



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**GRANDES EVENTOS DEPORTIVOS COMO IMPULSORES DE
CIUDADES SUSTENTABLES: RIO 2016, LOS DESAFIOS Y
OPORTUNIDADES DESDE LA ARQUITECTURA SUSTENTABLE**

IVETTE LETICIA GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Sob a Orientação da Professora
Flávia Souza Rocha

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências, no curso de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável.

Rio de Janeiro,
Dezembro 2016

G752g González González, Ivette Letícia, 1980-
GRANDES EVENTOS DEPORTIVOS COMO IMPULSORES DE
CIUDADES SUSTENTABLES: RIO 2016, LOS DESAFIOS Y
OPORTUNIDADES DESDE LA ARQUITECTURA SUSTENTABLE /
Ivette Letícia González González. - 2016.
98 f.: il.

Orientadora: Flávia Souza Rocha.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
PRÁTICAS EM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2016.

1. Arquitectura sustentable. 2. Rio 2016. 3.
Grandes Eventos Deportivos. I. Souza Rocha, Flávia,
1975-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro. PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

IVETTE LETICIA GONZÁLEZ

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável da UFRRJ.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 20/12/2016

Flávia Souza Rocha. Prof^a. Dr^a.. UFRRJ.
(Orientadora)

Rodrigo Jesus de Medeiros. Prof. Dr. UFRRJ (Membro Interno)

Sylvia Meimaridou Rola. Prof^a. Dr^a. – UFRJ
(Membro Externo)

RESUMEN

GONZALEZ, Ivette Leticia. **Grandes Eventos Deportivos como impulsores de Ciudades Sustentables: Rio 2016, los desafíos y oportunidades desde la Arquitectura Sustentable.** 2016. 98p Disertación (Mestrado Profissional Práticas em Desenvolvimento Sustentável). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2016.

El presente trabajo revisará si los grandes emprendimientos en infraestructura que acontecieron en la ciudad de Rio de Janeiro durante los últimos años, con la finalidad de albergar los pasados Juegos Olímpicos, Rio 2016, serán un aporte al proceso en que se encuentra la ciudad de aproximarse a ser una ciudad sustentable. Para el desarrollo de esta investigación en una primera etapa de revisión de literatura se analizó el concepto de ciudad sustentable y como él puede ser incorporado en una ciudad como Rio de Janeiro; junto con esto se realiza un levantamiento de información que vincule la sustentabilidad y los Grandes Eventos Deportivos a través del tiempo. En una segunda parte se revisa como la ciudad de Rio de Janeiro ha afrontado el desafío de albergar Grandes Eventos Deportivos previamente, tal es el caso de los Juegos Panamericanos del año 2007 y el ser una de las sedes de la Copa del Mundo FIFA, Brasil 2014. Finalmente se realiza un análisis focalizado en el Parque Olímpico de Barra y como el Parque en general y sus edificaciones deportivas en lo particular, incorporaron proyectos de sustentabilidad en las diferentes etapas del ciclo de vida de las construcciones. Para este estudio se elabora una tabla de evaluación aplicada a cada una de las edificaciones. El instrumento de medición, aplicado a la infraestructura deportiva, se elabora tomando como base diversas metodologías de evaluación y certificación de edificios sustentables utilizados en el mundo. Con este estudio podemos concluir que, al menos en lo que compete a las edificaciones deportivas del Parque Olímpico de Barra, existió una búsqueda por innovar a través de la arquitectura sustentable y, si bien es perfectible, se puede considerar un nuevo avance entre la relación que se viene gestando en las últimas décadas entre los Grandes Eventos Deportivos y la Arquitectura Sustentable.

Palabras clave: *Arquitectura sustentable, Rio 2016, Grandes Eventos Deportivos.*

RESUMO

GONZALEZ, Ivette Leticia. **Grandes Eventos Esportivos como impulsores de Cidades Sustentáveis: Rio 2016, os desafios e oportunidades desde a Arquitetura Sustentável.** 2016. 98p Dissertação (Mestrado Profissional Práticas em Desenvolvimento Sustentável). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2016.

O presente trabalho revisa se os grandes empreendimentos em infraestrutura que aconteceram na cidade do Rio de Janeiro nos últimos anos, com a finalidade de albergar os passados Jogos Olímpico, Rio 2016, serão um aporte para o processo em que se encontra a cidade de se aproximar a ser uma cidade sustentável. Para o desenvolvimento desta pesquisa em uma primeira etapa de revisão de literatura foi feita uma análise do conceito de cidade sustentável e como ele pode ser aplicado em uma cidade como Rio de Janeiro; junto com isto foi feito um levantamento de informação que vincule a sustentabilidade e os Grandes Eventos Esportivos a traves do tempo. Em uma segunda parte, foi revisado como a cidade de Rio de Janeiro tem afrontado o desafio de albergar Grandes Eventos Esportivos previamente, como os Jogos Pan-americanos 2007 e ser uma das sedes da Copa do Mundo FIFA, Brasil 2014. Finalmente foi feita uma análise focada no Parque Olímpico da Barra e como o Parque em geral e suas edificações esportivas no particular tem incorporado projetos de sustentabilidade nas diferentes etapas do ciclo de vida das construções. Para o estudo se elaborou uma tabela de avaliação aplicada em cada uma das edificações. O instrumento de medição, aplicado à infraestrutura esportiva, foi feito baseado em diversas metodologias de avaliação e certificação de edificações sustentáveis utilizados no mundo. Com este estudo podemos concluir que, pelo menos no que compete às edificações esportivas do Parque Olímpico da Barra, existiu a intenção de inovação através da arquitetura sustentável e, podendo ser ainda melhor, pode-se considerar um novo avanço na relação que nasceu nas últimas décadas entre os Grandes Eventos Esportivos e a Arquitetura Sustentável.

Palavras chave: *Arquitetura sustentável, Rio 2016, Grandes Eventos Esportivos.*

ABSTRACT

GONZALEZ, Ivette Leticia. **Sports Mega-events as promoters of Sustainable Cities: Rio 2016, the challenges and opportunities since Sustainable Architecture.** 2016. 98p Dissertation. (Mestrado Profissional Práticas em Desenvolvimento Sustentável). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2016.

This research we review and analyze if the advancements made in Rio de Janeiro to host the Olympic Games, Rio 2016, have contributed to the process of becoming a sustainable city. First, we review the data and literature to describe and analyze sustainable city as a concept and how is this applicable to Rio de Janeiro. We also describe the link between sustainability and Sports Mega-events throughout the years. Secondly, we review how Rio de Janeiro has managed the challenge of hosting Sports Mega-events in the past, such as The Pan-American Games in 2007 and the FIFA World Cup in 2014. Finally, we analyze how the *Parque Olímpico* has incorporated sustainable projects while under development. For this particular study, we used an evaluation table for each project. The measurement tool, used for such stadiums, it is based on other measurable evaluation and certification methods used for other sustainable projects in the world. In conclusion, there is an innovation incorporating sustainable architecture at the *Parque Olímpico da Barra* and its arenas development. Although, it could be perfected, it is a good advancement between Sports Mega-events and sustainable architecture.

Key words: *Sustainable Architecture, Rio 2016, Sports Mega-events.*

LISTA DE ABREVIACIONES Y SÍMBOLOS

100RC	100 Resilient Cities
ACNUR	Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados
ALC	América Latina y Caribe
ASBEA	Associação Brasileira De Escritórios De Arquitetura
AQUA	Alta Qualidade Ambiental
CES	Certificación Edificio Sustentable
CI	Conservação Internacional
COB	Comitê Olímpico Brasileiro
COI	Comité Olímpico Internacional
COL	Comité Organizador Local
CO-RIO	Comitê Organizador dos Jogos Pan-americanos Rio 2007
COT	Centro Olímpico de Treinamento
ERNC	Energías Renovables No Convencionales
FIFA	Federación Internacional de Fútbol Asociado
GRI	Global Reporting Initiative
JJ.OO.	Juegos Olímpicos
LEED	Leadership in Energy & Environmental Design
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONG	Organización No Gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PIB	Producto Interno Bruto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PPP	Parcería público privada
SDSN	Sustainable Development Solutions Network
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund

INDICE

1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo General	7
1.2 Objetivos Específicos	7
2 REVISIÓN DE LITERATURA	8
2.1 Ciudad y Sustentabilidad	8
2.2 Deporte y Sustentabilidad	16
2.3 Experiencias de Rio de Janeiro Como Organizador de Grandes Eventos Deportivos	25
2.3.1 Panamericanos 2007 (Pan-2007)	25
2.3.2 Sede de la Copa Mundial de la FIFA, Brasil 2014	28
2.4 Rio 2016 y el desafío de la sustentabilidad.	33
3 MATERIAL Y METODOS	37
3.1 Certificaciones para la construcción sustentable	39
3.1.1 LEED	40
3.1.2 AQUA	43
3.1.3 CES	45
3.2 Instrumento de medición	51
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	65
4.1 Arena Carioca 1, 2 e 3	66
4.2 Arena do Futuro	70
4.3 Arena Olímpica do Rio	74
4.4 Centro Acuático Maria Lenk	77
4.5 Centro Olímpico de Tênis	81
4.6 Estádio Aquático Olímpico	85
4.7 Velódromo Olímpico do Rio	88
4.8 Discusión	91
5 CONCLUSIONES	94
6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96

1 INTRODUCCIÓN

Las ciudades son unos de los mayores desafíos a los que nos enfrentamos en la actualidad en el ámbito de la sustentabilidad. Ellas tienen una gran relevancia, albergando hoy más de la mitad de la población mundial, éstas son muchas veces culpadas de los problemas que enfrentamos hoy en día, pero también es posible reconocer en ellas un gran potencial para hacer cambios, las que tendrían un gran impacto en la población a nivel mundial.

En septiembre del 2015, en la Cúpula de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sustentable los líderes de gobiernos y de Estados aprobaron el documento "Transformar Nuestro Mundo: La Agenda 2030 para de Desarrollo Sostenible", la cual consiste en una declaración con 17 Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) y 169 metas (Figura 1). Los ODS son un conjunto de objetivos globales basados en los Objetivos de Desarrollo del Milenio y forman base de la agenda de desarrollo pos-2015, ayudando a direccionar recursos hacia áreas prioritarias del desarrollo sostenible (<http://www.un.org>. Acceso marzo 2016).



Figura 1: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Fuente: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>. Acceso marzo 2016.

Según el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo):

"...el conjunto de objetivos y metas demuestran la escala y ambición de esta nueva Agenda universal. Los ODS aprobados fueron construidos sobre las bases establecidas por los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), de manera de completar el trabajo de ellos y responder a nuevos desafíos. Son integrados e indivisibles, y mezclan, de forma equilibrada, las tres dimensiones del desarrollo sostenible: la económica, la social y la ambiental." (<http://www.un.org>. Acceso marzo 2016)

Así también el PNUD señala que la implementación de los ODS será un desafío que va requerir de una colaboración global, con la participación activa de todos, incluyendo gobiernos,

sociedad civil, sector privado, academia, medios de comunicación, y la Naciones Unidas (<http://www.un.org>. Acceso marzo 2016).

En este desafío, que busca direccionar el mundo hacía un camino sustentable y resiliente, podemos ver que las ciudades tienen un rol preponderante, siendo las protagonistas del ODS 11, el que se presenta a continuación:

Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

11.1 Para 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales

11.2 Para 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación vulnerable, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad

11.3 Para 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para una planificación y gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países

11.4 Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo

11.5 Para 2030, reducir de forma significativa el número de muertes y de personas afectadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y reducir sustancialmente las pérdidas económicas directas vinculadas al producto interno bruto mundial causadas por los desastres, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones vulnerables

11.6 Para 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo

11.7 Para 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad

11.a Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales mediante el fortalecimiento de la planificación del desarrollo nacional y regional

11.b Para 2020, aumentar sustancialmente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan y ponen en marcha políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en

consonancia con el Marco de Sendai¹ para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles

11.c Proporcionar apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante la asistencia financiera y técnica, para que puedan construir edificios sostenibles y resilientes utilizando materiales locales. (ONU, 2015)

En este contexto, Rio de Janeiro (Figura 2) se presenta como una ciudad con conflictos en lo social, de transporte, ambientales, entre otros (Figuras 3a, 3b y 4), pero es también una ciudad que despierta el interés de investigadores, agrupaciones sociales, ONGs (Organizaciones no gubernamentales), instituciones públicas y privadas, y de sus propias autoridades locales, para que sea un modelo de transformación en una ciudad sostenible y resiliente. Rio de Janeiro es una ciudad reconocida a nivel internacional, principalmente por el turismo, lo que ha llevado a algunas instituciones interesadas en el desarrollo sostenible a ver en ella un sitio en el cual poner en práctica las teorías.



Figura 2: Vista general de Rio de Janeiro. Fuente: <https://www.visit.rio>. Acceso, Mayo 2016.

¹ El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 fue aprobado en la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, celebrada del 14 al 18 de marzo de 2015 en Sendai, Miyagi (Japón), que brindó a los países una oportunidad única de: Aprobar un marco para la reducción del riesgo de desastres después de 2015 conciso, específico, preparado con visión de futuro y orientado a la acción; concluir la evaluación y el examen de la aplicación del Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la Resiliencia de las Naciones y las Comunidades ante los Desastres¹; examinar la experiencia adquirida mediante las estrategias, instituciones y planes regionales y nacionales para la reducción del riesgo de desastres y sus recomendaciones, así como los acuerdos regionales pertinentes para la aplicación del Marco de Acción de Hyogo; determinar las modalidades de cooperación basada en los compromisos para la aplicación de un marco para la reducción del riesgo de desastres después de 2015 y determinar las modalidades para el examen periódico de la aplicación de un marco para la reducción del riesgo de desastres después de 2015. Durante la Conferencia Mundial, los Estados también reiteraron su compromiso de abordar la reducción del riesgo de desastres y el aumento de la resiliencia ante los desastres con un renovado sentido de urgencia en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza, y de integrar como corresponda tanto la reducción del riesgo de desastres como el aumento de la resiliencia en las políticas, los planes, los programas y los presupuestos a todos los niveles y de examinar ambas cuestiones en los marcos pertinentes (ONU, 2015).



Figura 3a y 3b: Complejo do Alemão. Fuente: <http://inhabitat.com/cable-car-system-crowns-urban-revitalization-project-in-rio-de-janeiros-alemao-favela-complex/teleferico-cable-car-alemao-rio-de-janeiro-03/>. Acceso, Diciembre 2015.



Figura 4: Contaminación en la Bahía de Guanabara. Fuente: <http://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/album/2014/05/21/poluicao-na-baia-de-guanabara.htm#fotoNav=1>. Acceso, diciembre 2015.

La búsqueda de la sostenibilidad debe comprometer a todos los actores de la ciudad. En el caso del desarrollo urbano sostenible, uno de los primeros desafíos es formular una estrategia en lo que se refiere a la redefinición de la relación hombre-ambiente, la que debe funcionar como base, en el caso de las intervenciones inmobiliarias. El ideal de un desarrollo urbano no puede ser determinado únicamente por la protección del medio ambiente, se requiere de una reflexión también en los ámbitos sociales y culturales. Las condiciones generales de vida de los futuros habitantes y usuarios de nuevos emprendimientos y su calidad de vida urbana deben ser analizadas. Se debe verificar y discutir la dimensión urbana de los productos inmobiliarios, su urbanización y los impactos provocados en la ciudad deben ser entendidos de una manera similar a los organismos vivos, propicios a transformaciones, así un emprendimiento en una determinada región puede influenciar positivamente su entorno si logra fomentar, por ejemplo,

el ejercicio de ciudadanía y de igualdad, permitiendo el sentimiento de pertenecer, promoviendo expectativas de desarrollo de nuevas formas de interacción con el entorno (ASBEA, 2012).

La construcción del ambiente edificado es un trabajo colectivo, en el cual tienen gran importancia la planificación de los proyectos en la producción de los espacios construidos. Son herramientas imprescindibles para la reducción de los impactos socio ambientales negativos tener el control, por ejemplo, de la fabricación de los materiales de construcción, de la producción en las obras, del modo de emplazarse, de la operación de la edificación y de su futura demolición y disposición de los residuos finales. Muchas veces la adopción de medidas, aparentemente simples, puede contribuir, significativamente, para la mejora en la calidad de los espacios (ASBEA, 2012).

"La arquitectura sostenible es la búsqueda por soluciones que atiendan al programa definido por el cliente, a las restricciones presupuestarias, a los deseos de los usuarios, a las condiciones físicas y sociales locales, a las tecnologías disponibles, a la legislación y a la previsión de las necesidades durante la vida útil de la edificación o del espacio construido. Esas soluciones deben responder a todos estos puntos de modo racional, con el menor impacto a los medios social y ambiental, permitiendo a las futuras generaciones que también utilicen ambientes construidos de manera más confortable y saludable, con uso responsable de los recursos y menores consumos de energía y agua, entre otros insumos..."

...Las características y recursos naturales son los elementos que pueden tener influencia directa o indirecta en la edificación, debiendo ser preservados, recuperados, optimizados, mitigados o controlados por la solución de implantación de las edificaciones y por los proyectos de arquitectura y especialidades." (ASBEA, 2012. Traducción propia)

Rio de Janeiro, más allá de los desafíos propios de su crecimiento, se enfrentó a un desafío más, ser sede de los Juegos Olímpicos y Paralímpicos del año 2016. Este desafío puede ser visto también como una oportunidad de complementar los diversos proyectos que están en proceso en la ciudad, siendo este el mayor desafío en organización de mega-eventos deportivos enfrentados hasta ahora. Según el Banco Interamericano de Desarrollo, BID (2013), existe un consenso general en que la organización y realización de un mega-evento² deportivo constituye un desafío gigantesco para cualquier país, pero a la vez una oportunidad que se repite pocas veces.

Los Juegos Olímpicos y la Copa del Mundo de Fútbol representan los mayores eventos deportivos del planeta, movilizandoy captando la atención de billones de espectadores en todo el mundo y generando cifras impresionantes en la organización y el retorno económico para el país y las respectivas ciudades que los reciben. Estos eventos son frecuentemente presentados

² Se considera mega evento (o gran evento) aquel que implica la posibilidad de desplazar, por cortos periodos de tiempo y de manera simultánea, gran cantidad de personas extranjeras, llevados al país sede por motivos ligados a su entretenimiento (pudiendo ser deportivo, cultural, de negocios, etc.), el cual no es parte de los atractivos turísticos tradicionales de ese lugar, y que probablemente no vuelvan a acontecer en un corto periodo de tiempo en el mismo lugar, aun cuando estos sean eventos de frecuencia establecida (EZQUIAGA, 2013).

bajo la perspectiva de la promoción internacional de países y ciudades como destinos turísticos, sin embargo, a esa dimensión promocional podemos agregar el desarrollo urbano sustentable y acciones de intervención urbanas ligadas a un gran evento en el modelo territorial, y las políticas sectoriales definidas a largo plazo para esa área. (BID, 2013).

Así como las Copas del Mundo de Fútbol se dispersan en muchas ciudades dentro del País-sede, enfocando su inversión principalmente en los espacios de competición (Estadios), en los Juegos Olímpicos, son las ciudades, y sus autoridades, las que asumen los compromisos, yendo su inversión, la mayoría de las veces, más allá de las edificaciones deportivas exclusivamente. Lo mismo acontece con la incorporación de la sostenibilidad, los organizadores de estos eventos intentan llevarla a las diversas áreas relacionadas con los Juegos (edificaciones, alimentación, transporte, operación, etc.). En el ámbito de las edificaciones propiamente tal, los grandes eventos deportivos (o mega-eventos deportivos), son desde los últimos años, un referente en cuanto a arquitectura sostenible (o arquitectura sustentable).

Es innegable que la inversión en estos eventos es enorme y los resultados van a permanecer por décadas en las ciudades anfitrionas y, es por esta razón, que estos acontecimientos deben ser un motor para el desarrollo de otros proyectos dentro de ellas. Al incorporar la variable de sustentabilidad, más allá de sólo las edificaciones, e legado que pueden dejar para las ciudades-sede trasciende las diferentes áreas (infraestructura vial, comunicación, tecnología, esfera social, etc.). Siendo así, no sólo la planificación previa al evento importante, sino que también, tiene que ser una contribución para el futuro de la ciudad (Figura 5).

Por primera vez una ciudad sudamericana fue la encargada de ser sede de los Juegos Olímpicos, así, Rio 2016 tuvo la misión, no sólo de satisfacer las expectativas deportivas, sino que también tiene el desafío de ser un aporte en el hacer de Rio de Janeiro una mejor ciudad, pudiendo llegar a ser un referente en la región.



Figura 5: Remodelación Praça Mauá, Rio de Janeiro. Fuente: <https://www.visit.rio>. Acceso, mayo 2016.

Diversos estudios han demostrado que los grandes eventos deportivos pueden ser un agente que propicia el desarrollo urbano, siendo capaces de legar a las ciudades que los albergan beneficios significativos en el área económica, social y ambiental. Es por esto que la planificación y posterior seguimiento de las iniciativas son esenciales para garantizar la

construcción de ese legado, y así, los ciudadanos puedan beneficiarse de la gran inversión asociada a los eventos deportivos. Fue a partir de la constatación de que países que fueron sede anteriormente conquistaron importantes avances en lo que respecta a desarrollo urbano, social y ambiental que se buscó identificar los instrumentos utilizados por esas ciudades y reconocer cuáles de ellos podían ser replicadas y orientadas a la construcción de un legado duradero para Brasil y específicamente para Rio de Janeiro (BID, 2013).

Esta disertación va a ser una revisión de como un evento como los Juegos Olímpicos, Rio 2016, pueden ser un impulso transformador para una ciudad con los conflictos urbanos, sociales y ambientales de Rio de Janeiro. Entendiendo que los procesos de organización de los Juegos son divididos en tres etapas: preparación, operación y legado, en esta disertación el principal foco será el análisis de la etapa de preparación del ambiente construido y su compromiso con la sustentabilidad y cómo a través de él, se puede contribuir en el proceso de transformación de nuestras ciudades en ciudades sustentables.

1.1 Objetivo General

Verificar el impacto que tuvo, y seguirá teniendo sobre la ciudad de Rio de Janeiro el recibir los Juegos Olímpicos y Paralímpicos Rio 2016, todo esto más allá del evento deportivo, sino que también como un punto de partida para el desafío de ser una ciudad sustentable, esto a través de inversiones y proyectos desencadenados desde la confirmación de esta ciudad como sede de la última versión de los Juegos.

1.2 Objetivos Específicos

Revisar como la sustentabilidad, a través de los años, se ha relacionado con los Grandes Eventos Deportivos.

Evaluar la contribución que los proyectos ejecutados para albergar los Juegos tendrán en la ciudad de Rio de Janeiro.

Comprobar si a través de la arquitectura, en este caso de la arquitectura deportiva, es posible ser un aporte en los desafíos globales de los locales en que los proyectos se emplazan, más allá de la eficiencia de cada edificio, ver como ellos pueden y deben responder a desafíos globales de las ciudades.

Determinar cuáles variables de sustentabilidad aplicadas en los proyectos de infraestructura pueden ser considerados como punto de partida o requisitos mínimos para futuras intervenciones.

2 REVISIÓN DE LITERATURA

Para esta etapa fueron definidas cuatro variables a ser estudiadas a través de levantamiento bibliográfico y que posibilitarán contextualizar el estudio y definir los métodos e instrumentos de análisis.

1. Revisar diversas definiciones del concepto de Ciudades Sustentables (o Sostenibles), como ha evolucionado y como se puede incorporar en ciudades existentes.
2. Evaluar como los Grandes Eventos Deportivos, llamados también Mega Eventos en algunas publicaciones, se viene relacionando con el concepto de sustentabilidad a través de los años y como eso se ha reflejado en los eventos. Para el desarrollo de este punto se escogieron los dos mayores eventos deportivos a nivel mundial, los Juegos Olímpicos que son organizados por el Comité Olímpico Internacional (COI) y la Copa del Mundo organizada por la Federación Internacional de Fútbol Asociado (FIFA), ambos eventos se realizan cada cuatro años y van cambiando de sede en cada una de sus versiones.
3. Describir como Rio de Janeiro ha albergado en el pasado eventos deportivos, estudiando si los objetivos planteados en ellos fueron alcanzados e como pueden ser el punto de partida para este nuevo desafío. En este punto se analizan dos eventos deportivos, los Juegos Panamericanos 2007 (Pan-2007) y la Copa del Mundo Brasil 2014 (sede de Rio de Janeiro).
4. Analizar como el concepto de sustentabilidad está siendo incorporado en los Juegos Olímpicos Rio 2016 en las diferentes etapas y áreas de trabajo.

2.1 Ciudad y Sustentabilidad

Las ciudades son complejas y desafiantes, pero ellas también ofrecen oportunidades sin igual para la innovación y el crecimiento. El futuro del mundo depende, en gran medida, de cómo las ciudades se harán cargo de una serie de desafíos a lo largo de las próximas décadas. Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en julio del 2013 la población mundial llegaba a los 7,2 billones, y se estima que el año 2050 la población va a crecer de forma significativa llegando a los 9,6 billones de personas. A nivel mundial más personas viven en áreas urbanas que en áreas rurales siendo un 54% de la población urbana. Actualmente las regiones más urbanizadas son América del Norte con un 82%, América Latina y el Caribe (ALC) con una 80% y Europa con un 73%. La ONU en sus proyecciones indica, que para el año 2050, el 66% de la población mundial será urbana (ONU, 2014).

Las ciudades son tan importantes en el desafío de la sustentabilidad porque ellas han sido el centro de la civilización, vida y conocimiento por siglos y están a la vanguardia de la innovación mundial, empeñándose ellas, o más bien, sus autoridades, en enfrentar estos desafíos, a través por ejemplo de la resiliencia. Existen características particulares que definen a las ciudades como plataformas para el desarrollo sustentable pudiendo concentrar y acelerar la actividad económica, la inversión en infraestructura urbana lo que puede apoyar el crecimiento, el empleo y la reducción de la pobreza, las áreas urbanas son espacios de transformación social, los gobiernos locales muchas veces tiene la capacidad de responder más rápido a las necesidades de su población, las ciudades están inter-ligadas con áreas rurales y

con el ambiente natural, ellas tienen el potencial de minimizar nuestra huella de carbono y son adecuadas para soluciones basadas en sistemas (SDSN, 2013).

"La mitad de los siete billones de personas en el mundo viven en ciudades y cerca de tres cuartos de la actividad económica es urbana. Las ciudades también son lugares de extrema privación y degradación ambiental, con cerca de un billón de personas que viven en asentamientos informales. El dinamismo de las ciudades hace que el desarrollo urbano y las ciudades sustentables sean un gran desafío y una gran oportunidad del desarrollo sustentable" (SDSN, 2013. Traducción propia).

Diversas definiciones han sido asociadas al concepto de sustentabilidad desde que el Informe Brundtland, elaborado por la Comisión Mundial Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, lo lanzó al debate público internacional en 1987, sin embargo, la imprecisión y diversidad en el concepto han sido determinantes en el hecho de que no exista aún una hegemonía establecida entre los diferentes discursos. Así, diversas representaciones y valores están siendo asociados a la noción de sustentabilidad.

La asociación del concepto de sustentabilidad (o sostenibilidad) al debate sobre el desarrollo de las ciudades tuvo su origen en las rearticulaciones políticas, por las cuales un cierto número de actores involucrados en la producción del espacio urbano buscó dar legitimidad a sus perspectivas, evidenciando la compatibilidad de ellas con los propósitos de dar durabilidad al desarrollo, de acuerdo con los principios de la Agenda 21, resultante de la Conferencia de la ONU sobre Desarrollo y Medio Ambiente en 1992. Aplicado al espacio urbano, el concepto de sustentabilidad ha accionado diversas representaciones entre las que encontramos la administración de riesgos e incertezas a el incremento de la resiliencia, esto es la capacidad adaptativa de los "ecosistemas urbanos" para superar su condición de vulnerabilidad ante eventos extremos (Acsehrad, 1999).

América Latina y el Caribe, es la región en desarrollo que tiene la más rápida urbanización en el mundo, el porcentaje de la población urbana pasó de 41% en 1950 a 80% en 2010, por sobre la media mundial, concentrando también la actividad económica produciendo un 60-70% del Producto Interno Bruto (PIB) en los centros urbanos (BID, 2011). Son estos hechos, mezclados con el impacto que tienen las ciudades en el medio ambiente y la vulnerabilidad de las urbes latinoamericanas al cambio climático, a los desastres naturales y las limitaciones financieras, las que llevan a reflexionar en el concepto de sustentabilidad en el desarrollo urbano de América Latina y el Caribe (ALC).

Para el Banco Interamericano de Desarrollo, o BID, (2011), ALC es una región que debido a su alto grado de urbanización, presenta un gran desafío en sus áreas urbanas, características que definen el proceso de desarrollo y exigen una consolidación del concepto de sustentabilidad que permita establecer una estrategia de desarrollo social, económico y ambiental en la región. El BID (2011) presenta los elementos que considera, deben formar parte del análisis de sustentabilidad urbana en ALC, identificando acciones prioritarias para ese objetivo. Primero señala la necesidad de conseguir la atención integral de los problemas de las ciudades, esto se debe a que, un enfoque sectorial responde a visiones parciales que no consideran las superposiciones que existen. Como segundo punto se destaca la importancia del

trabajo en conjunto con las autoridades locales. Son estas autoridades las que han llevado a las ciudades a asumir un liderazgo en temas relacionados con el cambio climático, siendo en ellas donde se materializan la mayoría de las acciones destinadas a la reducción de emisiones y control de vulnerabilidad, así las áreas urbanas ofrecen un espacio fundamental para implementar estrategias claves para el desarrollo sustentable, sin dejar de lado la heterogeneidad presente en las instituciones locales y los diferentes tipos de ciudades a enfrentar.

Según el BID (2011), las teorías del desarrollo tradicionalmente dedicaron una atención especial a la urbanización, postulando que la industrialización de la actividad económica lleva a una brecha entre la productividad laboral urbana y rural, derivando en un diferencial salarial entre las dos áreas, generando la migración rural-urbana. Esto se ve reforzado por una caída en la participación de los productos agropecuarios en la demanda a favor de la producción de los sectores industrial y de servicios. También se señala que existen mejores indicadores de bienestar para los residentes de centros urbano en comparación con los habitantes de las zonas rurales (mayor cobertura en bienes públicos y de ingresos más altos), sin embargo esto no es coincidente, necesariamente, con el patrón de desarrollo de los países de ALC, y tampoco explica el por qué ALC presenta índices de urbanización mayores a otras regiones lo que no necesariamente ha derivado en mejores condiciones de vida para sus habitantes, es más, la población que vive en áreas urbanas tiene un ingreso per cápita promedio por debajo de lo observado en países considerados desarrollados, lo que se explicaría, en parte por:

*“- la expulsión de la población rural que resultó de la concentración de la propiedad y la baja productividad rural
- la escasa regulación urbana y el desarrollo de asentamientos informales
- la centralización, y la consolidación de países-isla en el Caribe.”
(BID, 2011)*

La rápida urbanización (o el exceso de urbanización) desencadenó importantes déficits de infraestructura urbana y grandes contrastes en la calidad de vida al interior de las ciudades, en la cual conviven áreas desarrolladas con zonas de extrema pobreza, sin acceso a servicios básicos y en condiciones habitacionales y ambientales precarias.

*"Se pueden distinguir tres etapas en el proceso de urbanización latinoamericano. La primera se desarrolló en los albores del siglo XX, con el crecimiento urbano inicial de los países del cono sur, como resultado de los períodos de prosperidad y crecimiento orientado hacia la exportación que tuvieron lugar principalmente en Argentina, Chile y Uruguay... La segunda etapa sobrevino en la segunda mitad del siglo XX y se caracterizó por el crecimiento y la profundización de la urbanización, generados en gran parte por la estrategia de sustitución de importaciones. Por último, la tercera etapa, signada por la desconcentración de las grandes ciudades a favor de las urbes intermedias, se ha venido desarrollando en las dos últimas décadas."
(BID, 2011)*

Para el BID (2011) la urbanización crea una mayor demanda de actividades y servicios por parte del Estado, la urbanización que acompaña al crecimiento económico genera relaciones sociales y espaciales más complejas, que demandan la intervención del Estado como regulador, coordinador y proveedor de servicios. La población urbana da como resultado sociedades más desarrolladas con mayores conflictos entre sus miembros y en la medida que el gasto público tiende a crecer en mayor proporción que el ingreso, se observan dificultades para satisfacer la gran demanda de bienes y servicios públicos que trae la urbanización. Si las ciudades concentran la población y la actividad económica de ALC y determinan, en gran medida, la calidad de vida de los habitantes de la región, más allá de lo que correspondería al nivel de desarrollo de éstos, alcanzar metas superiores de desarrollo (como por ejemplo los ODS), el BID (2011) considera que será necesaria una amplia acción sobre las urbes y una preocupación por sus condiciones de gobernabilidad.

“La alta urbanización ha llevado a los gobiernos a interesarse acerca de sus impactos sociales y económicos, así como también acerca de sus consecuencias para el medio ambiente. Mientras las ciudades concentren un alto porcentaje de la población y la actividad económica, la sostenibilidad urbana es fundamental para lograr una tendencia de desarrollo conveniente. El concepto de sostenibilidad, como tal, tuvo sus inicios en la preservación de la naturaleza, y así se mantuvo hasta finales del siglo XX, un medio ambiente asociado casi exclusivamente con la naturaleza rural y silvestre, las cuales debían ser protegidas del avance urbano y de los cambios culturales. Así la dinámica ambiental era vista como ajena a las ciudades y los esfuerzos que se hacían estaban dirigidos a integrar la variable ambiental con el diseño urbano general restringido básicamente a la creación de parques y zonas de recreación o la planificación tradicional del uso del suelo...

...el concepto de desarrollo sostenible fue introducido en 1987 en el informe de la Comisión de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo, y se entendía como un proceso de progreso económico armonioso capaz de satisfacer los principios de justicia social y responsabilidad ambiental. Para lograrlo, se consideraba que era necesario un compromiso que permitiera equilibrar las metas económicas, ambientales y sociales entre las generaciones presentes y futuras. A pesar de estos avances, habría que esperar hasta 1992 para que, durante una conferencia de expertos en Rio de Janeiro, las ciudades fueran reconocidas como un área importante para la aplicación del concepto de desarrollo sostenible.

En la última década se han llevado a cabo distintos encuentros de la comunidad mundial con el fin de promover acciones que permitan lograr mejoras en la calidad de vida urbana. Se ha llegado a un nuevo concepto de sostenibilidad, que abarca diferentes componentes urbanos que trascienden lo ambiental e incluye variables culturales, políticas, institucionales, sociales y económicas. Esta nueva visión requiere el desarrollo de metodologías que contemplen el estudio de

las ciudades como un sistema holístico complejo, con múltiples sectores. Por lo tanto, la aproximación interdisciplinaria puede proveer una comprensión cualitativa y cuantitativa de los problemas de desarrollo y gestión urbana." (BID, 2011)

Según la definición entregada por el BID (2011) la nueva visión de ciudad sostenible determina que el desarrollo urbano corresponde a un sistema holístico en el cual los aspectos sociales, económicos, ambientales e institucionales se encuentran armonizados integralmente, ya que una ciudad está compuesta por subsistemas que se interrelacionan y son interdependientes, por lo tanto, el análisis y el diseño de estrategias de desarrollo urbano sostenible requieren una aproximación integral que vincule los diferentes aspectos de la vida urbana.

"En un contexto general de creciente relevancia de los "verde" en la formulación del discurso público, la eficiencia real de las políticas oficiales con base en tres vertientes de la sustentabilidad (ambiental, social y económica) es objeto de interés. Más allá de los análisis de cada vertiente, es relevante también el equilibrio alcanzado entre ellas en la toma de decisiones durante el desarrollo de proyectos de larga duración, que muchas veces son afectados por cambios de coyuntura. Esa problemática es común acaso todas las ciudades, pero se delinean con mayor intensidad en aquellas sometidas a rápidos cambios socioeconómicos y/o importantes concentraciones de inversión pública. Las ciudades brasileras son un ejemplo claro del primer caso. Las experiencias de planificación y ejecución de grandes eventos internacionales son un caso singular del segundo, marcado por el compromiso de la fecha del evento y por el impacto de su ejecución en la imagen de la ciudad-sede; también son ilustrativas de las estrategias de gestión de patrimonio construido para el evento, un aspecto crucial en la sustentabilidad económica." (EZQUIAGA, 2013)

Según Ezquiaga (2013) el proceso de desarrollo sustentable de grandes eventos internacionales es presentado como una oportunidad de las ciudades de aprender nuevas formas de gestión y ejecución, para lo cual define tres preguntas:

1. ¿Cómo influenciar el potencial de los gobiernos locales para gestionar el desarrollo urbano sustentable y manejar el cambio climático?

a. aprovechándose de las iniciativas públicas de orden supralocal, nacional e internacional, sean ayudas económicas, sean transmisión de conocimiento;

b. a través de un diagnostico confiable (y como parte de un sistema de monitoreo) sobre las condiciones reales del tejido urbano y de sus factores con incidencia en la mitigación y en la adaptación a las alteraciones climáticas;

c. comprendiendo que el desarrollo de grandes eventos ocurre en un cuadro general de desarrollo urbano; las medidas excepcionales para alcanzar en tiempo hábil las exigencias del evento deben ser

consistentes con los requisitos de sustentabilidad general de la ciudad, tanto en términos ambientales como en términos fiscales y financieros;

d. aprovechando el potencial de optimización de gastos con infraestructura básica, que envuelven los criterios de desempeño delante de las alteraciones climáticas;

e. atendiendo a las necesidades de adaptación al cambio climático con cuidado delante de la mayor vulnerabilidad de la población de bajos ingresos.

2. ¿Cómo implementar programas de desarrollo urbano integrado creando condiciones para ciudades sustentables?

a. apoyándose en un proceso de gestión que lleva en cuenta la participación ciudadana para garantizar que el proyecto es compartido por el mayor número posible de agentes sociales, facilitando su implementación;

b. definiendo sistemas estructurales sólidos y adaptados a las necesidades y escala de la ciudad, especialmente en términos de infraestructura básica y de transportes públicos, con una parte muy importante de estos costos futuros de manutención y, por lo tanto, especialmente las condiciones de las finanzas públicas locales;

c. integrando la idea de “infraestructura verde” como un elemento estructurante dentro del tejido urbano, asumiendo que los espacios libres público desempeñan un papel relevante, no sólo por sus usos recreativos, sino que también por los servicios ambientales prestados;

d. aprovechando las sinergias entre los procesos urbanos, limitando las restricciones a la diversidad de usos del tejido urbano apenas en caso de riesgos a la salud pública que puedan afectar a la población residente.

3. ¿Cómo promover una mayor cooperación interinstitucional con el sector privado para la gestión eficiente del desarrollo urbano sustentable, considerando que la mayoría de los eventos cuentan con una significativa participación privada?

a. proporcionando sinergias con las iniciativas públicas de escala superior;

b. por medio de la existencia de un proyecto urbano articulado y jerarquizado en su elemento;

c. articulando una estructura contractual entre sistema público y privado para la garantía de un servicio de calidad para los ciudadanos, de equilibrio fiscal y de una administración financiera eficaz y transparente.

d. por medio de una construcción de sistemas de monitoreo para evaluar el desempeño de los diferentes actores involucrados. (EZQUIAGA, 2013)

Leite (2013) señala que la sociedad actual anhela nuevos modelos de ciudad, que sean más justos y sustentables, considerándolo un desafío posible y oportuno siempre y cuando surja de una actuación conjunta de la sociedad civil, del sector privado y, evidentemente, de un sector público eficiente en su actuar.

“La definición de ciudad sustentable incluye la visión del ciclo de vida de sus componentes, buscando eliminar desperdicios...garantizando que los recursos serán utilizados de forma eficiente.

Tal concepto deberá posibilitar el crecimiento de las ciudades sin la necesidad de agotar los recursos naturales. Crecimiento apoyado por la promoción de compactación del espacio urbano, por el uso mixto del suelo y por compartir equipamientos, promoviendo la eficiencia en el uso de recursos, el uso efectivo de la ciudad por sus habitantes y, consecuentemente, eliminando las barreras a la integración social.

El concepto de ciudad sustentable reconoce que la ciudad necesita atender los objetivos sociales, ambientales, políticos y culturales, tanto como los objetivos económicos y físicos de sus ciudadanos. La ciudad es un organismo dinámico tan complejo, como la propia sociedad es suficientemente ágil para reaccionar con rapidez a los cambios, y, en un escenario ideal, debería operar el ciclo de vida continuo, sin desperdicios.” (LEITE, 2013)

Las ciudades, según Leite (2013), tienen la posibilidad de reinventarse y es lo que muchas están haciendo hoy, debido a una demanda nueva e impetuosa y que está movilizando a la sociedad para desarrollarse con sustentabilidad y promoviendo ciudades sustentables, señalando que, para ello se requieren adoptar parámetros e indicadores de sustentabilidad urbana de una manera sistemática y así obtener proyectos adecuados desarrollados bajo una estrategia urbana integrada y multisectorial. Leite (2013) propone una matriz definida en base a nueve temas, que emergen como una cadena de secuencias (Figura 6), estos nueve temas los define como la base de una completa e integrada sustentabilidad urbana. La construcción de un eficiente sistema de indicadores de sustentabilidad urbana viene siendo realizada en diversas ciudades del planeta, en algunos casos a través de gestión pública y en muchas otras por organización del tercer sector, estos indicadores deben ir siempre asociados a una estrategia global.

“...los indicadores contruidos y divulgados con transparencia permiten mapear la evolución de los resultados de los impactos en la calidad de vida urbana de la sociedad.” (LEITE, 2013)

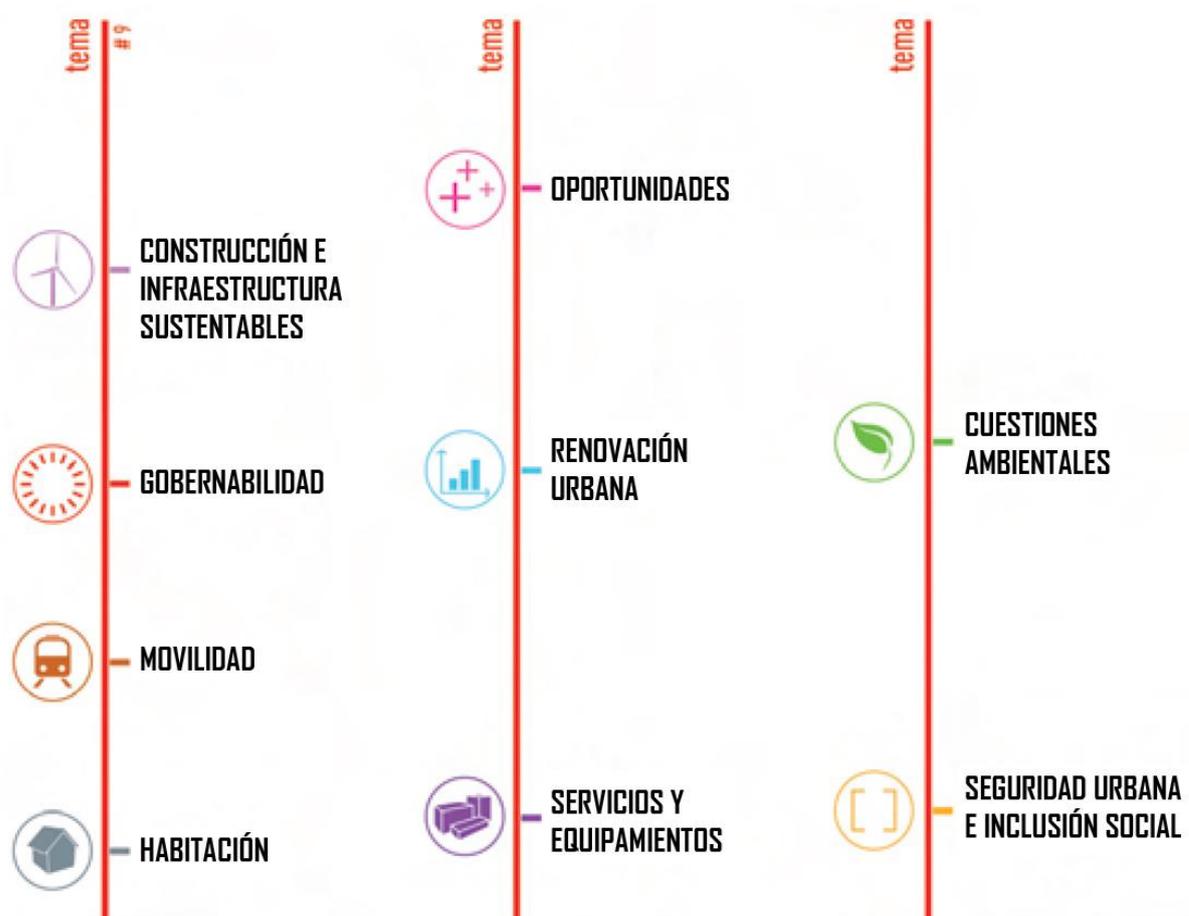


Figura 6: Matriz de los nueve temas de la sustentabilidad urbana. (LEITE, 2013)

Según Leite (2013), los desafíos de la sustentabilidad urbana, al momento de ser sede de Grandes Eventos Deportivos, son:

“...parte de un proceso continuo, sistemático e integrado de planificación y gestión en nuestras ciudades que implican continuidad de gestiones y concretización efectiva de acciones, por otro, no se debe perder la oportunidad de los grandes eventos deportivos como elemento catalizador de ese proceso. Una cosa no excluye a la otra. No se puede tener la inocencia de la creencia en el discurso fácil de “soluciones mágicas”, confiándole a los eventos puntuales, si bien grandiosos, la expectativa de corrección de graves problemas históricos de falta de sustentabilidad en nuestras ciudades. Pero igualmente, no se debe perder las diversas oportunidades que ellos, los grandes eventos, generan en las ciudades sede, siempre que se tenga una planificación estratégica previa y visión de continuidad de procesos sistémicos que incluyen acciones específicas.” (LEITE, 2013).

Existen casos exitosos donde los Grandes Eventos ayudaron a la recuperación urbana y promovieron mejoras en las ciudades y para sus habitantes más allá del período en que se

desarrollaron y de las construcciones específicas que demandan, tal es el caso de Barcelona 1992 el cual será visto más adelante (LEITE, 2013).

“Las acciones específicas demandadas por los eventos, si bien grandiosas, debe formar parte de una planificación urbana mayor, para toda la ciudad. Ellas son importantes células de regeneración positiva en el tejido envolvente, pero deben ser parte de una estrategia de activación de diversas células positivas en el tejido urbano general de la ciudad.” (LEITE, 2013).

2.2 Deporte y Sustentabilidad

Los Juegos Olímpicos de verano son el mayor evento deportivo en número de audiencia, atletas participantes e inversión. Este mega evento incorporó a lo largo de los años la sustentabilidad como uno de sus pilares, lo que complementó en las últimas ediciones con el surgimiento del concepto de Legado. Hay que señalar que actualmente los dos conceptos con punto claves y son considerados en la etapa de elección de la ciudad sede por parte del Comité Olímpico Internacional (RANDEREE, 2014).



Figura 7a y 7b: Representaciones de los Juegos en la antigua Grecia. Fuente: www.olimpics.org. Acceso en mayo de 2015.

Desde la reintroducción de los Juegos Olímpicos (JJ.OO.) en la década de 1890, una preocupación constante ha sido la búsqueda de resultados duraderos para las ciudades sede, con esto, la nueva etapa fue más allá del deseo de rescatar un evento clásico para la excelencia deportiva. El grupo liderado por Pierre de Coubertin, que instauró los juegos modernos, definió los juegos desarrollados en la antigua Grecia (Figuras 7a y 7b) como un encuentro democrático y artístico para todo el pueblo. Esta definición, adaptada a un ambiente moderno, llevó a la concepción de un evento con base en dos pilares: deporte y cultura. En 1894, el naciente Comité Olímpico Internacional (COI) argumentó que la nación griega en esta nueva versión no tenía el derecho de propiedad sobre una tradición que ahora hacía parte del patrimonio general de la cultura occidental. A partir de esa perspectiva, los Juegos fueron considerados libres para ser atribuidos a ciudades alrededor del mundo que fuesen consideradas aptas para su organización y que estuviesen dispuestas a soportar los costos que implicaría su organización (Figura 8a, 8b y 8c), por este motivo la relación entre el movimiento olímpico y las ciudades sede se volvió un factor central en la organización de los Juegos. El COI consideró el hecho de que las ciudades

sede estaría buscando resultados positivos en la organización de los Juegos, y considerando que ellos no poseían ni los recursos ni la infraestructura necesaria para acoger los Juegos, necesitaban de estos socios para alcanzar sus objetivos (GOLD & GOLD, 2012, 2013).

Durante los primeros años, estas elecciones eran más simples, dado que los Juegos Olímpicos tenían una participación relativamente pequeña, y, con eso, podían ser realizados en estadios existentes o con infraestructura temporal. A lo largo de los años, los Juegos se volvieron un gran éxito en la sociedad transformándose en grandes producciones. Sin embargo, para las ciudades sede los beneficios económicos serían pocos, principalmente se reducían al aumento de turistas durante la realización de los Juegos.

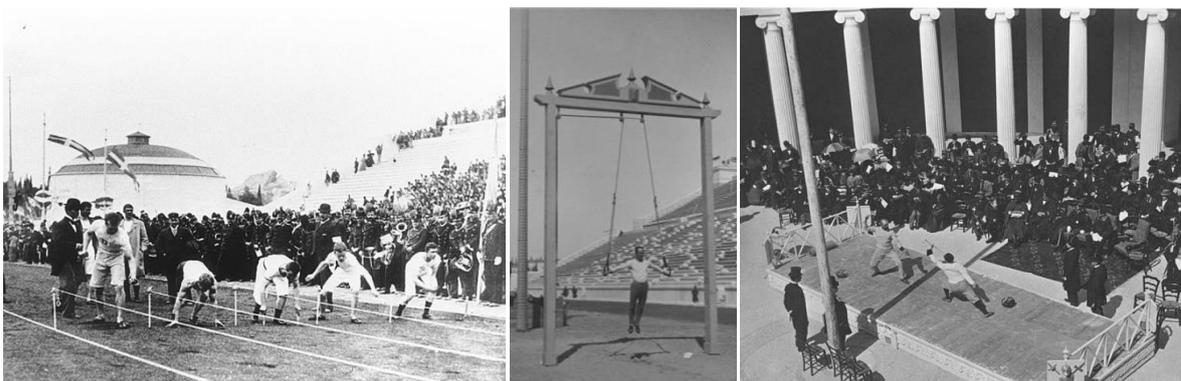


Figura 8a, 8b y 8c: Atenas 1894, primeros JJ.OO. de la era moderna. Fuente: www.olimpics.org. Acceso en mayo de 2015.

Con el paso del tiempo, fueron surgiendo nuevos intereses sobre el evento, así como, por ejemplo, en Berlín 1936 (Figura 9a y 9b) se pretendía, a través de ellos, transmitir un poderoso mensaje de identidad nacional, lo cual era reflejo de la situación política del país. Sin embargo, los mayores cambios surgieron después de un periodo de austeridad que ocurrió después de la Segunda Guerra Mundial. Los Organizadores de los Juegos Olímpicos (JJ.OO.) en Roma 1960 vieron la oportunidad de integrar los juegos con el desarrollo y la planificación urbana, una estrategia con la que cada vez más ciudades estuvieron de acuerdo, pensando así que sería posible generar una renovación o revitalización urbana a través del proyecto olímpico.



Figura 9 a y 9b: Juegos Olímpico Berlín 1936, Estadio Olímpico. Fuente: www.olimpics.org. Acceso en mayo de 2015.

El COI reconoció que los JJ.OO. de verano generaban demandas financieras y logísticas enormes, a la vez, tenían que enfrentar críticas de que la expansión (aparentemente desenfrenada) de los juegos los estaban llevando a un "gigantismo". En vista de eso, el COI entendió el deseo de las ciudades sede para alcanzar mayores y más tangibles compensaciones en relación a los costos aplicados al evento, esta situación tuvo su punto más alto en Barcelona 1992 (Figura 10a y 10b), donde de la inversión total, solamente un 17% fueron destinados para el evento e infraestructura deportiva, mientras que el 83% restante fue utilizado en proyectos urbanos beneficiosos para la ciudad. Esta situación no agradó al COI, pero si tuvo un respuesta y reconocimiento positivo en la sociedad (GOLD & GOLD, 2013).



Figura 10 a y 10b: Sector portuario de Barcelona, pre y post JJ.OO. Fuente: www.olimpics.org. Acceso en mayo de 2015.

Ejemplos de ciudades sede de los JJ.OO. de verano que proclamaban una estrategia de beneficio económico a largo plazo se encuentran desde Roma 1960, pasando por Múnich 1972, Los Ángeles 1984 y Barcelona 1992, los cuales dejaron infraestructura eficiente y programas de revitalización y renovación urbana. Para el caso de Sídney 2000 se enfatizó en buscar un aumento en la rentabilidad futura del sector turismo, mientras que Londres 2012 tuvo como prioridad la renovación urbana. En contraste a estos eventos exitosos encontramos Montreal 1976, el cual trajo consigo una gran pérdida financiera para el comité organizador, debido principalmente a la mala gestión, la cual mantuvo a la ciudad endeudada por tres décadas. Las consecuencias negativas de la realización de los juegos en Montreal hicieron que la elección siguiente (para los juegos de 1984), tuviesen sólo una candidatura, Los Ángeles, siendo esta la única ocasión post guerra en que no se presentan más candidaturas. La realización de los juegos en Los Ángeles fue, a diferencia de Montreal, un éxito comercial lo cual renovó el interés de otras ciudades para organizarlos (RANDEREE, 2014).

Durante la década de 1990 el COI, en conjunto con las ciudades anfitrionas se preocuparon del hecho que la organización de los juegos debía entregar algo, más allá de los efectos beneficiosos y duraderos para la ciudad, y debía tener en consideración la protección de los recursos naturales, tal vez influenciados por la implantación pública del concepto de desarrollo sustentable establecido en 1987 en el Informe Bruntland. En la década del 2000 un nuevo concepto fue incorporado en esa búsqueda de beneficios para las ciudades, el Legado. Así, en la actualidad las ciudades candidatas tienen que demostrar no sólo que sus propuestas tienen implicancias sustentables, sino que también dejarán un Legado positivo para las generaciones futuras, transformándose así, ambos conceptos en piezas claves al momento de evaluar las postulaciones (GOLD & GOLD, 2012, 2013).

La preocupación por el medioambiente surgió, en un primer momento, debido al impacto causado en los Juegos Olímpicos de Inviernos, porque estos se desarrollan en ambientes de montaña que son muchas veces frágiles. En marzo de 1930, durante los preparativos para Lake Placid 1932, un grupo local llamado Asociación para la Protección de las Montañas, logró interponer una acción legal exitosa contra los organizadores del evento por la ubicación propuesta para la corrida de trineo, argumentando razones ambientales y que la construcción en tierras del Estado era inconstitucional. Cuatro décadas después, la oposición local para los Juegos de Inviernos de 1976 en Denver terminó con un referendo en el Estado de Colorado. Tal vez conscientes de los graves problemas financieros y ambientales que acompañaron los juegos de invierno de Grenoble 1968, más del 60% votó en contra a que Denver recibiera los Juegos, lo que llevó a retirar la candidatura. Con relación a los Juegos de Verano, se puede citar el caso de Seul 1988 donde se tuvo una oposición crítica tanto en relación al impacto ambiental como también por la destrucción de importantes sitios de patrimonio cultural (GOLD & GOLD, 2013).

En la década de 1990, la preocupación con la protección de los recursos naturales y, en menor medida, con patrimonios culturales, lideró el movimiento olímpico con el objetivo de alcanzar la sustentabilidad. Influenciado fundamentalmente por la definición de desarrollo sustentable contenida en el Informe Brundtland (1987). Esa idea continuó siendo una fuerza poderosa dentro del Movimiento Olímpico, pero a la vez, fue dado un nuevo impulso a través de la participación de la propia Gro Harlem Brundtland, entonces primer ministro de Noruega, en la candidatura exitosa de Lillehammer para ser sede de los Juegos Olímpicos de Invierno de 1994. Si bien, la idea de "*green games*" no hacía parte originalmente de la propuesta de Lillehammer, la presentación de Brundtland en la sesión del COI en Seúl (1998) incluyó una:

"...invitación a la ética, solidaridad con las generaciones presentes y futuras y responsabilidad con el equilibrio global de la naturaleza y comprensión de nuestro papel dentro de ella" Gro Harlem Brundtland (1988)

Una vez que la victoria de Lillehammer fue confirmada, los objetivos de la propuesta fueron extendidos para incluir cinco "*green goals*": aumentar la conciencia internacional sobre temas ambientales; salvaguardar y desarrollar las cualidades ambientales de la región; contribuir con el desarrollo económico y crecimiento sustentable; adaptar la arquitectura y uso de suelo a la topografía del paisaje; y proteger el medio ambiente y la calidad de vida durante los Juegos. La propuesta de Lillehammer abordaba directamente el impacto ambiental de los Juegos Olímpicos y se volcó para la aceptación de un compromiso para una mayor sustentabilidad (GOLD & GOLD, 2013).

Vemos así, como impulsado en parte por los críticos y también, por el propio idealismo del movimiento olímpico, en la década de 1990 se vio una variedad de iniciativas destinadas a colocar el medio ambiente en una posición central dentro de la filosofía del movimiento olímpico. Así, incluso la Carta Olímpica fue modificada incorporando el tema ambiental en 1991, mencionando que los Juegos Olímpicos deben desarrollarse en condiciones que demuestren una preocupación responsable por los asuntos ambientales. En 1996 se modifica nuevamente con una versión más completa, que incluye el desarrollo sustentable a largo plazo. En este caso el Medio Ambiente se adopta como el tercer pilar del Olimpismo, junto con el Deporte y la Cultura en la celebración del Congreso Centenario del COI en 1994. Principios

que encontraron respuesta en la relación entre el COI y las ciudades sede, ya que, a partir de 1994 las ciudades candidatas debían mostrar cómo sus propuestas abordaban el objetivo de la sustentabilidad (GOLD, 2015).

Ese énfasis emergente sobre sustentabilidad se formalizó y plasmó en los criterios utilizados para el Programa de Impacto Global de los Juegos Olímpicos que fue introducido el año 2003 por el COI y renombrado y complementado en el año 2007 como Estudio de Impacto de los Juegos Olímpicos, el cual se abordan 150 indicadores divididos en tres categorías: económicas, ambientales y sociales. Con esto la ciudad debe generar cuatro informes en un transcurso de 12 años, el primero en el momento de la candidatura, el segundo durante la etapa de preparación, el tercero un año después de los Juegos y, el cuarto y final, tres años después de finalizado el evento (GOLD & GOLD, 2013).

Según Gold (2015) sería simplificar demás los informes entenderlos solamente bajo el concepto de sustentabilidad, ya que otro programa se ha ido desarrollando paralelamente, el Legado, el que podría rivalizar y hasta superar la sustentabilidad, como base de evaluación de las consideraciones de resultados urbanos, sin embargo, también se puede ver que el Legado ha sido un concepto vagamente definido y amplio. Podemos ver como en un seminario organizado por el COI en 2002, se definió de la siguiente forma:

"...muchos aspectos y dimensiones, que van desde los aspectos más comúnmente reconocidos de arquitectura, planificación urbana, marketing de la ciudad, infraestructura deportiva, el desarrollo económico, turismo y otros que son menos conocidos llamados de legados intangibles, con producción de ideas y valores culturales, experiencias interculturales e inclusivas, la memoria popular, educación, archivos, esfuerzo colectivo y voluntarismo, los nuevos practicantes de deportes, experiencia y know-how"

El año 2003 la Carta Olímpica se modifica, apuntando a promover un Legado Positivo de los Juegos Olímpicos para la ciudad sede y el país. Así, las ciudades deben no sólo probar que sus propuestas son sustentables, sino que también dejarán un Legado positivo. Gold (2015) señala que el término Legado sufre los problemas de los conceptos demasiado amplios, especialmente términos de ser vago, fácilmente manipulable para atender las diferentes ideologías y, en el caso de los Juegos Olímpicos para responder a diferentes narrativas de desarrollo urbano.

El Comité Olímpico señala en la carta Olímpica que uno de los papeles del COI es: "Incentivar y apoyar una preocupación responsable por temas ambientales, para promover el desarrollo sustentable en el deporte y para exigir que los Juegos Olímpicos sean realizados en conformidad" (COI, 2013).

A pesar de eso, mientras legado y sustentabilidad permanecen como variables distintas, en la terminología olímpica existen áreas considerables de superposición, principalmente en aquellos casos que el legado busca ser sustentables en relación a la sustentabilidad social, económica y ambiental. Por consiguiente, ambos conceptos pueden actuar como filtros para visiones de transformación del área urbana más afectada por los Juegos (GOLD & GOLD, 2013).

A continuación, se presenta como diversas versiones de los Juegos Olímpicos, tanto de verano como de invierno, desarrollados en etapas posteriores a la incorporación de estos conceptos, han intentado incorporarlos y ponerlos en práctica en sus etapas de preparación y operación.

"Lillehammer 1994 (Noruega)

Fueron los primeros en adoptar la designación de Juegos Verdes, y se destacaron por la preservación del medio ambiente. Los organizadores en conjunto con las autoridades locales y nacionales definieron directrices que minimizaron el impacto de los Juegos sobre el paisaje natural. Destacan el reciclaje y la eficiencia energética como dos principios incorporados por el evento.

Sidney 2000 (Australia)

En esta versión el concepto de Juegos Verdes pasó a incluir aspectos tales como: recuperación de suelo, conservación de bosques, reducción y reciclaje de residuos. Se creó un modelo para los Juegos siguientes en lo que respecta a reducción de residuos, reutilización del agua y utilización de materiales reciclables (auditado por Greenpeace). Se destacó también por la incorporación de "construcción verde". La Villa Olímpica, por ejemplo, fue construida con "tecnología verde", poniendo fin al mito de que el costo de este tipo de construcciones es mucho más elevado e inviabiliza la implementación a gran escala.

Turín 2006 (Italia)

La estrategia adoptada por el área de Medio Ambiente del Comité Organizador de los Juegos fue proyectada con base en el concepto de Ciclo de Vida, involucrando desde la planificación hasta la disolución de los Juegos. Turín 2006 adquirió créditos de carbono para neutralizar las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la operación de instalaciones, más allá de presentar algunas innovaciones en reducción de residuos, conservación del agua y construcción sustentable.

Beijing 2008 (China)

El Comité Organizador buscó reducir las emisiones y aumentar la preocupación de la población como los temas ambientales. Fueron realizados proyectos con tratamientos de afluentes y residuos sólidos, control de la polución atmosférica, utilización de combustibles limpios e incentivos para el uso de energías renovables.

Vancouver 2010 (Canadá)

En esta edición de invirtió en la sustentabilidad de las operaciones, fueron definidas seis prioridades: responsabilidad ambiental, ciclo de vida ambiental y reducción del impacto, inclusión y responsabilidad social, participación de minorías, beneficios económicos y deporte para un estilo de vida activo. Creando con esto, un modelo de

"governabilidad de sustentabilidad" el que tenía que ser adoptado por las empresas responsables de grandes eventos deportivos. (Comité Organizador dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016. 2014. Traducción propia)

Londres 2012 (Reino Unido)

Londres desarrolló diferentes acciones mitigadoras para reducir los impactos negativos de la organización de los Juegos, los que suceden antes, durante y después de ellos y así mantener sólo los impactos positivos, utilizando el evento como impulso para una mejora en la ciudad y un mayor compromiso entre los ciudadanos, en busca del desarrollo local. El Comité Organizador incluyó la sustentabilidad desde el inicio de la planificación. Para esto, cinco temas fueron definidos como prioritarios en el Plan de Sustentabilidad Londres 2012, Rumbo a Un Planeta: Cambio climático, Residuos, Biodiversidad, inclusión, Estilos de vida saludables; teniendo como objetivo albergar los Juegos Olímpicos más sustentables posibles. El abordaje de esas medidas se basó en el concepto de Un Planeta para Vivir (One Planet Living-WWF). Las olimpiadas de Londres fueron las primeras en tener su huella ecológica calculada para todo el proceso que involucran los Juegos, comenzando en la preparación seguido por la operación y en el fin considerando el legado." (Redução Dos Impactos Nas Olimpíadas Londres 2012, 2013. Traducción propia)

"Sochi 2014 (Rusia)

Los Juegos de Invierno de Sochi desarrollaron una estrategia ecológica con los siguientes elementos: Padrón de desarrollo verde de las instalaciones, Uso de fuentes de energía alternativas, Neutralidad de carbono, Nivel de residuos cero. Buscó a través de los Juegos inspirar comportamientos ambientales responsables en la población." (Comité Organizador dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016. 2014. Traducción propia)

Para Andreoli (2015), os Juegos Olímpicos son uno de los mayores ejemplos de Mega Eventos en la actualidad y poseen una dimensión simbólica a nivel mundial y por lo tanto, para el reconocimiento de las ciudades dentro de una jerarquía mundial, promoviendo a través de ellos, verdades reformas urbanas, con diversos impactos sobre las ciudades sede derivados de la infraestructura necesaria para su desarrollo.

"De esta manera, las Olimpiadas actuales se destacan como catalizadores de proyectos urbanos de desarrollo en las ciudades sede, necesitando una amplitud de equipamientos urbanos para su efectiva realización." (ANDREOLI, 2015)

Para Andreoli (2015) La evolución de los Juegos Olímpicos desde su primera edición en 1896 demuestra una creciente universalidad del evento esto por las dimensiones que alcanza y por el contingente cada vez mayor de actividades, atletas y países participantes. El impacto generado en las ciudades sede por este crecimiento, cuya materialización ocurre a través del

equipamiento deportivo y es absorbido como herramienta de planificación urbana, no ha sido una constante a través de los años (Cuadro 1).

Cuadro 1: Desarrollo histórico dos Jogos Olímpicos (ANDREOLI, 2015)

1a FASE	1896	Ediciones con baja inversión y pocas intervenciones urbanas.
	1904	
2a FASE	1908	Instalaciones deportivas más imponentes que en el período anterior, destacando en el tejido urbano. En 1936 se construye la primera Villa Olímpica para atletas.
	1936	
3a FASE	1948	Fase de austeridad promovida por el período post guerra, sufriendo restricciones presupuestarias y equipamiento deportivo modesto.
	1956	
4a FASE	1960	Fase identificada por la campaña televisiva y recursos para la reconstrucción de las ciudades. Se inicia un ideal de restructuración.
	1976	
5a FASE	1980	Fase marcada por la división mundial en unidades bipolares generando consecuencias en los Juegos Olímpicos por la discontinuidad histórica.
	1984	
6a FASE	1988	Inicio de la fase de los Grandes Proyectos Olímpicos moldeados por un ideal de transformación de las ciudades y financiamientos globales.
	2016	

“Los Jogos Olímpicos hasta 1956 se constituían mayoritariamente de bajas inversiones y pequeñas alteraciones urbanas. Mientras que después de 1960 los beneficios mediáticos de explotación del Evento se convirtieron en estructuras urbanas, produciendo efectos en las fases subsecuentes. Este fenómeno es explicado dentro de un contexto global con capitales de inversión privada y con asociación de fuerzas locales con el fin de promover una imagen de ciudad a ser comercializada. En este sentido la Olimpiada de Barcelona 1992, se transformó en un ejemplo emblemáticos de renovación urbana por medio de la gestión basada en la implementación de un Mega Evento Deportivo...”.
(ANDREOLI, 2015)

Actualmente los conceptos de Sustentabilidad y Legado aquí vistos son piezas claves en las diferentes etapas del proceso olímpico. Es interesante ver como las diferentes ediciones intentan incorporar los conceptos siendo Londres el primero en superponer ambos conceptos viéndolos como complementarios. Así Rio 2016 tuvo el gran desafío de continuar con lo que Londres comenzó, pero a la vez se propuso ir más allá incorporando nuevas variables, por lo tanto abordando un desafío mayor.

Junto con los Juegos Olímpicos, existe otro Gran Evento Deportivo, la Copa del Mundo FIFA, siendo este el mayor evento deportivo de una modalidad única, al cual corresponde a una competición internacional de fútbol para las selecciones nacionales masculinas de las federaciones miembros de FIFA y es realizada cada cuatro años divididas en dos etapas, una preliminar o clasificatorias en la cual todas las federaciones disputan cupos disponibles para la

segunda etapa o competición final que cuenta con la participación de 31 equipos clasificados de la primera etapa más el país sede, y así 32 equipos disputan el título de campeón del mundo, siendo la última versión la desarrollada en Brasil el año 2014 en una total de 12 sedes.

El 2005 la FIFA modifica su misión incorporando un objetivo claramente social, y que la misma Federación describe como ambicioso y llamado "Construir un futuro mejor". Con él la FIFA reconoce un deber que sobrepasa la dirigencia del fútbol internacional y la organización de torneos. Desde este cambio de estrategia, priorizo transformarse en una Federación protagonista, más comprometida e involucrada en el desarrollo sustentable. Como resultado, las consideraciones sociales y ambientales fueron colocadas cada vez más en el centro de sus operaciones esenciales.

Esa nueva era exigió también un abordaje adaptado para la organización de la Copa, que entonces reconoce que organizar un evento deportivo internacional de tal magnitud puede tener un impacto negativo en la sociedad y en el ambiente. A partir del 2006, en Alemania, la FIFA y el Comité Organizador Local de la Copa del Mundo 2006 establecieron en conjunto campañas sociales y ambientales denominadas "Green Goals", un programa de reducción y compensación de carbono. La campaña social derivó en la construcción de seis villas para huérfanos en cada continente. Cuatro años más tarde, la Copa del Mundo 2010, en Sudáfrica, constató nuevos progresos con la construcción de 20 centros denominados "Football for Hope" en toda África, como parte del legado social del torneo (FIFA, 2014).

El impulso obtenido con estas actividades llevó a la FIFA y al Comité Organizador Local de la Copa del Mundo Brasil 2014 a preparar una amplia estrategia de sustentabilidad para la Copa. Un importante hito fue la publicación del Informe de sustentabilidad, que entregó directrices sobre las actividades iniciadas por la FIFA y define las áreas en que es posible incorporar mejoras (FIFA, 2014).

En el caso de la Copa del Mundo FIFA Brasil 2014 la propuesta fue organizar e implementarla de manera sustentable reduciendo el impacto negativo y aumentando el impacto positivo del evento para la sociedad y el medio ambiente. En el *Relatório de Sustentabilidade de Copa do Mundo FIFA Brasil 2014* (2014) se indicaron los cinco puntos que fueron abordados para hacer de esta copa un evento más sustentable los que se presentan a continuación:

a. Estrategias de sustentabilidad - planificación ejecución: Por primera vez en la historia de las Copas del mundo, la FIFA y el Comité Organizador Local (COL) desarrollan una estrategia inclusiva de sustentabilidad en conformidad a la norma ISO 26000 de responsabilidad social y con las directrices de los informes GRI (Global Reporting Initiative). La estrategia quedó disponible para el público en el sitio de la FIFA y presentada en la conferencia de la ONU sobre desarrollo sustentable, en junio de 2012.

b. realización de una Copa del Mundo FIFA más sustentable: Para garantizar un evento inclusivo, la FIFA y el COL invirtieron en hacer sus compras más sustentables, en una fuerza de trabajo bien entrenada, en estadios libres de consumo de tabaco, en salud y seguridad e en una

campana de combate a la discriminación y accesibilidad para que grupos especiales asistan a los juegos de la Copa, incluyendo ciudadanos brasileños, personas con deficiencia y movilidad reducida, tercera edad y bajos ingresos.

c. Protección al medio ambiente: Para reducir sus impactos sobre el medio ambiente, La FIFA y el COL estimaron la huella de carbono para compensar sus emisiones operacionales con proyectos en Brasil, también invitaron a los portadores de ingresos a hacer lo mismo, reciclaron residuos en los estadios y cambiaron la operación de su flota por vehículos más sustentables.

d. Desarrollo social a través del futbol: La FIFA y el COL invertirán en proyectos comunitarios brasileños en las 12 ciudades sede y organizarán el Forum o Festival Football for Hope para reunir jóvenes líderes de todo el mundo para el intercambio de mejores prácticas sobre como el futbol puede promover el desarrollo social.

e. Creación de un impacto duradero: Dejar un legado positivo en un país sede se volvió cada vez más importante. Aunque no haya ningún consenso hasta ahora sobre el impacto económico general fue y continuará siendo positivo para Brasil."

(Relatório de Sustentabilidade de Copa do Mundo FIFA Brasil 2014)

2.3 Experiencias de Rio de Janeiro Como Organizador de Grandes Eventos Deportivos.

Rio de Janeiro ya fue sede de dos grandes eventos en la última década, en el año 2007 fue sede de los Juego Panamericanos y Para panamericanos los cuales trazaron el camino de la candidatura a los Juegos Olímpicos y Paralímpicos del presente año (2016). Junto con esto durante el año 2014 fue una de las 12 sedes elegidas en Brasil para acoger la Copa del Mundo de la FIFA.

2.3.1 Panamericanos 2007 (Pan-2007)

La *Prefeitura do Rio de Janeiro*, a través de la Secretaria Rio 2007 (SE Rio 2007), supervisó y orientó todos los procedimientos referentes a la organización y operación de los Juegos Pan Americanos. Entre las funciones de la SE Rio 2007 se encontraban:

Planificar las acciones destinadas a la realización de los Juegos Panamericanos Rio 2007 y Juegos Para panamericanos (Juegos).

Promover relaciones externas de a Prefeitura junto a los Gobiernos Estadual y Federal, al COB (Comitê Olímpico Brasileiro), y CO-RIO (Comitê Organizador dos Jogos Pan-americanos Rio 2007).

Gestionar y acompañar el desarrollo de todos los proyectos y eventos relacionados a los Juegos.

Acompañar la ejecución de los contratos y convenios respectivos.

Implantar proyectos, interactuando con e COB, clubes y entidades con el objeto de identificar atletas en formación. (SE Rio 2007, 2007. Traducción propia)

Según Pizzotti (2007), los requisitos y procedimientos ambientales necesarios para la preparación de la ciudad para ser sede se los XV Juegos Panamericanos, así como las condiciones ambientales para la operación propia de los Juegos, fueron observados por todos los agentes participantes del proceso. A pesar de que el licenciamiento ambiental ocurrió en el ámbito del Gobierno Estadual, la *Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro* (PCRJ) impuso sus propias condicionantes ambientales para las obras de la Villa Panamericana y para el Parque Olímpico de Rio (ex autódromo). En paralelo, la PCRJ supervisó y orientó todos los procedimientos referentes a los Juegos Panamericanos, para así poder establecer que los mismos fuesen una referencia en la realización de grandes eventos de forma ambientalmente sustentable. Fue entendido, ya en aquella época, la necesidad de solución para problemas ambientales graves de la ciudad, como la recuperación ambiental del sistema de lagunas *Jacarepaguá* o el caso de la descontaminación de la Bahía de Guanabara, ambos problemas, que al día de hoy persisten.

Los equipamientos e instalaciones utilizados por los Juegos Pan 2007 estaban situados en cuatro núcleos: *Barra, Deodoro, Maracanã e Pão de Açúcar*. La localización fue definida en base a la proximidad de los equipamientos, disminuyendo así desplazamientos y transporte. Otro criterio que tuvo fuerte influencia en el tema ambiental fue la minimización de nuevas construcciones. Esto se dio a través de la selección de equipamientos previamente existentes en la ciudad, e invertir sólo en equipamientos que tuviese utilidad para la población una vez finalizados los Juegos y por la utilización de estructuras temporales para deportes o instalaciones que no tuviesen tradición local, o que no tendría utilidad después de los Juegos. Los criterios ambientales de las diversas instalaciones fueron una preocupación desde la fase inicial de preparación de los Juegos. La PCRJ a través de la SE Rio 2007 y de sus diversos órganos actuó en conjunto con los responsables del desarrollo de los diferentes proyectos, incorporando tecnologías y procedimientos que garantizaran un mínimo impacto ambiental de las nuevas construcciones (PIZZOTTI, 2007)

El tema ambiental en los Juegos Panamericanos fue tratado en la fase de planificación de los Juegos a través de cuatro líneas de Acción Ambiental las que son detalladas a continuación según lo definido por la SE Rio 2007 (2007):

- A. *Protección y valorización del patrimonio natural*
 - A.1 *Elección de la localización de los equipamientos*
 - Lugares icónicos del paisaje carioca*
 - A.2 *Minimizar las nuevas construcciones*
 - Elección de locales pre existentes.*
 - A.3 *Minimización del consumo de recursos naturales*
 - Villa Pan Americana – aprovechamiento de la luz natural y utilización de reciclaje de la construcción civil en la pavimentación de las vías.*

Reaprovechamiento del agua lluvia en las nuevas instalaciones.

B. Minimización de impactos ambientales

B.1 Sistema de reciclaje de desechos durante los Juegos

Utilizando los tres grandes grupos: Metales / Vidrios / Orgánicos.

B.2 Licenciamiento ambiental de las obras

Establecer de medidas mitigadoras de los impactos

B.3 Sistema de tratamiento de aguas servidas

B.4 Destinación de los residuos orgánicos para compostaje

B.5 Priorización para el uso de bio-diésel o gas natural en la flota de atención para atletas y dirigentes.

B.6 Racionalización del tránsito durante el evento

B.7 Monitorear de la calidad del aire

C. Intervenciones para recuperación ambiental

C.1 Avenida Canal do Arroio Fundo

C.2 Control de inundaciones en el entorno del Autódromo

C.3 Drenaje de las pistas de remo en la Lagoa Rodrigo de Freitas

D. Educación ambiental

D.1 Implantación de Centros de Educación e Información Ambiental en los principales equipamientos.

D.2 Sensibilización de la población en campañas de educación ambiental. (SE Rio 2007, 2007. Traducción propia)

Según Pizzotti (2007) los órganos ambientales, e todos los niveles de gobierno, no tuvieron en los Pan-2007 una estrategia de acción, donde Programas Ambientales más amplios pudiesen ser catalizados por la fuerza de evento. De este modo, las iniciativas ambientales se restringieron a aspectos ambientales tratados por los diferentes organizadores en las fases de planificación e implantación de programas efectivamente lanzados durante la operación de los juegos, no habiendo un programa ambiental específico para los Juegos. Dentro de las líneas de acción previamente trazadas, destaca la elección como locales de competición de lugares íconos de la ciudad de Rio de Janeiro donde la divulgación del patrimonio natural significó una percepción positiva como sede de un evento deportivo. Otro aspecto favorable, respecto a la minimización de los impactos del evento, fue la reducción en la construcción de nuevos equipamientos, utilizando equipamientos pre existentes o estructuras temporales. También como aspecto ambiental positivo se encuentra el Licenciamiento Ambiental previo de las obras de la Villa Panamericana.

Los proyectos de Recuperación Ambiental se restringieron a intervenciones directamente asociadas a las necesidades de ciertos equipamientos y/o competiciones. Como ejemplos, el drenaje de la pista de remo en la Laguna Rodrigo de Freitas, la implantación de la Estación de Tratamiento de Rio en el desagüe de Arroio Fundo y la implantación de eco-barreras en los principales desagües de la Bahía da Guanabara.

Problemas ambientales crónicos, y para los cuales se pensaban soluciones como legado de los Juegos, no obtuvieron recursos para ser

siquiera iniciadas. Dentro de esas, talvez la más crítica, en función de la localización de la mayor parte de los equipamientos de los Juegos, fue la descontaminación del Complejo Lagunar de Jacarepaguá. (PIZZOTTI, 2007. Traducción propia)

Los aspectos relacionados a las tecnologías sustentables de construcción tuvieron algunos avances, sin embargo, según organización, estos no tuvieron la divulgación suficiente. Existió una amplia utilización de equipos reductores de consumo de agua y la captación de agua lluvia para reutilizarla, además, fueron consideradas soluciones arquitectónicas propias para el clima local, sin embargo, todo esto fue sólo considerado para el proyecto de la Villa Panamericana, donde se privilegió la iluminación y ventilación natural de todos los recintos de los departamentos, la utilización de materiales, colores y formas que contrarrestaran la fuerte radiación local y la creación de grandes áreas verdes interconectado los diferentes edificios. Junto con esto, se utilizaron residuos reciclados de la construcción en la pavimentación de la Villa. Por otra parte, en el sector denominado *Parque Olímpico do Rio, ex Complejo Esportivo do Autódromo*, fue implantado un sistema de captación de precipitaciones y de reutilización de las mismas, además de soluciones que minimizan el consumo de energía (SE Rio 2007, 2007).

A pesar de estos esfuerzos, en general, las nuevas edificaciones, construidas para los Juegos, no incorporaron conceptos de sustentabilidad, ya sea en los materiales utilizados, propuestas de reducción de residuo, o bien, soluciones que redujeran e consumo energético o utilizaran fuentes de energías alternativas (PIZZOTTI, 2007).

Concluyendo, podemos afirmar que diversos programas y acciones ambientales fueron satisfactoriamente adoptados y que otros no llegaron a obtener éxitos medibles. En el conjunto todos esos esfuerzos colaborarían para una “percepción ambiental” favorable del evento, sin embargo, esa percepción fue fuertemente ahogada por la inexistencia de solución para los problemas ambientales considerados crónicos y quizás principalmente, por una falta de divulgación efectiva de esos esfuerzos. (PIZZOTTI, 2007)

2.3.2 Sede de la Copa Mundial de la FIFA, Brasil 2014

La preparación de Brasil y las ciudades-sede significó un gran desembolso de recursos para invertir en un corto plazo, exigiendo así una planificación y focalización de las intervenciones, así esta Copa representó una oportunidad para que las ciudades-sede trabajasen en problemas estructurales, ambientales y de gestión, orientadas no sólo a atender las demandas propias del evento, sino que también, y principalmente, direccionarlas a dar respuesta a necesidades básicas de los ciudadanos de grandes ciudades brasileñas. Temas que, dentro del contexto del desarrollo urbano integrado, afectan diariamente la vida de millones de personas, las que dependen de servicios adecuados de transporte urbano, de oferta segura de fuentes de energía, de abastecimiento de agua y alcantarillado, de colecta y tratamiento de residuos sólidos, de estructuras eficientes de mitigación de eventos climáticos catastróficos, además de otros servicios de igual importancia. Así, la Copa 2014 fue una gran oportunidad para las ciudades sede, la cual viabilizó las condiciones necesarias para la implantación de intervenciones que hace mucho tiempo eran necesarias, estas intervenciones, tal y como se rescataba de experiencias anteriores, solamente resultan eficientes si son concebidas y ejecutadas en un

marco de desarrollo planificado, fundamentado en planes eficientes, los cuales sean resultado de estudios y discusiones con la sociedad, garantizando la calidad y transparencia de las acciones e iniciativas, estas condiciones son fundamentales para conseguir que las intervenciones realizadas propicien un verdadero legado (BID, 2013).

Para Brasil, la organización del Copa Mundial de la FIFA fue un gran desafío, aún más considerando que debía organizar dos años después los Juegos Olímpicos en la ciudad de Rio de Janeiro.

"Es en ese contexto que surgió la necesidad de pensar profundamente en la sustentabilidad de estas ciudades y en como el reflejo del desarrollo local puede ser extendido a todo el país. Par Brasil, la elección como sede de la Copa Mundial 2014 representó una gran oportunidad para alcanzar mayor inclusión social y proyectarse internacionalmente como nueva potencia mundial. Para las ciudades sede, las grandes inversiones asociadas al evento de la Copa Mundial 2014 trajeron la oportunidad para avanzar en su agenda de desarrollo urbano sustentable e orientar el legado en beneficio de la ciudadanía." (BID, 2013. Traducción propia)

El BID (2013), en su papel de agente fomentador de desarrollo, identificó como estrategia fundamental en el contexto de la Copa Mundial 2014 la necesidad de contribuir para que las ciudades-sede aprovecharan las inversiones asociadas al mega-evento deportivo para avanzar en su agenda de desarrollo urbano sustentable, construyendo un legado duradero. El BID vislumbró la posibilidad de apoyar a las ciudades sede no sólo a través de sus productos tradicionales, sino que también, por intermedio de acceso a conocimientos y buenas prácticas reconocidas internacionalmente. De esa forma las ciudades podrían beneficiarse de recursos para inversiones consideradas prioritarias, al mismo accederían a buenas prácticas internacionales, nuevas metodologías e instrumentos de gestión en las áreas de intervención propuestas, estos proyectos promoverían también la capacidad de gestión de grandes inversiones, siendo este punto clave para impulsar la competitividad y calidad de vida de las ciudades. El BID consideró la Copa Mundial 2014 como una oportunidad para incorporar al dialogo sobre desarrollo urbano temas como: mecanismos de protección al medio ambiente y de respuesta a los cambios climáticos; apoyo a la competitividad de las ciudades en el contexto de una economía regional integrada; y la necesidad de que la inversión en infraestructura y servicios contribuyan a la calidad de vida de los ciudadanos y a la productividad de las ciudades.

"Así, el Banco identificó tres grandes líneas de acción relacionadas a las intervenciones para la Copa 2014:

- Contribuir para que las "intervenciones tengan un carácter multisectorial" y sean realizadas dentro de una estrategia de desarrollo sustentable de la ciudad que permita su complemento.*
- Apoyar "intervenciones para reforzar la capacidad institucional y de gestión" especialmente de los gobiernos municipales y estatales, en la gestión de proyectos de inversión para que estos sean ejecutados conforme lo planificado y generen los beneficios esperados.*
- Apoyar las iniciativas y las intervenciones dirigidas a una mayor "inclusión y participación de la sociedad civil en la preparación y en*

la realización del evento", asegurando que las inversiones realizadas representen un legado que beneficie a todos los ciudadanos." (BID, 2013)

Según el BID (2013), el diferencial de este enfoque no fue solamente su dimensión financiera, sino que también, fue una contribución en términos de conocimientos para una estrategia de sustentabilidad de las ciudades. Fue así que el *Ministerio do Esporte do Brasil* y el BID se asociaron para trabajar en las iniciativas, y junto con esto propiciar el intercambio de mejores prácticas con países y ciudades que tuvieron la oportunidad de albergar grandes eventos deportivos, utilizándolos como plataforma para un desarrollo urbano sustentable, revisando las potencialidades que éstos tienen en su condición de catalizadores y promotores de inversiones y acciones integradas, se esperaba así que la Copa Mundial 2014 constituyera un legado efectivo, duradero y de valor incalculable para la sustentabilidad de las ciudades y el bien estar de sus habitantes.

En el caso de rio de Janeiro el lugar escogido para albergar los juegos a disputarse en esta sede fue el *Estádio Jornalista Mário Filho*, conocido mundialmente como *Estádio Maracanã*. Según datos disponibles de la realización de la Copa del mundo 2014, el agente económico protagonista de la inversión fue el poder público, siendo responsable tanto de las inversiones directas como del financiamiento de acciones relacionadas a este mega-evento. La remodelación a que fue sometido el estadio Maracanã se realizó con recursos públicos, señalando también que los grandes eventos deportivos en Brasil están asociados a la implementación de grandes proyectos urbanos y vinculados a proyectos de reestructuración de las ciudades, indicando que era imposible separar la Copa del Mundo (y las Olimpiadas) de los proyectos implementados en la ciudad (IPPUR, 2012, 2015).

Desde su construcción para la Copa del Mundo de 1950, el Maracanã ha sido el gran escenario deportivo de la ciudad de Rio de Janeiro, localizado en el centro geográfico de la, en ese entonces, capital brasileña, era el estadio con mayor capacidad en el mundo con un aforo que albergaba 179.000 espectadores, construido principalmente con financiamiento público y hasta 1960 fue administrado por la *Prefeitura do Rio de Janeiro*, luego pasó a ser administrado por la entidad deportiva ADEG (*Administração dos Estádios da Guanabara*) y en 1975 su administración fue encargada a la SUDERJ (*Superintendência dos Esportes do Rio de Janeiro*) ligado a la *Secretaría Estadual de Esportes e Lazer (SEEL)*, situación que se mantuvo hasta el año 2013, fecha en que el complejo deportivo Maracanã fue concesionados por el gobierno del estado a un consorcio privado por un periodo de 35 años. Durante la administración pública pasó por épocas difíciles, la construcción inicial demoró 14 años, y luego, tanto el estadio como las demás infraestructuras sufrieron falta de inversión, Manutención y seguridad, con una administración que nunca se profesionalizó, la conjunción de estas variables determinó que cayese en decadencia sin ofrecer, comodidad y seguridad a los espectadores ni transparencia en su gestión. Sin embargo, a pesar de todo esto, el estadio y su complejo deportivo, cultural y educacional logró integrarse a la vida cotidiana de la ciudad, complejo que, además del Estadio propiamente tal, llegó a albergar tres equipamientos deportivos (el Estadio de Atletismo Célio de Barros, el Parque Acuático Julio Delamare y el gimnasio *Maracanãzinho*), un escuela pública, un museo indígena y una centro tecnológico. Siendo el futbol brasileño un referente a nivel mundial y el estadio considerado uno de los más grandes del mundo, éste llegó a ser el segundo lugar más visitado por turistas (IPPUR, 2015).

La primera remodelación redujo la capacidad a 129.000 espectadores, la que tenía por objetivo albergar el Campeonato Mundial de Clubes de la FIFA el año 2000, pero fue con los Juegos Panamericanos del 2007 que la historia del estadio comenzó un cambio radical. El Maracanã debía albergar las ceremonias de apertura y clausura y de los juegos y ser sede de los juegos de fútbol, remodelación estimada en R\$330 millones (*real brasileiro*). Fue así como el Maracanã perdió "*a geral*", sector de acceso a precios populares. Simultáneamente se construyó el *Estádio Olímpico Joao Havelange* en el área de *Engenho de Dentro*. Sin embargo, las remodelaciones prosiguieron, teniendo como principal objetivo el ser una de las 12 sedes designadas a albergar la Copa del Mundo de 2014, remodelación que tuvo inicio el año 2010, las que no sólo alteraron el normal funcionamiento del estadio, si no que el de todo el complejo (Figura 11). Es así, como el estadio sufre modificaciones que alteraron no sólo su capacidad (actualmente de 78.000 espectadores) y arquitectura, sino que también el rol que éste tenía para Rio de Janeiro socialmente (IPPUR, 2015).



Figura 11: Vista interior estadio Maracanã, posterior a intervención Copa Brasil 2014. Fuente: <http://www.archdaily.co/co/02-369505/estructura-de-cubierta-del-estadio-maracana-schlaich-bergermann-und-partner/5398b46fc07a803df4000643-maracana-stadium-roof-structure-schlaich-bergermann-und-partner-photo>. Acceso en octubre 2016.

Si bien, en el ámbito social, las medidas adoptadas en la remodelación del Estadio Maracanã fueron altamente controversiales y generaron gran resistencia por una parte de la población, este análisis se enfocará en lo que compete a la intervención arquitectónica del estadio, para llevarlo a cumplir con nuevas exigencias, y así, satisfacer las necesidades de comodidad, seguridad y de accesibilidad de los espectadores y la incorporación de conceptos de arquitectura sostenible, impensados en los años de su construcción original.

La organización del mundial 2014 en Brasil fue foco de polémicas por la gran inversión realizada en los estadios y por las demoras en la finalización de las obras, el objetivo de la FIFA y del Comité Organizador Local (COL) era, en un comienzo, lograr la certificación LEED en 11 de las 12 sedes. Sin embargo, hasta el momento se han reconocido con esta certificación seis estadios: el Maracaná (Río de Janeiro), el Arena Fonte Nova (Salvador); el Arena Amazonia (Manaos), el Arena Pernambuco (Recife), el Estadio Castelão (Fortaleza) y el Estadio Mineirão (Belo Horizonte). Cada estadio incorporó varios recursos sostenibles que contribuyeron en la certificación LEED, por ejemplo, la reutilización de materiales de la demolición de los estadios remodelados y la utilización de materiales provenientes de productos reciclables, la captación de energía solar para la iluminación, la reutilización de agua de lluvia, el desarrollo de un sistema de gestión de residuos y la maximización de la ventilación y sombra natural. Con estas certificaciones las que van desde LEED Platinum para el caso del Mineirão, LEED Silver para el Maracaná, Fonte Nova y Pernambuco, hasta LEED Certificado para el caso del Arena Amazonia y Castelão, Brasil destaca a nivel mundial dentro del segmento de edificaciones deportivas certificadas ocupando el segundo lugar (<http://www.gbcbrasil.org.br/>, acceso en abril 2016).

Para el caso del Estadio Maracaná el proyecto de remodelación, que, si bien tuvo como premisa respetar la concepción original, incluyó la demolición completa del anillo inferior para la construcción de una nueva grada con mejor visibilidad, la mejora de las rampas monumentales y la sustitución de todos los asientos, además de la instalación de un nuevo techo, el cual capta agua de lluvia para su reutilización. La fachada, inventariada por el Instituto del Patrimonio Histórico y Artístico Nacional, permaneció intacta. Dentro de los puntos destacado por el *Green Building Council* en la certificación de este Estadio se encuentran:

- Reducción del 23% de costos operacionales en consumo de energía;
- 71,14% de reducción de consumo de agua potable;
- 100% de reducción de agua potable para riego;
- 9% de la energía es generada por paneles fotovoltaicos;
- Amplio acceso a transporte público (trenes de superficie y más de 60 líneas de buses).

La Copa del Mundo 2014 fue la primera Copa con estadios certificados por una herramienta internacional de construcción sostenible e, incluso, motivó la creación, por parte del *Green Building Council*, de un Comité Técnico Internacional para analizar el tema con base en la experiencia de Brasil y de algunos estadio certificados en los Estados Unidos, con el objetivo de entender mejor la demanda de los Estadios y eventos deportivos en materia de construcción sostenible (<http://www.gbcbrasil.org.br/>, acceso en abril 2016).

2.4 Rio 2016 y el desafío de la sustentabilidad.

Según lo expresado por Ezquiaga (2013), la gestión de grandes eventos, desde una perspectiva de organización local, debe considerar los siguientes principios:

- "1. la ciudad candidata debe escoger un tipo de evento que sea capaz de gestionar y cuyas características sean coherentes con los objetivos a largo plazo que motivan su candidatura;*
- 2. debe ser elegido una localización adecuada y consistente con un modelo de desarrollo territorial integrado y sustentable que tenga en cuenta el uso post evento;*
- 3. modelado completo de procesos, con transparencia y rigor.*
- 4. definición sólida de objetivos, metas y planes, consistentes en todos los niveles, teniendo en cuenta las condiciones actuales y limitaciones del territorio;*
- 5. apoyo de la comunidad local, garantizando que el evento sea positivo para todos;*
- 6. un liderazgo sólido e inspirador, tanto en el nivel político como entre la sociedad civil, con una capacidad de comunicación adaptada a las exigencias. Su articulación implica una gobernabilidad articulada en torno a sistemas eficaces de participación pública;*
- 7. establecimiento de una organización de gestión de eventos calificada y capaz;*
- 8. integración del papel catalizador de grandes eventos, con los siguientes efectos que juntos implican una aceleración de los procesos de cambios:*
 - a. visibilidad internacional, prestigio y status de la ciudad durante el proceso, como factor positivo para el éxito del trabajo;*
 - b. establecimiento de plazos rigurosos, sin posibilidad de atrasos bajo pena de perjuicio, por lo menos, de los beneficios relacionados a la imagen;*
 - c. necesidad de coordinación formal entre los diferentes niveles administrativos, tanto en la gestión como en las inversiones, dando importancia a los objetivos locales en las instancias regionales y nacionales;*
 - d. unificación de la ciudad y del país entorno de un objetivo claro y positivo, alimentando un clima de entusiasmo;*
 - e. mejoría de la calificación técnica local con la cooperación de especialistas de otras localidades.*
- 9. Inserción del evento en una estrategia de internacionalización más amplia, incluso en nivel nacional;*
- 10. Creación de una imagen positiva de la ciudad para mejorar su perfil internacional." (EZQUIAGA, 2013)*

El periodo de organización de los Juegos implica diversas etapas distribuidas, a lo menos, durante 9 años, según se muestra en la Figura 12.

Cronograma de la organización de los Juegos Olímpicos

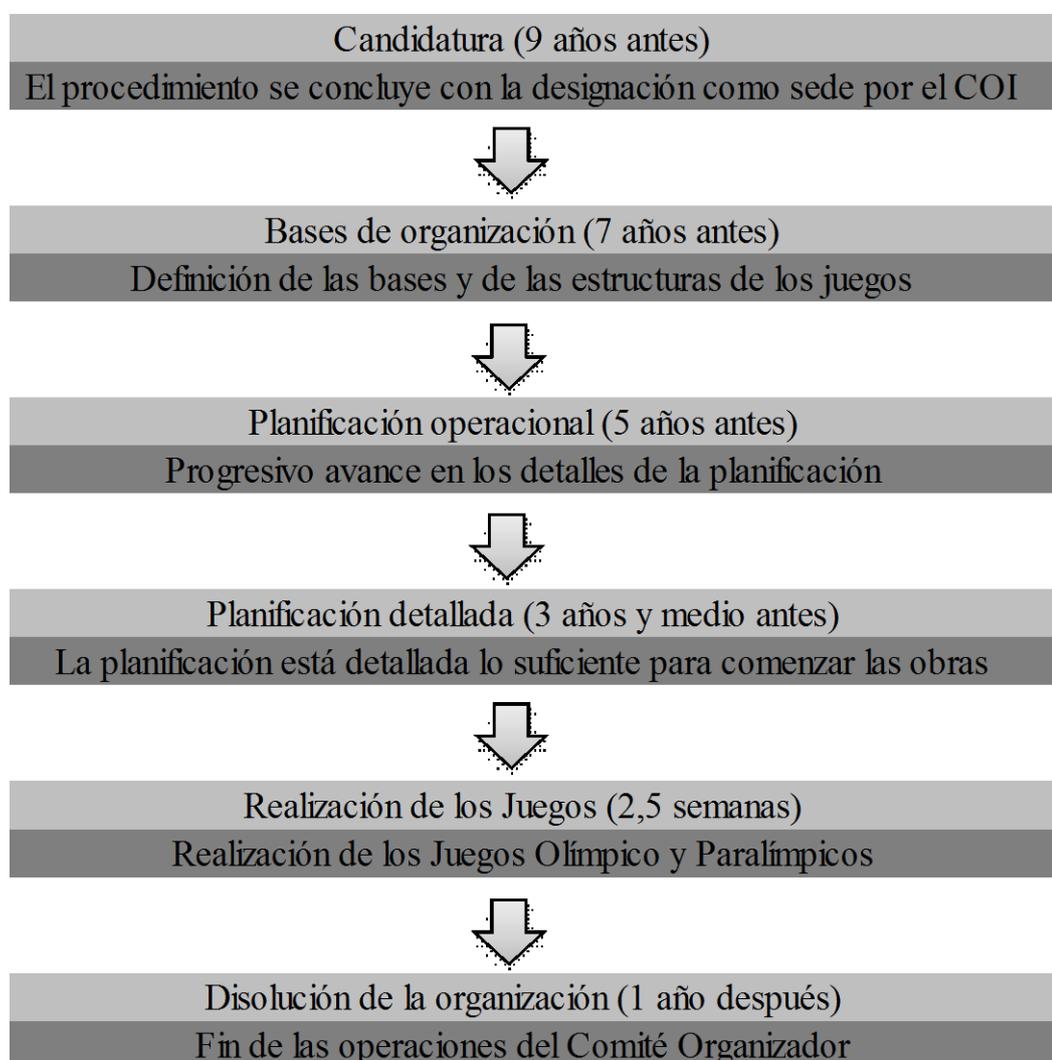


Figura 12: Cronograma de la organización de los juegos. Fuente: Ezquiaga 2013.

Ezquiaga (2013) señala que una actuación eficaz de los gobiernos locales exige identificar de manera clara los objetivos reales y delimitados a las necesidades y potencialidades, especialmente en términos fiscales y financieros, siendo de particular importancia la consistencia de las actuaciones previstas para un momento puntual que significa un gran evento, con el modelo de ciudad a largo plazo. En la Tabla 1 se identifican fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en términos de sustentabilidad urbana delante de un proyecto de grandes eventos.

Tabla 1: Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, basada en Ezquiaga (2013). Traducción propia.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
Capacidad analítica y prospectiva	Redefinición sustentable del modelo urbano	Estructuras de gobierno no adaptadas	Aumento de segregación socio-espacial
Preexistencia de sistemas de planificación coherentes	Regeneración sustentable de áreas urbanas degradadas	Déficits anteriores de sustentabilidad	Impacto ambiental y emisiones de gases de efecto invernadero
Buenas prácticas locales	Difusión de nuevas prácticas sustentables al conjunto de la ciudad	Infraestructuras y normas obsoletas	Desequilibrios financieros
Flexibilidad para la adaptación del marco de gobernabilidad	Promoción externa de la ciudad	Falta de estrategias de manejo financiero, fiscal y de renta	La desvalorización de la imagen en caso de fracaso
		Falta de ajuste de sustentabilidad financiera (evento) y permanente (legado)	

Según el Comité Organizador de los Juegos Olímpicos y Paralímpicos Rio 2016, en el "*Plano de Gestão da Sustentabilidade dos Jogos Rio 2016*" (2013), los Juegos Rio 2016 fueron planificados para acelerar la realización de aspiraciones a largo plazo de Rio de Janeiro en lo que se refiere a mejoras en el tejido social, físico y ambiental de la ciudad y establecer un nuevo nivel de excelencia para la realización de grandes eventos en Sudamérica. El Comité de Candidatura de Rio de Janeiro estudió el impacto de la realización de los Juegos en otras ciudades sedes y se comprometió a organizar un evento capaz de asegurar un "Legado Sustentable".

En el año 2008 se formó una Comisión Especial de Medio Ambiente para los Juegos, la que contaba con representantes de los gobiernos federal, estadual y municipal, con representantes del COB y de la sociedad civil, es a partir del trabajo realizado por esta comisión que fue posible obtener una agenda estructurada en una serie de temas prioritarios, e incorporarlos al *Dossiê de Candidatura* en un capítulo especialmente dedicado al medio ambiente, estos temas eran: Tratamiento y conservación del agua, Conciencia ambiental, Uso y gestión de energías renovables, Juegos neutros en carbono, Calidad del aire y transporte, Protección de suelos y ecosistemas, Construcción y diseño sustentable, Reforestación, Biodiversidad y cultura, Compras y certificados ecológicos y Gestión de residuos.

En el documento de candidatura quedó establecido que el Comité Organizador de Rio 2016 se encargaría de la elaboración de un Plan de Gestión de Sustentabilidad, en este se descompusieron los temas claves y se definieron acciones y compromisos, lo que finalmente se

resumió en tres objetivos estratégicos con nueve ejes temáticos que los Juegos debieron considerar (Tabla 2).

Tabla 2: Objetivos estratégicos en la gestión de sustentabilidad Rio 2016. Fuente: *Plano de gestão da sustentabilidade dos Jogos Rio 2016 (2013)*. Traducción propia.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	EJE TEMÁTICO
1. Planeta: Huella ecológica reducida	1.1 Transporte y Logística
	1.2 Diseño y construcción sustentable
	1.3 Conservación y recuperación ambiental
	1.4 Gestión de residuos
2. Personas	2.1 Compromiso y concientización
	2.2 Accesibilidad universal
	2.3 Diversidad e inclusión
3. Prosperidad: Gestión responsable y transparencia	3.1 Cadena de suministros Sustentables
	3.2 Gestión y reporte

El proceso de los Juegos se puede dividir en tres etapas principales:

1. Preparación: es la fase previa a la realización de los Juegos, y tiene su foco en la construcción de infraestructuras, ya sean permanentes o temporales, se define la planificación operacional detallada, y se define y planifica el legado.

2. Operación: esta fase se inicia algunos meses antes del inicio de los Juegos Olímpicos y se extiende hasta el final de los Juegos Paralímpicos. Considera también actividades promocionales culturales y educativas, la realización de eventos de prueba (*eventos-teste*), la etapa final de la edificación, y al final de las competiciones, el desmontaje.

3. Legado: la fase de legado propiamente tal se inicia con el final de juegos, y es resultado de todo lo planificado en etapas anteriores con el objetivo de generar transformaciones positivas, duraderas, maximizando el beneficio social, económico, deportivo y ambiental de los Juegos.

3 MATERIAL Y METODOS

El presente capítulo mostrará la metodología aplicada para abordar el tema de la sustentabilidad en Rio 2016 en esta disertación.

Para la definición de la variable a ser analizada en esta disertación se consideraron los objetivos estratégicos y los ejes temáticos presentados en el *Plano de Gestão da Sustentabilidade dos Jogos Rio 2016* y se escoge como área a ser estudiada la señalada en el punto 1.2 Diseño y Construcción Sustentable de la Tabla 2, vista en el capítulo anterior. Este punto posee 3 objetivos específicos (Tabla 3):

Tabla 3 Objetivos estratégicos en la gestión de sustentabilidad Rio 2016. Fuente: Basada en Plano de gestão da sustentabilidade dos Jogos Rio 2016 (2013). Traducción propia.

EJE TEMÁTICO	OBJETIVOS ESPECIFICOS
	Implantar criterios de uso racional de recursos, eficiencia y minimización de Impactos ambientales en el diseño y construcción de todas las instalaciones,
Diseño y construcción sustentable / Construcción sustentable y mejoras urbanas	Responder a los patrones internacionales y nacionales de medio ambiente en la planificación, desarrollo y construcción de toda la infraestructura de los Juegos.
	Estimular el desarrollo de actividades económicas e mejoría de la calidad de vida en las diversas Zonas Olímpicas.

Junto con la elección de un eje temático para desarrollar, fue necesario establecer un recorte geográfico para esta investigación, para determinarlo se tuvieron en consideración las regiones geográficas definidas por la organización de Rio 2016 y en las cuales desarrollarán los Juegos, estas áreas son cuatro: Maracanã, Deodoro, Copacabana y Barra (Figura 13).

Es el sector de Barra, específicamente el *Parque Olímpico da Barra* y sus instalaciones deportivas el área que se abordó en esta disertación. Éste se elige porque posee la mayor concentración de infraestructura deportiva y de soporte, dentro de las cuales podemos encontrar edificaciones nuevas y edificaciones preexistentes, y también construcciones permanentes y temporales dando así una diversidad de formas y alternativas para afrontar el desafío de la construcción sustentable. El Parque en sí, puede ser analizado desde el punto de vista de un emprendimiento urbano y la vez cada edificación de manera individual (Figura 14).

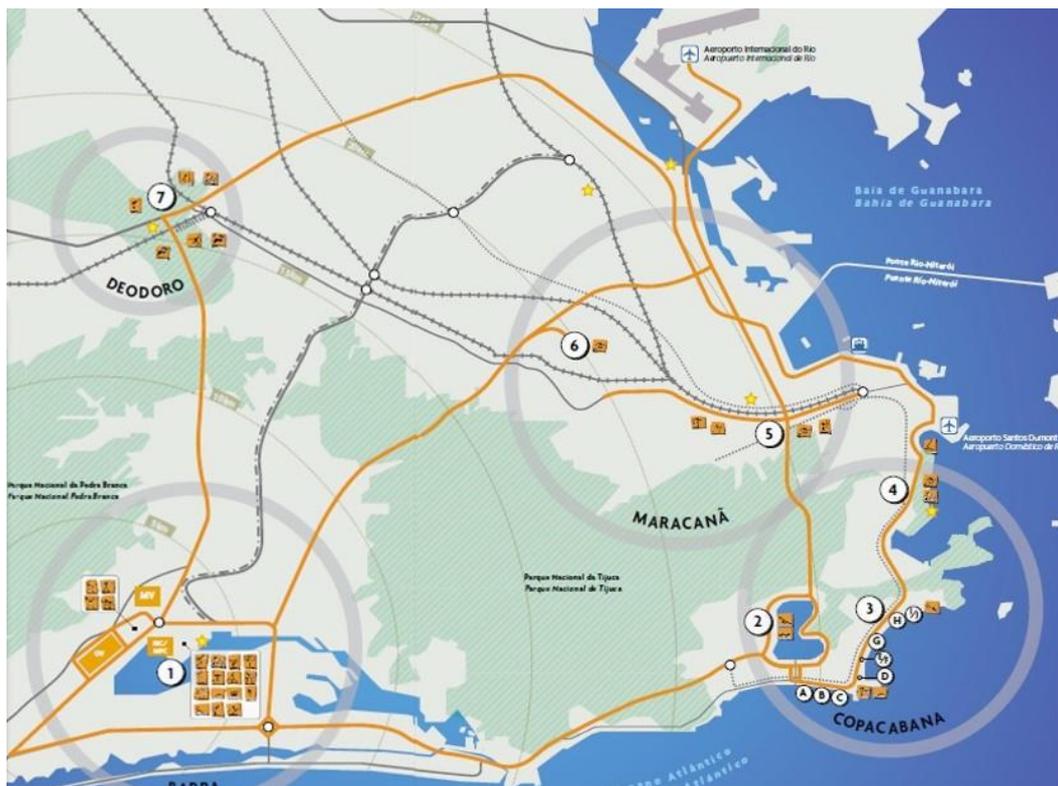


Figura 13 Distribución geográfica de las instalaciones para los Juegos Olímpicos Rio 2016. Fuente: Relatório inicial (R1) do Estudo dos impactos e do legado dos Jogos Rio 2016. (2014)



Figura 14 Plan Maestro Parque Olímpico da Barra. Fuente: <http://www.rio2016.com/noticias/noticias>. Acceso en octubre 2015

Tal como se mencionó en el capítulo anterior, el ciclo de organización de los Juegos está compuesto por tres etapas, Preparación, Operación y Legado, siendo la primera de ellas, la etapa de preparación, la que es estudiada en esta disertación, esta etapa tiene dentro de sus objetivos la construcción de infraestructura permanente e instalaciones temporales, entre otros.

En resumen, analizaremos como el eje temático Diseño y Construcción Sustentable fue incorporado en el *Parque Olímpico da Barra* y en las instalaciones que éste alberga durante la etapa de Preparación de los Juegos Olímpicos Rio 2016. Con esto, la presente investigación puede ser el comienzo, o bien, el complemento para otros estudios que aborden los ejes temáticos, regiones o etapas aquí no desarrolladas.

3.1 Certificaciones para la construcción sustentable

El área de la construcción es responsable por un gran consumo de materiales, emisión de gases, uso de energía y agua. Se estima que los procesos de construcción y Mantenimiento de edificios consumen un 40% de la energía mundial, siendo así, altamente necesario que las prácticas sustentables en la construcción alcancen grandes escalas y sean eficaces. Es en este escenario que la certificación ambiental para edificaciones se presenta como un instrumento que promueve y potencia la implementación de mejores prácticas en el sector (FARES, 2011).

La preocupación con el impacto ambiental generado por las edificaciones es cada día mayor, tanto así, que a medida que avanzan los años surgen cada vez más certificaciones internacionales para verificar los recursos consumidos, las emisiones de carbono y los residuos generados por las edificaciones, además del confort y la salud de las personas que habitan en ellas abarcando las fases de planificación, construcción, la operación e incluso el término de su vida útil o demolición. Estas certificaciones realizan una evaluación sobre el grado de sustentabilidad de los edificios basados en los criterios específicos definidos en cada una de ellas (PRADO, 2008).

Dentro de los conceptos de construcción sustentable, en lo que se refiere específicamente a los edificios sustentables, a nivel mundial se ha adoptado el término Edificio Verde o *Green Building* para denominar aquellos que son construidos dentro de patrones sustentables y es a partir de indicadores de desempeño que las certificaciones entregan una puntuación técnica en función del grado de alcance a los requisitos establecidos, los que están relacionados a aspectos constructivos, climáticos y ambientales, considerando no sólo la edificación en sí, sino que también su entorno. Estos indicadores, dependiendo del caso, pueden tener ponderaciones explícitas o conceptuales (FARES, 2011).

"La construcción sustentable considera todo el ciclo de vida de la edificación, desde el origen de los materiales que se utilizan, también el proceso de transporte y fabricación, hasta la construcción, operación y deconstrucción (entendida como el retiro de partes, piezas y materiales para ser reutilizados). Tenemos que considerar que nuestras obras estarán por las próximas décadas, incluso siglos, por los que un proyecto ineficiente hoy tendrá un impacto negativo por largo tiempo.

Contar con edificaciones que entreguen un nivel adecuado de confortabilidad, que minimicen el impacto ambiental y el uso de recursos durante su construcción y operación, puede contribuir a que los países alcancen metas de reducción de consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero." (GOIJBERG, 201?)

A pesar de que existen innumerables certificaciones o métodos de evaluación a nivel mundial existen algunos aspectos conceptuales en común entre ellos, los que se presentan a continuación:

"-Impacto del Empeñamiento en el Medio Urbano, donde hay ítems sobre las incomodidades generadas por la ejecución, accesibilidad, inserción urbana, erosión del suelo, dispersión de polvo, entre otros.

-Materiales y Residuos, abarcando la gestión de residuos en la faena y uso del edificio, utilización de madera con origen legal, generación y correcta destinación de residuos, utilización de materiales de bajo impacto ambiental, reutilización de materiales.

-Uso Racional del Agua, orientado a la economía del agua potable, con uso de equipos economizadores, accesibilidad del sistema hidráulico, captación de agua lluvia, tratamiento de alcantarillado, etc.

-Energía y Emisiones Atmosféricas, que analizan la eficiencia de la envolvente, del sistema de aire acondicionado e iluminación artificial, entre otros.

-Confort y Salubridad del Ambiente Interior, considerando la calidad del aire y del confort ambiental (TECHNE, 2008. Traducción propia).

3.1.1 LEED (*Leadership in Energy & Environmental Design*)

Dentro de los sistemas de evaluación o certificación para edificaciones sustentables que existen actualmente el más conocido y más aplicado a nivel mundial es la certificación LEED (*Leadership in Energy & Environmental Design*) desarrollado por US Green Building Council el cual comenzó a ser implementado el año 1998. Es un Programa de Certificación voluntario y consensado para Edificación Sustentable, que reconoce las mejores estrategias y prácticas de construcción. El objetivo de esta Certificación es, mejorar la forma de diseñar, construir, operar y mantener las edificaciones con miras a disminuir los impactos ambientales resultantes durante su ciclo de vida y obtener espacios más saludables, seguros y confortables para ocupantes y trabajadores en tanto se disminuyen los costos asociados a la fase de uso de distintos tipos de proyectos arquitectónicos. La certificación LEED es un sistema basado en la sumatoria de puntaje, en donde el mínimo es de 40 puntos y el máximo de 110. Existen 4 categorías de certificación (Figura 15) según el total obtenido una vez enviado a revisión el proyecto y verificado además que se hayan cumplido todos los prerrequisitos, los cuales son obligatorios y no otorgan puntos. Este sello para Construcciones Sustentables permite que distintos tipos de proyectos puedan certificarse, ya sean nuevos o existentes, edificios completos o partes de ellos (Green Building Council Chile, 2015).

"LEED BD+C (Building Design and Construction):

Colegios – Núcleo y envolvente – Hospitales – Retail – Nuevas Construcciones – Residenciales Multifamiliares de altura – Hoteles – Data Center – Centros de Bodegaje

LEED ID+C (Interior Design and Construction):

Interiores Comerciales – Retail - Hotelería

LEED O+M (Operations and Maintenance):

Edificios Existentes (completos, no parte de los mismos) – Colegios – Retail – Data Center – Hotelería – Centros de Bodegaje - Multifamiliares

LEED ND (Neighborhood Development):

Desarrollo de Barrios (plan y proyecto construido)

LEED BD+C Homes (Building Design and Construction):

Casas - Viviendas multifamiliares de baja y mediana altura" (Green Building Council Chile, 2015)



CERTIFICADO
40 - 49 puntos



PLATA
50 - 59 puntos



ORO
60 - 79 puntos



PLATINO
80 - 110 puntos

Figura 15 Categorías de Certificación LEED. Fuente: <http://www.efizity.com/green-building/certificacion-lead/>. Acceso en junio de 2016.

LEED es un sistema de certificación multi-criterio, lo que significa que cubre distintos aspectos de sustentabilidad y por lo tanto aborda los diferentes impactos potenciales de un proyecto durante su vida útil, constan de prerrequisitos (obligatorios) y créditos (voluntarios y que otorgan puntaje) distribuidos en 7 categorías principales. Existen dos categorías adicionales: Innovación y Prioridad Regional, las cuales, son bonificaciones que dependen del cumplimiento de ciertos requisitos establecidos por el sistema (Figura 16, Tabla 4).



Figura 16 Estructura LEED, Categorías de Evaluación. Fuente: GBC Chile, 2015

Tabla 4 Estructura LEED, Categorías de Evaluación. Fuente: Elaboración Propia, contenido extraído de GBC España, 2015

CATEGORÍA DE EVALUACIÓN	PRERREQUISITOS Y CRÉDITOS
Planificación y Diseño Integrado de un Proyecto	- Proceso Integrador
Locación y Transporte	- LEED para localización en desarrollo urbano - Protección de suelos sensibles - Emplazamiento de alta prioridad - Densidad del entorno y usos diversos - Acceso a transporte público de calidad - Instalaciones para bicicletas - Huella de estacionamientos reducida - Vehículos sustentables
Sitios Sustentables	- Prevención de contaminación en actividades de construcción - Evaluación ambiental del emplazamiento - Desarrollo del sitio, proteger o restaurar el hábitat - Espacio abierto - Gestión del agua de lluvia - Reducción de las islas de calor - Reducción de la contaminación lumínica - Plan general del sitio
Uso Eficiente del Agua	- Reducción del consumo de agua en el exterior - Reducción del consumo de agua en el interior - Medición de agua a nivel de todo el edificio

Energía y Atmósfera	<ul style="list-style-type: none"> - Mínima eficiencia energética - Medición de energía a nivel de todo el edificio - Gestión básica de refrigerantes - Recepción mejorada - Optimización de la eficiencia energética - Medición avanzada de energía - Respuesta a la demanda - Producción de energía renovable - Energía verde y compensaciones de carbono
Materiales y Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenamiento y recogida de reciclables - Planificación de la gestión de residuos de construcción y demolición - Reducción de fuentes PBT - Mercurio - Reducción del impacto del ciclo de vida del edificio - Revelación y optimización de los productos del edificio, declaraciones ambientales de productos - Revelación y optimización de los productos del edificio, fuentes de materias primas - Revelación y optimización de los productos del edificio, componentes de los materiales - Gestión de residuos de construcción y demolición
Calidad del Ambiente Interior	<ul style="list-style-type: none"> - Mínima eficiencia de la calidad del aire interior - Control del humo del tabaco en el ambiente - Mínima eficacia acústica - Estrategias mejoradas de calidad del aire interior - Materiales de baja emisión - Plan de gestión de la calidad del aire interior durante la construcción - Evaluación de la calidad del aire interior - Confort Térmico - Iluminación interior - Luz natural - Vistas de calidad - Eficiencia acústica
Innovación	<ul style="list-style-type: none"> - Innovación - Profesional acreditado LEED
Créditos de Prioridad Regional	<ul style="list-style-type: none"> - Prioridad regional

3.1.2 AQUA (*Alta Qualidade Ambiental*)

El primer referencial brasileño para evaluar construcciones sustentables es AQUA (*Alta Qualidade Ambiental*), se basó en la certificación francesa HQE (*Haute Qualité Environnementale*) pero tomando en consideración las especificidades de Brasil para la elección y definición de sus criterios de evaluación en temas relacionados, por ejemplo, con la legislación local, el clima y las fuentes de energía. Según Prado (2008) las experiencias en construcciones certificadas demuestran que es posible en pocos años recuperar lo invertido en un proyecto, con economía de agua, de energía y de manutención de equipos y con el uso de

materiales adecuados, Prado (2008) señala también, que existe un aumento en la productividad de los empleados al trabajar en un ambiente confortable, seguro y saludable.

"...la calidad ambiental del edificio y de sus equipamientos (en productos y servicios) y los restantes conjuntos de operación, de construcción o adaptación, que le confieren aptitudes para satisfacer las necesidades de dar respuesta a los impactos ambientales sobre el ambiente exterior y la creación de ambientes interiores confortables y sanos". (PINHEIRO, 2006. apud FARES, 2011)

La entidad encargada de la implantación del proceso AQUA en Brasil fue la fundación Vanzolini, institución privada sin fines de lucro, a través de este proceso se busca garantizar la calidad ambiental de un emprendimiento nuevo de construcción o de una rehabilitación, utilizando auditorías independientes. Los beneficios de certificación por el proceso AQUA, según la fundación Vanzolini, consideran mejoras para el emprendedor, para el comprador y para la cuestión socioambiental (Tabla 5).

Tabla 5 Beneficios del proceso AQUA. Fuente: Fundación Vanzolini, 2011. Traducción propia.

BENEFICIOS DEL PROCESO AQUA	
Para el Emprendedor	<ul style="list-style-type: none"> - Prueba de alta calidad ambiental de sus construcciones - Diferenciar su portafolio en el mercado - Aumentar la posibilidad de venta - Mantener el valor de su patrimonio a largo plazo - Asociar la imagen de la empresa a AQUA - Mejorar la relación con organismos ambientales y comunidades.
Para el Comprador	<ul style="list-style-type: none"> - Economía directa de agua y energía - Menores gastos de servicios - Mejores condiciones de confort, salud y estética - Mayor valor patrimonial a lo largo del tiempo
Socioambientales	<ul style="list-style-type: none"> - Menor consumo de energía y agua - Reducción de emisión de gases de efecto invernadero - Reducción de polución - Mejores condiciones de salud en las edificaciones - Mejor aprovechamiento de la infraestructura local - Menor impacto en el barrio - Mejores condiciones de trabajo - Reducción en la producción de residuos - Gestión de riesgos naturales, suelo, agua y aire

El proceso de certificación está estructurado en base a dos aspectos relacionados a implementación del sistema de gestión ambiental, adaptación del ambiente a su envolvente y ambiente inmediato e informaciones transmitida por el emprendedor a los usuarios. El referencial técnico de certificación se estructura en dos áreas: SGE (*Sistema de Gestão do Empreendimento*), el que evalúa el sistema de gestión ambiental implementado; y QAE

(*Qualidade Ambiental do Edificio*), que evalúa el desempeño arquitectónico y técnico del edificio (FUNDACION VANSOLINI, 2011).

Toda solución adoptada en el SGE debe tener en consideración los aspectos más significativos para el emprendimiento, tales como: exigencias legales y normativas, funcionalidad, necesidades y expectativas de las partes interesadas, el entorno, costos y política del emprendedor. Por otra parte, el proceso de evaluación QAE es expresado en 14 categorías traducidas en criterios e indicadores de desempeño. Las 14 categorías deben satisfacer las exigencias relacionadas al control de impactos sobre el ambiente externo y a la creación de un ambiente interno confortable y saludable. El conjunto de variables se agrupa en cuatro grupos: eco-construcción, eco-gestión, confort y salud (Tabla 6). El proceso de certificación es realizado a partir de auditorías presenciales seguidas de análisis técnicos que verifican el cumplimiento de los criterios del referencial técnico (FUNDACION VANSOLINI, 2011).

Tabla 6 Categorías del proceso AQUA. Fuente: Fundación Vanzolini, 2011. Traducción propia.

CATEGORIAS DEL PROCESO AQUA	
ECO CONSTRUCCIÓN	1. Relación del edificio con su entorno 2. Elección integrada de productor, sistemas y procesos constructivos 3. Instalaciones de faena con bajo impacto ambiental
GESTIÓN	4. Gestión de la energía 5. Gestión del agua 6. Gestión de residuos de uso y operación del edificio 7. Manutención: permanencia y desempeño ambiental
CONFORT	8. Confort Hidrotérmico 9. Confort Acústico 10. Confort Visual 11. Confort Olfativo
SALUD	12. Calidad sanitaria de los ambientes 13. Calidad sanitaria del Aire 14. Calidad sanitaria del Agua

3.1.3 CES (Certificación Edificio Sustentable - CHILE)

Esta Certificación forma parte del Sistema Nacional de Certificación de Calidad Ambiental y Eficiencia Energética para Edificios de Uso Público, implementado en Chile y que cuenta con el respaldo de la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas, la Cámara Chilena de la Construcción y del Colegio de Arquitectos de Chile involucrando así al sector público, privado y profesional. A través de este proceso de certificación se busca medir, calificar, y posteriormente certificar, el grado de sustentabilidad ambiental de un edificio,

entendiéndola como la capacidad de lograr niveles adecuados de calidad ambiental interior, con uso eficiente de recursos y baja generación de residuos y emisiones. La certificación debe ser ejecutada por una tercera parte, independiente, la cual verifica que las características del edificio a certificar cumplen con los requerimientos definidos, asegurando imparcialidad, transparencia y eficacia en la certificación.

El Sistema contempla la Pre-Certificación y Certificación respecto del cumplimiento de un conjunto variables, con requerimientos obligatorios y voluntarios que entregan puntaje, y contempla adicionalmente un sello opcional voluntario, ordenados de la siguiente manera:

- Pre-certificado “Edificio Sustentable”: Se evalúa la arquitectura e instalaciones del edificio.
- Certificado “Edificio Sustentable”: Se evalúa la arquitectura, instalaciones y construcción del edificio.
- Sello “Plus Operación”: Se evalúa la gestión durante la operación del edificio. (INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN, 2014, Figura 17)



Figura 17. Esquema de las etapas y procedimientos del Modelo de Operación. Fuente: Manual de Evaluación y Calificación, Sistema Nacional de Certificación Ambiental y Eficiencia Energética para Edificios de Uso Público, 2014.

Para efectos de este sistema, los edificios son considerados infraestructuras que deben entregar las condiciones adecuadas para que sus usuarios realicen diversas actividades en su interior; en este caso a dichas condiciones se las engloba con el concepto de Calidad del Ambiente Interior (CAI). En la CAI influyen la arquitectura y construcción del edificio (sistemas pasivos), para luego ser complementado por las instalaciones (sistemas activos). También influyen en la CAI aspectos asociados al tipo de uso y operación del edificio. El grado de influencia de cada factor dependerá de cada edificio (Figura 18). En su operación, los edificios consumen recursos, en este caso agua y energía, asociados principalmente al funcionamiento de los sistemas activos. A su vez, se obtienen como resultado de este proceso, externalidades en forma de residuos y emisiones de gases. Este sistema puede a su vez simplificarse en una cadena de causa y efecto de variables. Al considerar esta dinámica de relaciones se establece la estructura general de variables y se reconoce la importancia relativa de cada una, lo que, a su vez, evita considerar variables que aborden el mismo objetivo desde la causa y el efecto, por separado (INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN, 2014).

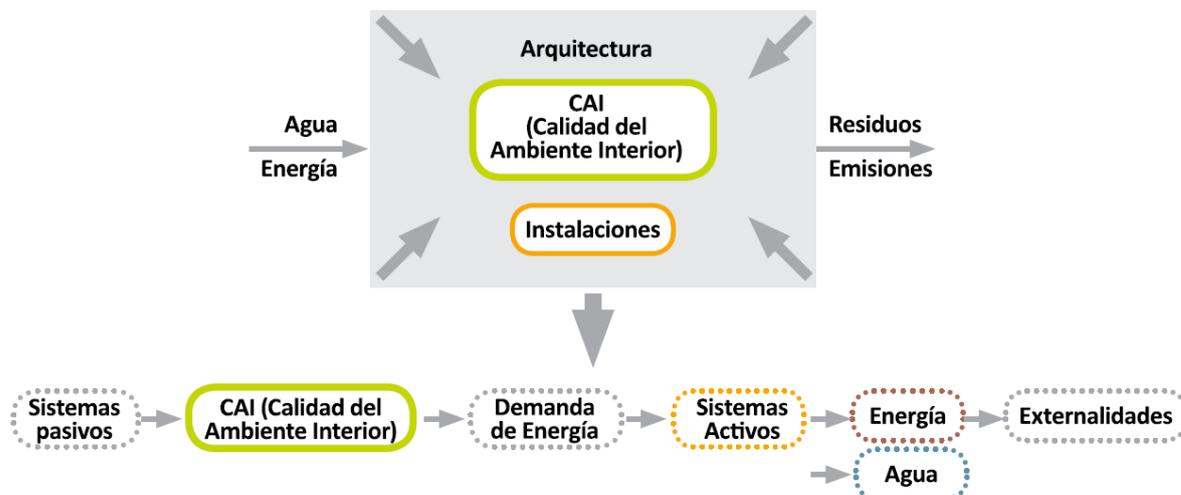


Figura 18 Modelo de relación entre las distintas categorías o ámbitos que influyen en el comportamiento ambiental del edificio. Fuente: Manual de Evaluación y Calificación, Sistema Nacional de Certificación Ambiental y Eficiencia Energética para Edificios de Uso Público, 2014.

Según lo indicado en el Manual de Evaluación y Calificación, la Pre-certificación y la Certificación se basa en el cumplimiento de un conjunto de 23 variables, desagregadas en 15 requerimientos obligatorios y 33 requerimientos voluntarios que entregan puntaje, y 1 requerimiento que entrega el Sello “Plus Operación”. El ámbito general del comportamiento ambiental de un edificio se ha centrado en cinco aspectos temáticos:

1. Calidad del Ambiente Interior
2. Energía
3. Agua
4. Residuos
5. Gestión

Estas temáticas se han agrupado en cuatro categorías:

- A. Diseño Arquitectónico Pasivo (Arquitectura)
- B. Diseño de Sistemas Activos (Instalaciones)
- C. Construcción
- D. Operación

Las variables se presentan en un formato tipo ficha. Existe una primera sección con fichas de todos los requerimientos obligatorios, y luego una ficha con los requerimientos voluntarios. En general, las fichas de ambos tipos de requerimientos se encuentran estructuradas en función de las siguientes partes: Identificación, Generalidades, Requerimiento obligatorio, Requerimientos, Condiciones de evaluación y Apéndice.

A continuación, se presenta un cuadro donde se resumen las variables, sus requerimientos obligatorios, requerimientos voluntarios y sus puntajes (Tabla 7).

Tabla 7 Continua. Variables y requerimientos CES. Fuente: Manual de Evaluación y Calificación, Sistema Nacional de Certificación Ambiental y Eficiencia Energética para Edificios de Uso Público, 2014.

Variable	Requisitos Obligatorios 	Requerimientos Voluntarios con puntaje 	Puntaje (máx. 100)					
			NL-NVT-ND-CI-CL		SL-SI-SE-An			
			Oficinas y servicios	Educación y salud	Oficinas y servicios	Educación y salud		
ARQ. Calidad del Ambiente Interior	ARQ.CAI 1 Confort térmico - pasivo	- Ver 5R	1.1	% de tiempo que la T° se encuentra dentro del rango de confort de manera pasiva.	16	10	16	10
	ARQ.CAI 2 Confort visual - pasivo	2R Factor Luz Día o Iluminancia útil mínimos.	2.1	Aporte luz natural, en Factor Luz Día (FLD), Iluminancia Útil o Autonomía de Iluminación (SDA).	5,0	6,5	5,0	6,5
				Control de Deslumbramiento (DGP)	1,0	1,0	1,0	1,0
			2.2	Acceso visual al exterior	1,0	1,5	1,0	1,5
	ARQ.CAI 3 Calidad del aire - pasivo	3R Superficie mínima de ventana o caudal mínimo de aire.	3.1	Cobertura de las tasas de renovación por ventilación natural	6,0	7,5	6,0	7,5
			3.2	Concentración máxima de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)	2,5	3,0	2,5	3,0
	ARQ.CAI 4 Confort acústico	4R Aislación acústica mínima de fachadas exteriores	4.1	Aislamiento acústico de fachada	2,0	3,0	2,0	3,0
				Aislamiento acústico al ruido aéreo entre dos recintos	1,0	2,0	1,0	2,0
			4.2	Acondicionamiento acústico - tiempo de reverberación	1,5	1,5	1,5	1,5
				Acondicionamiento acústico - inteligibilidad de la palabra (STI)	0,5	0,5	0,5	0,5
ARQ. Energía	ARQ. Energía 5 Demanda de energía	5R Transmitancia térmica de la envolvente y Factor Solar Modificado	5.	<i>Opción 1.</i> Evaluación prestacional: disminución de la demanda de energía para calefacción, enfriamiento e iluminación.	18	18	18	18
				<i>Opción 2.</i> Evaluación prescriptiva – Transmitancia térmica y factor solar modificado (FSM)*	10	10	10	10
	ARQ. Energía 6 Hermeticidad de la envolvente	6R Sellos exteriores para carpintería y paso de instalaciones	6.	Infiltraciones por la envolvente y permeabilidad al aire de carpinterías de ventana.	3,0	3,0	3,0	3,0
	ARQ. Energía 7 Energía incorporada	- N/A	7.	Porcentaje de los materiales estructurales del edificio en que se declara la información de energía incorporada.	4,0	4,0	4,0	4,0

Tabla 7 (continuación)

	Variable	O		V		Puntaje (máx. 100)			
		Requisitos Obligatorios		Requerimientos Voluntarios con puntaje		NL-NVT-ND-CI-CL		SL-SI-SE-An	
						Oficinas y servicios	Educación y salud	Oficinas y servicios	Educación y salud
ARQ. Agua	8 ARQ. Agua Paisajismo	8R	Reducir en un 20% la evapotranspiración	8.	Disminución de la evapotranspiración del proyecto de paisajismo	2,0	2,0	1,0	1,0
	9 ARQ. Agua incorporada	-	N/A	9.	Porcentaje de los materiales estructurales del edificio en que se declara la información de agua incorporada.	1,0	1,0	1,0	1,0
ARQ. Residuos	10 ARQ. Residuos Manejo de residuos	-	N/A	10.	Incorporar equipamiento y elementos que permitan la separación de los residuos durante la operación del edificio	1,0	1,5	1,0	1,5
INST. Calidad del Ambiente Interior	11 INST. CAI Calidad del aire - activo	11R1	Tasas mínimas de ventilación	11.1	Ventilación Mecánica - Caudal de diseño	3,0	3,0	6,0	6,0
		11R2	Eficiencia mínima de filtraje.	11.2	Ventilación Mecánica - Filtraje	1,0	1,0	2,0	2,0
		11R3	No utilizar sistemas de calefacción de combustión en base a llama abierta	11.3	Monitoreo de la calidad del aire	1,0	1,0	1,0	1,0
	12 INST. CAI Ruido equipos	-	N/A	12.	Control del ruido proveniente de equipos	1,0	0,5	1,0	0,5
	13 INST. CAI Confort visual - activo	13R	Condiciones de diseño mínimas	13.	<ul style="list-style-type: none"> Índice de Deslumbramiento UGR ≤ 19 ó 22 Rendimiento cromático (IRC) > 80 Uniformidad media ≥ 0.5 En un 100% de los recintos regularmente ocupados	1,0	1,0	2,0	2,0
	14 INST. CAI Confort térmico - activo	14R	Definir condiciones de diseño de climatización	14.	Controlabilidad de la climatización	2,0	2,0	2,0	2,0
INST. Energía	15 INST. Energía Iluminación artificial	-	N/A	15.1	Potencia instalada, en w/m^2	3,0**	3,0**	3,0**	3,0**
				15.2	Sistemas de control	2,0**	2,0**	2,0**	2,0**
	16 INST. Energía Climatización y ACS	16R	Aislación térmica en distribución de calor y frío	16.1	Relación de la potencia requerida e instalada	2,0**	2,0**	2,0**	2,0**
Ver también 14R	16.2		Rendimiento nominal de equipos de climatización y ACS	8,0**	8,0**	8,0**	8,0**		

Tabla 7 (continuación)

Variable	Requerimientos 		Requerimientos 		Puntaje (máx. 100)				
	Obligatorios		Voluntarios con puntaje		NL-NVT-ND-CI-CL		SL-SI-SE-An		
					Oficinas y servicios	Educación y salud	Oficinas y servicios	Educación y salud	
INST. Energía	INST. Energía 17 Otros consumos	-	N/A	17	Reducción de la potencia de equipos y artefactos	1,0 **	1,0**	1,0**	1,0**
	INST. Energía 18 ERNC	-	N/A	18	Cobertura del consumo de energía mediante ERNC o procesos de cogeneración de alta eficiencia.	2,0 **	2,0**	2,0**	2,0**
INST. Agua	INST. Agua 19 Sistemas de Agua Potable	19R	Reducir en un 20% el consumo de agua potable.	19.1	Reducción del consumo de agua potable, en m3 año	6,0	6,0	2,5	2,5
				19.2	Reducción de la dureza del agua	0,5	0,5	0,5	0,5
	INST. Agua 20 Riego	20R	Reducir en un 20% el consumo de agua para riego	20.	Eficiencia hídrica del sistema de riego	1,0	1,0	0,5	0,5
CONST	CONST. 21 Manejo de Residuos	21R	“Medidas de control y mitigación” durante la construcción	21.	Separación, control y reciclaje de residuos generados durante la construcción	1 Este puntaje es adicional al total del 100.			
GESTION	GESTION 22 Diseño Integrado de Anteproyecto	-	N/A	22.	Generar las condiciones y desarrollar un proceso de diseño integrado	4 Este puntaje es adicional al total del 100.			
	GESTION 23 Gestión de la Operación y mantenimiento	-	N/A	23.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención Sello • Plan anual de gestión, mantención y reposición de los sistemas del edificio. • Compromiso de registro y entrega de información de consumos mensuales de energía, agua, mantenciones y reposiciones. • Compromiso de realizar encuestas de satisfacción a los usuarios del edificio. • Revisión anual Entregar informe de auto-diagnóstico para revisión. Al tercer año se renueva el sello.	“SELLO PLUS OPERACIÓN”			

* La opción 2 para la variable de Demanda de Energía tendrá un total de 10 puntos

** Estas variables podrán evaluarse en conjunto mediante evaluación prestacional, obteniendo un puntaje de 18 puntos. Para más detalle ver sección 5.2.

3.2 Instrumento de medición

Por medio de estas certificaciones, LEED, AQUA u otra equivalente los emprendimientos se someten a métodos de evaluación de desempeño, comprobando así, los niveles de eficiencia en términos de sustentabilidad, siendo la certificación una herramienta que busca garantizar credibilidad de las obras, convirtiéndose esta *firma verde* una atracción para inversionistas y constructoras (PRADO, 2008).

Para este proyecto se generará un cuadro de evaluación con un listado de criterios (Tabla 8), a este cuadro se someterá cada una de las construcciones del interior del *Parque Olímpico da Barra*, con la finalidad de poder analizar cómo y en qué grado son considerados elementos de construcciones sustentables en estos edificios.

Para definir los criterios de evaluación, además de considerar los criterios revisados tanto para la certificación LEED como para la certificación AQUA, tomaremos en consideración dos publicaciones que actúan como guía o manuales para la generación de proyectos de arquitectura sustentable. El primer documento corresponde a la “*Guia Sustentabilidade na Arquitetura*” elaborada por la *Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura* (2012), el cual busca a través de recomendaciones ser un mapa de ruta a la hora de proyectar y buscar soluciones coherentes con las condiciones de los emprendimientos, con las demandas de los usuarios y de la sociedad a través de la sustentabilidad aplicada en obras edificadas y en todo el proceso de las mismas. El segundo es el “Manual de Evaluación y Calificación, Certificación Edificio Sustentable” del Instituto de la Construcción de Chile (2014) elaborado específicamente para la certificación de edificios públicos, siendo elaborado a través de una participación público-privada.

Así, a través de un cuadro con variables obtenidas de los documentos arriba mencionados, serán evaluadas las edificaciones que se emplazan al interior del Parque Olímpico de Barra, viendo si las variables son o no incorporadas en cada uno de los casos. Se busca evaluar en las acciones sustentables todo el ciclo de vida de las edificaciones. De la elección del emplazamiento y la concepción del proyecto, del proceso constructivo hasta el producto final, su operación y término de vida útil.

Es necesario señalar, que en la evaluación que se realizará más adelante, el principal criterio será basado en la incorporación o no de acciones que tengan relación con la variable propuesta, esto porque para realizar un análisis más profundo, en alguno de los puntos, necesitaríamos de datos e informaciones consideradas confidenciales, lo cual inviabilizaría esta investigación.

Luego, para un mejor entendimiento de cada uno de los puntos indicado en la Tabla 8 se presentan cuadros resúmenes (Tabla 9 a Tabla 31) para cada una de las variables a analizar. En ellos se definirán los conceptos, se indicarán sus objetivos y acciones propuestas para cada variable, toda esta información es obtenida de la “*Guia Sustentabilidade na Arquitetura*” y del “Manual de Evaluación y Calificación, Certificación Edificio Sustentable”. Las variables están agrupadas en 4 secciones según el ciclo de vida de las edificaciones, desde la concepción del proyecto, pasando por la construcción, operación y finalmente la etapa de demolición.

Tabla 8: Variables a analizar.

PROYECTO	A. CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR	A1. Confort Térmico
		A2. Confort Visual
		A3. Calidad del Aire
		A4. Confort Acústico
	B. ENERGÍA	B1. Envolvente
		B2. Iluminación
		B3. Climatización
		B4. Energías Renovables No Convencionales
	C. AGUA	C1. Sistema de agua potable
		C2. Riego
D. MATERIALES	D1. Materiales y sistema constructivo	
CONSTRUCCIÓN	E. ENERGIA	E1. Demanda
		E2. Energías Renovables No Convencionales
	F. AGUA	F1. Demanda
		F2. Reutilización
	G. RESIDUOS	G1. Materiales
		G2. Instalación de faenas
OPERACIÓN	H. OPERACIÓN Y MANTENCIÓN	H1. Durabilidad
		H2. Mantenición
		H3. Gestión
	I. GESTIÓN DE RESIDUOS	I1. Uso y operación
DEMOLICIÓN	J. DESMONTAJE	J1. Reutilización
	K. RESIDUOS	K1. Gestión de residuos

Tabla 9: Variable A1 Confort Térmico.

PROYECTO	A1. Confort Térmico
A. CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR	
DESCRIPCIÓN	
Los sistemas de climatización deben estar diseñados para cubrir las necesidades de confort térmico y facilitar el control de este por parte de los propios usuarios.	
OBJETIVOS	
Los sistemas de climatización deben estar diseñados y calculados de manera que cubran las condiciones de diseño establecida objetivamente.	
ACCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> -Estudios de alternativas volumétricas para beneficiarse lo máximo posible de la localización. -Proyectar envoltorios que permitan optimizar la carga térmica interior de la edificación. -Adoptar estrategias bioclimáticas que consideren confort térmico adaptativo con elementos pasivos. 	

Tabla 10: Variable A2 Confort Visual.

PROYECTO	A2. Confort Visual
A. CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR	
DESCRIPCIÓN	
Manifestación subjetiva de conformidad o satisfacción con las condiciones de iluminación interior, las cuales deben ser acordes a la funcionalidad del recinto.	
OBJETIVOS	
Maximizar el aporte de luz natural para aumentar los niveles de confort natural y disminuir el consumo de iluminación artificial.	
ACCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> -Valorizar vistas privilegiadas. -Evitar contaminación lumínica. -Emplazar las edificaciones considerando el acceso de luz natural. -Aprovechar al máximo la luz natural evitando sus inconvenientes. -Definir el padrón de iluminación acorde a las actividades de los recintos. -Utilizar iluminación artificial confortable, considerando la eficiencia energética y ciclo de vida de los equipos. 	

Tabla 11: Variable A3 Calidad del Aire.

PROYECTO	A3. Calidad del Aire
A. CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR	
DESCRIPCIÓN	
Condiciones para generar el caudal mínimo de ventilación necesario por superficie de un recinto según su uso, para así conseguir una condición aceptable de CO2.	
OBJETIVOS	
Limitar la concentración de CO2 emitido por los usuarios, sea directamente en las áreas de mayor ocupación o por contaminación cruzada entre espacios de uso específico.	
ACCIONES	
-Si el edificio no posee un sistema de ventilación mecánica en espacios regularmente ocupados, deberá demostrar el potencial de ventilación natural de estos espacios.	

Tabla 12: Variable A4 Confort Acústico.

PROYECTO	A4. Confort Acústico
A. CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR	
DESCRIPCIÓN	
Es la situación en que el nivel de ruido causado por las actividades humanas resulta adecuado para la comunicación y salud de las personas y debe concordar con la funcionalidad de cada recinto.	
OBJETIVOS	
Limitar la transferencia de ruido a través del aislamiento para lograr el confort acústico.	
ACCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> -Minimizar el impacto acústico del edificio en el entorno a través de soluciones arquitectónicas adecuadas. -Emplazar las edificaciones a modo de considerar la ubicación de las áreas técnicas, limitar los ruidos de los equipamientos. -Utilizar barreras acústicas (cubiertas verdes o muros reflectores). -Emplazar considerando las condiciones sonoras del entorno. -Identificar y distribuir espacialmente los ambientes de acuerdo con las demandas acústicas. 	

Tabla 13: Variable B1 Envolverte.

PROYECTO	B1. Envolverte
B. ENERGÍA	
DESCRIPCIÓN	
Resistencia de la envolverte de un edificio a las infiltraciones. La infiltración es un intercambio de aire no controlado desde el exterior al interior de las edificaciones a través de fisuras, porosidades o aperturas y vanos no intencionales en la envolverte del edificio.	
OBJETIVOS	
Limitar las infiltraciones a través de los elementos constructivos de la envolverte, para disminuir la demanda de energía para la calefacción o enfriamientos de los ambientes interiores de un edificio y aumentar así los niveles de confort.	
ACCIONES	
-Especificar sellos apropiados alrededor de carpinterías y puntos donde las redes de los sistemas atraviesen la envolverte.	

Tabla 14: Variable B2 Iluminación.

PROYECTO	B2. Iluminación
B. ENERGÍA	
DESCRIPCIÓN	
Características de la iluminación artificial (luminarias y sistema de control) que disminuyen su consumo al realizar su función específica.	
OBJETIVOS	
Disminuir la demanda de energía necesaria para iluminación	
ACCIONES	
-Los sistemas de iluminación deberán diseñarse y calcularse de tal forma que deberán producir y mantener condiciones ambientales adecuadas, con un consumo de energía lo más eficiente posible.	

Tabla 15: Variable B3 Climatización.

PROYECTO	B3. Climatización
B. ENERGÍA	
DESCRIPCIÓN	
Características de las instalaciones térmicas que le permitan disminuir su consumo energético al momento de realizar su función específica.	
OBJETIVOS	
Disminuir el consumo de energía del edificio para refrigeración y calefacción.	
ACCIONES	
<p>-Verificar una disminución en el indicador de consumo de energía del edificio evaluado incluyendo todos los usos finales de energía del edificio y el aporte ERNC y cogeneración.</p> <p>-Las instalaciones térmicas deberán diseñarse y calcularse en forma coherente con las características climáticas del lugar, las características arquitectónicas y constructivas del edificio, y el usos y funcionamiento del mismo, de tal forma que puedan producir y mantener condiciones ambientales adecuadas con un consumo de energía lo más eficiente posible.</p>	

Tabla 16: Variable B4 Energías Renovables No Convencionales.

PROYECTO	B4. Energías Renovables No Convencionales (ERNC)
B. ENERGÍA	
DESCRIPCIÓN	
Medición del porcentaje de cobertura de la demanda de energía primaria del edificio cubierta a través de ERNC.	
OBJETIVOS	
Incentivar el uso de energías renovables no convencionales y los procesos de cogeneración de alta eficiencia, reduciendo el consumo de combustibles y electricidad en el edificio.	
ACCIONES	
<p>-Uso de energías provenientes de fuentes renovables no convencionales o procesos de cogeneración de alta eficiencia, producidas in situ o en redes locales, para cubrir una parte de la demanda de energía primaria del edificio. Se entiende por fuentes no convencionales: biomasa, geotérmica, solar, eólica, mareomotriz.</p>	

Tabla 17: Variable C1 Sistema de Agua Potable.

PROYECTO	C1. Sistema de Agua Potable
C. AGUA	
DESCRIPCIÓN	
Disminución del consumo de agua potable.	
OBJETIVOS	
Disminuir el consumo de agua potable mediante la incorporación de artefactos eficientes y sistemas de control.	
ACCIONES	
-Incorporar sistemas que consideren elementos para disminuir el consumo de agua, tales como inodoros, lavamanos y griferías eficientes, sistemas de control.	

Tabla 18: Variable C2 Riego.

PROYECTO	C2. Riego
C. AGUA	
DESCRIPCIÓN	
Disminuir el consumo de agua para riego.	
OBJETIVOS	
Reducir el uso de agua para riego, sea esta agua potable o de otras fuentes de aguas superficiales o sub superficiales.	
ACCIONES	
-Generar un sistema de riego con características que permitan disminuir el consumo de agua.	

Tabla 19: Variable D1 Materiales y sistema constructivo.

PROYECTO	D1. Materiales y sistema constructivo
D. MATERIALES	
DESCRIPCIÓN	
Cantidad de materiales estructurales del edificio en que se declara la información de energía incorporada, entendiendo la energía incorporada como la energía primaria consumida a lo largo de la vida útil de un material de construcción.	
OBJETIVOS	
Incentivar la entrega de información relacionada a la energía incorporada en los materiales,	
ACCIONES	
<p>Considerar las edificaciones e infraestructura obsoleta en el emplazamiento tratando, siempre que sea posible, reutilizar las estructuras disponibles y reciclar los materiales en el local.</p> <p>Dimensionar de forma modular los componentes a modo de evitar desperdicios.</p> <p>Privilegiar el uso de materiales y sistemas constructivos que posean una cadena de valorización.</p> <p>Privilegiar el uso de materiales y sistemas que incorporen material reciclado, especialmente los que cuentan con certificaciones de eficiencia ambiental.</p> <p>Privilegiar sistemas que permitan montaje y desmontaje futuro.</p>	

Tabla 20: Variable E1 Demanda.

CONSTRUCCIÓN	E1. Demanda
E. ENERGÍA	
DESCRIPCIÓN	
Características de las instalaciones que le permitan disminuir su consumo energético al momento de realizar su función específica.	
OBJETIVOS	
Disminuir la demanda de energía necesaria para iluminación, calefacción y refrigeración.	
ACCIONES	
<p>-Verificar una disminución en el indicador de consumo de energía del edificio evaluado incluyendo todos los usos finales de energía del edificio y el aporte ERNC y cogeneración.</p> <p>-Las instalaciones térmicas deberán diseñarse y calcularse en forma coherente con las características climáticas del lugar, las características arquitectónicas y constructivas del edificio, y el usos y funcionamiento del mismo, de tal forma que puedan producir y mantener condiciones ambientales adecuadas con un consumo de energía lo más eficiente posible.</p> <p>-Los sistemas de iluminación deberán diseñarse y calcularse de tal forma que deberán producir y mantener condiciones ambientales adecuadas, con un consumo de energía los más eficiente posible.</p>	

Tabla 21: Variable E2 Energías Renovables No Convencionales.

CONSTRUCCIÓN	E2. Energías Renovables No Convencionales (ERNC)
E. ENERGÍA	
DESCRIPCIÓN	
Medición del porcentaje de cobertura de la demanda de energía primaria del edificio cubierta a través de ERNC.	
OBJETIVOS	
Incentivar el uso de energías renovables no convencionales y los procesos de cogeneración de alta eficiencia, reduciendo el consumo de combustibles y electricidad.	
ACCIONES	
-Uso de energías provenientes de fuentes renovables no convencionales o procesos de cogeneración de alta eficiencia, producidas in situ o en redes locales, para cubrir una parte de la demanda de energía primaria. Se entiende por fuentes no convencionales: biomasa, geotérmica, solar, eólica, mareomotriz.	

Tabla 22: Variable F1 Demanda.

CONSTRUCCIÓN	F1. Demanda
F. AGUA	
DESCRIPCIÓN	
Disminución del consumo de agua potable.	
OBJETIVOS	
Disminuir el consumo de agua potable mediante la incorporación de artefactos eficientes y sistemas de control.	
ACCIONES	
-Incorporar sistemas que consideren elementos para disminuir el consumo de agua, tales como inodoros, lavamanos y griferías eficientes, sistemas de control.	

Tabla 23: Variable F2 Reutilización.

CONSTRUCCIÓN	F2. Reutilización
F. AGUA	
DESCRIPCIÓN	
Aguas de reutilización de cualquier fuente, la cual debe ser aplicada sólo para usos no potables.	
OBJETIVOS	
Desarrollar un proyecto que viabilice la concepción de sistemas potables y no potables de modo de reducir el consumo de agua potable por medio de la utilización de agua no potable.	
ACCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> -Aprovechamiento de aguas lluvia. -Reutilización local de aguas grises. 	

Tabla 24: Variable G1 Materiales.

CONSTRUCCIÓN	G1. Materiales
G. RESIDUOS	
DESCRIPCIÓN	
Separación, control y reciclaje de residuos.	
OBJETIVOS	
Asegurar la correcta disposición final de los residuos generados durante la construcción del edificio.	
ACCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> -Gestionar los residuos y evaluar las oportunidades de separación control y reciclaje de residuos. -Monitoreo de la generación de residuos de materiales y sistemas constructivos en la fase de ejecución, con el objetivo de disminuir el desperdicio. -Reutilización y reciclaje de materiales durante la fase de ejecución, evitando el transporte de los mismos, o bien buscar soluciones en áreas próximas. -No enviar residuos reutilizables o reciclables a rellenos sanitarios. 	

Tabla 25: Variable G2 Instalación de faenas.

CONSTRUCCIÓN	G2. Instalación de faenas³
G. RESIDUOS	
DESCRIPCIÓN	
Poseer el equipamiento para el manejo de residuos durante la construcción.	
OBJETIVOS	
Generar las condiciones necesarias para que se realice una gestión y separación adecuada de los residuos.	
ACCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> -Integrar la edificación al terreno. -Utilizar los excedentes de movimientos de tierra en el mismo terreno. -Puntos limpios o contenedores para recibir residuos separados durante la operación del edificio. -Proyectar soluciones que faciliten la gestión de residuos. -Crear área y sistema específico de colecta de productos. -Optimizar el flujo interno de los residuos (colecta, agrupación y retirada). -Prever soluciones que promuevan la reducción de la eliminación de residuos. 	

Tabla 26: Variable H1 Durabilidad.

OPERACIÓN	H1. Durabilidad
H. OPERACIÓN Y MANUTENCIÓN	
DESCRIPCIÓN	
Adecuar las especificaciones en términos de vida útil pretendida para las edificaciones.	
OBJETIVOS	
Presentar el nivel de desempeño técnico pretendido en la instalación de los materiales y sistemas constructivos especificados.	
ACCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> -Presentar las garantías técnicas de los materiales y sistemas constructivos especificados. -Sugerir la frecuencia de reposición de componente y de renovación de los sistemas constructivos. 	

³ Comprende la construcción de instalaciones mínimas provisionales que sean necesarias para el buen funcionamiento y desarrollo de las actividades de la construcción.

Tabla 27: Variable H2 Manutención.

OPERACIÓN	H2. Manutención
H. OPERACIÓN Y MANUTENCIÓN	
DESCRIPCIÓN	
Elaboración de los proyectos de costo de conservación y Manutención.	
OBJETIVOS	
Especificar elementos con fácil o baja necesidad de conservación y Manutención.	
ACCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> -Especificar revestimientos y sistemas constructivos con fácil y/o menor necesidad de conservación y Manutención. -Especificar revestimientos y sistemas constructivos que utilicen productos de bajo impacto ambiental y sanitario en las actividades de limpieza y conservación. -Dimensionar y distribuir los espacios de modo de facilitar la instalación y el acceso para la operación y Manutención de los equipamientos. -Evaluar el impacto de los servicios de Manutención en el periodo de ocupación. 	

Tabla 28: Variable H3 Gestión.

OPERACIÓN	H3. Gestión
H. OPERACIÓN Y MANUTENCIÓN	
DESCRIPCIÓN	
Compromiso y plan de mejora continua.	
OBJETIVOS	
Promover la Manutención en el tiempo de las condiciones de calidad ambiental y eficiencia energética, como también promover y facilitar el mejoramiento continuo de la gestión medioambiental y energética del edificio.	
ACCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> -Desarrollar proyectos de arquitectura que viabilicen medios de monitoreo de los niveles de confort y desempeño alcanzados por los sistemas de climatización, ventilación, iluminación y sanitarios, con la finalidad de evaluar los resultados e identificar ineficiencias. -Desarrollar proyectos que permitan la previsión de la instalación de los medios de operación y monitoreo continuo de indicadores de consumo de agua. 	

Tabla 29: Variable I1 Uso y operación.

OPERACIÓN	I1. Uso y operación
I. GESTIÓN DE RESIDUOS	
DESCRIPCIÓN	
Poseer el equipamiento para el manejo de residuos durante la operación del edificio.	
OBJETIVOS	
Generar las condiciones necesarias para que se realice una gestión y separación adecuada de los residuos.	
ACCIONES	
<p>Puntos limpios o contenedores para recibir residuos separados durante la operación del edificio.</p> <p>Proyectar soluciones que faciliten la gestión de residuos durante la operación de los edificios.</p> <p>Crear área y sistema específico de colecta de productos.</p> <p>Optimizar el flujo interno de los residuos (colecta, agrupación y retirada).</p> <p>Prever soluciones que promuevan la reducción de la eliminación de residuos.</p>	

Tabla 30: Variable J1 Reutilización.

DEMOLICIÓN	J1. Reutilización
J. DESMONTAJE	
DESCRIPCIÓN	
Privilegiar sistemas constructivos que permitan montaje y desmontaje futuro.	
OBJETIVOS	
Desarrollar soluciones arquitectónicas que garanticen la adecuación de los materiales y sistemas a eventuales necesidades futuras de cambios de uso y asimilación de nuevas tecnologías.	
ACCIONES	
<p>-Privilegiar sistemas constructivos que permitan montaje y desmontaje futuro, aumentando el ciclo de vida de los productos facilitando el aprovechamiento (reutilización o reciclaje).</p> <p>-Evaluar los impactos producidos por el desmontaje y re-montaje de los materiales y sistemas constructivos.</p> <p>-Detallar los procesos de desmontaje y re-montaje de los materiales y sistemas.</p>	

Tabla 31: Variable K1 Gestión de residuos.

DEMOLICIÓN	K1. Gestión de residuos
K. RESIDUOS	
DESCRIPCIÓN	
La elección de productos con ciclo de vida adecuados minimiza los impactos de descartes.	
OBJETIVOS	
Desarrollar soluciones arquitectónicas que utilicen materiales que generen un menor volumen de residuos.	
ACCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> -Privilegiar sistemas constructivos que permitan montaje y desmontaje futura, aumentando el ciclo de vida de los productos y facilitando el aprovechamiento (reutilización o reciclaje) al final de ese ciclo. -Utilizar materiales y sistemas constructivos que permitan adecuación futura o descarte con menor volumen de residuos. 	

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de los antecedentes antes expuestos se realizaron evaluaciones para cada una de las nueve instalaciones deportivas emplazadas en el Parque Olímpico:

Arena Carioca 1, 2 e 3
Arena do Futuro
Arena Olímpica do Rio
Centro Acuático Maria Lenk
Centro Olímpico de Tênis
Estádio Acuático Olímpico
Velódromo Olímpico do Rio

El Parque Olímpico ubicado en la región de Barra comprende un área de 1,18 millones de metros cuadrados y fue considerado el corazón de las olimpiadas. La construcción del Parque Olímpico que recibió 16 modalidades olímpicas y 10 paralímpicas busca dejar un legado, principalmente, deportivo para la ciudad con el COT (*Centro Olímpico de Treinamento*) conformado por los tres pabellones denominados Arena Carioca 1, 2 y 3, el Velódromo Olímpico do Rio, el Centro Olímpico de Tenis y el Centro Acuático Maria Lenk. El área restante pasará por una reestructuración que busca ser referencia para la ciudad al disponer de nuevos componentes de eficiencia energética, sustentabilidad y accesibilidad.

Para el análisis de cada uno de los edificios se elaboró un cuadro compuesto de 3 partes, en la primera se entregan datos generales para cada uno de los casos, tales como tipo de construcción (Existente/Nueva - Temporal/Permanente), superficies construida, costo de construcción, entre otros datos. Junto con esto se presenta una breve reseña de cada una de las edificaciones y la ubicación al interior del Parque Olímpico. En una segunda parte se presenta un registro fotográfico de la edificación estudiada, y una tercera parte en la que se plantea la tabla con variables a utilizar presentadas en el capítulo anterior, y conclusiones derivadas de la aplicación de la tabla de variables.

ARENA CARIOCA 1, 2 e 3 (parte 2)

IMÁGENES



Figura 19: Vista general durante la etapa de construcción de las edificaciones Arena Carioca 1, 2 y 3. Fuente: <http://www.apo.gov.br/index.php/home/transparencia/instalacoes/zona-barra-da-tijuca/arenas-cariocas-1-2-3/>



Figura 20: Vista general de Arena Carioca 1, 2 y 3. Fuente: <http://www.apo.gov.br/index.php/home/transparencia/instalacoes/zona-barra-da-tijuca/arenas-cariocas-1-2-3/>



Figura 21: Vista interior del local de competición Arena Carioca 1. Fuente: <https://www.rio2016.com/es/locales-de-competicion/arena-carioca-1>



Figura 22: Vista exterior del acceso principal al recinto Arena Carioca 3. Fuente: <https://www.rio2016.com/es/locales-de-competicion/arena-carioca-3>

ARENA CARIOCA 1, 2 e 3 (parte 3)

EVALUACIÓN

		SI	NO	OBSERVACIÓN
PROYECTO	A. CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR	A1. Confort Térmico	x	
		A2. Confort Visual	x	
		A3. Calidad del Aire	x	
		A4. Confort Acústico	x	
	B. ENERGÍA	B1. Envoltente	x	
		B2. Iluminación	x	
		B3. Climatización	x	
		B4. ERNC		x
	C. AGUA	C1. Sistema de agua potable	x	
		C2. Riego		x
	D. MATERIALES	D1. Materiales y sistema constructivo	x	
	CONSTRUCCIÓN	E. ENERGIA	E1. Demanda	x
E2. ERNC				x
F. AGUA		F1. Demanda	x	
		F2. Reutilización		x
G. RESIDUOS		G1. Materiales	x	
		G2. Instalación de faenas	x	
OPERACIÓN	H. OPERACIÓN Y MANUTENCIÓN	H1. Durabilidad	x	
		H2. Manutención	x	
		H3. Gestión	x	
	I. GESTIÓN DE RESIDUOS	I1. Uso y operación	x	
DEMO-LICIÓN	J. DESMONTAJE	J1. Reutilización		x
	K. RESIDUOS	K1. Gestión de residuos		x

CONCLUSIONES

Luego de aplicar el cuadro en la Arenas Cariocas 1, 2 y 3 se puede concluir que en estas instalaciones se tuvo en consideración la utilización de materiales con un bajo consumo de energía y disminuir la demanda de energía para climatización en conjunto con una disminución del consumo de agua potable con la incorporación de artefactos de bajo consumo.

4.2 ARENA DO FUTURO (parte 1)

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	Nueva	Temporal
DATOS GENERALES	Superficie	35.000 m ²
	Costo	R\$ 178,0 millones
	Año de inauguración	2015
	Financiamiento	Gobierno Federal
DISCIPLINAS OLÍMPICAS	Hándbol	
DISCIPLINAS PARALÍMPICAS	Goalball	

DESCRIPCIÓN GENERAL

Con una capacidad de 12.000 asientos, el recinto Arena do Futuro fue construido para albergar las disciplinas de Handbol y Goalball durante los juegos Rio 2016, siendo la primera de las nuevas arenas del Parque Olímpico en ser entregadas. Una de las características principales de esta edificación es que desde su concepción fue diseñado para ser una construcción temporal, incorporando conceptos propios de la arquitectura nómada, la cual luego de su uso en los juegos será desmontada y reaprovechada, en este caso, para la construcción de cuatro escuelas públicas municipales que reutilizarán la estructura de acero y hormigón para construir las escuelas de *Camorim*, *Cidade de Deus e Anil* en la zona oeste de Rio de Janeiro y *São Cristóvão* en la zona norte de la ciudad. Todo pretende ser reaprovechado, como los paneles de fachada y piso deportivo que será dividido para generar multi-canchas, incluso el sistema de aire acondicionado fue proyectado dividido en cuatro partes, puertas, ventanas, inodoros y duchas serán parte también de las escuelas. Los recintos escolares serán de dos pisos y 16 aulas.

UBICACIÓN



ARENA DO FUTURO (parte 2)

IMÁGENES



Figura 23: Vista exterior de Arena do Futuro. Fuente: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/793770/8-obras-construidas-especialmente-para-los-juegos-olimpicos-de-rio-2016/57ba6261e58ecea57b0003c3-8-obras-construidas-especialmente-para-los-juegos-olimpicos-de-rio-2016-imagen>



Figura 24: Vista interior de Arena do Futuro en operación. Fuente: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/793770/8-obras-construidas-especialmente-para-los-juegos-olimpicos-de-rio-2016/57ba6261e58ecea57b0003c3-8-obras-construidas-especialmente-para-los-juegos-olimpicos-de-rio-2016-imagen>



Figura 25: Proyecto de escuela con los componentes reutilizados de Arena do Futuro.
Fuente: <http://www.cidadeolimpica.com.br/arena-do-futuro-legado-educacional-dos-jogos>



Figura 26: Proyecto de escuela con los componentes reutilizados de Arena do Futuro.
Fuente: [http://www.cidadeolimpica.com.br/arena-do-futuro-legado-educacional-dos-jogos/.](http://www.cidadeolimpica.com.br/arena-do-futuro-legado-educacional-dos-jogos/)

ARENA DO FUTURO (parte 3)

EVALUACIÓN

		SI	NO	OBSERVACIÓN
PROYECTO	A. CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR	A1. Confort Térmico	x	
		A2. Confort Visual		x
		A3. Calidad del Aire	x	
		A4. Confort Acústico	x	
	B. ENERGÍA	B1. Envolverte	x	
		B2. Iluminación	x	
		B3. Climatización	x	
		B4. ERNC		x
	C. AGUA	C1. Sistema de agua potable	x	
		C2. Riego		x
	D. MATERIALES	D1. Materiales y sistema constructivo	x	
	CONSTRUCCIÓN	E. ENERGIA	E1. Demanda	x
E2. ERNC				x
F. AGUA		F1. Demanda	x	
		F2. Reutilización	x	
G. RESIDUOS		G1. Materiales	x	
		G2. Instalación de faenas	x	
OPERACIÓN	H. OPERACIÓN Y MANUTENCIÓN	H1. Durabilidad	x	
		H2. Manutención	x	
		H3. Gestión	x	
	I. GESTIÓN DE RESIDUOS	I1. Uso y operación	x	
DEMO-LICIÓN	J. DESMONTAJE	J1. Reutilización	x	
	K. RESIDUOS	K1. Gestión de residuos		x

CONCLUSIONES

Luego de aplicar el cuadro en la instalación Arena do Futuro se puede concluir que en este predio fue considerado el componente de sustentabilidad en todo el ciclo de vida. Si bien algunos puntos podrían tener mejoras, se destaca en este caso la preocupación con el proceso de construcción siendo referencia para las restantes construcciones en el Parque Olímpico, con reutilización de agua lluvia y de los equipos de aire, reutilización de los materiales de construcción, entre otros. Sin embargo, lo que principalmente se destaca en este proyecto es como fue abordado desde la arquitectura nómada, evitando así una de las mayores críticas asociadas a los grandes eventos, que es el uso que se les dará una vez que los eventos finalizan, las que muchas veces terminan siendo sub utilizadas. En este caso se resolvió este problema y a la vez se apoya otra área de interés para la población y autoridades como es la educación.

4.3 ARENA OLÍMPICA DO RIO (parte 1)

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	Existente	Permanente
DATOS GENERALES	Superficie	92.000 m ²
	Costo	R\$127,4 millones (2007)
	Año de inauguración	2007
	Financiamiento	<i>Prefeitura do RJ</i>
DISCIPLINAS OLÍMPICAS	Gimnasia Artística, Gimnasia Rítmica, Gimnasia en trampolín	
DISCIPLINAS PARALÍMPICAS	Básquetbol en silla de ruedas	

DESCRIPCIÓN GENERAL

Concluida para los Juegos Panamericanos de 2007, la arena se proyectó para la gimnasia artística. Está ubicada dentro del Parque Olímpico de Rio y fue el escenario de las disputas de gimnasia artística, rítmica y de trampolín. En los Juegos Paralímpicos recibió también al básquetbol en silla de ruedas. La capacidad es de 12 mil espectadores. La instalación desde el 2007 se utilizó regularmente para grandes eventos deportivos y culturales, tendencia que se mantendrá en el futuro.

UBICACIÓN



ARENA OLÍMPICA DO RIO (parte 2)

IMÁGENES



Figura 27: Vista General de Arena Olímpica do Rio. Fuente: <https://www.rio2016.com/es/locales-de-competicion/arena-olimpica-de-rio>



Figura 28: Vista interior Arena Olímpica do Rio. Fuente: <https://www.rio2016.com/es/locales-de-competicion/arena-olimpica-de-rio>

ARENA OLÍMPICA DO RIO (parte 3)

EVALUACIÓN

			SI	NO	OBSERVACIÓN
PROYECTO	A. CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR	A1. Confort Térmico		x	
		A2. Confort Visual		x	
		A3. Calidad del Aire		x	
		A4. Confort Acústico		x	
	B. ENERGÍA	B1. Envolverte		x	
		B2. Iluminación	x		
		B3. Climatización	x		
		B4. ERNC		x	
	C. AGUA	C1. Sistema de agua potable	x		
		C2. Riego		x	
D. MATERIALES	D1. Materiales y sistema constructivo		x		
CONSTRUCCIÓN	E. ENERGIA	E1. Demanda			Sin Información
		E2. ERNC			Sin Información
	F. AGUA	F1. Demanda			Sin Información
		F2. Reutilización			Sin Información
	G. RESIDUOS	G1. Materiales			Sin Información
		G2. Instalación de faenas			Sin Información
OPERACIÓN	H. OPERACIÓN Y MANUTENCIÓN	H1. Durabilidad	x		
		H2. Manutención	x		
		H3. Gestión	x		
	I. GESTIÓN DE RESIDUOS	I1. Uso y operación	x		
DEMO-LICIÓN	J. DESMONTAJE	J1. Reutilización		x	
	K. RESIDUOS	K1. Gestión de residuos		x	

CONCLUSIONES

A diferencia de las instalaciones construidas para los Juegos Rio 2016, la Arena Olímpica do Rio se construyó con otros estándares, los que distan de la arquitectura sustentable propuesta en la actualidad, sin embargo, si incorporaron algunos puntos considerandos de vanguardia en la época de construcción, tal es el caso de la utilización de artefactos eléctricos de bajo consumo y de artefactos sanitarios con bajo consumo de agua potable. Por otra parte, no existen registros que nos puedan indicar si hubo o no consideraciones al respecto en el proceso de construcción.

4.4 CENTRO AQUÁTICO MARIA LENK (parte 1)

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	Existente	Permanente
DATOS GENERALES	Superficie	42.000 m ²
	Costo	R\$ 106,3 millones (2007) R\$ 32,7 millones (2016)
	Año de inauguración	2007
	Financiamiento	Gobierno Federal, <i>Prefeitura do RJ</i>
DISCIPLINAS OLÍMPICAS	Nado sincronizado, Saltos ornamentales, Polo acuático	
DISCIPLINAS PARALÍMPICAS	-	

DESCRIPCIÓN GENERAL

El Centro Acuático Maria Lenk fue construido para el Pan 2007 con dos piscinas y plataformas de saltos para recibir las competencias de natación, nado sincronizado y saltos ornamentales. El complejo pasó por pequeñas intervenciones para ser la sede de las disputas de saltos ornamentales, polo acuático y nado sincronizado en Rio 2016. Posee un área parcialmente cubierta y está compuesto por una piscina olímpica y otra de calentamiento previo y un tanque para saltos. Tienes una capacidad para albergar 8000 personas. La instalación será totalmente integrada al Centro Olímpico de Entrenamiento (COT), funcionando como un centro de excelencia en todos los deportes acuáticos, además de utilizarse para competencias regionales e internacionales.

UBICACIÓN



CENTRO AQUÁTICO MARIA LENK (parte 2)

IMÁGENES

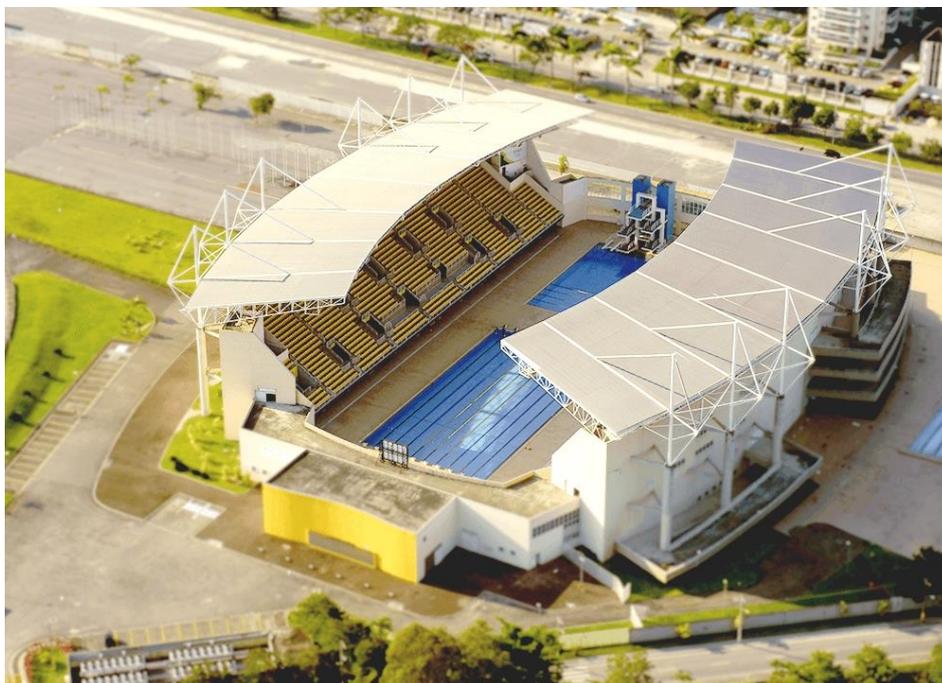


Figura 29: Vista General : Fuente: <https://www.rio2016.com/es/locales-de-competicion/centro-acuatico-maria-lenk>

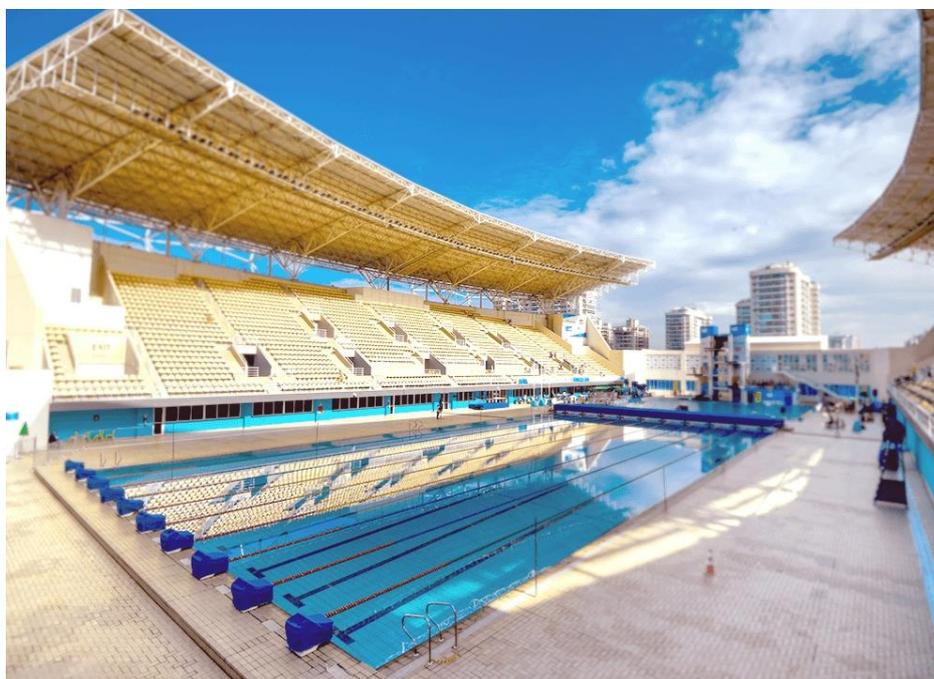


Figura 30: Vista interior. Fuente: <https://www.rio2016.com/es/locales-de-competicion/centro-acuatico-maria-lenk>

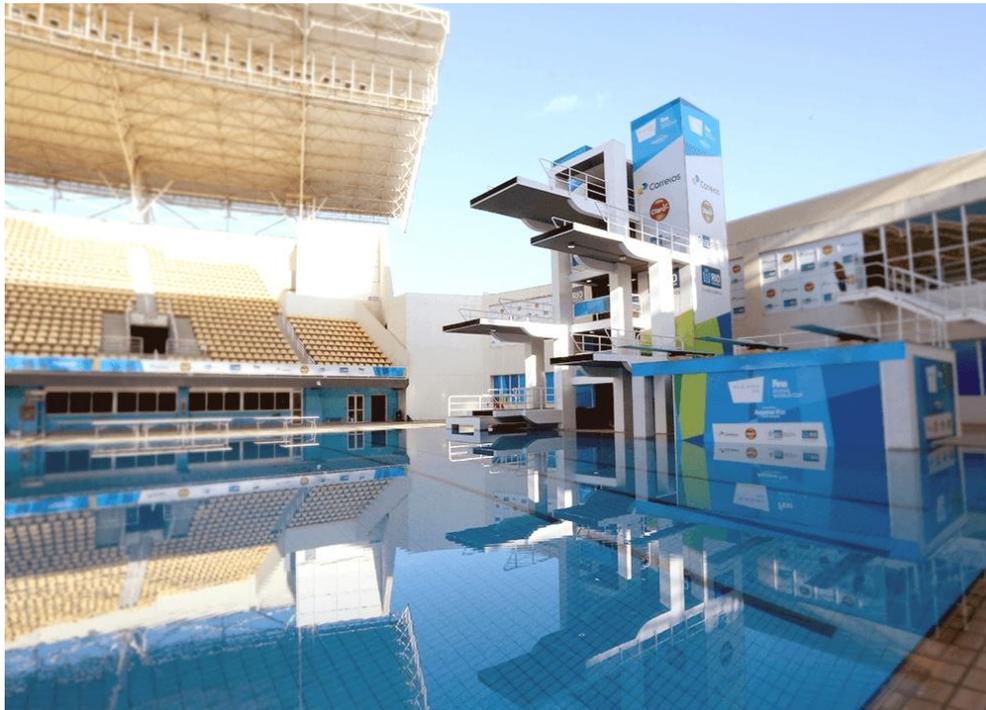


Figura 31: Vista interior, plataformas de salto. Fuente: <https://www.rio2016.com/es/locales-de-competicion/centro-acuatico-maria-lenk>



Figura 32: Vista interior. Fuente: <https://www.rio2016.com/es/locales-de-competicion/centro-acuatico-maria-lenk>

CENTRO AQUÁTICO MARIA LENK (parte 3)

EVALUACIÓN

			SI	NO	OBSERVACIÓN
PROYECTO	A. CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR	A1. Confort Térmico		x	
		A2. Confort Visual		x	
		A3. Calidad del Aire		x	
		A4. Confort Acústico		x	
	B. ENERGÍA	B1. Envolverte		x	
		B2. Iluminación	x		
		B3. Climatización		x	
		B4. ERNC		x	
	C. AGUA	C1. Sistema de agua potable	x		
		C2. Riego		x	
D. MATERIALES	D1. Materiales y sistema constructivo		x		
CONSTRUCCIÓN	E. ENERGIA	E1. Demanda			Sin información
		E2. ERNC			Sin información
	F. AGUA	F1. Demanda			Sin información
		F2. Reutilización			Sin información
	G. RESIDUOS	G1. Materiales			Sin información
		G2. Instalación de faenas			Sin información
OPERACIÓN	H. OPERACIÓN Y MANUTENCIÓN	H1. Durabilidad	x		
		H2. Manutención	x		
		H3. Gestión	x		
	I. GESTIÓN DE RESIDUOS	I1. Uso y operación	x		
DEMO-LICIÓN	J. DESMONTAJE	J1. Reutilización		x	
	K. RESIDUOS	K1. Gestión de residuos		x	

CONCLUSIONES

Al igual que las instalaciones de la Arena Olímpica do Rio, el Centro Acuático Maria Lenk, se construyó con otros estándares, los que distan de la arquitectura sustentable propuesta en la actualidad, sin embargo, si incorporaron algunos puntos considerandos de vanguardia en la época de construcción, tal es el caso de la utilización de artefactos eléctricos de bajo consumo y de artefactos sanitarios con bajo consumo de agua potable. Por otra parte, no existen registros que nos puedan indicar si hubo o no consideraciones al respecto en el proceso de construcción.

4.5 CENTRO OLÍMPICO DE TÊNIS (parte 1)

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	Nueva	Permanente
DATOS GENERALES	Superficie	área de intervención 9há
	Costo	R\$ 201,7 millones
	Año de inauguración	2016
	Financiamiento	Gobierno Federal <i>Prefeitura do RJ</i>
DISCIPLINAS OLÍMPICAS	Tenis	
DISCIPLINAS PARALÍMPICAS	Tenis en silla de ruedas, Futbol 5	

DESCRIPCIÓN GENERAL

El Centro Olímpico de Tenis será parte del *Centro Olímpico de Treinamento (COT)*, considerado uno de los principales legados de Rio 2016. La cancha principal y permanente tiene una capacidad de 10 mil espectadores, mientras que dos canchas temporales de 5 mil y 3 mil asientos fueron construidas para las competiciones durante Rio 2016. Además, se construyeron 13 canchas con 250 lugares, siendo seis de ellas permanente y otras seis para entrenamiento, dos de las cuales serán permanentes.

UBICACIÓN



CENTRO OLÍMPICO DE TÊNIS (parte 2)

IMÁGENES



Figura 33: Imagen durante la etapa de construcción court central. Fuente: <http://www.portaldatransparencia.gov.br/rio2016/barra/instalacoesportivas/tenis.asp>



Figura 34: Vista general Court central y canchas exteriores. Fuente: <https://mundo.sputniknews.com/americalatina/2016/06/26/1061232844/parque-olimpico-de-rio-2016.html>



Figura 35: Vista Court 2 y 3, de construcción temporal y canchas exteriores. Fuente: <https://www.rio2016.com/es/locales-de-competicion/centro-olimpico-de-tenis>



Figura 36: Vista exterior Court principal. Fuente: <https://www.rio2016.com/es/locales-de-competicion/centro-olimpico-de-tenis>

CENTRO OLÍMPICO DE TÊNIS (parte 3)

EVALUACIÓN

		SI	NO	OBSERVACIÓN
PROYECTO	A. CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR	A1. Confort Térmico	x	
		A2. Confort Visual	x	
		A3. Calidad del Aire	x	
		A4. Confort Acústico	x	
	B. ENERGÍA	B1. Envoltente	x	
		B2. Iluminación	x	
		B3. Climatización	x	
		B4. ERNC		x
	C. AGUA	C1. Sistema de agua potable	x	
		C2. Riego		x
	D. MATERIALES	D1. Materiales y sistema constructivo	x	
	CONSTRUCCIÓN	E. ENERGIA	E1. Demanda	x
E2. ERNC				x
F. AGUA		F1. Demanda	x	
		F2. Reutilización		x
G. RESIDUOS		G1. Materiales	x	
		G2. Instalación de faenas	x	
OPERACIÓN	H. OPERACIÓN Y MANUTENCIÓN	H1. Durabilidad	x	
		H2. Manutención	x	
		H3. Gestión	x	
	I. GESTIÓN DE RESIDUOS	I1. Uso y operación	x	
DEMO-LICIÓN	J. DESMONTAJE	J1. Reutilización		x
	K. RESIDUOS	K1. Gestión de residuos		x

CONCLUSIONES

Se utilizaron instalaciones y tribunas temporarias como apoyo a la infraestructura permanente para atender a los requisitos de los Juegos, para lo cual se tuvo en consideración los materiales y los procesos de desmontajes y residuos generados en este proceso.

4.6 ESTÁDIO AQUÁTICO OLÍMPICO (parte 1)

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	Nueva	Temporal
DATOS GENERALES	Superficie	s/i
	Costo	R\$ 225,3 millones
	Año de inauguración	2016
	Financiamiento	Gobierno Federal
DISCIPLINAS OLÍMPICAS	Natación, Polo acuático	
DISCIPLINAS PARALÍMPICAS	Natación	

DESCRIPCIÓN GENERAL

El estadio fue construido con una capacidad de 18.000 asientos, para las competiciones de natación y polo acuático y cuenta con dos piscinas, una de competición y otra de calentamiento previo. Las piscinas, graderías, estructura y cubierta son estructuras modulares desmontables y reutilizables, sus componentes se emplearán en la construcción de dos centros acuáticos, uno será cubierto con una piscina de 50 m y capacidad para 6.000 personas, y otro contará con una piscina de las mismas dimensiones, pero con aforo para 3.000 personas

UBICACIÓN



ESTÁDIO AQUÁTICO OLÍMPICO (parte 2)

IMÁGENES

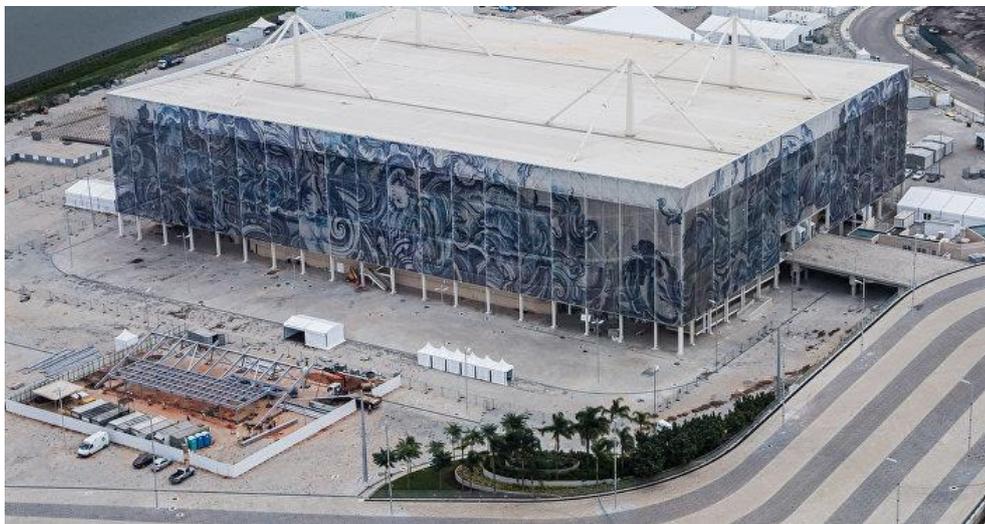


Figura 37: Vista General Estádio Aquático Olímpico. Fuente: <https://mundo.sputniknews.com/americalatina/201606261061232844-parque-olimpico-de-rio-2016/>

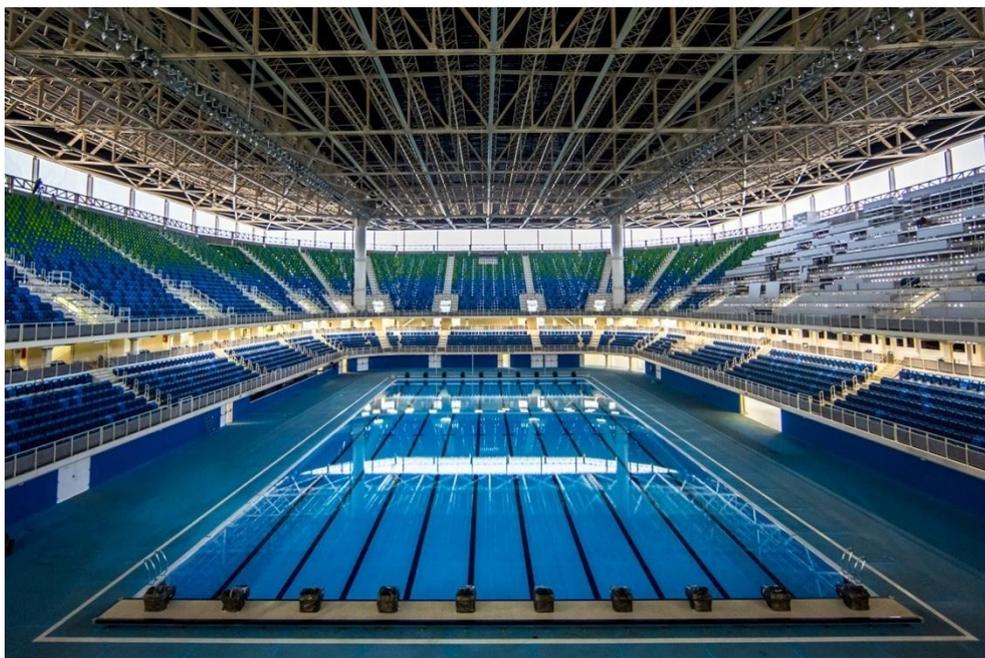


Figura 38: Vista Interior Estádio Aquático Olímpico. Fuente: <https://mundo.sputniknews.com/americalatina/201606261061232844-parque-olimpico-de-rio-2016/>

ESTÁDIO AQUÁTICO OLÍMPICO (parte 3)

EVALUACIÓN

			SI	NO	OBSERVACIÓN
PROYECTO	A. CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR	A1. Confort Térmico	x		
		A2. Confort Visual		x	
		A3. Calidad del Aire	x		
		A4. Confort Acústico		x	
	B. ENERGÍA	B1. Envolverte	x		
		B2. Iluminación	x		
		B3. Climatización	x		
		B4. ERNC		x	
	C. AGUA	C1. Sistema de agua potable	x		
		C2. Riego		x	
	D. MATERIALES	D1. Materiales y sistema constructivo	x		
	CONSTRUCCIÓN	E. ENERGIA	E1. Demanda	x	
E2. ERNC				x	
F. AGUA		F1. Demanda	x		
		F2. Reutilización	x		
G. RESIDUOS		G1. Materiales	x		
		G2. Instalación de faenas	x		
OPERACIÓN	H. OPERACIÓN Y MANUTENCIÓN	H1. Durabilidad	x		
		H2. Manutención	x		
		H3. Gestión	x		
DEMO-LICIÓN	I. GESTIÓN DE RESIDUOS	I1. Uso y operación	x		
	J. DESMONTAJE	J1. Reutilización	x		
		K. RESIDUOS	K1. Gestión de residuos		x

CONCLUSIONES

La principal característica de esta instalación es su diseño desmontable y reutilizable, por otra parte, su estructura está diseñada para reducir el consumo energético gracias a que la ventilación natural a través de su envolvente, garantizando un confort térmico con un menor consumo de energía.

4.7 VELÓDROMO OLÍMPICO DO RIO (parte 1)

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	Nueva	Permanente
DATOS GENERALES	Superficie	s/i
	Costo	R\$ 118,8 millones
	Año de inauguración	2016
	Financiamiento	Gobierno Federal
DISCIPLINAS OLÍMPICAS	Ciclismo de pista	
DISCIPLINAS PARALÍMPICAS	Ciclismo de pista	

DESCRIPCIÓN GENERAL

Un nuevo velódromo fue construido para las pruebas de ciclismo de pista de Rio 2016, la instalación que existía de los Juegos Panamericanos 2007 no fue aprobada por la UCI (unión ciclista internacional) por no cumplir con los estándares actuales, y se estimó que una adaptación tendría un costo similar a una nueva construcción. El nuevo velódromo tiene una capacidad de 5 mil asientos fijos y 800 temporales y todo el equipamiento será parte del COT. El velódromo fue una de las obras más polémicas y entró en funcionamiento sólo 40 días antes del comienzo de los Juegos.

UBICACIÓN



VELÓDROMO OLÍMPICO DO RIO (parte 2)

IMÁGENES



Figura 39: Vista general Velódromo Olímpico do Rio. Fuente: <https://mundo.sputniknews.com/americalatina/201606261061232844-parque-olimpico-de-rio-2016/>



Figura 40: Vista general Velódromo Olímpico do Rio. Fuente: <httpwww.brasil2016.gov.bresnoticiasconozca-los-detalles-de-algunos-de-los-principales-lugares-de-competencia-de-rio-2016>

VELÓDROMO OLÍMPICO DO RIO (parte 3)

EVALUACIÓN

			SI	NO	OBSERVACIÓN
PROYECTO	A. CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR	A1. Confort Térmico	x		
		A2. Confort Visual		x	
		A3. Calidad del Aire	x		
		A4. Confort Acústico	x		
	B. ENERGÍA	B1. Envoltente		x	
		B2. Iluminación		x	
		B3. Climatización	x		
		B4. ERNC			
	C. AGUA	C1. Sistema de agua potable	x		
		C2. Riego		x	
	D. MATERIALES	D1. Materiales y sistema constructivo		x	
	CONSTRUCCIÓN	E. ENERGIA	E1. Demanda	x	
E2. ERNC				x	
F. AGUA		F1. Demanda	x		
		F2. Reutilización		x	
G. RESIDUOS		G1. Materiales	x		
		G2. Instalación de faenas	x		
OPERACIÓN	H. OPERACIÓN Y MANUTENCIÓN	H1. Durabilidad	x		
		H2. Manutención	x		
		H3. Gestión	x		
	I. GESTIÓN DE RESIDUOS	I1. Uso y operación	x		
DEMO-LICIÓN	J. DESMONTAJE	J1. Reutilización		x	
	K. RESIDUOS	K1. Gestión de residuos		x	

CONCLUSIONES

Como se mencionó, la construcción del velódromo fue una de las instalaciones más controversiales al interior del Parque Olímpico, en primera instancia por lo que implicó el no poder reutilizar una infraestructura existente, y luego porque en el proceso de construcción se tuvieron muchas dificultades, algunas por modificaciones del diseño y otras por falta de suministros, lo que llevó a que se cambiarán algunas especificaciones del proyecto original, tanto en tipo de materiales como en instalaciones, como por ejemplo la iluminación cenital que pretendía disminuir el consumo de energía para iluminación artificial del cual se tuvo que prescindir.

4.8 Discusión

De los resultados presentados en los puntos 4.1 a 4.7 podemos desprender que las edificaciones en que se desarrollaron los eventos deportivos durante los Juegos Olímpicos Rio 2016, específicamente aquellas que albergó el *Parque Olímpico da Barra* pueden ser agrupados en tres categorías de acuerdo a su periodo de construcción y permanencia post evento:

- a. Edificaciones existentes - permanentes
- b. Edificaciones nuevas - permanentes
- c. Edificaciones nuevas - temporales

La primera categoría corresponde a edificaciones construidas con la finalidad inicial de albergar los Juegos Panamericanos el año 2007, tal es el caso de la *Arena Olímpica do Rio* y el *Centro Aquático Maria Lenk* y que fueron reutilizadas durante Rio 2016.

En el segundo grupo encontramos la mayoría de las construcciones, tales como, las *Arenas Cariocas 1, 2 y 3*; *Centro Olímpico de Tênis* y el *Velódromo Olímpico do Rio*, para los cuales fue necesario prever un uso que justificara su inversión más allá de los Juegos, en la mayoría de los casos serán recintos destinados a la preparación de deportistas de alto rendimiento, uno de los legados frecuentes en las ciudades que han sido sede en el pasado, y que muchas veces se ve reflejado en una mejora en el rendimiento deportivo en ediciones futuras de los Juegos.

Como último tipo encontramos las edificaciones nuevas - temporales al que pertenecen la *Arena do Futuro* y el *Estádio Aquático Olímpico*, este punto es el más preponderante en cuanto a evitar, la sobre edificación y no generar a futuro "elefantes blancos"⁴, si bien no es la primera vez que se trabaja con este concepto, ya que en el caso de Londres 2012, ya se encuentran algunos ejemplos, como el propio estadio Olímpico, en Rio 2016, se fue más allá y marca sin duda un precedente para considerar esta arquitectura, denominada en algunos artículos como arquitectura nómada, una forma positiva de abordar este desafío, la cual no consiste sólo en realizar estructuras temporales sino que considerar una reutilización para estas, y como en este caso, beneficiar áreas más allá de lo deportivo.

En cuanto a la evaluación realizada y los resultados obtenidos podemos mencionar que el instrumento sólo hace una revisión simple y expedita de existencia o no de criterios de diseño sustentable, siendo ésta un primera aproximación, sería ideal en una etapa posterior profundizar en qué tipo de intervenciones específicas se realizan en cada uno de los puntos y valorizarlas de acuerdo a su impacto y así contribuir en perfeccionar las potencialidades que los grandes eventos presenta en su condición de catalizadores y promotores de inversiones y acciones integradas. Durante esta investigación existieron algunas limitaciones para tener acceso a información que permitieran poder ahondar más en los proyectos específicos de cada una de las edificaciones, esto porque gran parte de la información era considerada, durante este periodo, como información confidencial, y también, por las modificaciones propias de las edificaciones en los procesos de construcción, así y todo se pudo tener acceso a información general que permitió tener una visión global de cuál fue la postura ante el desafío que representa incorporar

⁴ Elefante Blanco: grandes edificaciones, que se utilizan por breves periodo o nunca y acaban siendo edificaciones en desuso y abandonadas.

cada vez, más elementos y criterios de arquitectura sustentable en las edificaciones deportivas. Cabe recordar que esta disertación abordó el periodo de Preparación, pudiendo una nueva considerar los periodos de Operación o Legado, con una recolección de datos in situ de los recintos y con acceso a los proyectos definitivos y ejecutados, situación que no era posible en la presente disertación, en donde los datos fueron obtenidos principalmente a través de entrevistas con profesionales de la Empresa Olímpica y levantamiento bibliográfico.

De las tablas presentadas para cada una de las edificaciones podemos extraer la información presentada en el Cuadro 2, en el que se señalan los porcentajes de cumplimiento en cada una de las secciones definidas según el ciclo de vida de las edificaciones.

Cuadro 2: Porcentaje de cumplimiento de variables de evaluación.

	PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	DEMOLICIÓN
Arena Carioca 1, 2 e 3	9 de 11 81%	4 de 6 66%	4 de 4 100%	0 de 2 0%
Arena do Futuro	8 de 11 72%	5 de 6 83%	4 de 4 100%	1 de 2 50%
Arena Olímpica do Rio	3 de 11 27%	S/I -	4 de 4 100%	0 de 2 0%
Centro Aquático Maria Lenk	2 de 11 18%	S/I -	4 de 4 100%	0 de 2 0%
Centro Olímpico de Tênis	9 de 11 81%	4 de 6 66%	4 de 4 100%	0 de 2 0%
Estádio Aquático Olímpico	7 de 11 63%	5 de 6 83%	4 de 4 100%	1 de 2 50%
Velódromo Olímpico do Rio	5 de 11 45%	4 de 6 66%	4 de 4 100%	0 de 2 0%

Del cuadro anterior podemos desprender que la sección con mayor cumplimiento en todos los casos corresponde a la etapa de Operación, independiente del tipo de construcción y de la fecha de edificación. Respecto a la sección con menor cumplimiento, ésta es la de Demolición o reutilización, siendo solo considerada en los proyectos definidos como temporales y que poseen un proyecto de desmontaje para ser reubicados. Sin duda el gran

desafío de la construcción es la cantidad de residuos que se producen tanto en el proceso de obra como al momento de entrar en desuso las edificaciones, el cual aquí, no se encuentra resuelto. En las secciones de Proyecto y Construcción se evidencia una gran diferencia entre la edificaciones pre-existentes y las nuevas, siendo esto reflejo de los avances tanto en la tecnología disponible como en la integración de estos conceptos de una manera más masiva a través de los años, ya sea con el uso de materiales apropiados, con un proceso de construcción e instalación de faenas eficiente, con la incorporación de tecnologías y también con la utilización de sistemas pasivos para mejorar la calidad del ambiente interior con un bajo consumo de energías.

Así, respecto al cómo los Grandes Eventos Deportivos han incorporado en las últimas décadas el concepto de sustentabilidad de manera transversal en todas las áreas que implica su organización y específicamente en lo que compete a las edificaciones deportivas, vemos que Rio 2016 no es la excepción y que continúa con el camino trazado en ediciones anteriores planteando además avances respecto a las mismas y que pueden servir de aprendizaje para las versiones futura, tal es el caso de la ya mencionada incorporación de arquitectura nómada como un punto relevante dentro de la planificación. Sin embargo, a la fecha estas edificaciones aun no comienzan el proceso de desmontaje, lo cual, de no llevarse a cabo, sería altamente contraproducente para los objetivos planteados.

Revisando si las edificaciones aquí estudiadas tienen un impacto mayor en la ciudad, podemos señalar que las intervenciones son muy específicas, sin embargo, en el contexto de los proyectos ligados a Rio 2016, existen otros que tienen un impacto directo y más evidente en la ciudad y principalmente en sus habitantes, tales como la renovación del área portuaria o las mejoras en infraestructura para el transporte público. Si bien, a través de este estudio no se puede definir si estos eventos son un beneficio para las ciudades sede, o más bien son inversiones desmedidas teniendo en consideración las otras problemáticas, ya sean, urbanas, sociales, ambientales, educacionales, de salud, etc., por las que pueden estar atravesando las ciudades y los gobiernos locales, se puede desprender que las intervenciones no son intervenciones aisladas, si no que en el caso de Rio 2016, se enmarcaron en un proyecto mayor y transversal.

5 CONCLUSIONES

Las intervenciones antes expuestas pueden generar controversia o considerarse insuficientes, pero su existencia viene a confirmar que actualmente existe, por parte de las dos mayores instituciones a cargo de la organización de grandes eventos deportivos (FIFA y COI), un constante interés en realizar eventos más sustentables, dialogando con el medio ambiente social, natural y construido de los locales en que son realizados. Vemos también como los esfuerzos van en aumento en cada una de las ediciones, tanto en los Juegos Olímpicos como en las Copas del Mundo, lo que nos muestra que este es un tema cada vez más exigible y valorado en el momento de las candidaturas para albergar las diferentes competiciones. Este interés se refleja en la arquitectura, y principalmente en la arquitectura deportiva. Es precisamente la edificación de nuevos edificios o remodelación de edificaciones existentes donde se producen las mayores inversiones en la preparación de estos eventos, en los últimos, incluido Rio 2016, la mayor parte de los proyectos han incorporado la sustentabilidad, ya sea a través de materiales, de procesos de construcción, incorporación de tecnologías o sistemas pasivos para la disminución del consumo energético, o bien en la operación de los recintos. Así podemos destacar que la arquitectura deportiva es una de las áreas que se encuentra a la vanguardia de la arquitectura sustentable principalmente en el caso de Mega Eventos Deportivos.

Podemos reconocer que los grandes eventos deportivos, y especialmente en el caso de los Juegos Olímpicos, generan un impacto innegable e las ciudades que los organizan, esto bien gestionado puede ser aprovechado de tal manera que sus habitantes actuales y futuros se beneficien más allá de sólo el evento, sino que también de las inversiones y los réditos que su organización implica. Cada ciudad define dentro de sus candidaturas y luego en su plan de gestión las directrices con las cuales manejará el evento. El rol de los gobiernos locales y su gestión son fundamentales en la organización y en obtener el mayor número de beneficios de estos eventos tanto para la ciudad como para sus habitantes.

Rio de Janeiro no fue la excepción, al recibir los Juegos Olímpicos Rio 2016, planteó diversos ejes estratégicos para abordarlos, muchos de los cuales iban más allá del ámbito deportivo propiamente tal, buscando con ellos acelerar procesos, principalmente de intervenciones urbanas necesarias en la ciudad. Ese es justamente uno de los puntos más recurrentes al señalar los beneficios o legado en las diversas versiones de los Juegos, ya que, al programarse para albergar estos eventos las ciudades aceleran intervenciones urbanas que una vez finalizados los juegos quedarán para las ciudades y sus habitantes. En el caso de Rio de Janeiro la organización de los Juegos trajo como legado una serie de intervenciones urbanas, principalmente de transporte, tal es el caso del VLT, extensiones del BRT y una nueva línea de metro, mejoras, que si bien, fueron altamente necesarias y utilizadas durante el evento son un gran legado para la ciudad, y que busca acabar con deficiencias anteriores a los Juegos. Junto con este Legado Urbano, existe otro que está ligado directamente a la inversión en deporte, competitivo y de alto rendimiento, esto en la formación y descubrimiento de nuevos talentos, e infraestructuras de primer nivel para el desarrollo de diversas disciplinas deportivas.

A pesar de no ser objeto de esta disertación, es imposible no reconocer que estas renovaciones o recuperaciones urbanas también tienen un gran impacto social, muchas veces son áreas degradadas, que en caso de Rio de Janeiro estaban habitadas por población de escasos

recursos que debió ser trasladada, trayendo consigo una serie de implicancias sociales y gentrificación⁵, tal es el caso, principalmente, del área portuaria.

Respecto a la sustentabilidad propiamente tal, este concepto está vinculado a la organización de los Juegos desde hace décadas, y el caso de Rio 2016 no es la excepción, y fue transversal a las diversas áreas de los Juegos, estando presente en las diferentes etapas, preparación, operación y legado. Cabe señalar que esta visión se complementa con la búsqueda actual de las autoridades de Rio de Janeiro y de diversas instituciones que intentan hacer de Rio una ciudad más sustentable, este desafío es enorme e incluso podría ser considerado utópico, sin embargo, se reconoce, en todos los proyectos una directriz, y objetivos comunes. En este contexto, los Juegos Olímpico Rio 2016, no podían más que sumarse al desafío. Sin embargo Rio 2016, no fue el primer gran evento deportivo organizado con éxito, los juegos Pan 2007 significaron un gran aprendizaje, en todas las áreas, generando profesionales capacitados para trabajar en ellos, y fue en gran medida, el éxito de los Juegos Panamericanos, los que colaboraron con la elección de Rio de Janeiro como sede de los últimos Juegos, dejando un legado deportivo significativo, gran parte de este legado lo podemos ver en las instalaciones existentes que fueron usadas durante los Juegos Rio 2016, destacándose al interior del *Parque Olímpico da Barra* los recintos: *Arena Olímpica do Rio* y el *Centro Aquático Maria Lenk*.

En cuanto al eje temático específico estudiado en esta disertación "Diseño y Construcción Sustentable" evaluado en las edificaciones deportivas del Parque Olímpico de Barra, vemos diversas formas de resolver, algunas más exitosas que otras, sin embargo, experiencias internacionales anteriores muestran que cualquier intervención solamente se vuelve eficiente cuando son concebidas y ejecutadas en un marco de desarrollo planificado, respaldado a través de instrumentos de planificación territorial eficientes, los que deben ser resultados de estudios sólidos y con participación de la sociedad, garantizando la calidad y transparencia de las acciones y de las iniciativas. Esas condiciones son fundamentales al momento de lograr que las intervenciones realizadas propicien un verdadero legado.

En los nueve edificios estudiados lo más destacable, es sin duda, la planificación que se realizó para evitar los denominados "elefantes blancos" generalmente ligados a los mega eventos, así se aprovechó el máximo de instalaciones existentes, se dio un destino a las construcciones nuevas y permanentes pero también, se construyeron dos instalaciones temporales reutilizables, las que darán un legado más allá del deporte de alto rendimiento, como es el caso de *Arena Do Futuro* y del *Estádio Aquático Olímpico*, proceso que aún no se inicia, por lo que es altamente relevante hacer un seguimiento para evaluar la concreción del mismo. Por último, reiterar que, si bien, promover la construcción de edificios sustentables o verdes, dotados de sistemas y tecnología de mejor desempeño pueden ser un objetivo de una determinada política urbana, éstos por sí sólo, no promueven necesariamente una ciudad más sustentable.

⁵ "La gentrificación alude a la renovación y revitalización de barrios céntricos por el proceso a través del cual hogares de clase media alta remplazan a hogares de menores ingresos, aumentan los valores de la propiedad, se altera el ambiente construido y emerge un nuevo estilo de vida urbana." (www.plataformaurbana.cl)

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, Henri. *Discursos da Sustentabilidade Urbana*, 1999

ACSELRAD, Henri. *Sentidos da Sustentabilidade Urbana*. In: Acselrard, Henri. (org) A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. RJ, DP&A, 2001.

ANDREOLI, Marcelo; MOREIRA; Tomás. *Uma análise histórico conceitual dos megaeventos esportivos e seus desdobramentos na cidade contemporânea*, in *Revista EURE*, Vol 41, N°123. Mayo 2015

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (BID), EGUINO, Huascar, RIBEIRO, Paulo;VERCILLO, Maria Helena. *Grandes Eventos Esportivos e Planejamento de Desenvolvimento Urbano*. Julho 2013

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID), *Sostenibilidad Urbana en América Latina y el Caribe*. 2011

COMITÊ ORGANIZADOR DOS JOGOS OLÍMPICOS E PARALÍMPICOS RIO 2016. *Plano de gestão da sustentabilidade dos Jogos Rio 2016*. Rio de Janeiro, 2013.

COMITÊ ORGANIZADOR DOS JOGOS OLÍMPICOS E PARALÍMPICOS RIO 2016. *Abraçando mudanças: Relatório de sustentabilidade Rio 2016*. Rio de Janeiro, 2014.

COMITÊ ORGANIZADOR DOS JOGOS OLÍMPICOS E PARALÍMPICOS RIO 2016. *Relatório inicial (R1) do Estudo dos impactos e do legado dos Jogos Rio 2016*. Rio de Janeiro, 2014

EZQUIAGA Dominguez, José María; BARROS Guerton, Javier; LITOVCHENKO, Vadim. *Desenvolvimento Urbano Sustentável: Melhores Práticas Internacionais e Experiências Relevantes no Brasil*, in *Grandes Eventos Esportivos e Planejamento de Desenvolvimento Urbano*. Julho 2013.

FARES Leite, Vinicius, *Certificação Ambiental na Construção Civil – Sistemas Leed E Aqua*. Curso de graduação em Engenharia civil, Universidade Federal De Minas Gerais. 2011

FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE FOOTBALL ASSOCIATION (FIFA), Comitê Organizador Local (COL); *Relatório de Sustentabilidade Copa do Mundo FIFA Brasil 2014*. Dezembro 2014.

GARCIA Castro, Demian; GAFFNEY, Christopher; RAMOS Novaes, Patrícia; RODRIGUES, Luciano; PEREIRA DOS SANTOS, Carolina; ALVES DOS SANTOS, Orlando. *Rio de Janeiro, os impactos da copa do mundo 2014 e das olimpíadas 2016*. Observatório das metrópoles, IPPUR, UFRJ, 2015

GOIJBERG, Norman. *Columna de opinión - Construcción Sustentable: Reto de Países Emergentes*, en: <http://www.certificacionsustentable.cl/contenidos/noticias/columna-de-opinion-construccion-sustentable-reto-de-paises-emergentes>. Acceso en septiembre de 2016.

GOLD, John R.; GOLD, Margaret M. After the Games: the Olympic architectural heritage. Building Conservation. London, 2012.

GOLD, John R.; GOLD, Margaret M. Bring It under the Legacy umbrella: Olympic host cities and the changing fortunes of the sustainability agenda. London, 2013.

GOLD, John R. More than just Games: London 2012, urban regeneration and the challenge of Olympic legacy. Planning for event cities: proceedings of the seventh Ajman International Urban Planning Conference. London, 2015.

GRUPO DE TRABALHO DE SUSTENTABILIDADE ASBEA (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA). *Guia sustentabilidade na arquitetura: diretrizes de escopo para projetistas e contratantes*. São Paulo. 2012.

INTERNATIONAL OLYMPIC COMMITTEE (COI). *Olympic charter*. Lausanne, 2013

INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN. Manual de Evaluación y Calificación, Sistema Nacional de Certificación Ambiental y Eficiencia Energética para Edificios de Uso Público. Santiago de Chile. Mayo 2014

IPPUR, Instituto De Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional. Observatório das metrópoles. *Projeto de metropolização e megaeventos: os impactos da copa do mundo 2014 e das olimpíadas 2016*. Relatório parcial, abril 2102

LEITE, Carlos. *Megaeventos Esportivos e Desenvolvimento Urbano no Brasil: Projetos de Requalificação Urbana*, in *Grandes Eventos Esportivos e Planejamento de Desenvolvimento Urbano*. Julho 2013.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU), Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU), World Urbanization Prospects, The 2014 Revision, 2014.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU), Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, 2015.

PRADO, thays. AQUA: primeiro referencial brasileiro para construções sustentáveis 2008. in Planeta sustentável. <http://planetasustentavel.abril.com.br>. acesso em marzo 2016.

RANDEREE, Kasim. Reputation and mega-project management: Lessons from host cities of the Olympic Games. *Change Management: An International Journal*, v.13. Illinois, 2014.

REDUÇÃO DOS IMPACTOS NAS OLIMPÍADAS LONDRES 2012. Programa cidades Sustentáveis. 2013. Disponível em: <www.cidadessustentaveis.org.br/boas-praticas/reducao-dos-impactos-nas-olimpiadas-2012>. Acesso em: 07 maio.2015.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT SOLUTIONS NETWORK (SDSN). The Urban Opportunity: Enabling Transformative and Sustainable Development. 2013.

U.S. GREEN BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION. Green Building Design and Construction. Washington 2009.

SITIOS VISITADOS

<http://www.certificacionsustentable.cl/>

<http://www.chilegbc.cl/>

<http://www.pnud.org.br/ODS.aspx>

<http://www.conservation.org/global/brasil/Pages/default.aspx>

<http://www.sdsnbrasil.org.br/>

<http://www.portalverdechilegbc.cl/certificados.php>

<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/133/artigo286494-4.aspx>

www.plataformaurbana.cl

<https://www.rio2016.com/es/locales-de-competicion>

http://www.elespanol.com/deportes/juegos-olimpicos/sedes/20160719/141236266_0.html

<http://www.apo.gov.br/index.php/home/transparencia/instalacoes/zona-barra-da-tijuca/arenas-cariocas-1-2-3/>

<http://www.portaldatransparencia.gov.br/rio2016/barra/index.asp>

<https://www.rio2016.com/es/locales-de-competicion>

<https://www.rio2016.com/es/paralimpicos/locales-de-competicion>

<http://www.brasil2016.gov.br/es/noticias/la-entrega-de-la-arena-carioca-3-marca-la-cuenta-regresiva-de-seis-meses-para-los-juegos-paralimpicos>

<http://www.brasil2016.gov.br/es/olimpiadas/instalaciones/barra>

ENTREVISTAS

Luiz Pizzotti - *Gerente de sustentabilidade da Empresa Olímpica*
Comunicación personal, 2015, 2016