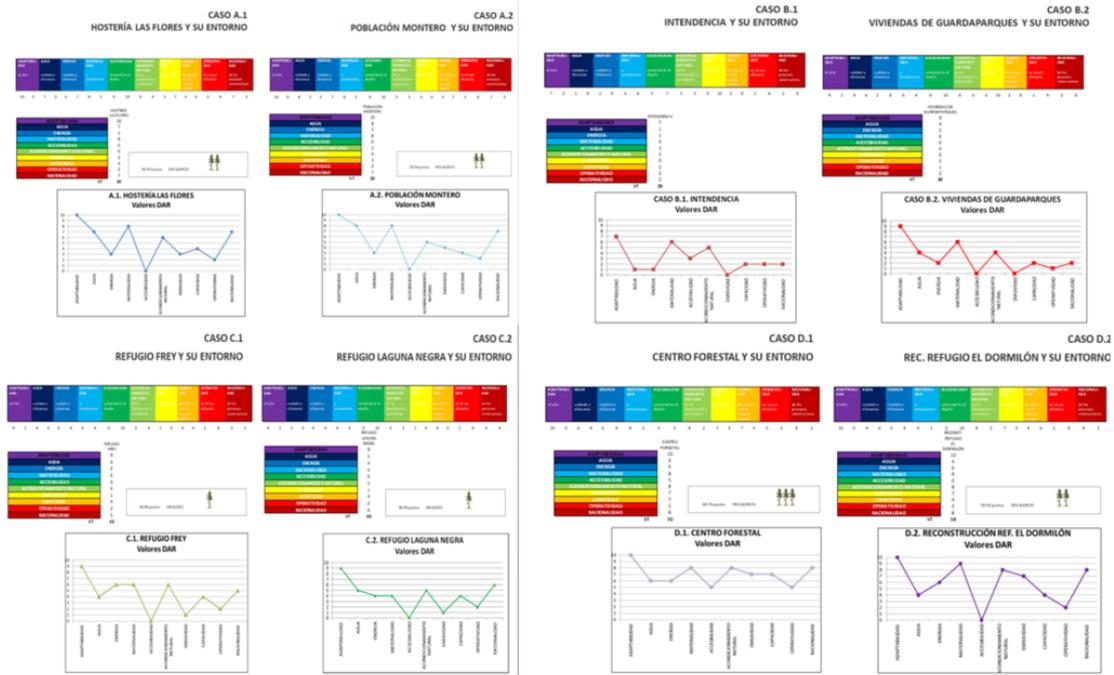
Siendo una sola figura, a los efectos de su mejor visualización, legibilidad y comprensión, se ha dividido en dos, ya que debido a su extensión, resulta de difícil representación en una sola hoja.

Los resultados mencionados del análisis de los casos de estudio con el método propuesto se visualizan mediante tablas y gráficos.

Se realizan las comparativas entre los casos de estudio, según los segmentos históricos y la valuación de la calidad ambiental de cada uno de los casos, evaluando y calificando cada uno de los atributos. Para cada uno de los segmentos históricos se comparan los dos casos de estudio, y se evalúan las diferencias de las curvas obtenidas y las respuestas del proyecto. Se analiza la relación de los atributos con las tipologías, observando su comportamiento y variaciones, exponiendo los resultados obtenidos en gráficos de valoración de sustentabilidad proyectual (**Figura 4**).

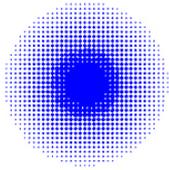


**Figura 4 - Gráficos de valoración de sustentabilidad proyectual**



Skvarca, 2019

La valoración de sustentabilidad proyectual se cuantifica con la imagen simbólica del *alerce*, símbolo surgido de la declaratoria como Patrimonio Natural de la Humanidad por la UNESCO, del Parque Nacional Los Alerces (**Figura 5**).



**Figura 5 - Imágenes de valoración de sustentabilidad proyectual**

SEGMENTO HISTÓRICO A	ARQUITECTURA DE LOS POBLADORES	HOSTERÍA LAS FLORES	A.1.	
		POBLACION MONTERO	A.2.	
SEGMENTO HISTÓRICO B	ARQUITECTURA DE PARQUES NACIONALES	INTENDENCIA	B.1.	-
		VIVIENDAS DE GUARDAPARQUES	B.2.	-
SEGMENTO HISTÓRICO C	ARQUITECTURA DEL TURISMO EN LA NATURALEZA	REFUGIO FREY	C.1.	
		REFUGIO LAGUNA NEGRA	C.2.	
SEGMENTO HISTÓRICO D	ARQUITECTURA DE LA ÚLTIMA DÉCADA	CENTRO FORESTAL	D.1.	
		RECONSTRUCCION REFUGIO EL DORMILÓN	D.2.	

Skvarca, 2019

## Reflexiones finales

Los Parques Nacionales de Argentina han surgido en base al modelo de los Estados Unidos de Norteamérica con un fuerte fundamento en la protección de bellezas escénicas y naturales. Como en ese país, la historia de los Parques Nacionales argentinos está fuertemente vinculada al nacimiento del Estado-Nación.

La ocupación territorial, la expulsión de los pueblos originarios y la consolidación de la Nación sobre territorios hasta entonces no controlados, son los ejes del primer momento de las áreas naturales protegidas. En esta concepción, el ser humano quedaba excluido totalmente de la naturaleza y no era tenido en cuenta como parte del ambiente. Una vez institucionalizado ese proceso y en línea con ese paradigma y, los parques nacionales fueron lugares para un turismo de elite, donde sólo un estrato social podía disfrutar y conocer estos sitios.



Hace unos años, a nivel mundial, los modelos de conservación entraron en debate. Estos debates se encuentran enmarcados en un contexto mundial de gran concentración de la riqueza y de extrema pobreza, donde crece la exclusión y el consumo. En nuestro país, se presenta el desafío de afrontar los nuevos retos. En Argentina, este debate atraviesa todos los ámbitos del Estado, manifestado a través de sus instituciones: el trabajo, la educación y la salud, que llevan al interrogante clave sobre el nuevo proyecto de país para el futuro.

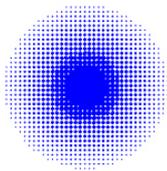
En relación a la conservación, surgen preguntas que deberían enmarcarse en el contexto mundial, regional y nacional, por ejemplo, para qué y para quién conservar. A nivel institucional es necesario recorrer nuevos caminos que posibiliten la construcción de nuevos paradigmas y que plateen en su concepción, la inclusión del hombre como parte fundamental del ambiente.

El método diseñado propone aportes que permiten realizar una Evaluación de Sustentabilidad proyectual en Áreas Protegidas, evaluación comprobada a través de la respuesta del patrimonio construido del Parque Nacional Nahuel Huapi, en una amplia variedad de ejemplos con diversidad de funciones, ubicados en un amplio rango geográfico y temporal. En este trabajo se han detectado claras relaciones y vínculos entre el patrimonio y la sustentabilidad en arquitectura, entre el pasado y el futuro.

Los Parques Nacionales son espacios de transferencia de valores ambientales, con el soporte de programas de la Educación Ambiental, y de valoración del patrimonio natural, especialmente cuando se favorece su visualización a través de ejemplos, como son los hechos arquitectónicos.

Los desafíos del presente mirando hacia el futuro, están orientados hacia una conservación participativa hacia adentro y hacia afuera de los Parques, donde exista la inclusión social de los pobladores, la transferencia de los objetivos de conservación a los visitantes, gestionando ambiental y económicamente los bienes y recursos, con el pensamiento puesto en las generaciones futuras, en línea con los objetivos del desarrollo sustentable.

El método de análisis paramétrico propuesto para sustentabilidad de proyectos en hábitats naturales, el Método DAR, tiene como característica principal la maximización del potencial del diseño y la adaptación al sitio, aportando a la manera de comprender un contexto en evolución. Extremadamente visual, puede utilizarse como herramienta para aplicación en proyectos. Al mismo tiempo permite la elaboración de recomendaciones proyectuales para las nuevas intervenciones dentro de los espacios naturales protegidos. Se confirma su aplicación en las prácticas de diseño así como su potencial de transferencia, para su aplicación en el Parque Nacional Nahuel Huapi y otros Parques.



## Reconocimientos

El presente trabajo de investigación se enmarca en la Tesis doctoral “**Aportes para una Evaluación de Sustentabilidad Projectual en las Áreas Naturales Protegidas, La respuesta del patrimonio construido en el Parque Nacional Nahuel Huapi**”, bajo la dirección de la Dra. Arq. Silvia de Schiller, realizada en la FADU-UBA

## Bibliografía

Aguilar, B. (2002). *Paradigmas Económicos y Desarrollo Sostenible: La Economía al Servicio de la Conservación*. San José, Costa Rica: Editorial UNED.

Andrade Pérez, Á. (Ed) (2007). *Aplicación del Enfoque Ecosistémico en Latinoamérica*. ISBN 978-958-44-2313-9. CEM - UICN. Bogotá, Colombia.

Bell, S. y Morse, S. (1999) *Sustainability indicators: measuring the immeasurable?* First edition published by Earthscan in the UK and USA in 1999, 2nd ed. 2008. Earthscan publishes in association with the International Institute for Environment and Development, ISBN-13: 978-1-84407-299-6. Recuperado en agosto de 2018, de [https://books.google.com.ar/books?id=6DOC13cd9c0C&pg=PR3&hl=es&source=gbs\\_selected\\_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ar/books?id=6DOC13cd9c0C&pg=PR3&hl=es&source=gbs_selected_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false)

Bloch, R. (2006) La biodiversidad, un nuevo recurso estratégico, *Agenda Internacional*. Año 3, Número 9, Julio/Agosto/Septiembre 2006, Recuperado el agosto de 2018 de: <https://www.agendainternacional.com/numerosAnteriores/n9/0907.pdf>

Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) (1993). Recuperado en agosto de 2018 de: <https://www.cbd.int/climate/>

Dudley, N., S. Stolton, A. Belokurov, L. Krueger, N. Lopoukhine, K. MacKinnon, T. Sandwith y N. Sekhran (Eds.) (2009) *Soluciones Naturales: Las áreas protegidas ayudando a la gente a enfrentar el cambio climático*, IUCN-WCPA, TNC, PNUD, WCS, El Banco Mundial y WWF, Gland, Suiza, Washington DC y Nueva York, EE.UU. ISBN 978-9968-938-50-1. Recuperado en agosto de 2018 de: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2009-045-Es.pdf>

Evans, J. M. y de Schiller, S. (1985) *Arquitectura bioambiental*. Arquitectura y Ecología, *Revista Summa Temática* 3/85, pp. 53-57. Ediciones SUMMA S.A. Buenos Aires. ISSN 0325-4615.

Skvarca, V. y de Schiller, S. (2017) *Heritage and environment for new building in natural protected areas*. En: *Design to Thrive*. PLEA Edinburgh T III, pp. 4325-4332. ISBN 978-0-9928957-5-4.