

MÉTODO DAR: INSTRUMENTO PARA UNA SUSTENTABILIDAD PROYECTUAL EN LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

SKVARCA, Verónica Gabriela

arqskvarca@gmail.com

CIHE, SI-FADU-UBA / MAESTRÍA SAU, SP-FADU-UBA

Resumen

Con el objetivo de proponer acciones concretas e innovadoras, la investigación se focaliza la elaboración y desarrollo de un nuevo método de diseño, denominado “DAR”, como instrumento de valoración de sustentabilidad proyectual para promoción de directrices de construcción en Áreas Naturales Protegidas, contribuyendo a la protección y preservación del patrimonio natural. La sigla “DAR”, surge de considerar un Diseño que sea Responsable con el Ambiente, considerando también a las generaciones futuras (Diseño Ambientalmente Responsable). El método diseñado especialmente para esta investigación, enfatiza valores ambientales relacionados al diseño, gestión y uso racional de recursos, particularmente energía y agua, tanto su uso como su cuidado, complementados con la integración de energías renovables en zonas sin suministro de energía convencional. También considera la materialidad y las envolventes, la accesibilidad universal en el diseño, el acondicionamiento natural, la emisividad de los GEI, la capacidad de ahorro en el equipamiento, operatividad en el uso eficiente y la racionalidad de los procesos constructivos. Con la selección y fundamentación de diez categorías, relacionadas con atributos deseables de sustentabilidad de los proyectos, se realiza la elección de diez variables para cada una, convirtiéndose en cien ítems a ponderar.

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 cuantifican la valoración de sustentabilidad proyectual con la imagen simbólica del alerce, considerando que el Parque Nacional Los Alerces fue declarado Patrimonio Natural de la Humanidad por la UNESCO. En la investigación, y a los efectos de poner a prueba el método, se analizan 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 valoración final. Considerando los sistemas de certificación que se han analizado como base para el diseño de esta herramienta (LEED, BREAM, RESET; etc), se presentan los resultados de la investigación, aportando una herramienta, convertida en instrumento metodológico, que permite evaluar, calificar y proponer acciones proyectuales, consecuentes con el paradigma de sustentabilidad, tanto en la conservación y rehabilitación de las construcciones existentes, así como también en los nuevos proyectos futuros. La implementación de estrategias ambientales en el entorno natural, permite visibilizar la capacidad proyectual, en el marco del desarrollo sustentable.

Palabras clave

Método, Sustentabilidad proyectual, Diseño, Ambiente, Responsabilidad.

Introducción

La investigación se focaliza la elaboración y desarrollo de un nuevo método de diseño, denominado “DAR”, como instrumento de valoración de sustentabilidad proyectual, para promoción de directrices de construcción en Áreas Naturales Protegidas. Se plantea el uso racional de los escasos y vitales recursos naturales, básicamente energía y agua, complementados con el uso de energías renovables en zonas sin suministro de energía convencional, la selección de materiales de bajo impacto y de procesos de construcción centrada en la conservación de hábitats y recursos naturales. Estos temas

requieren una cuidadosa integración con los programas de visitantes para promover la conservación del patrimonio natural al tiempo que pone en valor las prácticas factibles de ser transferidas en la producción de hábitat edificado, demostrando su implementación potencial dentro del marco institucional de la Administración de Parques Nacionales.

El objetivo es desarrollar un método de análisis para estrategias de sustentabilidad en proyectos en áreas naturales protegidas, a través de acciones que permitan minimizar los impactos de las construcciones en el medio natural. En este marco, la propuesta presentada, se considera una medida innovadora en relación a acciones tendientes a aplicar conceptos de sustentabilidad en arquitectura, consecuentes con el paradigma de la conservación, estableciendo pautas específicas de diseño de fácil implementación, con el objetivo de proteger y preservar el patrimonio natural, mediante la minimización de impactos negativos asociados a las actividades humanas.

Se establecen los criterios de sustentabilidad, se fundamentan los componentes que la integran y se muestra su importancia a través de la cuantificación de su impacto en el ambiente, enfatizando la relevancia de la temática y el valor de su integración en las decisiones de diseño.

Configuración del Método 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 en relación a un diseño de bajo impacto, incluyendo 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 enfatizar las medidas de conservación, para las generaciones presentes y futuras, a través de la traducción de estas estrategias en medidas efectivas de aplicación.

La medición de la sustentabilidad es relevante para los objetivos del estudio, reconociendo que es fundamental 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.

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 el diseño de este Método.

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 configurarlo, se ha tomado como antecedentes, las certificaciones internacionales (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 (Stagno, 2012)

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.

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 (Gases efecto invernadero). 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).

Con estos indicadores, se establecen las acciones de sustentabilidad a valorar en el proyecto, ítems que contribuirán a minimizar los impactos en el medio natural.

Se propone asociar cada uno a un atributo de calidad, pasible de ser cuantificado, tal como se muestra en la **Tabla 1**.

El Método DAR también puede colaborar en las fases iniciales del proyecto, especialmente cuando se elabora la idea rectora y la toma de partido. Allí se toman las decisiones más trascendentes con mayor impacto ambiental positivo (Czajkowski, 2009:11) al mismo tiempo que considera el uso del edificio, mediante la ponderación de la operatividad del mismo.

Para su elaboración se han analizado diferentes cualidades para determinar específicamente y a nivel local, los atributos deseables que convierten a una arquitectura en sustentable. Para ello se establecen diez puntos importantes, que a su vez, poseen diez ítems a considerar, a través de los cuales se cuantifican las acciones a cumplir.

Tabla 1. Atributos para la sustentabilidad proyectual en Áreas Naturales Protegidas

	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 envoltentes	Materialidad y envoltentes
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

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.

Fundamentación de la elección de las variables

A efectos de realizar el análisis y calificación de cada proyecto, se establecen las características que configuran cada atributo planteado, según se detalla a continuación:

La **Adaptabilidad al sitio**, se considera de suma importancia evitar la alteración de zonas ecológicamente sensibles, manteniendo los sistemas naturales de drenaje, respetando la topografía, realizando mínimas intervenciones en el movimiento de suelos, así como la conservación de las especies arbóreas existentes, adaptando la arquitectura al sitio y no el sitio a la arquitectura. En este punto se considera la mejor orientación para un edificio.

Los sistemas LEED Y BREEAM contemplan la consideración de los siguientes factores relacionados con la ubicación y característica del sitio: acceso a transporte público y servicio. Estos sistemas valoran evitar zonas sujetas a inundaciones ocasionales, lluvias y crecidas de río y que posean buen drenaje natural, al igual que reconocen positivamente evitar sitios con napas freáticas cercanas a la superficie. Sugieren evitar el desarrollo de nuevos proyectos en tierras vírgenes sin edificación o que pueden ser productivas para el agro. En el caso de las Áreas protegidas de Argentina, se dividen en zona de Parque Nacional y zona de Reserva. La ley 22.351 (1980), en su Artículo 6 relacionado con las prohibiciones o permisos, expresa: *la infraestructura destinada a la atención del visitante de los Parques Nacionales y Monumentos Naturales se*

ubicará en las Reservas Nacionales. De no ser posible prestar desde éstas una adecuada atención, la que se sitúe, con carácter de excepción, en los Parques Nacionales se limitará a lo indispensable para no alterar las condiciones del estado natural de éstos". De todos modos, no sólo se deben evitar reservas naturales y zonas declaradas de interés científico o ecológico, sino desarrollos cercanos a zonas ecológicamente sensibles, cursos de agua y humedales. Se considera como factor relevante, evitar el cambio de cursos de agua y entubamiento de arroyos, alteraciones de pendientes y rellenos que modifiquen el escurrimiento natural o existente del agua, y adoptar medidas para evitar el arrastre de sedimento de terrenos adyacentes.

En el caso del **Agua, cuidado y eficiencia**, se considera que el uso racional del agua potable requiere implementar instalaciones hidráulicas eficientes. El agua potable es un recurso que hoy se considera no renovable, muy escaso y en riesgo de desaparición. Se ponderan las decisiones proyectuales que proponen la reducción de la demanda, cuidado, y el reciclado parcial de aguas grises, y su aprovechamiento en el riego; la implementación de medidas para el uso y reutilización de aguas grises para las cisternas e inodoros, con inodoros con la opción de media carga ya existentes en el mercado.

Son valoradas acciones para la reducción del uso de agua potable captando agua residual, utilización de piezas sanitarias, griferías y accesorios eficientes en el consumo, con sistemas de cierre automático de agua, e incorporación de elementos que valoren el agua como recurso vital. Un buen sistema hidráulico prevé el aprovechamiento del agua de lluvia, que colabora en la economía del uso del agua potable. A esto se puede sumar el tratamiento no convencional de aguas negras. En terrenos aptos con espacio suficiente, se pueden adoptar métodos convencionales naturales de tratamiento de aguas negras, tales como pantanos secos o plantas fito-depuradoras, reduciendo la descarga a cloacas convencionales en el caso de que las hubiera. Se considera de valor el diseño de parques con vegetación y coberturas de superficies que requieran baja demanda de agua y no dependan del riego artificial, utilizando cisternas que recolecten agua de lluvia.

En relación a la **Energía, cuidado y eficiencia**, se valora la maximización de estrategias de diseño bioclimático de acuerdo a la Zonificación Bioambiental de la República Argentina, Norma IRAM 11.603, priorizando las tradiciones constructivas y materiales locales, la implantación del proyecto considerando orientación, asoleamiento y protección de viento o captación de brisa. Las acciones que tienden a utilizar energías renovables son valoradas, así como las que minimicen la dependencia energética, la aislación del suelo para aislarlo del frío y/o nieve, combinando mayor confort con mínimo consumo, ahorro de energía con sistemas pasivos. La selección de artefactos y luminarias eficientes contribuye a la reducción de la demanda de energía. Esa eficiencia depende de la integración de las instalaciones en el proyecto. Al

optar por iluminación artificial eficiente y una buena distribución lumínica, se reduce sustantivamente el consumo. Lo mismo sucede en el caso de las luminarias exteriores, debiendo minimizar la perturbación del ecosistema nocturno, evitando que las mismas estén toda la noche encendidas, para lo que se recomienda la colocación de sensores.

En el caso de los **Materiales y envoltentes**, se privilegia el uso de materiales locales y la utilización de materiales de construcción con baja demanda de energía requerida para la fabricación, transporte y mantenimiento, se valora la utilización de materiales y componentes fabricados en la región con materia prima local para reducir el impacto ambiental del transporte. Entre los materiales con alta demanda de energía en su fabricación, se encuentra el aluminio y el acero. Se valora el uso de materiales no tóxicos, que puedan volver noblemente a la tierra, considerando su ciclo de vida. Las pinturas que no emiten COV (Compuestos Orgánicos Volátiles), son recomendadas, utilizando pinturas y diluyentes “ecológicos”.

De este modo también se mejora la calidad del aire en espacios interiores y reduciendo potenciales impactos en la salud de los ocupantes (Mühlmann, 2012). Se deberá evitar el uso de materiales tóxicos en el tratamiento de maderas. Las maderas blandas para uso exterior, en muchas ocasiones, son tratadas con materiales tóxicos o venenosos para resistir el ataque de hongos e insectos, tales como arsénicos. En el caso de utilizar estas maderas, se debe asegurar la eliminación de aserrín y recortes en forma segura, evitando su uso para el fuego. La Fundación Vida Silvestre propone adoptar estándares reconocidos internacionalmente para sistemas forestales como el FSC (Scafati, 2015). Se deberá considerar el uso de madera proveniente de bosques certificados, y la utilización de maderas certificadas en toda la cadena de custodia, para asegurar un control en las fases de transporte, procesamiento y entrega.

Se deberá considerar la reutilización total o parcial de los edificios existentes. Se recomienda evitar materiales con formaldehído ya que, en condiciones húmedas, las resinas utilizadas para la fabricación de madera aglomerada pueden emitir este compuesto químico, irritante para usuarios en espacios interiores.

A través de acciones tendientes a implementar medidas de **Accesibilidad universal** en el diseño se considera con carácter obligatorio y en relación con la equidad, la aplicación del Decreto 914/ de la Ley 22.431 modificados por la Ley 24.314, Ley Nacional de Accesibilidad, se deberá incorporar diseño de accesibilidad universal. Se valora la incorporación de sanitarios adaptados, rampas, puertas de ingreso con medidas adecuadas, textos en braille, señales sonoras, y estacionamiento accesible. Todas decisiones proyectuales que aportan al relato de la sustentabilidad en el marco de la equidad social.

Estrategias como considerar las superficies antideslizantes en escaleras y rampas, no utilizar escalones sueltos o desniveles que presentan riesgos potenciales (además de convertirse en un limitante en la circulación de los usuarios), incorporación de iluminación natural en zonas potencialmente peligrosas, evitar superficies exteriores con piedras sueltas, ladrillo triturado o chips de madera que dificulten la circulación de sillas de ruedas, personas con bastones o cochecitos de bebés, colaboran en un proyecto inclusivo mediante la incorporación de acciones de diseño universal. El manual *Diseño para Todos. Espacios y Servicios* (Skvarca, 2009) se ha consultado para estos ítems.

El atributo de **Acondicionamiento natural, iluminación y ventilación**, se relaciona con acciones que privilegien las estrategias de diseño para potenciar la iluminación y ventilación natural, considerando la incorporación del concepto “acceso al sol”, protección solar en verano, confort térmico de las construcciones y visuales al exterior.

Un adecuado tratamiento del espacio exterior con un enfoque sustentable, aumenta el valor agregado de los proyectos. Se consideran acciones para disminuir los vientos intensos, a través de barreras de vegetación que protegen una extensa superficie sin sacrificar la ventilación, reduciendo además el polvo y los contaminantes. La generación de espacios intermedios de transición entre el interior y el exterior es altamente calificada al reducir el impacto directo del clima exterior. Se valora la utilización de luz cenital con protección solar adecuada, que implica el ingreso de radiación solar con valores altos en verano, por lo que se requiere protección solar de modo que permita la entrada de luz sin sol directo o con medidas de atenuación. Se considera minimizar la colocación de las ventanas en la orientación Oeste, ya que en esta orientación se exponen a altas intensidades de radiación solar en verano. Se considera el control de iluminación a través de distintas “pieles”, para su operación por los usuarios: persianas, parasoles, cortinas de enrollar.

Es relevante asegurar la ventilación cruzada natural, que permite distribución y renovación de aire en los espacios interiores, utilizando las brisas para lograr confort interior.

El atributo **Emisiones GEI (Gases Efecto Invernadero)**, se relaciona con diseños que reducen estas emisiones. Se valoran las acciones que propicien medidas de eficiencia energética para la conservación de calor en invierno, la protección solar en verano, evitando el sobre-calentamiento y la consecuente demanda de energía para refrigeración, adecuada aislación térmica en muros y techos, e integración de sistemas de energías renovables. La selección de materiales está relacionada con las emisiones de los GEI (Gases efecto invernadero), entre estos materiales se 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.

Con relación a la **Capacidad de ahorro con el equipamiento**, se valora la eficiencia en la operación de las instalaciones, reduciendo la demanda de mantenimiento, incluyendo una eficaz gestión de residuos y reciclaje. Se considera la 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.

Respecto a la **Operatividad**, y su vínculo con el uso eficiente de los edificios, se considera valioso que los edificios cuenten con manuales de uso y que se realicen programas de capacitación para usuarios y personal que opere el edificio. También, medidas que permitan visibilizar la operación, manejo y uso de las instalaciones, incorporando termostatos, sensores, medidores, dimmers y otros dispositivos de control, al igual que el control del consumo eléctrico y de agua por locales o sectores.

El atributo de **Racionalidad**, se relaciona con la eficiencia en los procesos constructivos, considerando valiosas las medidas que mitiguen el ruido y el polvo, así como traslados innecesarios de materiales.

Asimismo, califican procedimientos constructivos que aseguren la mitigación, el control y la eliminación de los contaminantes hacia el suelo y la conservación de la tierra orgánica existente, estableciendo su manejo durante el proceso constructivo, mediante su recuperación, almacenamiento y reutilización.

Los atributos **Operatividad** y **Racionalidad** de los procesos constructivos, son analizados con detalle en el libro Sustentabilidad 3 (Schwarz, 2015).

Allí se proponen buenas prácticas sustentables durante el proceso de la materialización de la obra. Se analizan puntos como Reposición de tierra negra y capa vegetal (Práctica N° 10), Controlar pérdidas de aceites y combustibles (Práctica N° 64), Generar barreras para polvo en demolición (Práctica N° 69) y Humedecer superficies que generen polvo (Práctica N° 70), por mencionar algunas significativas.

Los atributos **Naturalidad** y **Materialidad** incluyen el análisis y la evaluación de la autenticidad, el uso de las tradiciones constructivas tradicionales y sus materiales.

Utilización de la tabla del Método DAR

El Método DAR se traduce en la siguiente tabla, que se ha dividido en dos a efectos de su mejor visualización, legibilidad y comprensión. Debido a su extensión, resulta de difícil representación en una sola hoja (**Tabla 2 y Tabla 3**)

Tabla 2 - 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		SI	NO		SI	NO
1. Respetar las zonas catalogadas de patrimonio.			Recolectar aguas grises para reutilizarlas en aguas usadas para riego, para reducir el consumo de agua potable.			La energía utilizada proviene de fuentes renovables.			Utilizar materiales locales.			Poser sanitarios adaptados.		
2. Mantener los sistemas naturales de drenaje.			Reducir el consumo de agua potable captando agua residual.			Se implanta un sistema de agua a la vivienda, saneamiento y veredas.			Utilizar materiales de construcción de baja demanda de energía requerida para la fabricación y mantenimiento.			Poser sanitarios adaptados.		
3. Respetar la topografía.			Utilizar piezas cerámicas, gráficas y decorativas existentes en el entorno, las gráficas son elaboradas y producidas con sistemas tecnológicos de agua.			Utilizar vegetación para mitigar los efectos de temperatura y contaminación.			Utilizar edificios existentes para el alojamiento.			Poser sanitarios de forma.		
4. Realizar obras y intervenciones en suelos.			Incorporar en el diseño un sistema de tratamiento de agua residual.			Aplicar el método de construcción de la vivienda y la utilización de los materiales de construcción de la zona.			Evitar materiales tóxicos.			Poser atención para todos los usuarios.		
5. Evitar arbores existentes.			Construir en el terreno no contaminado, se evita el uso de materiales locales, se evita el uso de materiales tóxicos.			Se evita el uso de la tecnología de la construcción de la vivienda.			Se evitan maderas tóxicas.			Los senderos entre los usuarios son adaptados.		
6. Substrato de suelo absorbente.			Se evita el uso de materiales tóxicos.			Se evita el uso de materiales tóxicos.			Se evita el uso de materiales tóxicos.			Los senderos entre los usuarios son adaptados.		
7. Considerar las vistas de interiores.			Evitar la contaminación de fuentes de agua potable.			Utilizar energías renovables y tecnologías locales para la construcción y el mantenimiento de la vivienda.			Utilizar maderas locales.			Los senderos entre los usuarios son adaptados.		
8. Respetar las pendientes naturales del terreno.			Se evita el uso de materiales tóxicos.			Se evita el uso de materiales tóxicos.			Utilizar materiales de construcción de baja demanda de energía requerida para la fabricación y mantenimiento.			Poser atención para todos los usuarios.		
9. Considerar el saneamiento y ventilación.			Evitar la contaminación de fuentes de agua potable.			Se evita el uso de materiales tóxicos.			Se evita el uso de materiales tóxicos.			Los senderos entre los usuarios son adaptados.		
10. Evitar construir en suelos inundables.			No construir en zonas inundables, se evita el uso de materiales tóxicos.			Se evita el uso de materiales tóxicos.			Se evita el uso de materiales tóxicos.			Los senderos entre los usuarios son adaptados.		

Tabla 3 - Método DAR Parte II

MÉTODO DAR																
ACONDICIONAMIENTO NATURAL			EMISIVIDAD			CAPACIDAD			OPERATIVIDAD			RACIONALIDAD				
en la iluminación y ventilación			de los GEI			de ahorro con el equipamiento			en el uso eficiente			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		SI	NO
1.	La ventilación natural.				Evitar el uso de calefacción del calor en invierno.			Evitar el uso de maquinaria eficiente.			Usar un manual de uso.			Utilizar racionalmente la energía.		
2.	La iluminación natural.				Evitar el uso de calefacción térmica en techos.			Evitar el uso de maquinaria y equipo para residuos forestales.			Usar los aparatos de diseño y construcción proyecto.			Utilizar racionalmente el agua.		
3.	Evitar el uso de confort visual.				Evitar el uso de calefacción térmica en envolventes.			Evitar el uso de maquinaria y equipo para techos verdes.			Usar una herramienta de emergencia.			Generar empleo local.		
4.	Evitar el uso de ventiladores de techo.				Evitar el uso de calefacción térmica en las carpinterías.			Evitar el uso de maquinaria y equipo para techos verdes.			Usar una herramienta de emergencia.			Minimizar el ruido.		
5.	Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.				Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.			Evitar el uso de maquinaria y equipo para techos verdes.			Usar una herramienta de emergencia.			Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.		
6.	Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.				Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.			Evitar el uso de maquinaria y equipo para techos verdes.			Usar una herramienta de emergencia.			Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.		
7.	Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.				Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.			Evitar el uso de maquinaria y equipo para techos verdes.			Usar una herramienta de emergencia.			Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.		
8.	Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.				Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.			Evitar el uso de maquinaria y equipo para techos verdes.			Usar una herramienta de emergencia.			Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.		
9.	Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.				Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.			Evitar el uso de maquinaria y equipo para techos verdes.			Usar una herramienta de emergencia.			Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.		
10.	Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.				Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.			Evitar el uso de maquinaria y equipo para techos verdes.			Usar una herramienta de emergencia.			Evitar el uso de calefacción térmica en interiores y exteriores.		

Valoración total y calidades

Este Método permite sumar de cada ítem, un punto por cada acción. De este modo, la sumatoria total permite evaluar el comportamiento del proyecto en el marco de la sustentabilidad. Finalmente se establece un Valor Total (VT) producto de la sumatoria de los valores positivos, los que arroja un valor porcentual.

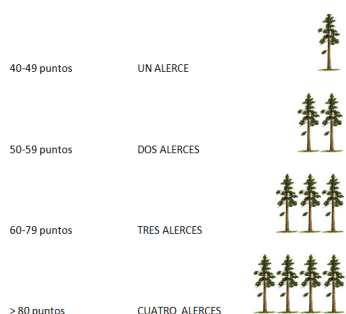
Los sistemas de certificación poseen diferentes ponderaciones de las valuaciones efectos de catalogar las calidades de los resultados. Estrellas en el caso de HQE (Haute Qualité Environnementale) y soles, en el caso de RESET. LEED ha optado por la siguiente graduación en relación a la calidad.

- Certificado: 40-49 puntos
- Plata: 50-59 puntos
- Oro: 60-79 puntos
- Platino: > 80 puntos

En este Método DAR se tomará los mismos segmentos, pero asignándole valores en **alerces**, nombre de una de las principales especies regionales, que forma parte del *bosque perennifolio*. El alerce, árbol de gran porte, que alcanza a vivir cerca de 3.000 años, está incluido en la categoría especie vulnerable según criterios de la UICN dado que se considera que enfrenta un riesgo significativo de extinción en estado silvestre.

Se lo ha adoptado como símbolo de la Valoración del Método en esta investigación (**Figura 1**).

Figura 1. Valoración en alerces



El Parque Nacional homónimo fue recientemente declarado Patrimonio de la Humanidad.

En Chile y Argentina las poblaciones originarias de estas especies fueron sometidas a una tala indiscriminada, a lo largo de la historia de la colonización de la región, como resultado de la habilitación de tierras para uso agrícola ganadero, quemadas y explotación maderera (Pérez, 2004).

Por tratarse de una especie históricamente muy utilizada en las construcciones de la región, y casi extinta por acción del hombre, representa un símbolo de conservación de la naturaleza.

Conclusiones

El Método “DAR” aquí presentado, de sencilla implementación, permite analizar el grado de sustentabilidad de los proyectos e incorporar medidas efectivas para lograr diseños que impacten de modo responsable sobre el ambiente. De su aplicación a través del análisis detallado de los edificios, surge un valor porcentual, debido a que son diez atributos con diez ítems cada uno, relacionado con el grado de Diseño Ambientalmente Responsable que posee. Se ha intentado sintetizar en diez ítems y atributos, a efectos de simplificar y lograr la posterior valoración porcentual, con el conocimiento que existen más ítems a considerar para lograr edificaciones en el marco de la sustentabilidad.

Como aporte original, el trabajo propone bases para establecer requisitos de construcción sustentable en sitios ambientalmente sensibles, priorizando la capacidad de diseño y factibilidad de implementación potencial dentro del marco institucional de la Administración de Parques Nacionales, proporcionando configuraciones, acciones y valoraciones para la construcción de un relato proyectual arquitectónico ambientalmente responsable en entornos naturales sensibles.

Bibliografía

Bell, S. y Morse, S. (1999) *Sustainability indicators: measuring the immeasurable?* Primera Edición publicada por 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. Disponible en línea en: https://books.google.com.ar/books?id=6DOC13cd9c0C&pg=PR3&hl=es&source=gbs_selected_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false, visitado en agosto de 2018.

Cabezón, M., de Schiller, S. y Evans, J. M., (2007), *Sistemas de certificación de sustentabilidad de edificios: Adaptabilidad y aplicabilidad en Argentina y propuesta de categorías*, AVERMA, Avances en Energías Renovables y Ambiente, Revista de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente, Vol. 11

Czajkowski, J. (2009) *Herramientas para arquitectos. Arquitectura sustentable*. Buenos Aires, Arte Gráfico Editorial Argentino. ISBN 978-987-07-0603-8.

De Schiller, S. (2009) *Desarrollo de estructura analítica para la calificación y certificación de sustentabilidad en arquitectura*, Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, AVERMA, Vol. 13, ASADES UNSa, Salta. ISSN 0329-5184.

Mühlmann, S.I. (2012) *La Selección de Materiales con Criterios de Sustentabilidad como Interfase en el Proceso Proyectual*, Proyecto y Ambiente, SI + amb: XXV Jornadas de Investigación FADU UBA y VII Encuentro Regional, Editora Aulas y Andamios Buenos Aires. ISBN 978-987-1597-22-2

Perez, A. (2004), *El Alerce o Lahuan. El gigante del bosque andino patagónico*. Parques Nacionales, nuestro patrimonio natural y cultural. Revista de divulgación general de la Administración de Parques Nacionales. Año I N° 1 pag. 28-29, ISSN N°1668-9461

Régimen Legal de los Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales, Ley 22.351 (1980). Disponible en línea en: <http://www.nahuelhuapi.gov.ar/normativas/regimen/LEY%20N%2022.351%20C UERPO%20NORMATIVO.pdf>, visitado en agosto de 2018.

Scafati, M.A. (2015) (Red. y ed.) *Cinco ideas para una Argentina Sustentable. Política de Sustentabilidad para una Nación Competitiva y Soberana*. Vida Silvestre Argentina. Plataforma para la Agenda Pública Argentina 2016-2020. Disponible en línea en: http://awsassets.wwfar.panda.org/downloads/cinco_ideas_para_una_argentina_sustentable_1.pdf, visitado en agosto de 2018.

Schwarz, A. (2015) - *Sustentabilidad en Arquitectura 3: Análisis y Compilación de las 100 mejores prácticas de sustentabilidad y procedimientos de implementación en obra*, CPAU, Buenos Aires. 1a ed. ilustrada - ISBN 978-987-9210-32-1.

Skvarca, V. (2009) *Diseño para Todos, Espacios y Servicios para el Parque Nacional Nahuel Huapi*. Tomo I. Intendencia del Parque Nacional Nahuel Huapi.

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.

Stagno, B. (2012) *Requisitos para Edificaciones Sostenibles en el Trópico. RESET*. Instituto Nacional de Arquitectura Tropical IAT (2012) Disponible en línea en: http://www.arquitecturatropical.org/docs/RESET_ES_1404.pdf, visitado en agosto de 2018.