



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
FACULTAD DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ESTUDIOS URBANOS
MAGISTER EN ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

“CARACTERIZACION Y MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE DISEÑO DE PARQUES TEMÁTICOS DE VIDA SILVESTRE”

**UNA ESTRATEGIA PARA DISEÑAR ZOOLOGICOS,
SAFARIS, ACUARIOS, BIOPARQUES Y JARDINES
BOTÁNICOS**

GUSTAVO COLLADOS SARIEGO

Documento de Actividad de Graduación para optar al grado de
Magíster en Administración de la Construcción

Profesores Supervisores:

**CLAUDIO MOURGUES
FELIPE ENCINAS**

Santiago de Chile, 26 de noviembre de 2017

INDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL.....	ii
INDICE DE FIGURAS.....	5
INDICE DE TABLAS	6
RESUMEN.....	8
INTRODUCCION	9
1 ANTECEDENTES	12
1.1 Características de los parques temáticos de vida silvestre ¿Qué tiene de particular este tipo de proyectos?	12
1.2 Los procesos actuales de planeación y diseño de parques temáticos de vida silvestre.....	13
1.3 El propósito: el aspecto intangible de este tipo de proyectos.....	15
2 DEFINICION DEL PROBLEMA.....	17
3 OBJETIVOS	18
Objetivo General.....	18
Objetivos específicos	18
4 ALCANCES	19
Nivel de detalle	19
Tipos de proyecto	19
4.1 El usuario final de este estudio.....	20
5 METODOLOGÍA.....	21
5.1 Caracterizar la situación actual de los procesos de diseño de parques temáticos de vida silvestre	21
5.2 Identificar falencias y oportunidades de mejora para los procesos de diseño actuales de parques temáticos de vida silvestre	21

5.3	Proponer una estrategia especialmente adaptada para el diseño de parques temáticos de vida silvestre	22
6	Entrevistas a operadores de parques temáticos de vida silvestre.....	25
6.1	Representación de los entrevistados en la institucionalidad de los parques temáticos de vida silvestre	26
6.2	Resultados de entrevistas a operadores	28
7	Entrevistas a diseñadores.....	29
7.1	Resultados de entrevistas a diseñadores.....	29
7.2	La formación de los equipos de trabajo en procesos de planeación y diseño de zoológicos	34
7.3	Los conflictos de intereses de las diferentes áreas que participan en el proceso de diseño	35
7.4	Modelo actual de diseño de parques de vida silvestre	36
7.5	Descripción crítica del modelo actual de diseño.....	38
7.6	Herramientas de diseño en proyectos tradicionales de arquitectura, ingeniería y construcción (AIC).....	38
7.6.1	Dirección de proyectos	39
7.6.2	Las fases de un proyecto tradicional de AIC y su nivel de desarrollo	39
7.6.3	IPD y Partnering como modelos contractuales de colaboración.....	42
7.6.4	El mayor impacto de los esfuerzos de diseño en etapas tempranas.....	43
7.6.5	DVC, BIM y Diseño Paramétrico.....	45
7.6.6	Co-locación y talleres de trabajo	46
7.7	Potencialidades de uso de las herramientas AIC revisadas.....	46
8	Propuesta de estrategia para el diseño de parques temáticos de vida silvestre.....	49
8.1	Propuesta de medidas de mejora	49
8.2	Estructura general de la estrategia.....	58
8.3	Estructura de la estrategia propuesta.....	59

9	VALIDACIÓN DE LA ESTRATEGIA	63
10	CONCLUSIONES	65
11	REFERENCIAS	68
12	ANEXOS	70
	12.1 Anexo 1: Entrevistas de Validación	70
	12.2 Anexo 2: Cálculo de costo en horas profesionales de la implementación de la estrategia propuesta	74

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Evolución del concepto de zoológico (George Rabb, 1992).	10
Figura 2: Resumen de la metodología de investigación.....	24
Figura 3: Asociaciones regionales de zoológicos y acuarios bajo el alero de WAZA (elaboración propia).....	26
Figura 4: Conflicto de intereses entre especialidades.	36
Figura 5: Modelo actual de diseño de parques de vida silvestre, basado en el proyecto del Zoológico de Rabat, Marruecos del año 2005.	37
Figura 6: Proceso típico de diseño de edificios (Autodesk, 2017).	40
Figura 7: Fases de diseño y sus niveles de desarrollo (Autodesk, 2017).	41
Figura 8: Participación temprana de las especialidades en el modelo integrado IPD (AIA, 2010).	42
Figura 9: Nivel de influencia en el costo del proyecto (Boyd Paulson, 1976).	43
Figura 10: Costos de los cambios y la necesidad de adelantar los esfuerzos de diseño (MacLeamy, 2010).	44
Figura 11: Esquema detallado de la estrategia propuesta.	62

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Validación del impacto de la estrategia. Escala Likert.	22
Tabla 2: Validación de la factibilidad de implementar la estrategia. Escala Likert.	23
Tabla 3: Validación. Identificación de obstáculos para implementar la estrategia.	23
Tabla 4: Especialidades para un equipo de diseño mínimo.	30
Tabla 5: Especialidades para un equipo de diseño ideal.	30
Tabla 6: Especialidades optativas para un equipo de diseño.	31
Tabla 7: Actividades típicas en procesos de diseño actuales.	32
Tabla 8: Actividades adicionales que los diseñadores proponen.	32
Tabla 9: Productos típicos en procesos de diseño actuales.	33
Tabla 10: Oportunidades de mejora identificadas por los diseñadores.	33
Tabla 11: Falencias identificadas en los procesos de diseño de parques temáticos de vida silvestre y las medidas de mejora propuestas.	50
Tabla 12: Liderazgo durante el proceso de diseño.	52
Tabla 13: Esquema general de la estrategia propuesta. Gráfico adaptado a partir del Proceso Integrado de Diseño (Silvernail, 2017).	58
Tabla 14: Impacto del uso de la estrategia sobre el cumplimiento del propósito del proyecto.	63
Tabla 15: Factibilidad de implementación de la estrategia.	64
Tabla 16: Horas de profesionales en proceso de diseño tradicional. Rabat Zoo, 2005.	74
Tabla 17: Horas profesionales adicionales al implementar la estrategia. Elaboración propia.	75

“Lo más importante es capturar la esencia del proyecto, y asegurarse de que esté incorporada dentro de cada etapa. Es vital revisar constantemente que el proyecto esté alineado y sea consistente con su esencia y propósito. Es fácil perder la esencia del proyecto, absorbidos por el ímpetu de arquitectos e ingenieros”.

Susan Hunt, 2017. CEO Perth Zoo. WAZA ¹President.

¹ WAZA: World Association of Zoos & Aquariums. La máxima autoridad a nivel mundial en la industria de acuarios y zoológicos.

RESUMEN

En la actualidad existe una falta de coherencia en el resultado final de los procesos de planeación y diseño de parques temáticos de vida silvestre, perdiéndose muchas veces el propósito del proyecto. Por lo tanto, es necesario desarrollar una estrategia de aplicación de herramientas de gestión para el diseño, especialmente adaptada a esta industria. El objetivo es diagnosticar y proponer una mejora en la metodología de diseño, que establezca un marco de trabajo que asegure un proceso lógico y eficiente, que establezca las responsabilidades de cada actor, que defina una agenda con sus respectivos entregables, y proponga actividades que faciliten una participación coordinada entre los diferentes especialistas. Se realizaron entrevistas a operadores y diseñadores para identificar el estado de la práctica, e identificar falencias y oportunidades de mejora para los procesos de diseño. Se realizó una revisión bibliográfica de modelos de diseño tradicionales de otras industrias, rescatando elementos pertinentes para crear un modelo nuevo adaptado al caso de estudio. La estrategia se validó mediante entrevistas a expertos obteniéndose resultados positivos. La aplicación de la estrategia debiera significar una mejora en el proceso de planeación y diseño de parques temáticos de vida silvestre, manteniendo la integridad del propósito del proyecto en todo su desarrollo. Una medición cuantitativa en futuros proyectos concretos, permitiría comprender con mayor detalle los beneficios de la estrategia, y realizar posibles ajustes.

PALABRAS CLAVE

- Proceso de planeación / planning process
- Proceso de diseño / design process
- Parque temático / theme park
- Zoológico / zoo

INTRODUCCION

Los parques temáticos de vida silvestre se caracterizan por combinar una gran variedad de disciplinas que modelan la experiencia de los visitantes. En este sentido, estos parques tienen una similitud con los museos, pero con la gran diferencia de que ofrecen una experiencia en un entorno natural y con especies vivas.

El propósito de los parques temáticos de vida silvestre es entregar un mensaje educativo y de conservación al público visitante. Es mediante una experiencia directa, de primera mano, con una componente emocional importante de sus visitantes, que este mensaje logra modelar la actitud de las futuras generaciones hacia el medio ambiente en general, y en particular hacia los animales y los ecosistemas en que éstos habitan. Es aquí donde la consistencia de la esencia del proyecto, *su propósito*, cobra una enorme importancia.

Desde el punto de vista de la conservación, los programas educativos pueden despertar la curiosidad humana, que finalmente puede ser dirigida hacia actitudes y acciones que vayan en beneficio de los animales silvestres. Los zoológicos pueden ser una vía eficiente para desarrollar una actitud de conservación en la población a través de la educación (Polakowski, 1987).

Algunos ejemplos de parques temáticos de vida silvestre son los zoológicos, los safaris, los acuarios, los bioparques y los jardines botánicos. A nivel mundial, existen más de 1300 parques de este tipo, que convocan alrededor de 700 millones de visitantes al año, y gastan USD 350 millones en la conservación de vida salvaje (Gusset, 2011).

Estos parques se organizan a nivel internacional mediante la Asociación Mundial de Zoológicos y Acuarios (WAZA, World Zoos and Aquarium Association), basada en Suiza, que agrupa a los parques líderes de la industria, con más de 300 asociados provenientes de 50 países. Adicionalmente existen asociaciones regionales. A nivel latinoamericano, la Asociación Latinoamericana de Parques Zoológicos y Acuarios (ALPZA), agrupa a 80 instituciones de 13 países.

Históricamente estas instituciones zoológicas han migrado desde un concepto de exhibición en que el foco estaba en exhibir cada especie de animal en forma aislada

en recintos asépticos y artificiales, hasta los centros de conservación contemporáneos con énfasis en recrear el hábitat natural de cada animal y vinculados con programas que impactan directamente la conservación in situ².

Según George Rabb, la evolución de los zoológicos ha transitado desde las antiguas menageries victorianas hacia los parques zoológicos contemporáneos, para transformarse en centros de conservación y educación ambiental (ver figura 1).

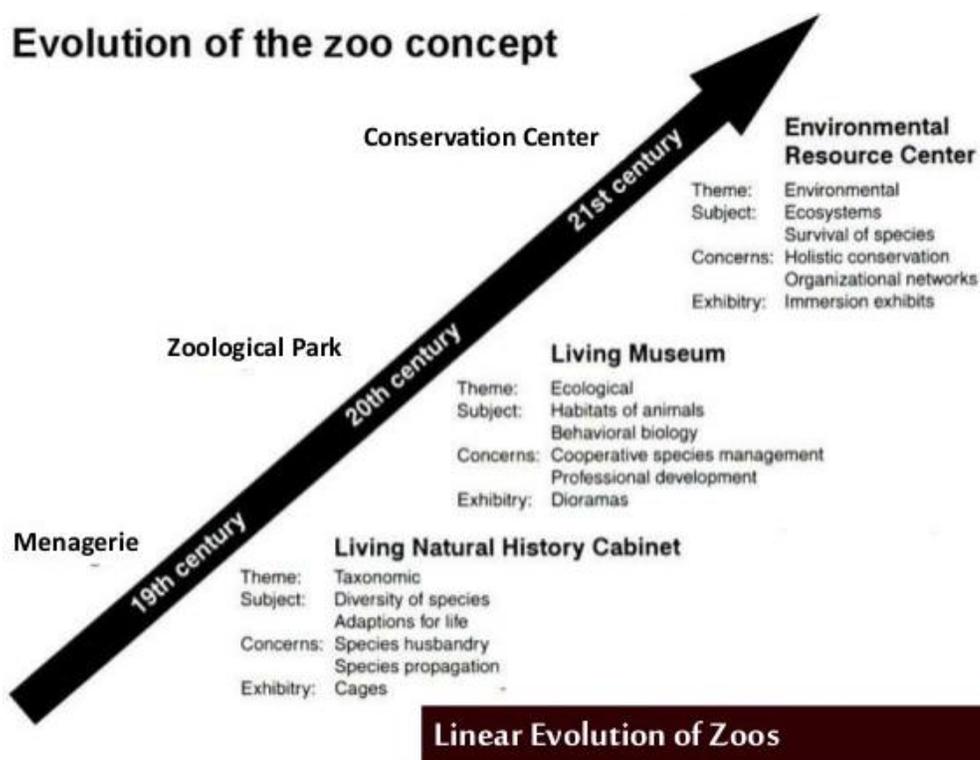


Figura 1: Evolución del concepto de zoológico (George Rabb, 1992).

La reciente evolución de los zoológicos refleja el cambio de nuestra mirada hacia la interdependencia de la especie humana con todas las otras especies, y nuestra creciente conciencia de la acelerada crisis medioambiental que amenaza a los ecosistemas de la tierra y a las poblaciones de animales (Collados, 1997).

² La conservación in situ (conservación en el propio sitio) es el proceso de proteger una especie en peligro de extinción, animal o vegetal, en su hábitat natural.

Los zoológicos parecen estar destinados a transformarse en museos vivientes de historia natural - lugares en donde las futuras generaciones, si se aburren de ver documentales de vida silvestre en grabaciones antiguas, podrán venir a ver reliquias vivas de un mundo que alguna vez existió (Conway, 1992).

Desde comienzos del siglo XXI estas instituciones han entrado en una crisis sin precedentes, debido a la crítica que han despertado en la comunidad al mantener especies vivas en cautiverio. El rol de educación ambiental, conservación e investigación se ha visto opacado por las condiciones en que los animales son exhibidos y manejados, en especial en las instituciones con menos recursos de los países en desarrollo. Se hace necesario un cambio de paradigma para enfrentar el futuro.

Por otra parte, es importante considerar que la escala de tiempo que afecta a este tipo de instituciones es especialmente extensa, con siglos de operación ininterrumpida. Por ejemplo, el zoológico de Londres data de 1828, el de Buenos Aires de 1875, y el de Santiago de Chile de 1925. Las soluciones que se planteen hoy deberán operar por decenas de años, e incluso siglos.

La creación de este tipo de parques presenta desafíos únicos. Este estudio propone una estrategia adaptada para los procesos de diseño, que permita reflejar en forma adecuada los requerimientos de todas las partes interesadas.

Es de esperar que este estudio se convierta en una herramienta para lograr efectivamente cambiar el paradigma actual de los zoológicos y acuarios, para llevarlos a su siguiente etapa evolutiva, que incluye bioparques, ecoparques, y centros de educación y conservación holísticos, en una modalidad integrada de esfuerzos de conservación in situ y ex situ³.

³ Conservación ex situ (fuera del propio sitio) consiste en el mantenimiento de algunos componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales. Es el caso de zoológicos, acuarios y jardines botánicos.

1 ANTECEDENTES

1.1 Características de los parques temáticos de vida silvestre ¿Qué tiene de particular este tipo de proyectos?

Los parques temáticos de vida silvestre son verdaderos museos vivos, en los que el público visitante se expone a una experiencia de primera mano con especies vivas. Este encuentro es lo que genera una conexión especial, que permite transmitir un mensaje de educación ambiental, en torno a la historia natural de ecosistemas y especies, así como la importancia de conservarlos. No es lo mismo observar a ecosistemas, animales y plantas en una pantalla, que experimentarlos en vivo y en directo con el uso de todos los sentidos.

Los parques temáticos de vida silvestre son planeados, diseñados, construidos y operados. Esto significa una gran cantidad de esfuerzo para fabricar una realidad compleja que finalmente generará una experiencia en los visitantes, en la que la componente emocional es de gran importancia para poder transmitir el mensaje final.

Los parques zoológicos generan uno de los ambientes más ricos y complejos de la sociedad moderna. Los zoológicos contemporáneos funcionan como hogar y refugio para especies de animales exóticas provenientes de todo el mundo, como lugar de trabajo para profesionales como científicos, administradores, veterinarios, botánicos y educadores, y como un centro de educación y entretenimiento para los miembros de la comunidad y los visitantes (Shettel-Neuber, 1986).

El diseño de las exhibiciones representa un desafío increíble que requiere un enorme número de factores que deben tenerse en cuenta (Kelling, N., 2014).

Entre estos desafíos están:

- Participan una gran cantidad de especialidades (aparte de las tradicionales especialidades de un proyecto de AIC).
- El producto a obtener es un delicado balance entre estas especialidades, con un énfasis en un concepto especialmente subjetivo: *la experiencia final de los visitantes*.

- Cada proyecto es único y no deja un registro de fácil acceso público. Esto significa una dificultad para hacer benchmarking.
- Históricamente, cada equipo de planeación ha creado su propio método sobre la marcha.
- Pocos equipos sobreviven en el largo plazo, la mayoría se forma para un proyecto específico, y al concluirse el proyecto el *expertise* se pierde.
- Los entregables y los procesos no están estandarizados.
- No existe suficiente literatura sobre el tema. Las publicaciones científicas son escasas o nulas. Solo dos libros han sido publicados en esta área, ambos del mismo autor (Hancocks, 2005).

1.2 Los procesos actuales de planeación y diseño de parques temáticos de vida silvestre

La planeación (de parques temáticos de vida silvestre) significa realizar un viaje al futuro, en donde todos los resultados son inciertos y en donde tanto oportunidades como riesgos coexisten. Lo único que es más peligroso que planear, es no planear; enfrentar el futuro sin previsión ni preparación (Coe, 2005).

Existen alrededor una docena de oficinas especialistas en diseño de parques de vida silvestre en todo el mundo, cada una de las cuales trabaja con sus propias metodologías. Éstas metodologías de diseño se basan generalmente en el modelo de planeación y diseño de la industria de la Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AIC), con intervenciones puntuales y esporádicas desde las ciencias biológicas y la educación.

Los resultados varían dramáticamente dependiendo de la experiencia del equipo de diseño involucrado, y especialmente de su capacidad de administrar proyectos interdisciplinarios complejos.

Estos diseñadores especialistas están radicados principalmente en los países desarrollados, y diseñan los proyectos emblemáticos de los parques con

mayores recursos. Pero la mayor parte de los parques temáticos de vida silvestre a nivel mundial son diseñados por equipos sin experiencia previa, en un proceso de descubrimiento que normalmente incluye grandes errores que significan un alto costo.

Cada equipo de diseño utiliza la aproximación de diseño que considera más adecuada para cada caso, la que varía significativamente de un proyecto a otro, especialmente si se considera que muchas veces el diseñador se enfrenta por primera vez al encargo de un parque temático de vida silvestre.

Las buenas prácticas de diseño en zoológicos incluye en la actualidad la colaboración entre los diseñadores y el personal del zoológico para acomodar estas necesidades (Coe, 1999). El equipo de planeación debe incluir representantes de todos los aspectos de operación de la institución, y puede o no estar suplementada por consultores externos (Fiby, 2003).

El diseño de zoológicos es un campo en constante evolución, que se ha visto beneficiado por el uso de varias herramientas de diseño, incluyendo “trystorming”, que promueve ensayar varias ideas en vez de enfocarse en una sola antes construir (Hanson/Roberts, 2009), y el “diseño basado en actividad”, que integra el diseño de la instalación con el manejo de los animales y los aspectos relacionados a los visitantes (Coe, 1990). Para abordar estas necesidades multifacéticas, e incorporar mejoras al diseño, los espacios de exhibición modernos están siendo cada vez más complejos y costosos.

En 1987, la industria completa de diseño de zoológicos estaba estimada como un negocio de US\$20 millones (Greene, 1987).

El rango de costos de construcción para este tipo de proyectos, para parques completos, está en el rango de entre USD\$25 millones y USD200 millones. Mientras que para cada exhibidor de animal individual, está en el rango de entre USD\$200 mil a USD\$5 millones.

Por último, es importante entender que los terrenos en los que se localizan los parques temáticos de vida silvestre son por lo general altamente complejos. Se trata de espacio residuales, muchas veces con topografías abruptas, que no han permitido el desarrollo de usos tradicionales como la agricultura o el desarrollo

urbano. Esto significa que los procesos de diseño deben evaluar correctamente las restricciones y oportunidades de cada terreno, y en lo posible poner en valor las características naturales del sitio. Los costos de construcción son impactados fuertemente por estas condiciones topográficas complejas, tanto en lo que se refiere a fundaciones (cimentaciones) de las edificaciones, las rutas de circulación, las redes de infraestructura, los drenajes de aguas lluvia y los mecanismos de control de erosión.

1.3 El propósito: el aspecto intangible de este tipo de proyectos.

El rol que estas instituciones zoológicas juegan en la actualidad es variado y complejo. El bienestar animal, la educación, la conservación, la investigación y el entretenimiento, son los principales objetivos de los zoológicos modernos, sin embargo éstos pueden estar en conflicto (Fernandez, 2009).

El propósito de estos proyectos es la entrega de un mensaje educativo, enfocado en la biodiversidad, la conservación del medio ambiente y las ciencias naturales. Este mensaje es transmitido al público visitante en el contexto de una experiencia emotiva. Los resultados de la educación en zos y acuarios varían, al igual que la calidad de la programación y de la interpretación, pero una cosa es cierta: la conexión emocional que los visitantes logran a través del contacto directo con animales vivos, junto con el poderoso aprendizaje que puede ocurrir en estas instituciones, tiene el potencial de crear un impacto duradero (Khalil, K. 2016). El objetivo de transmitir un mensaje educativo sobre la vida silvestre, sin aburrir ni estropear el desarrollo de la actividad recreativa, es un desafío para la administración y el equipo de diseño de un zoológico. De hecho, recreación y educación, como objetivos, no son incompatibles. Pero el éxito en la integración de ambos requiere de un diseño creativo (Collados, 1997). Muchas veces este mensaje educativo se pierde al no haber consistencia durante los procesos de planeación y diseño. Esto significa una enorme pérdida de tiempo y recursos económicos en el diseño y la construcción de proyectos que no logran cumplir su razón de ser. Para que los diseñadores puedan crear la experiencia del visitante, es necesario contar primero con un concepto temático de organización, para luego desarrollar un diseño basado en este

concepto, en la búsqueda de entregar mensajes claros y coherentes al público visitante, recibiendo el aporte de una amplia variedad de disciplinas. Es esencial un método de organización que pueda comunicarse y recibir aportes de todos los individuos involucrados durante el proceso de diseño (Kelling, 2014), incluyendo a todo el personal del zoológico. Ahora bien, para una evaluación completa y acertada, una interpretación más amplia del concepto de personal del zoológico es necesaria. Todo individuo que participa en el éxito de la misión del zoológico debe ser incluido en esta categoría. Este listado incluye, aunque no se limita a, cuidadores de animales, veterinarios, educadores, investigadores, personal de seguridad, mercadeo y mantenimiento. Similarmente, es apropiada una definición más amplia de visitante, debido a que existen diferentes necesidades para grupos escolares, docentes, y miembros⁴ del zoológico. (Kelling, 2014).

⁴ miembros: visitantes que tienen membresía en el parque, pagando una anualidad que les permite beneficios especiales, como ahorros en los tickets de entrada, descuentos en tiendas dentro del parque, y visitas especiales detrás de bambalinas. Su nivel de fidelidad con la institución es alta.

2 DEFINICION DEL PROBLEMA

En la actualidad los procesos de diseño para parques temáticos de vida silvestre no logran mantener su propósito a lo largo del desarrollo del proyecto.

Según Susan Hunt, CEO del Zoológico de Perth y presidenta de WAZA (World Association of Zoos and Aquariums, la máxima autoridad a nivel mundial en la industria) “lo más importante es capturar la esencia del proyecto, y asegurarse que esté incorporada dentro de cada etapa. Es vital revisar constantemente que el proyecto esté alineado y sea consistente con su esencia y propósito. Es fácil perder la esencia del proyecto, absorbidos por el ímpetu de arquitectos e ingenieros”.

Cuando no hay participación temprana de todos los especialistas, los esfuerzos de diseño serán desperdiciados debido a que la información sobre el costo, constructibilidad y las preferencias del cliente no relacionadas al programa sólo se hacen conocidas para los diseñadores, si es que efectivamente llegan, una vez que un trabajo substancial de diseño ha sido invertido, necesitándose entonces un re-diseño (Thomsen, 2010). La participación de la gran variedad de especialistas que involucran estos proyectos se realiza muchas veces en forma intermitente, y muchas especialidades sólo se involucran en la parte final del diseño, lo que impide que realmente tengan un impacto significativo. La relación entre las diferentes disciplinas, ya sea de consultores externos o del equipo del cliente, tiende a ser descoordinada y a menudo se producen conflictos.

No existen metodologías de uso regular para los procesos de planeación y diseño en la industria de parques temáticos de vida silvestre.

Cada proyecto se enfrenta como una situación nueva y única.

Es conveniente desarrollar una estrategia, especialmente adaptada a esta industria, para dirigir los procesos de planeación y diseño en forma adecuada, con el fin al asegurar que el propósito del proyecto se mantenga a lo largo de su desarrollo.

3 OBJETIVOS

Objetivo General

- Generar una estrategia de aplicación de herramientas de gestión para el diseño de parques temáticos de vida silvestre con énfasis en mantener el propósito del proyecto.

Objetivos específicos

- Caracterizar la situación actual de los procesos de diseño de parques temáticos de vida silvestre.
- Identificar falencias y oportunidades de mejora para los procesos de diseño de parques temáticos de vida silvestre.
- Proponer una estrategia especialmente adaptada para el diseño de parques temáticos de vida silvestre.

4 ALCANCES

Nivel de detalle

El nivel de detalle de este estudio abarca la planeación, la conceptualización, la planeación maestra y el diseño detallado, con participación de un equipo consultor externo trabajando en coordinación con el equipo del mandante.

En el estudio se utilizará el término diseño en forma amplia, abarcando aspectos de planeación estratégica y conceptualización, además de las fases tradicionales de diseño que contemplan anteproyecto, proyecto básico y proyecto detallado. Algunos aspectos del diseño que se extienden hasta la etapa de construcción y operación también ser

Tipos de proyecto

El tipo de proyecto al cual se orienta este estudio, bajo el concepto de parque temático de vida silvestre incluye a:

- Zoológicos
- Safaris
- Acuarios
- Bioparques
- Jardines botánicos
- Centros de rescate y rehabilitación de vida silvestre con posibilidad de visita de público.
- Parques, santuarios y reservas naturales con algún tipo de manejo ex situ⁵.

⁵ La conservación ex situ consiste en el mantenimiento de algunos componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Todos estos parques tienen en común que son espacios diseñados y construidos con el propósito de manejar y/o exhibir especies vivas de plantas y animales, en un contexto de bienestar, educación, conservación e investigación. Los parques naturales basados en ecosistemas existentes, no creados por el hombre, quedan entonces fuera de este concepto.

4.1 El usuario final de este estudio

Este estudio está orientado a convertirse en una herramienta para los operadores de parques temáticos de vida silvestre. Generalmente se trata de directores de zoológicos, acuarios y bioparques, cuyo origen académico está relacionado a las ciencias biológicas, y que han llegado a puestos de gerencia administrativas por sus habilidades de liderazgo. Su conocimiento de las áreas de AIC es escasas, basadas principalmente en la experiencia administrando su institución.

Adicionalmente, para equipos de diseño que se vean enfrentados al desafío de diseñar un parque temático de vida silvestre por primera vez, esta herramienta debiera ser una buena estructura de base para organizar el proceso de diseño.

5 METODOLOGÍA

5.1 Caracterizar la situación actual de los procesos de diseño de parques temáticos de vida silvestre

Se entrevistó al líder máximo a nivel mundial de la industria, para identificar la percepción de los operadores, y poder identificar con mayor claridad el problema. Por otra parte, se realizó una revisión bibliográfica respecto de la situación actual de los procesos de diseño de parques temáticos de vida silvestre a nivel global.

5.2 Identificar falencias y oportunidades de mejora para los procesos de diseño actuales de parques temáticos de vida silvestre

Para identificar falencias y oportunidades de mejoras en el ámbito del diseño de parques temáticos de vida silvestre, se levantó información mediante dos grupos de entrevistas. En primer lugar se realizaron entrevistas a operadores líderes de la industria (directores de parques). Estas entrevistas se centraron en identificar los problemas típicos de los procesos de planeación y diseño.

En segundo lugar, se entrevistó a diseñadores de parques temáticos de vida silvestre, con experiencia reconocida a nivel mundial, para identificar los elementos que estos especialistas consideran como parte fundamental de un proceso de diseño:

- Especialidades que participan típicamente en el diseño de estos proyectos.
- Actividades típicas en los procesos de diseño actual.
- Actividades que agregaría al proceso de diseño.
- Entregables típicos en los procesos de diseño actual.
- Oportunidades de mejora al proceso de diseño actual.

En tercer lugar, se identificaron herramientas de la industria AIC que podrían significar un aporte al caso de estudio, mediante una revisión bibliográfica. Se revisaron áreas relacionadas a los esfuerzos tempranos en planeación, integración de disciplinas, uso de tecnologías y modelos de comunicación más efectivos en equipos de trabajo.

5.3 Proponer una estrategia especialmente adaptada para el diseño de parques temáticos de vida silvestre

A partir de los resultados obtenidos del análisis de la problemática actual, de las entrevistas a operadores y entrevistas a diseñadores, se definieron los requerimientos necesarios para conformar una estrategia de diseño para parques temáticos de vida silvestre.

Cada elemento de la estrategia se caracterizó mediante una descripción que permite entender su alcance y nivel de profundidad. Para facilitar la visualización de la estrategia, se generó un diagrama que incluye todos los elementos y actividades que comprende la estrategia.

Para validar la estrategia, se realizaron entrevistas a los tres máximos expertos de la industria a nivel nacional.

Los aspectos a validar son impacto (Tabla 1) y factibilidad (Tabla 2), mediante una escala Likert, construida con seis opciones de respuesta, para evitar obtener resultados neutros. La escala Likert es una escala psicométrica comúnmente utilizada en cuestionarios y es la escala de uso más amplio en encuestas para la investigación, principalmente en ciencias sociales. Se construye con alternativas que van desde el desacuerdo total hasta el acuerdo total respecto de una pregunta o planteamiento (Bermudes, 2016) .

¿Qué impacto tendría, en el cumplimiento del propósito del proyecto, el uso de esta estrategia, en vez de la usada comúnmente respecto al potencial máximo?	Empeora significativamente	Empeora moderadamente	Empeora ligeramente	Mejora ligeramente	Mejora Moderadamente	Mejora significativamente

Tabla 1: Validación del impacto de la estrategia. Escala Likert.

¿Es factible implementar esta estrategia en sus futuros proyectos?	Extremadamente poco factible	Moderadamente poco factible	Ligeramente poco factible	Ligeramente factible	Moderadamente factible	Extremadamente factible

Tabla 2: Validación de la factibilidad de implementar la estrategia. Escala Likert.

Adicionalmente, en las entrevistas de validación a expertos, se identificaron posibles obstáculos para implementar la estrategia (Tabla 3).

<p>¿Qué obstáculos habría para implementar esta estrategia? Indique para cada área</p> <p>. Tecnología:.....</p> <p>. Contractual/legal:.....</p> <p>. Costo:.....</p> <p>. Plazo:.....</p> <p>. RR HH:.....</p>
--

Tabla 3: Validación. Identificación de obstáculos para implementar la estrategia.

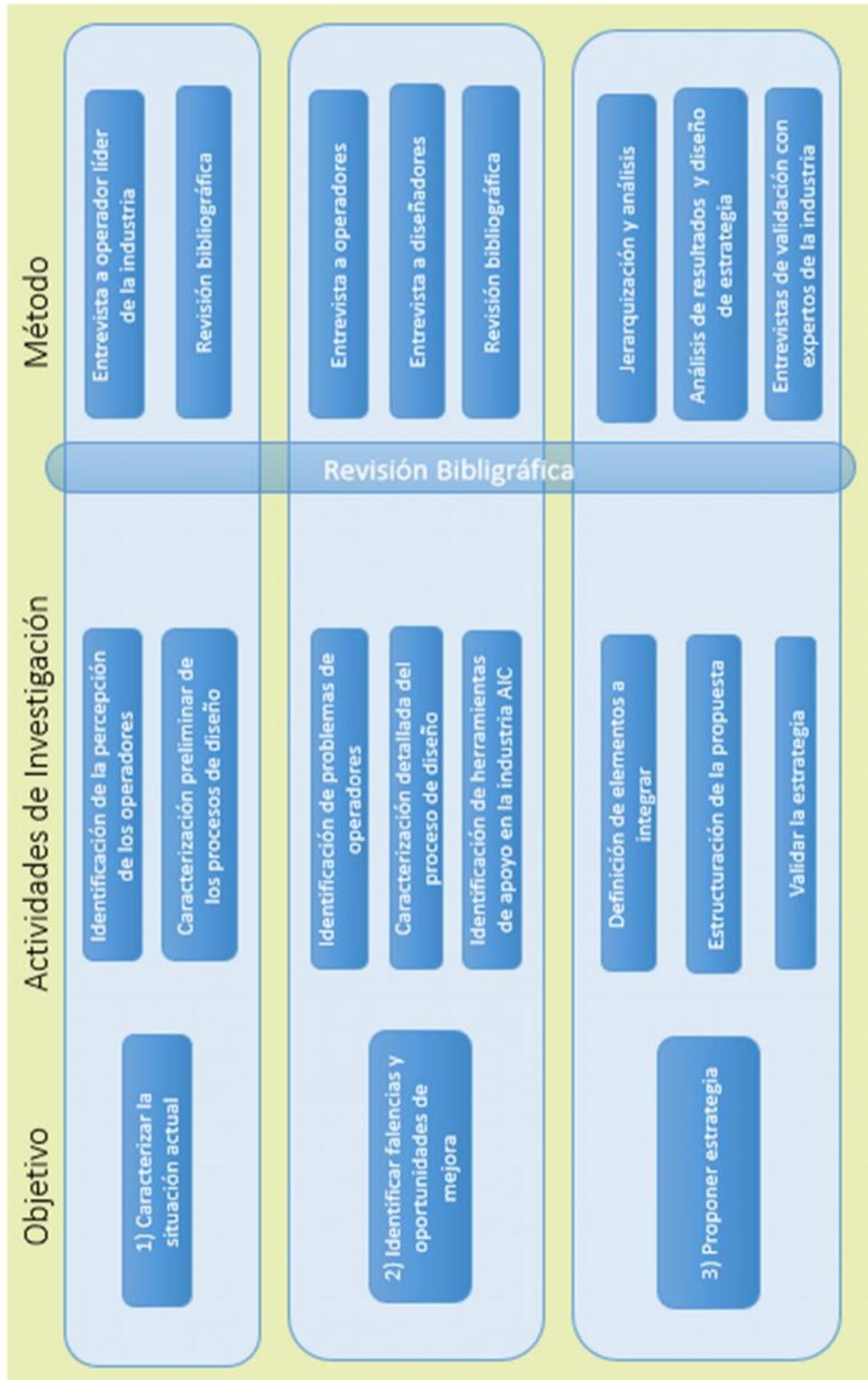


Figura 2: Resumen de la metodología de investigación

6 ENTREVISTAS A OPERADORES DE PARQUES TEMÁTICOS DE VIDA SILVESTRE

Aprovechando la oportunidad de asistir al XXIV Congreso de la Asociación Latinoamericana de Zoológicos y Acuarios (ALPZA), en La Habana, Cuba, entre el 29 de mayo y el 2 de junio de 2017, se realizaron entrevistas en persona a operadores destacados en la industria de los parques temáticos de vida silvestre.

Cada entrevista tuvo una duración aproximada de 30 minutos. Se tomaron notas por escrito y se grabó audio de cada entrevista.

Las entrevistas a operadores se basaron en dos ejes:

- a. Factores de éxito en procesos de planeación y diseño de parques temáticos de vida silvestre.
- b. Problemas típicos en procesos de planeación y diseño de parques temáticos de vida silvestre.

Es importante entender que los operadores entrevistados son directores de parques temáticos de vida silvestre, provenientes normalmente de profesiones ligadas a la biología, veterinaria o medio ambiente, alejadas del rubro AIC. Por lo tanto, su visión sobre temas de planeación y diseño es la de un usuario o cliente final, que debe encargarse del desarrollo de un proceso de diseño, ya sea con un equipo dentro de su propia institución (si es que tiene a los profesionales adecuados), o contratando un equipo externo a modo de consultores.

Son precisamente los operadores en cuestión los potenciales futuros usuarios de la estrategia que este estudio plantea.

6.1 Representación de los entrevistados en la institucionalidad de los parques temáticos de vida silvestre

Las entrevistas a operadores abarcan a algunos de los más importantes líderes actuales de la industria. En primer lugar, los entrevistados son los directores o gerentes de su institución. Adicionalmente, estos operadores son parte de la institucionalidad internacional, abarcando 5 asociaciones regionales. A continuación se indica la relación de cada entrevistado, con cada asociación y/o institución.

La Asociación Mundial de Zoológicos y Acuarios (WAZA por su acrónimo en inglés) es el gran paraguas bajo el cual conviven las asociaciones regionales. En esta primera esfera de escala global, se entrevistó a la presidenta de WAZA, Susan Hunt, quien además es CEO del Zoológico de Perth, Australia.

Debajo del paraguas de WAZA, aparecen las asociaciones regionales, las asociaciones nacionales cuando las hay, y por ultimo las instituciones individuales (zoológicos y acuarios).



Figura 3: Asociaciones regionales de zoológicos y acuarios bajo el alero de WAZA (elaboración propia).

Operadores entrevistados representantes asociaciones regionales:

- **EAZA**, European Association of Zoos & Aquariums, Eric Ruivo Bairao. Director de Ciencias y Conservación del Zoológico de Beauval, el más grande de Francia. Participante en varios comités de EAZA.
- **ALPZA**, Asociación Latinoamericana de Parques Zoológicos y Acuarios, María Clara Domínguez, ex Presidenta de ALPZA, y directora del Zoológico de Cali, Colombia.
- **PAAZA**, Pan African Association of Zoos & Aquaria, David Morgan, ex Director Ejecutivo de PAAZA, y actual Director Ejecutivo de Wild Welfare.
- **SEAZA**, South East Asian Zoo Association, Bernard Harrison, ex Presidente de SEAZA, miembro de Conservation Breeding Specialist Group (CBSG) (IUCN), miembro del Consejo Mundial de la Asociación internacional de Parques Temáticos y Atracciones (IAAPA), y ex Vice Presidente de WAZA, y ex CEO de Wildlife Reserves Singapore. Actualmente Director de Creatividad y Desarrollo en BH&F Ltd.

Operadores entrevistados representantes de instituciones individuales (no son representantes de asociaciones regionales):

- **BIOPARQUE UKUMARÍ**, Colombia. Institución inaugurada en 2016 líder en Colombia y Latinoamérica. Sandra Correa, Gerente General.
- **CEPNAF**, Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna Estado de México, Toluca, México. Sofía Manzur, Directora General. El Zoológico de Zacango depende de CEPNAF.
- **NUREMBERG ZOO**, Alemania, Lorenzo Von Fersen, Curador de Investigación y Conservación.

6.2 Resultados de entrevistas a operadores

A partir de las entrevistas a los operadores de parques temáticos de vida silvestre, se identificaron los problemas típicos de los procesos de planeación y diseño de parques temáticos de vida silvestre. A continuación se presentan las falencias de mayor relevancia y que con mayor frecuencia fueron mencionadas.

- Falta de una visión clara del proyecto (71%).
- Falta priorizar la experiencia del visitante (43%).
- Carencia de liderazgo (43%).
- Falta de especialistas bien calificados (43%).
- Descontrol del presupuesto (43%).
- Poca planeación y diseño al principio del proceso (29%).
- No se definen claramente las responsabilidades de cada especialidad (29%).
- No se integra a todo el equipo desde el comienzo del proyecto (29%).
- Falta una adecuada coordinación de la gran variedad de especialidades (29%).
- Necesidad de mantener al equipo en todo el proceso, evitar rotación (29%).
- Carencia de plazos realistas bien definidos (14%).
- Poco uso de tecnologías de apoyo al diseño (14%).
- Necesidad de reevaluar periódicamente el proceso de planeación (14%).
- Necesidad de dividir proyecto en fases de implementación (14%).
- Necesidad de contar con un catastro detallado de la situación inicial del proyecto (14%).

7 ENTREVISTAS A DISEÑADORES

Con el fin de identificar oportunidades de mejora en los procesos de planeación y diseño de parques temáticos de vida silvestre, se entrevistaron a profesionales con una experiencia significativa en esta área. Todos los entrevistados, si bien la mayoría son de profesión arquitectos de paisaje o arquitectos, han jugado el rol de líderes de proyectos, por lo tanto tienen una visión holística, en especial respecto a la coordinación de equipos multidisciplinarios. Se trata de un pequeño grupo de especialistas, de cinco países diferentes, todos con una experiencia de más de 15 años en la industria. Estos especialistas han logrado mantener una continuidad laboral en el largo plazo en el pequeño mercado del diseño de este tipo de proyectos.

Las entrevistas se realizaron mediante correo electrónico entre junio y julio de 2017.

Los diseñadores entrevistados representan a 5 de los 10 equipos especializados a nivel mundial en el tema:

- Dave Roberts, Hanson/Roberts Studio, EE UU.
- Jon Coe, Jon Coe Design PTL., Australia.
- Erik Van Vliet, Zoo Design, Holanda.
- Monika Fiby, Zoolex, Austria.
- Barbara Brem, Zoolex, EE UU.

Los resultados de las entrevistas a diseñadores se presentan a continuación.

7.1 Resultados de entrevistas a diseñadores

Un total de 41 especialidades fueron mencionadas por los diseñadores como disciplinas que debieran participar en el proceso de diseño de este tipo de parques. La gran cantidad de especialidades identificadas evidencia la condición interdisciplinaria compleja de estos proyectos.

Del total de especialidades, 5 de ellas fueron calificadas como esenciales para conformar un equipo de diseño mínimo, al ser mencionadas con una frecuencia de un 83%.

Mínimo	
1	Arquitectura de paisaje
2	Arquitectura
3	Educación
4	Ingeniería
5	Zoología/veterinaria

Tabla 4: Especialidades para un equipo de diseño mínimo.

Luego se presenta un grupo de 14 especialidades que se clasificaron como ideales a ser incluidas en un equipo de diseño, al ser mencionadas con una frecuencia de un 50%.

Ideal	
6	Horticultura/botánica
7	Diseño de exhibidores
8	Diseño gráfico
9	Dirección de proyectos
10	Sistemas de soporte de vida LSS
11	Gerente de operaciones/mantenimiento
12	Bienestar animal y enriquecimiento
13	Guión
14	Administración de instalaciones/parque temático
15	Marketing
16	Puesta en escena/teatro
17	Interpretación
18	Estimación de costos de construcción
19	Conservación

Tabla 5: Especialidades para un equipo de diseño ideal

Finalmente un grupo de 23 especialidades se clasificaron como optativas para integrar un equipo de diseño, al ser mencionadas con una frecuencia igual o menor al 33%.

Estas especialidades corresponden efectivamente a nichos muy específicos, y su inclusión debiera depender del tipo de proyecto y sus condiciones particulares.

Optativo	
19	Biología
20	Jardinería
21	Diseño especializado de materiales artificiales/rocas
22	Arquitectura de interiores
23	Seguridad
24	Topografía
25	Cuidado(r) de animales
26	Servicios al visitante/cliente
27	Geología
28	Etnografía
29	Interpretación y señalética
30	Especialidad en comida y bebida para visitantes (Food&Beverage)
31	Retail, tiendas de souvenir
32	Rides, tram, monoriel, transporte interno
33	Alta tecnología, realidad virtual
34	Mantenimiento
35	Logística
36	Vialidad, accesibilidad, movilidad y estacionamientos
37	Diseño de shows
38	Diseño industrial
39	Control de plagas
40	Investigación para evaluar pre y post uso para animales, visitantes y trabajadores
41	Manejo de visitantes en instalaciones públicas

Tabla 6: Especialidades optativas para un equipo de diseño.

Como actividades típicas de los procesos de diseño, las entrevistas a diseñadores especializados arrojaron las siguientes actividades ordenadas cronológicamente:

Taller de trabajo para identificar la visión
Visita a terreno
Elaboración de plano base/levantamiento del terreno
Análisis del terreno y/o condiciones existentes
Conceptualización/ Plan Conceptual
Planeación maestra
Diseño esquemático
Diseño detallado
Elaboración de Documentos constructivos
Elaboración de Especificaciones Técnicas
Estimación de costos de construcción
Documentación para licitación
Reunión pre licitación y visita a terreno con potenciales contratistas
Licitación y adjudicación
Observación de la construcción
Manejo de solicitudes de información
Manejo de solicitudes de cambio
Preparación de lista de temas pendientes
Entrega y aceptación final de la obra de construcción
Presentaciones al cliente y otros stakeholders
Talleres de trabajo periódicos para cada fase del proyecto
Reuniones de revisión con todo el equipo, especialmente especialistas en fauna
Coordinación con suficiente tiempo para la adquisición de animales y plantas

Tabla 7: Actividades típicas en procesos de diseño actuales.

Dentro de las actividades que los diseñadores proponen que sería ideal agregar a un proceso de planeación y diseño, están las siguientes:

Adquisición de animales y plantas en forma anticipada y planificada
Preparación de cuarentena y recintos para animales fuera de exhibición
Entrenamiento de personal
Transferencia de animales a los exhibidores
Facilitación profesional del proceso
Costos de construcción
Desarrollar un plan de negocios paralelamente al diseño
Dividir el proyecto en fases
Monitoreo y evaluación post ocupación a partir de línea base
Visitas a terreno de todos los especialistas durante el diseño
Visitas a terreno de todos los especialistas durante la construcción
Análisis de flujo de visitantes como input para el diseño
Análisis de capacidad de visitantes como input para el diseño
Evaluación financiera del proyecto

Tabla 8: Actividades adicionales que los diseñadores proponen.

A partir de las entrevistas a diseñadores, se identificaron los productos entregables típicos durante el proceso de planeación, diseño y construcción de proyectos de zoológicos, ordenados en tres categorías: planeación, diseño y construcción.

Planeación	Solicitud de propuestas (RFP)
	Propuestas
	Contratos
	Informe de análisis de terreno
	Informe de plan conceptual
	Informe de plan maestro
	Presentaciones a las partes interesadas
	Croquis, sketches, diagramas
Diseño	Planos
	Memoria descriptiva del proyecto
	Especificaciones técnicas
	Maquetas físicas
	Modelos digitales
	Fotografías de referencia
	Programa de trabajo y tiempos (Gantt, PERT, Ruta Crítica, OBS, WBS)
	Costos estimados de construcción
Construcción	Informes de reuniones
	Reportes de observación de la construcción
	Respuestas a solicitudes de información
	Aprobación de obras
	Desarrollo de detalles constructivos
	Aprobación de solicitudes de cambio
Planos As Built	

Tabla 9: Productos típicos en procesos de diseño actuales.

Finalmente, de las entrevistas a diseñadores se identificaron las oportunidades de mejora en el proceso de planeación, diseño y construcción.

Desarrollar talleres creativos al inicio del proyecto
Revisar periódicamente que el proyecto se alinee con la visión del cliente
Involucrar profesionales experimentados
Involucrar profesionales con conocimiento
Utilizar equipos profesionales multidisciplinarios
Realizar estimación de costos realista
Involucrar la estimación de costos en un inicio
Involucrar al líder de diseño desde la conceptualización del proyecto
Manejar plazos de planeación, diseño y construcción realistas
Desarrollar un proyecto bien documentado/detallado
Realizar más visitas a terreno con un representante del cliente durante el diseño
Realizar más visitas a terreno con un representante del cliente durante la construcción
Designar un representante del cliente capaz de tomar decisiones en todo momento
Contar con un buen líder de proyecto

Tabla 10: Oportunidades de mejora identificadas por los diseñadores.

7.2 La formación de los equipos de trabajo en procesos de planeación y diseño de zoológicos

Los zoológicos pequeños típicamente usan arquitectos genéricos, no especializados, y los zoológicos muy grandes normalmente desarrollan su propio equipo de diseño dentro de la institución (Coe, 1999). Los zoológicos con mayores recursos, normalmente recurren a la contratación de consultores externos especializados en diseño de zoológicos. Estos equipos especializados de diseño son generalmente extranjeros, en especial para los parques localizados en países en desarrollo. Esto deriva en la necesidad de concentrar parte del trabajo de diseño en talleres de trabajo intensivos de varios días completos, para aprovechar la presencia del equipo consultor internacional.

Parques nuevos

Para proyectos nuevos, aún por materializarse, el mandante normalmente no tiene un equipo fuerte y completo todavía, en especial para las áreas operativas, por lo que es común que se contrate a un equipo consultor que aporte todas las especialidades. Esto facilita la coordinación de especialidades, ya que están todas bajo el comando del mismo equipo, pero tiene la desventaja de que no hay una presencia fuerte de un cliente informado, que defina exigencias según sus propias necesidades y modos de operar. Los diseñadores externos asumen cuál será la forma de operación y las necesidades del cliente, y desarrollan un proyecto de acuerdo a esto. A la hora de comenzar la operación, los operadores ya no tienen la opción de opinar sobre el diseño, y deben aceptar las condiciones y restricciones que ofrece el diseño ya realizado.

Parques existentes

Para el caso de parques existentes, que se están remodelando o ampliando, generalmente se contrata a un consultor externo, especialista en diseño de este tipo de parques, que debe colaborar e integrarse con el equipo de la institución mandante.

En general este equipo del mandante está compuesto por profesionales del área de las ciencias biológicas (veterinaria, biología, zoología, conservación), del área de educación (educación, diseño gráfico, programas educativos), y mantenimiento (aseo, pintura, carpintería, soldadura). A la hora de construir, la capacidad de manejar grandes proyectos normalmente sobrepasa las capacidades de este equipo interno de mantenimiento, por lo que normalmente se opta por licitarlos o contratarlos a empresas constructoras externas.

En todos estos casos, existe la necesidad de coordinar a equipos interdisciplinarios complejos, balanceando las especialidades para lograr un resultado unitario y equilibrado. Tanto en las fases de diseño como de construcción, existe la tradición de llamar a concursos o licitaciones públicas, que favorecen el control del presupuesto, pero dejan de lado la calidad y el nivel de especialización necesario para llevar adelante proyectos de esta complejidad.

7.3 Los conflictos de intereses de las diferentes áreas que participan en el proceso de diseño

Según el planteamiento de Lorenzo Von Fersen, uno de los operadores entrevistados, en los procesos de diseño participan biólogos, investigadores, veterinarios, administradores y arquitectos. El desafío es que todos se enfoquen en un fin común. Normalmente el conflicto es que cada uno defiende su nicho de conocimiento.

Los proyectos son multifacéticos y cada grupo de usuarios tiene distintos requerimientos que pueden chocar o complementarse entre ellos (Kelling, 2014).

Por su parte, Susan Hunt, menciona que cada parte interesada tiene sus propios objetivos, que a menudo entran en conflicto con los intereses de los otros.

Eric Ruivo, hace referencia a la “agenda propia” de los representantes de cada especialidad (ver figura 2).

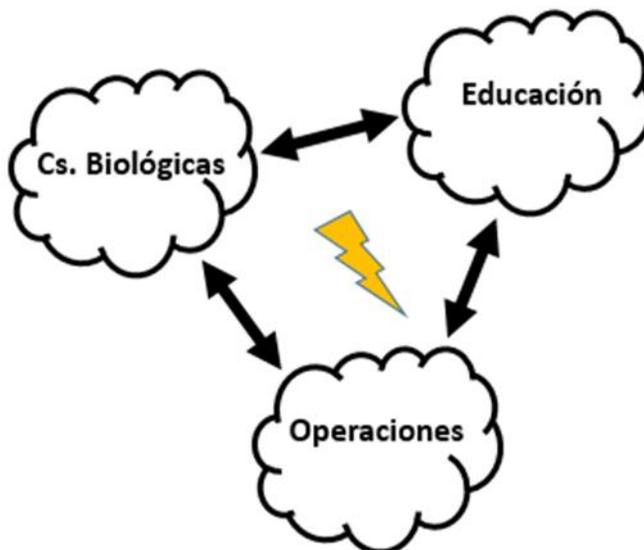


Figura 4: Conflicto de intereses entre especialidades.

Este conflicto de intereses debe ser manejado mediante un potente liderazgo, que permita sacar lo mejor de cada área involucrada, logrando balancear el impacto de cada especialidad en el resultado final del proyecto. Este delicado balance está determinado por el propósito sobre el que se estructura el proyecto, pudiendo estar orientado a la educación, a la conservación, al entretenimiento o al éxito comercial. En general se trata de una combinación de todos los aspectos antes mencionados, que permite una operación sustentable en el tiempo, entregando beneficios sociales y ambientales.

7.4 Modelo actual de diseño de parques de vida silvestre

Como punto de partida para estructurar la estrategia se utiliza el modelo actual utilizado en la industria, que se basa en el modelo AIC tradicional, con aportes puntuales de las áreas de fauna y de educación. Este modelo actual se basa en el utilizado para un proyecto concreto, del proceso de diseño para el Zoológico de Rabat, en el año 2005.

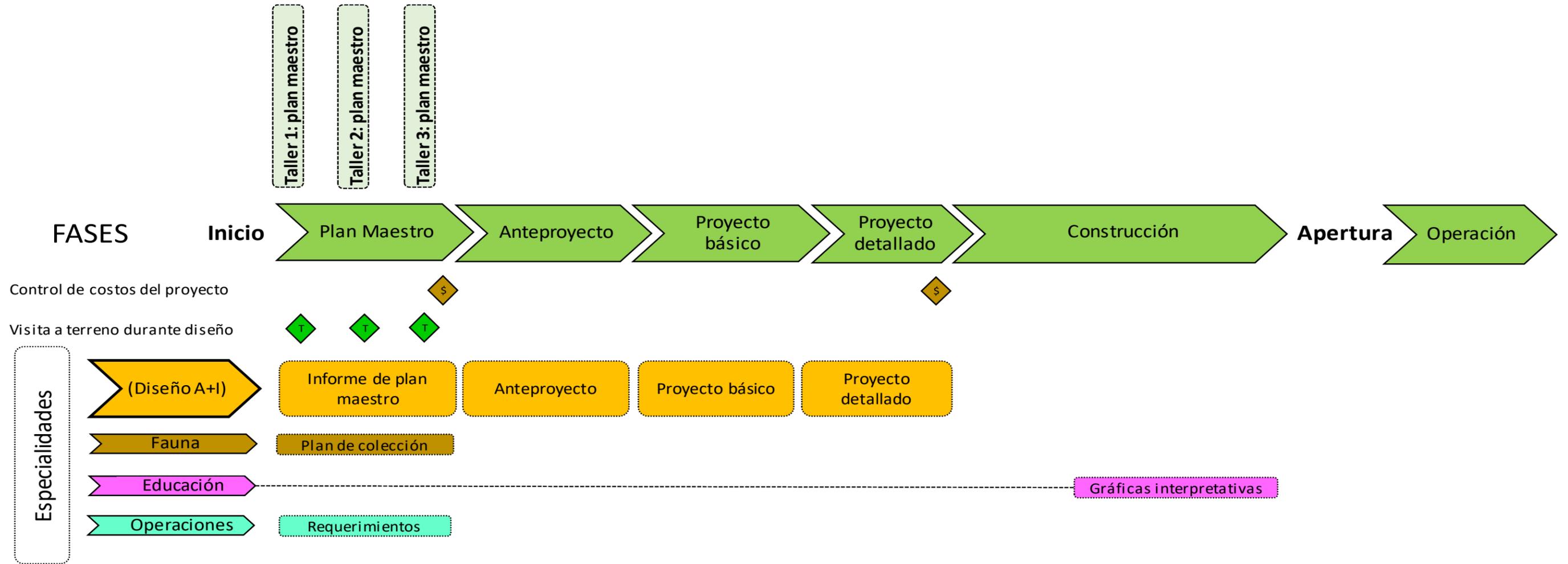


Figura 5: Modelo actual de diseño de parques de vida silvestre, basado en el proyecto del Zoológico de Rabat, Marruecos del año 2005.

7.5 Descripción crítica del modelo actual de diseño

La escasa y esporádica participación de las especialidades de fauna, educación y operaciones, tiende a producir un resultado de diseño que no considera a cabalidad los requerimientos de los animales, de los visitantes y de los operadores.

Las visitas a terreno son puntuales e insuficientes, solo en la etapa de plan maestro.

Los talleres de trabajo se concentran solo en la etapa de plan maestro, restringiendo a esta fase la participación de todas las especialidades en un modo interdisciplinario colaborativo.

No existe un control sobre el propósito del proyecto a lo largo del desarrollo de cada fase, identificado como elemento clave por los operadores entrevistados.

El control de costos es limitado y no hay un trabajo coordinado permanente entre diseño y costos.

No existe una instancia preliminar para definir la visión del proyecto.

A continuación se revisan algunas tendencias de diseño en proyectos tradicionales de Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AIC) con el fin de identificar posibles aportes para la industria de los parques temáticos de vida silvestre.

7.6 Herramientas de diseño en proyectos tradicionales de arquitectura, ingeniería y construcción (AIC)

La industria AIC está en un proceso de evolución importante, en especial en cuanto a la adopción de modelos de colaboración entre equipos profesionales y al uso de nuevas tecnologías. A continuación se presentan algunas de las estrategias que están cambiando la industria AIC, que podrían significar un aporte a los procesos de diseño de parques temáticos de vida silvestre.

7.6.1 Dirección de proyectos

Uno de los desafíos en la planeación y diseño de parques temáticos de vida silvestre es la dirección de cada proyecto, en especial si se considera la gran cantidad de disciplinas que es necesario coordinar.

Según el PMI (Project Management Institute), un proyecto es una actividad grupal temporal para producir un producto, servicio, o resultado, que es único. Es temporal dado que tiene un comienzo y un fin definido, y por lo tanto tiene un alcance y recursos definidos. Es único ya que no es una operación rutinaria, sino un conjunto específico de operaciones diseñadas para lograr una meta particular. Un equipo de proyecto a menudo incluye a las personas que no siempre trabajan juntas, y a veces son de distintas organizaciones o de varias regiones o países distintos (PMI, 2015). La dirección de proyectos, es la aplicación del conocimiento, de las habilidades, y de las técnicas para ejecutar los proyectos en forma eficiente y efectiva. Es una competencia estratégica para las organizaciones, y les permite atar los resultados de los proyectos a las metas del negocio, y así competir mejor en su Mercado (PMI, 2015).

Estas definiciones de proyecto y dirección de proyecto aplican perfectamente para la industria de parques temáticos de vida silvestre, en donde es necesario combinar las especialidades AIC con las ciencias biológicas, la educación y la operación de parques.

7.6.2 Las fases de un proyecto tradicional de AIC y su nivel de desarrollo

Es importante establecer con claridad el correcto tipo y nivel de detalle de la información correspondiente para cada fase de un proyecto. Esto significa utilizar estándares que permitan hablar un idioma común, y tener expectativas claras de los entregables.

En la industria de AIC, el proceso de diseño está descrito por las siguientes fases: Pre-diseño, diseño conceptual, desarrollo del diseño, y diseño final. El

proceso de ciclo de vida del edificio está descrito por las fases de construcción y operación.

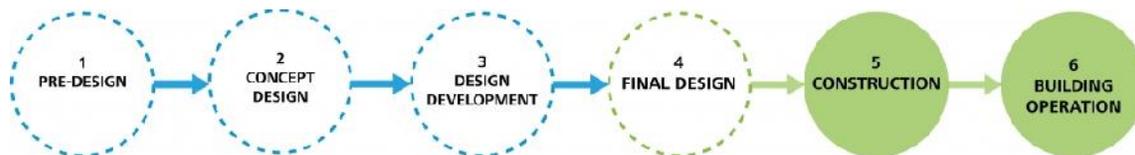


Figura 6: Proceso típico de diseño de edificios (Autodesk, 2017).

Nivel de desarrollo (LOD)

El nivel de desarrollo establece lo completo que puede estar un modelo digital en un momento determinado del diseño. Su rango va desde 100 (básico/conceptual) hasta 500 (altamente detallado/preciso).

Según Autodesk, las fases LOD pueden describirse de la siguiente forma:

LOD 100: Los elementos modelados están en un nivel de desarrollo conceptual. La información se puede presentar como formas, narrativa escrita o símbolos en dos dimensiones.

LOD 200: Los elementos modelados tienen una relación aproximada en cuanto a cantidad, tamaño, localización y orientación. Parte de la información aún puede estar descrita en forma narrativa.

LOD 300: Los elementos modelados están explicados en términos de sistemas específicos, cantidades, tamaños, forma, localización y orientación.

LOD 400: Es la continuación de LOD 300 con suficiente información adicional para facilitar la construcción, ensamblaje, e instalación.

LOD 500: Los elementos modelados son representativos de las condiciones de instalación y pueden ser utilizados para la operación de las instalaciones.

La siguiente figura relaciona cada etapa de diseño con su nivel de desarrollo correspondiente (Figura 3).

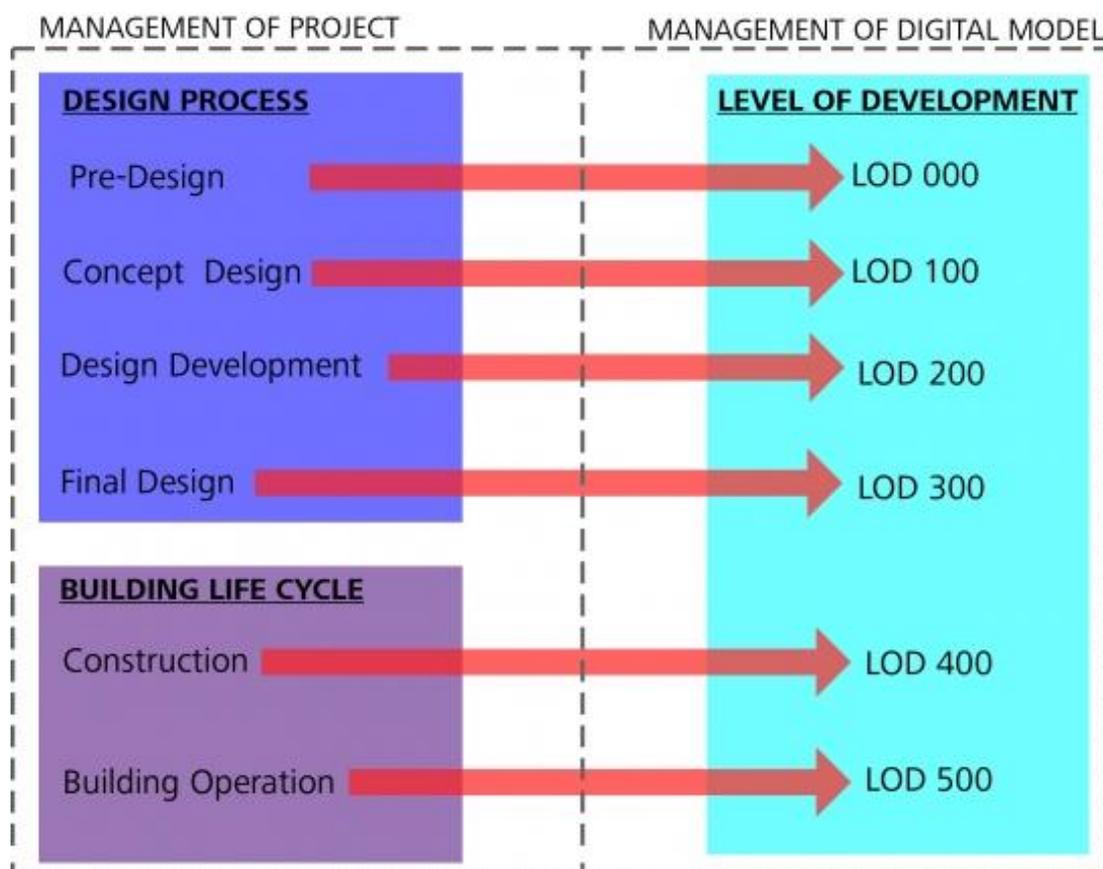


Figura 7: Fases de diseño y sus niveles de desarrollo (Autodesk, 2017).

7.6.3 IPD y Partnering como modelos contractuales de colaboración

El partnering es un modelo de origen Inglés, también utilizado en Australia. William Choquette define “Partnering” como una estrategia de proyecto diseñada para permitir que procesos de diseño y construcción se desarrollen dentro de un ambiente de mutua confianza, compromisos y objetivos compartidos, y una comunicación abierta entre cliente, arquitecto/ingeniero, constructor y contratista (si es que aplica), y subcontratistas. El “Partnering” establece una relación de trabajo entre los miembros del equipo basada en un plan de cooperación y trabajo en equipo acordado mutuamente (Choquette, 1994). Por otra parte, el IPD (Integrated Project Delivery), es un modelo estadounidense, que plantea una estrategia colaborativa similar

IPD involucra a todos los especialistas, incluyendo a arquitectura, ingenierías y construcción desde el comienzo del proyecto.

La siguiente figura presenta el modelo de diseño tradicional y el modelo IPD, en donde se aprecia que desde las primeras etapas de diseño se integran todos los actores (Figura 4).

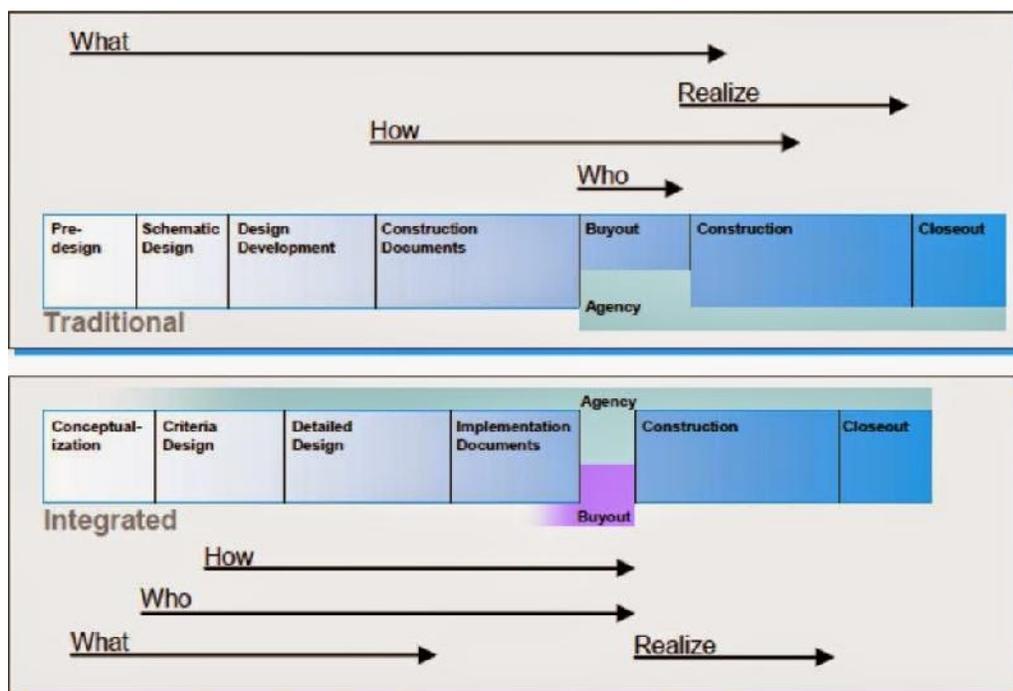


Figura 8: Participación temprana de las especialidades en el modelo integrado IPD (AIA, 2010).

7.6.4 El mayor impacto de los esfuerzos de diseño en etapas tempranas

El nivel de influencia que se puede tener sobre los costos de construcción decrece significativamente durante el avance de un proyecto. Así lo plantea Boyd Paulson mediante el siguiente gráfico.

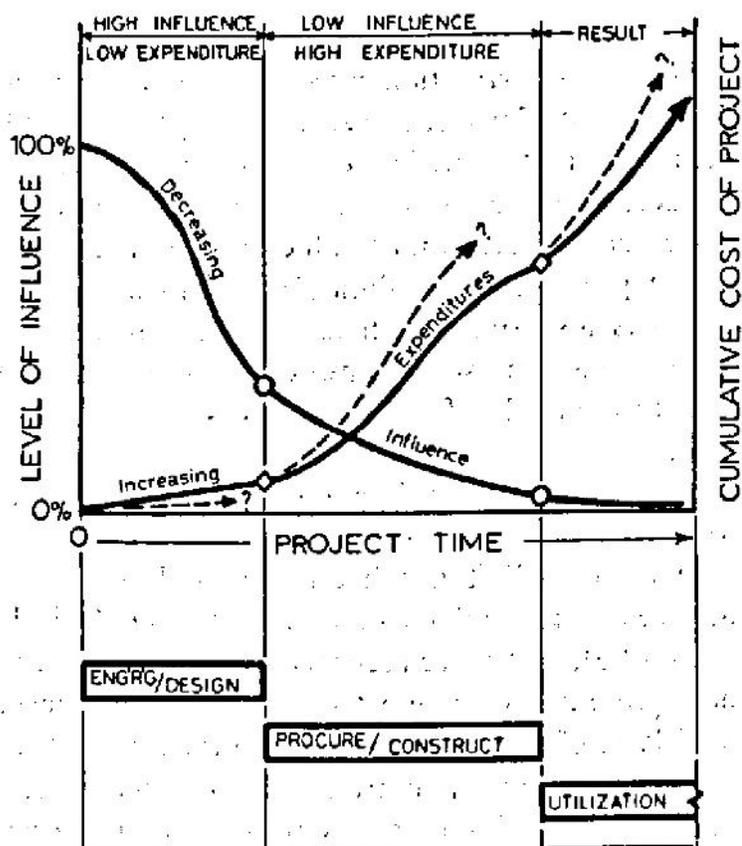


Figura 9: Nivel de influencia en el costo del proyecto (Boyd Paulson, 1976).

Una de las conclusiones de Paulson es la necesidad de que los clientes tengan mayor flexibilidad para invertir en el costo anticipado que significa tener profesionales con mayor dedicación en etapas tempranas de diseño, al entender que en el largo plazo esto traerá grandes ahorros durante la construcción y operación. En la industria actual, esto significaría modificar el proceso tradicional de licitación, en donde el énfasis está puesto en bajar los costos de diseño a toda costa, y aplazar los gastos lo más posible.

Ahora bien, no sólo los costos se benefician con el involucramiento temprano de todas las especialidades. Desde el punto de vista de los diseñadores, esta inversión temprana de esfuerzo significa agregar valor al proyecto, al generar un producto más complejo, mejor estudiado (Davis, 2013). Incluso, este concepto también puede adaptarse para considerar el nivel de flexibilidad de un proyecto. La curva de MacLeamy (MacLeamy 2004), inspirada a partir de los planteamientos de Paulson, representa este desplazamiento de los esfuerzos de planeación y diseño a etapas tempranas, pero en este caso enfocado en la mayor capacidad del diseñador de impactar el costo y capacidad funcional de un proyecto al actuar en fases tempranas. Esta capacidad decrece durante el avance del proyecto mientras que el costo de hacer cambios en el diseño se incrementa (Davis, 2013).

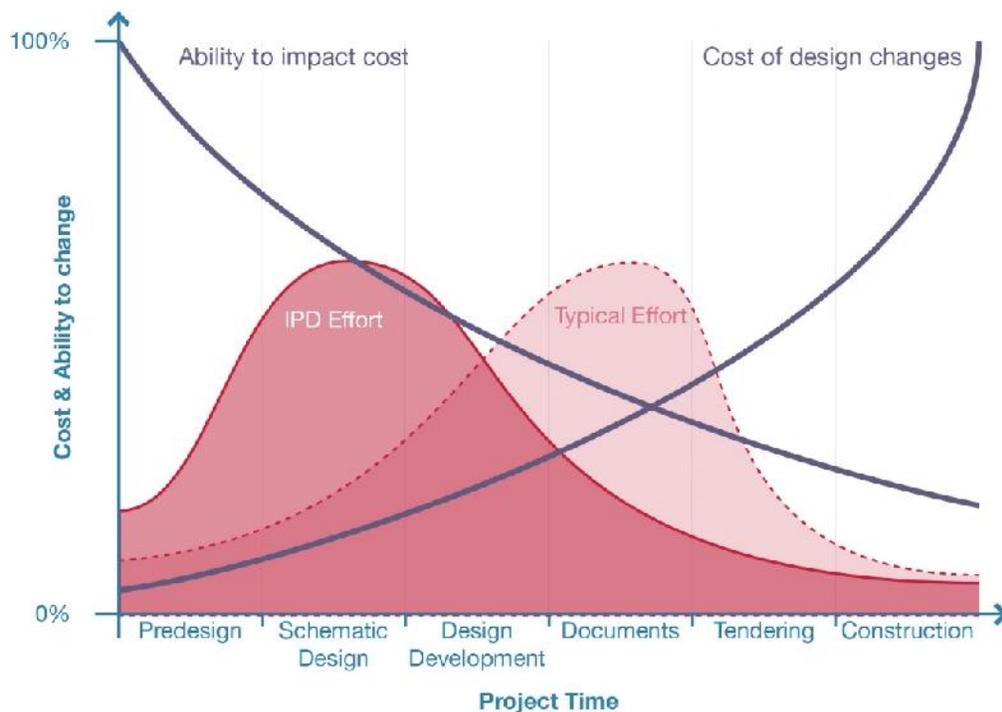


Figura 10: Costos de los cambios y la necesidad de adelantar los esfuerzos de diseño (MacLeamy, 2010).

Adicionalmente, MacLeamy integra en sus planteamientos el uso de dos herramientas: Integrated Project Delivery (IPD), que contractualmente amalgama a todos los participantes del proyecto para guiar el diseño hacia soluciones viables en etapas tempranas.

Por otra parte, promueve el uso de BIM (Building Information Modeling), que entrega una base de datos centralizada para mejorar la comunicación entre los miembros del equipo, y al mismo tiempo ayudar a producir simulaciones en etapas tempranas y posteriormente la documentación detallada del proyecto (Davis, 2013).

7.6.5 DVC, BIM y Diseño Paramétrico

Este grupo de herramientas permite la modelación de proyectos en cuanto a su diseño, construcción y operación.

DVC (El Diseño y Construcción Virtual) se define como el uso de modelos virtuales, multidisciplinarios de proyectos de diseño y construcción, incluyendo modelos de productos, procesos y organizaciones, para apoyar objetivos de negocios explícitos y públicos (Fischer, 2004).

Una de las herramientas de DVC que está siendo más utilizada es el BIM.

BIM es un acrónimo usado para dos conceptos:

- BIM (Building Information Model) es la representación digital paramétrica del producto de construcción (ejemplos: losas, muros, pilares, equipamiento, puertas, ventanas, etc.) que incluye su geometría e información (BIM Forum Chile, 2017).
- BIM (Building Information Modeling) es una metodología/proceso para desarrollar y utilizar modelos BIM para apoyar decisiones de diseño, construcción y operación durante todo el ciclo de vida de un proyecto, lo que implica una integración y gestión de información provista y usada por diferentes actores del proyecto (BIM Forum Chile, 2017).

El diseño paramétrico permite crear elementos geométricos con reglas paramétricas que el usuario define. Al introducir una serie de variables o parámetros, como límites espaciales, volúmenes o temperaturas, luego es posible manipularlos mediante algoritmos y obtener así diseños geométricos más complejos, versátiles y originales. Esto requiere un esfuerzo importante para programar inicialmente el modelo, pero luego permite modificar las propiedades numéricamente sin la necesidad de redibujar.

7.6.6 Co-locación y talleres de trabajo

La co-locación se basa en que miembros de diferentes empresas especialistas (arquitectura, ingeniería, construcción), comparten un espacio en forma permanente, informalmente denominado “big room”. De esta forma, la comunicación entre los representantes de las distintas especialidades es constante y fluida. Según la AIA (American Institute of Architects) cuando los participantes clave dentro de un proyecto pueden ser instalados en el mismo espacio de trabajo, las oportunidades de colaboración e innovación aumentan. Asimismo, los compromisos del proyecto tienen más probabilidades de ser alcanzados cuando se está más cerca de los otros miembros del equipo.

Los talleres de trabajo, también basados en el concepto de co-locación pero en periodos definidos, son reuniones de relativamente larga duración, muchas veces de varios días completos, en la que no solo se exponen resultados o avances, sino que efectivamente se trabaja y se resuelven temas concretos. Los talleres de trabajo son especialmente adecuados para casos de equipos de consultores extranjeros que cooperan con un equipo local de diseño.

7.7 Potencialidades de uso de las herramientas AIC revisadas

Tanto las herramientas DCV, BIM como el Diseño Paramétrico tienen una enorme capacidad para explorar los espacios de diseño de proyectos que se basan en formas geométricas.

Aún presentan serias restricciones para formas y volúmenes no geométricos, que son en general dominantes en el diseño de parques temáticos de vida silvestre, en donde la recreación de hábitats naturales es la norma.

Algunos elementos sí son susceptibles de beneficiarse de estas herramientas, como lo son las zonas de servicios veterinarios (hospital veterinario, cuarentena), las áreas de manejo internas (bodegas, comisaría⁶, mantenimiento, administración), los servicios al visitante (baños, restaurantes, auditorios).

Son las zonas de exhibición de animales los que presentan la mayor dificultad al ser la naturaleza el modelo para su diseño. Es probable que estas herramientas progresen en su capacidad de modelar este tipo de formas irregulares y en un futuro cercano se conviertan en una poderosa ayuda para su diseño.

La colocación y los talleres de trabajo, son especialmente prácticos para el desarrollo de proyectos con la participación de consultores internacionales, que es el caso típico en esta industria. Es la única forma de reunir al equipo completo, que proviene de diferentes países, en un ambiente de comunicación directa. Los talleres normalmente tienen una duración de entre tres y cinco días.

Para este estudio, que se centra en la etapa de diseño, IPD constituye una solución holística aún no vista en la industria de parques temáticos de vida silvestre. Sin duda para proyectos de parques nuevos, cuya decisión de inversión ya está tomada, IPD es una estrategia excelente. Pero para la mayoría de los casos de proyectos de parques temáticos de vida silvestre, existe la necesidad de un diseño preliminar, muchas veces un plan conceptual o un plan maestro, en conjunto con un plan de negocios, que sirve de herramienta para conseguir convencer al cliente final, ya sea público o privado, sobre la viabilidad del proyecto. Ahora bien, una vez aprobado un proyecto a partir de un diseño preliminar, se puede utilizar una estrategia IPD para proceder con el diseño y construcción, desde la etapa de diseño esquemático en adelante. Tal

⁶ Area de preparación de alimentos para los animales.

vez una traba, es que los proyectos IPD funcionan bien cuando el equipo de diseño, el cliente y el constructor tienen una historia contractual que ha generado un alto nivel de confianza. La característica de proyectos únicos y aislados típicos a la industria, hace que esta relación de confianza difícilmente se logre, al no haber una masa crítica de proyectos ni una continuidad, para efectivamente cimentar relaciones colaborativas de largo plazo entre las partes. En el caso de grandes empresas dueñas de varios parques temáticos, estos modos contractuales colaborativos tienen mayor sentido y es más factible aplicarlos.

8 PROPUESTA DE ESTRATEGIA PARA EL DISEÑO DE PARQUES TEMÁTICOS DE VIDA SILVESTRE

En esta propuesta de estrategia para mejorar el proceso de planeación y diseño de parques temáticos de vida silvestre, se integran soluciones a las necesidades identificadas en las entrevistas a operadores, las conclusiones de los procesos y entregables derivadas de las entrevistas a diseñadores, y las herramientas de mejora identificadas en la industria AIC.

Para esta estrategia se utiliza como base estructural el modelo tradicional descrito en el punto 7.5, y representado en la Figura 5.

Las especialidades de diseño, que abarcan las arquitectura y las ingenierías (A+I), lideran el proceso de diseño, recibiendo y coordinando los requerimientos de las otras especialidades.

Se definen, en un orden cronológico, las fases lógicas a seguir, las especialidades necesarias a integrar, los hitos de control, las tecnologías y los entregables de cada fase, con sus niveles de desarrollo.

8.1 Propuesta de medidas de mejora

De las entrevistas a operadores se identifican dieciséis falencias. Se proponen medidas de mejora para cada una de ellas. Cada una de estas medidas de mejora se integra dentro de la estrategia propuesta. A continuación se presenta la tabla 11, con el resumen de estas medidas, y posteriormente una descripción de cada una de ellas.

Falencias	Medidas de mejora
1. Falta de una visión clara del proyecto	→ Taller de Visión
2. Falta priorizar la experiencia del visitantes	→ Revisión en cada Taller
3. Carencia de un buen líder	→ Facilitador
4. Falta de especialistas bien calificados	→ Exigir experiencia
5. Descontrol del presupuesto, falta de realismo	→ Costos realistas
6. Poca planeación y diseño al principio del proceso	→ Énfasis en esfuerzos tempranos
7. No se definen claramente las responsabilidades de cada especialista	→ Establecer entregables por especialidad
8. No se integra a todo el equipo desde el comienzo del proyecto	→ Incluir a todos los especialistas desde el inicio
9. Falta una adecuada coordinación de muchas especialidades	→ Definir un coordinador
10. Falta participación del equipo de planeación y diseño durante la construcción	→ Extender participación de especialistas clave durante la construcción
11. Necesidad de mantener al equipo en todo el proceso	→ Evitar rotación al seleccionar bien a los especialistas
12. Carencia de plazos realistas bien definidos	→ Establecer un cronograma realista para cada fase
13. Poco uso de tecnologías de apoyo al diseño	→ Incluir herramientas TI
14. Necesidad de reevaluar periódicamente el proceso de planeación	→ En cada taller permitir un ajuste a la metodología
15. Necesidad de dividir proyecto en fases de implementación	→ Establecer el desarrollo de fases como un entregable
16. Necesidad de contar con un catastro detallado de la situación inicial	→ Establecer como punto de partida un mínimo de información

Tabla 11: Falencias y medidas de mejora propuestas.

A continuación se formulan en detalle las medidas de mejora para cada falencia identificada a partir de las entrevistas a operadores:

Visión del Proyecto

Es indispensable comenzar con tener una visión clara de lo que se quiere hacer: la visión del proyecto. Esta es una tarea de responsabilidad principalmente del mandante, que debiera definir ante de comenzar con el proceso de diseño. Es en esta instancia en donde se define el “propósito” del proyecto, la misión y objetivos. De no existir esta visión, es necesario comenzar por definirla antes de avanzar con el proyecto. En esta línea, el cumplimiento del propósito debiera controlarse en cada una de las etapas del proceso de diseño para asegurar que no se pierda en la vorágine de especialidades y requerimientos técnicos a medida que el proyecto se complejiza.

Medida concreta: Realizar un taller inicial para establecer la visión del proyecto, con participación de profesionales claves del equipo del cliente y del equipo consultor. Realizar una revisión del cumplimiento del propósito en cada taller de trabajo y en la entrega de cada producto.

Experiencia del visitante

Priorizar la experiencia del visitante como objetivo final del proyecto aparece como una de las principales preocupaciones de los operadores. Este es un aspecto que muchas veces escapa a las competencias de los equipos de arquitectura o de educación.

Medida concreta: contar con un equipo especialista en diseñar la experiencia del visitante, que acompañe al proyecto en todo su desarrollo.

Liderazgo

Al ser estos proyectos complejos y novedosos para muchos de los involucrados, es fácil perder el rumbo, y es aquí donde un buen liderazgo puede marcar la diferencia.

Medida concreta: Es instrumental contar con un liderazgo potente, tanto por parte del mandante, como del equipo consultor externo. Adicionalmente, es recomendable contar con un facilitador independiente para los talleres de trabajo, que se enfoque en que el proyecto avance en la línea de la visión, sin estar sesgado por intereses o deformaciones profesionales. Este rol puede cumplirlo el líder del equipo consultor o el líder del equipo del cliente, si es que efectivamente cuenta con las habilidades adecuadas y es capaz de mantener una posición independiente, manteniendo como objetivo principal lograr el cumplimiento del propósito del proyecto.

Liderazgo Permanente	Liderazgo durante los talleres de trabajo
<ul style="list-style-type: none"> Líder del equipo del mandante 	
	<ul style="list-style-type: none"> Facilitador
<ul style="list-style-type: none"> Líder del equipo consultor 	

Tabla 12: Liderazgo durante el proceso de diseño.

Capacidad técnica y experiencia

La capacidad técnica y la experiencia de los especialistas involucrados tienen un impacto significativo en el éxito del proceso de planeación y diseño.

Medida concreta: Es necesario exigir experiencias previas exitosas, con al menos 10 años en el rubro y un número significativo de proyectos similares, incluso exigiendo experiencia previa que involucre especies similares. Esta experiencia debe ser comprobable, y el mandante debiera comprobarla efectivamente, considerando especialmente el resultado final durante la etapa de operación una vez maduro el exhibidor en cuestión.

Control del presupuesto de construcción

Es necesario ser realistas con el presupuesto y mantener un control de éste durante todo el proceso de diseño y construcción, considerando que tanto diseños como obras son muy particulares y se alejan de la práctica estándar. Los terrenos con topografías abruptas, tan típicos de este tipo de parques, generan un desafío adicional en cuanto a la estimación de presupuestos. Los costos de construcción en proyectos de parques temáticos de vida silvestre presentan un desafío especial. Las partidas involucradas son variadas y poco tradicionales, incluso difíciles de cuantificar. Tal es el caso de rocas artificiales, movimientos de tierra con formas orgánicas, drenajes, cuerpos de agua, sistemas de soporte de vida para los animales (LSS⁷), el trasplante de árboles de gran tamaño y masas vegetales de carácter semi silvestre. La falta de geometrías regulares en el diseño complica aún más este escenario, al dificultar el proceso de cubicación de materiales.

Medida concreta: Llevar un registro de obras anteriores que permitan tener costos realistas. Exigir al equipo consultor que se responsabilice de los costos estimados de construcción de lo diseñado, con el respaldo de experiencias comprobables anteriores. Cabe señalar que muchas veces es necesario adaptar costos de otros países a realidades locales. Un estimador de costos profesional experimentado, de confianza del mandante, debe hacer este ejercicio.

Énfasis en los esfuerzos de planeación y diseño en etapas iniciales

Es altamente recomendable realizar esfuerzos de planeación y diseño al comienzo del proyecto, desde su elaboración conceptual. Si bien esto puede significar un gasto “temprano” en honorarios profesionales, estos esfuerzos las posibilidades de impacto para reducir el costo de construcción, reducir el costo de operación y mejorar la calidad del proyecto.

⁷ Life Support System. Incluye sistemas de bombeo y filtrado de agua, control de temperatura, humedad e iluminación, entre otros.

Medida concreta: utilizar el modelo IPD. En su defecto, aplicar una fórmula que involucre a todos los especialistas desde el inicio del proyecto, incluyendo los aspectos de constructibilidad.

Definir las responsabilidades de cada especialidad

Algunas de las áreas de especialidad de los proyectos se superponen.

Medida concreta: El área de responsabilidad y los entregables para cada especialista debe definirse claramente, así como las áreas en donde una o más especialidades deben colaborar y llegar a un resultado común.

Involucrar a todos los especialistas desde el comienzo del proyecto

Involucrar a todos los especialistas y partes interesadas desde el comienzo del proceso, permite introducir todas las variables, y que éstas tengan un real impacto en el resultado final.

Si bien es cierto que algunas especialidades tienen mayor participación en etapas tardías, es igualmente importante involucrarlos al menos en parte desde un comienzo.

Medida concreta: Durante los talleres de trabajo deben participar todos los especialistas, tanto del equipo del cliente como del equipo consultor externo, al menos durante una sesión para cada fase, en la que se revise el proyecto en forma global. Si bien es cierto que en algunas ocasiones algunos especialistas actúan como simples observadores la mayor cantidad del tiempo, muchas veces las ideas innovadoras provienen de estos personajes externos que aportan una visión externa.

Coordinación entre especialidades

Una gran cantidad de especialidades requiere un trabajo de coordinación complejo.

Medida concreta: definir un encargado, con experiencia previa comprobable, cuya tarea única es la coordinación de todas las especialidades.

Involucrar al equipo de planeación y diseño durante la construcción

Muchos de los problemas aparecen durante la etapa constructiva y deben resolverse en obra. Es imprescindible que los diseñadores tengan presencia y un rol activo durante la construcción.

Medida concreta: Integrar a los diseñadores en la etapa constructiva. Una posibilidad es utilizar un modelo contractual IPD.

Mantener al mismo equipo de planeación y diseño durante todo el proyecto

Uno de los principales problemas es la rotación de especialistas durante un proyecto, lo que genera una falta de continuidad de criterios y extensión de plazos.

Medida concreta: Seleccionar bien al equipo de especialistas y consultores para asegurar la continuidad en todo el proceso de planeación y diseño.

Plazos realistas

Es necesario entender la complejidad de cada proyecto y definir plazos realistas para la planeación, el diseño detallado y la construcción. Normalmente estos plazos son impuestos por el mandante/cliente.

Medida concreta: corroborar los plazos de cada etapa con especialistas que tengan experiencias previas de proyectos similares. Considerar los riesgos en cuanto a posibles aumentos de plazos que implica la construcción de obras no tradicionales y sin tener experiencia previa.

Uso de tecnologías para los procesos de planeación y diseño

Es imprescindible introducir en la industria de parques temáticos de vida silvestre el uso de tecnologías de apoyo al diseño.

Medida concreta: utilizar y exigir a consultores externos el uso de herramientas de diseño y construcción virtual (DCV), especialmente en las áreas de diseño más estandarizado y de geometrías regulares, como lo son las zonas de servicios internos y servicios a los visitantes. Para el caso de las áreas de exhibición, utilizar estas herramientas al menos de modo tentativo. Una Buena alternativa es que el coordinador general sea quien a la vez coordine las herramientas DVC.

Reevaluar el proceso de planeación y diseño en forma constante

Todo proceso es mejorable y cada proyecto presenta desafíos únicos. Es necesario estar abiertos a revisar la metodología en curso y de ser necesario modificarla.

Medida concreta: en cada taller de trabajo, realizar una revisión crítica del proceso de planeación y diseño, y corregirlo durante la marcha de ser necesario.

Dividir el proyecto en fases de construcción

Es preferible dividir un proyecto en varias fases de construcción, que permitan distribuir los esfuerzos financieros, a la vez que tener un crecimiento equilibrado que se vaya construyendo sobre la base del éxito de cada etapa anterior. Es especialmente importante en esta industria renovar el atractivo para los visitantes, con el fin de que repitan la visita. Las fases de construcción permiten exactamente esto, al agregar en forma periódica nuevas atracciones al parque.

Medida concreta: considerar desde el inicio de los procesos de planeación y diseño el desarrollo en fases de construcción, exigiendo dentro de los entregables un plan de fases.

Contar con un levantamiento adecuado del terreno y las condiciones existentes

Para dar comienzo al proceso de planeación y diseño es imprescindible contar con un catastro de las condiciones existentes. Esta información debe incluir aspectos relacionados con el terreno (topografías, vegetación, hidrología, suelos, edificaciones, redes de infraestructura, normativa urbana, accesibilidad y transporte). Adicionalmente, se debe contar con un perfil de los visitantes potenciales o existentes, así como un estudio de benchmarking que defina el entorno comercial en el que se desarrolla el proyecto.

8.2 Estructura general de la estrategia

Se inicia el proceso de diseño estableciendo claramente propósito del proyecto. La estrategia tiene una estructura de avance cronológico, con sesiones de trabajo colaborativo presencial concentradas en talleres de trabajo.

En cada taller se reúnen, en una co-localación temporal, el equipo completo del proyecto, incluyendo a mandante, diseñadores y todas las especialidades involucradas. La duración de cada taller es de entre tres a cinco días.

A lo largo del proceso de diseño, las visiones de cada especialidad se van alineando progresivamente para lograr un resultado unitario y balanceado.

En cada taller se realiza una revisión para asegurar que se mantenga el propósito original del proyecto.

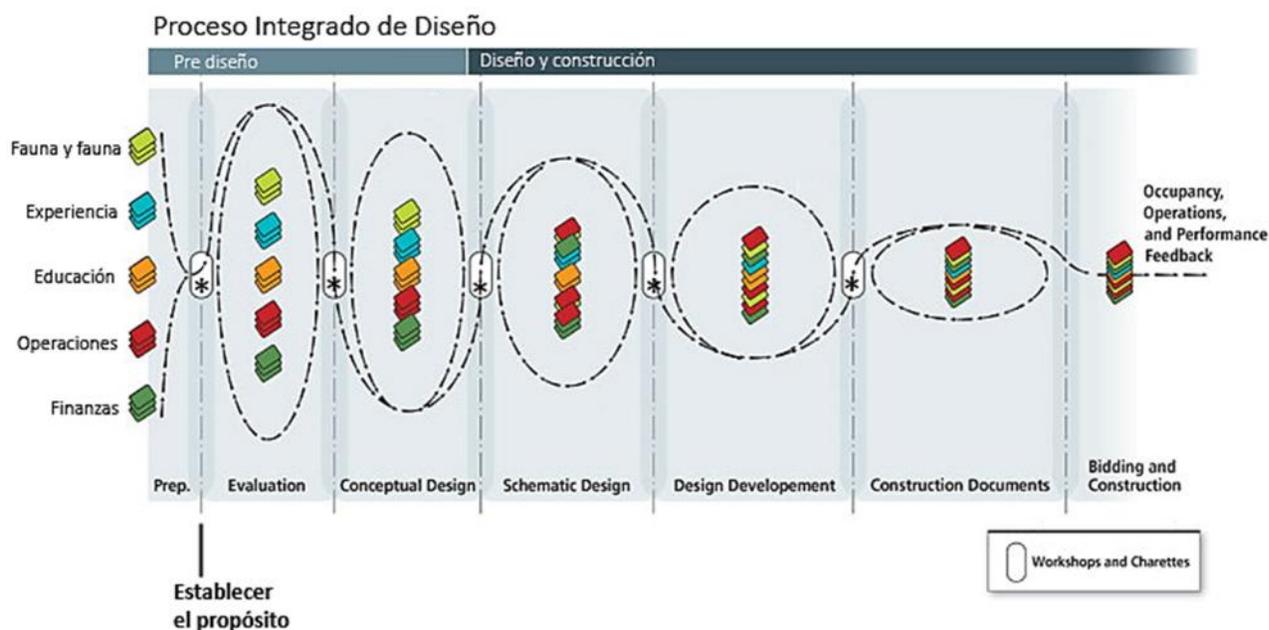


Tabla 13: Esquema general de la estrategia propuesta. Gráfico adaptado a partir del Proceso Integrado de Diseño (Silvernail, 2017).

8.3 Estructura de la estrategia propuesta

La estrategia propone fases, talleres, entregables de diseño, entregables por especialidad, actividades, controles, y actividades continuas de largo plazo.

A continuación se enuncian cada uno de estos elementos:

Fases

- Preparación.
- Inicio.
- Plan Conceptual.
- Plan Maestro.
- Anteproyecto.
- Proyecto básico.
- Proyecto detallado.
- Construcción de piloto.
- Construcción.
- Ambientación.
- Apertura.
- Operación.

Talleres

- Taller de visión.
- Taller de plan conceptual I.
- Taller de plan conceptual II.
- Taller de plan maestro I.
- Taller de plan maestro II.

- Taller de anteproyecto.
- Taller de proyecto básico.
- Taller de proyecto detallado.

Entregables de diseño (arquitectura e ingeniería, A+I)

- Informe de plan conceptual (LOD 100).
- Informe de plan maestro.
- Anteproyecto.
- Proyecto básico (LOD 200).
- Proyecto detallado (LOD 400).

Entregables por especialidad:

- Entregables de Fauna.
 - Plan de colección conceptual.
 - Plan de colección final.
 - Plan de adquisiciones e introducción de animales.
- Entregables de Flora.
 - Plan de colección conceptual.
 - Plan de colección final.
 - Plan de adquisiciones y plantación de especies vegetales.
- Entregables Educación.
 - Informe de plan conceptual.
 - Informe de plan maestro.
 - Anteproyecto interpretativo.
 - Proyecto interpretativo.

- Detalles de montaje.
- Programa de actividades educativas.
- Entregables Finanzas.
 - Evaluación financiera preliminar.
 - Evaluación financiera final.

Controles:

- Controles del propósito.
- Controles de costos.
- Visitas a terreno.

Actividades continuas de largo plazo:

- Visitas a terreno periódicas de todo el equipo de diseño durante la obra.
- Uso de herramientas DVC.
- Monitoreo y evaluación post ocupación.

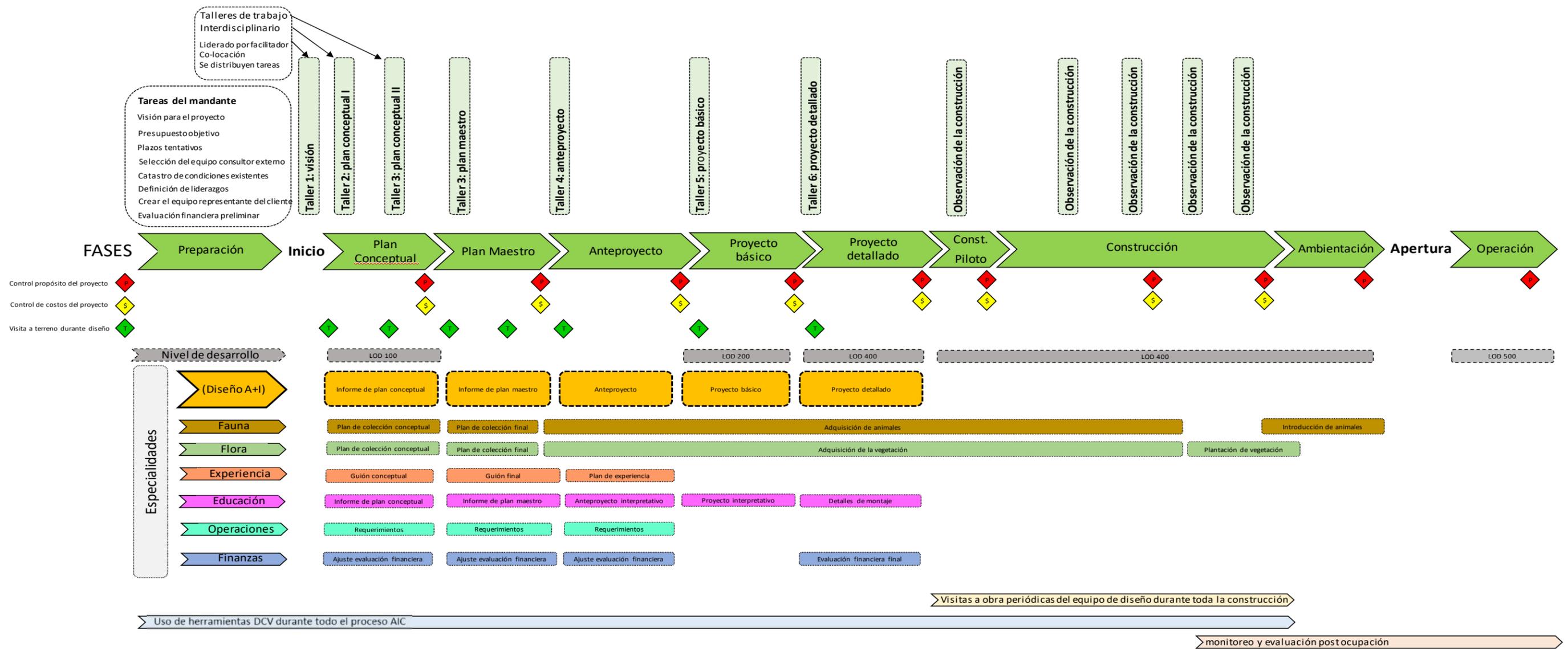


Figura 11: Esquema detallado de la estrategia propuesta.

9 VALIDACIÓN DE LA ESTRATEGIA

Con el fin de validar la estrategia, se entrevistó a los tres expertos máximos de la industria a nivel nacional:

- Juan Pedro Mosquera, Gerente General de Buin Zoo.
- Mauricio Fabry, Director Parque Metropolitano de Santiago, ex director del Zoológico Nacional, ex presidente de ALPZA⁸.
- Gonzalo González, Ex Director del Zoológico Nacional, ex presidente de ALPZA.

Los aspectos a validar son impacto y factibilidad. Ambas se miden mediante una escala Likert.

Adicionalmente se identificaron potenciales obstáculos para implementar la estrategia.

	Empeora significativamente	Empeora moderadamente	Empeora ligeramente	Mejora ligeramente	Mejora Moderadamente	Mejora significativamente
¿Qué impacto tendría, en el cumplimiento del propósito del proyecto, el uso de esta estrategia, en vez de la usada comunmente respecto al potencial máximo?						
Juan Pedro Mosquera, Buin Zoo						X
Mauricio Fabry, PMS						X
Gonzalo González, Zoológico Nacional						X

Tabla 14: Impacto del uso de la estrategia sobre el cumplimiento del propósito del proyecto.

⁸ ALPZA: Asociación Latinoamericana de Parques Zoológicos y Acuarios.

	Extremadamente poco factible	Moderadamente poco factible	Ligeramente poco factible	Ligeramente factible	Moderadamente factible	Extremadamente factible
¿Es factible implementar esta estrategia en sus futuros proyectos?						
Juan Pedro Mosquera, Buin Zoo				X		
Mauricio Fabry, PMS					X	
Gonzalo González, Zoológico Nacional					X	

Tabla 15: Factibilidad de implementación de la estrategia.

Obstáculos:

Los obstáculos identificados en las entrevistas de validación a los tres expertos están relacionados al aumento en el costo del diseño debido a mayor cantidad de horas de profesionales de todas las especialidades involucradas.

10 CONCLUSIONES

En la actualidad no existe una metodología de diseño para parques temáticos de vida silvestre, lo que impacta sobre el cumplimiento del propósito de estas instituciones. El cumplimiento del propósito ha sido identificado como la *ratio essendi* (la razón de ser) de un proyecto de parque temático de vida silvestre. Este propósito está ligado a la experiencia del público al visitar uno de estos parques, y a la conexión emocional que se genera al tener contacto directo con animales vivos. Esta conexión emocional tiene la potencialidad de tener un impacto que logre modificar las actitudes diarias del público visitante no sólo hacia los animales, sino que también hacia la biodiversidad y la conservación del medio ambiente.

Los operadores identifican que las principales falencias en el procesos de diseño de parques temáticos de vida silvestre, son la falta de una visión clara al inicio del proyecto, una falta de prioridad de la experiencia de los visitantes, una falta de esfuerzos tempranos en planeación y diseño, una falta de claridad en cuanto a las responsabilidades de cada especialidad, y una deficiente coordinación entre dichas especialidades, entre otras. Estos problemas en el proceso de diseño generan que proyectos que implican grandes esfuerzos humanos y altas inversiones económicas, no cumplen con el propósito fundamental de transmitir efectivamente un mensaje de educación ambiental al público visitante.

El proceso de validación de esta investigación indica que la estrategia propuesta debiera tener como impacto una mejora significativa sobre el cumplimiento del propósito.

Por otra parte, los procesos de diseño de parques temáticos de vida silvestre están atrasados respecto de la industria de la arquitectura, ingeniería y construcción (AIC). Dentro de las oportunidades de mejora provenientes de la industria AIC, están el realizar mayores esfuerzos en etapas tempranas del diseño, y el involucramiento temprano y permanente de todas las especialidades, incluyendo los aspectos constructivos. Es en estas etapas tempranas cuando es posible lograr un mayor

impacto para mejorar la calidad, y reducir los costos de construcción y operación. Asimismo, la inclusión del uso de herramientas de diseño y construcción virtual (DCV) a lo largo de todo el proyecto, permite una colaboración y coordinación permanente y en tiempo real de todas las especialidades durante el proceso de diseño. Por último, proveer las oportunidades de co-locación facilita que todos los especialistas puedan colaborar en forma dinámica y efectiva.

Respecto de la factibilidad de implementar la estrategia propuesta, el proceso de validación de esta investigación indica un resultado positivo, de ligeramente factible a moderadamente factible.

Los posibles obstáculos identificados en la etapa de validación, para la implementación de la estrategia, se relacionan con el costo adicional que significa en términos de horas de profesionales que asciende a un 30% (ver Anexo 2).

El costo adicional que significa la implementación de la estrategia se compensa por los beneficios en evitar sobrecostos. Se analizaron los sobrecostos típicos de la industria de parques temáticos de vida silvestre, para identificar la factibilidad económica de implementar esta estrategia. A partir de la revisión de tres casos concretos, se identificaron sobrecostos de entre un 200% y un 300% (ver Anexo 3). Es razonable asumir que una mejoría en el proceso de planeación y diseño, mediante el uso de la estrategia propuesta, debe tener un impacto en la reducción de estos enormes sobrecostos que haga económicamente factible su uso.

Recomendaciones para futuras investigaciones:

- Testear la estrategia en casos reales. Para esto es necesario aplicar la estrategia a un proyecto real durante todo el proceso de desarrollo del diseño, y luego evaluando el resultado final durante la operación. Adicionalmente, sería interesante testear la estrategia para dos tipos de proyectos diferentes: parques existentes (ampliaciones, remodelaciones), y parques nuevos (en los que el diseño parte desde cero).
- Estudiar los modelos de liderazgo adaptados a cada tipo de proyecto diferente, debido a la gran variabilidad de escenarios: parques existentes vs parques

nuevos; proyectos públicos vs proyectos privados. Si el parque ya existe, parte de los especialistas proviene del equipo existente del mandante. Por otra parte, si el proyecto es nuevo, gran parte de los especialistas pueden ser provistos por el equipo consultor de diseño, o incluso puede formarse una colaboración entre varios consultores independientes. El liderazgo y la coordinación de las diversas especialidades, provenientes de diferentes instituciones, sumadas muchas veces a las distancias geográficas entre los diferentes especialistas, generan un escenario especialmente complejo, que requiere ser abordado con especial atención.

11 REFERENCIAS

Autodesk. (2017). <https://www.autodesk.com/solutions/bim>. Septiembre 2017.

Bermudes, W. et al. (2016). Tipos de Escalas Utilizadas em Pesquisas e Suas Aplicações. *Revista Vértices*, vol. 18, issue 2, pp. 7-20.

BIM Forum Chile. (2017). <http://www.bimforum.cl/>. Septiembre 2017.

Choquette, W. (1994). Partnering: a team approach. *The Use of Partnering in the Facility Design Process: Summary of a Symposium*.
<https://www.nap.edu/read/9227/chapter/4>. Julio 2017.

Coe, J. (1999^a). An integrated approach to design: how staff can get the best results from new facilities. In *Proceeding from the First Annual Rhino Keeper's Workshop*. Orlando, FL: Disney's Wild Animal Kingdom. Available online at:
<http://www.joncoedesign.com/pub/PDFs/IntegratedApproachDesign.pdf>. Junio 2017.

Coe, Jon C. (2005). Plan Ahead: A Short Overview of the Planning Process. <http://www.zoolex.org/publication/coe/planahead2005.pdf>. Julio 2017.

Collados, G. (1997). *El Rol de los Zoológicos Contemporáneos*. Monografía, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Paisaje de la Universidad Central de Chile. Santiago, Chile.

Conway, W. (1982). *Zoo and Aquarium Philosophy*. *Zoological Park and Aquarium Fundamentals*. Editor, Karen Sausman en: Polakowski, Kenneth 1987. *Zoo Design: The Reality of Wild Illusions* The University of Michigan, School of Natural Resources.

Davis, D. (2013). “Modelled on Software Engineering: Flexible Parametric Models in the Practice of Architecture.” PhD dissertation, RMIT University.

Fernandez, EJ, Tamborski, MA, Pickens, SR, Timberlake, W. (2009). Animal–visitor interactions in the modern zoo: conflicts and interventions. *Appl Anim Behav Sci* 120:1–8.

Fiby, M. (2003). *Developing a Zoo Master Plan: Why is master planning particularly important for zoos?* ZooLex Zoo Design Organization.
<http://www.zoolex.org/publication/worstell/masterplan/masterplan.html>. Mayo 2017.

Fischer, M. Kunz, J.(2004). *The Scope and Role of Information Technology in Construction*. CIFE Center for Integrated Facility Engineering.

- Gusset, M., Dick, G. (2011). The global reach of zoos and aquariums in visitor numbers and conservation expenditures. *Zoo Biology* 2011 vol: 30 (5) pp: 566-569.
- Hancocks, D. (2001). *A different nature: The paradoxical world of zoos and their uncertain future*. University of California Press.
- Khalil, K. et al. (2016). Social learning within a community of practice: Investigating interactions about evaluation among zoo education professionals. *Evaluation and Program Planning*. 2017 vol: 61 pp: 45-54.
- Kelling, N., Gaalema, D., Kelling, A. (2014). A modified operational sequence methodology for zoo exhibit design and renovation: conceptualizing animals, staff, and visitors as interdependent co-workers. *ZOO BIOLOGY* ·Jul-Aug; 33(4):336-48. doi: 10.1002/zoo.21134. Epub 2014 May 16. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24838689>.
- MacLeamy, P. (2004). "Collaboration, integrated information and the project lifecycle in building design, construction and operation." (<http://codebim.com/wp-content/uploads/2013/06/CurtCollaboration.pdf>). Septiembre 2017.
- Paulson, B. (1976). "Designing to Reduce Construction Costs." *Journal of the Construction Division* 102 (4): 587-592.
- Polakowski, K. J. (1987). *Zoo design: The reality of wild illusions*. Univ of Michigan School of Natural.
- PMI, (2015). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Guía del PMBOK®. 6ta Edición*.
- Rabb, G. (1994). The Changing Roles of Zoological Parks in Conserving Biological Diversity. *American Zoologist*. (34): 159-164.
- Thomsen, C., Darrington, J., Dunne, D. Lichtig, W. (2010). *Managing Integrated Project Delivery*. CMAA.
- Shettel-Neuber, M. (1986). *Zoo exhibit design: a post-occupancy evaluation and comparison of animal enclosures*. The University of Arizona.

12 ANEXOS

12.1 Anexo 1: Entrevistas de Validación

Entrevista de validación #1

Entrevistado: Juan Pedro Mosquera.

Cargo: Gerente General de Buin Zoo.

Fecha de entrevista: 30 octubre 2017.

Tiempo de entrevista: 120 minutos.

	Empeora significativamente					
	Empeora moderadamente					
	Empeora ligeramente					
	Mejora ligeramente					
	Mejora Moderadamente					
	Mejora significativamente					X
¿Qué impacto tendría, en el cumplimiento del propósito del proyecto, el uso de esta estrategia, en vez de la usada comúnmente respecto al potencial máximo?						

	Extremadamente poco factible					
	Moderadamente poco factible					
	Ligeramente poco factible					
	Ligeramente factible					X
	Moderadamente factible					
	Extremadamente factible					
¿Es factible implementar esta estrategia en sus futuros proyectos?						

Comentarios adicionales como resultado de la entrevista de validación #1:

El trabajo inicial de preparación del cliente planteado en la estrategia como fase preliminar antes del “inicio”, puede significar un esfuerzo significativo para el mandante, que podría no estar dispuesto a realizar. Son horas hombre de trabajo del equipo del mandante que normalmente se encuentra con una agenda apretada.

La seguridad es un gran tema en parques con grandes afluencias de visitantes. En zoológicos la seguridad física de los visitantes, de los trabajadores y de los animales

es primordial. La estrategia debiera abordar este tema, en especial en el ámbito del diseño.

Como especialidad sugerida para agregar a la estrategia está la enfermería/primeros auxilios. Adicionalmente, en alguna parte del proceso de diseño debe abordarse el tema legal y normativo del terreno, uso de suelo, permisos, normas, restricciones.

Potenciales obstáculos: El trabajo inicial de preparación del cliente planteado en la estrategia como fase preliminar antes del “inicio”, puede significar un esfuerzo significativo para el mandante, que podría no estar dispuesto a realizar. Son horas hombre de trabajo del equipo del mandante que normalmente se encuentra con una agenda apretada.

Entrevista de validación #2**Entrevistado:** Mauricio Fabry.**Cargo:** Director Parque Metropolitano de Santiago. Ex Director del Zoológico Nacional. Ex presidente de ALPZA.**Fecha de entrevista:** 6 de noviembre de 2017.**Tiempo de entrevista:** 90 minutos.

	Empeora significativamente		Empeora moderadamente		Empeora ligeramente		Mejora ligeramente		Mejora Moderadamente		Mejora significativamente
¿Qué impacto tendría, en el cumplimiento del propósito del proyecto, el uso de esta estrategia, en vez de la usada comunmente respecto al potencial máximo?											X

	Extremadamente poco factible		Moderadamente poco factible		Ligeramente poco factible		Ligeramente factible		Moderadamente factible		Extremadamente factible
¿Es factible implementar esta estrategia en sus futuros proyectos?									X		

Comentarios adicionales como resultado de la entrevista de validación #2:

Es evidente la necesidad de realizar mayores esfuerzos en las etapas iniciales de planeación y diseño. Para garantizar que la experiencia del visitante sea prioridad dentro del proyecto, es importante que haya un encargado de desarrollar específicamente esta área. El desarrollo del relato es clave para lograr transmitir un mensaje adecuado a los visitantes. También es necesario contar dentro del equipo de diseño con especialistas en construcción. El rol del facilitador debiera ser ocupado por un especialista en este tema.

Potenciales obstáculos: Para que esta estrategia sea atractiva para un mandante, es necesario demostrar que al utilizarla se generará un ahorro al final del proyecto.

Entrevista de validación #3**Entrevistado:** Gonzalo González.**Cargo:** Ex Director del Zoológico Nacional. Ex presidente de ALPZA.**Fecha de entrevista:** 10 de noviembre de 2017.**Tiempo de entrevista:** 95 minutos.

	Empeora significativamente	Empeora moderadamente	Empeora ligeramente	Mejora ligeramente	Mejora Moderadamente	Mejora significativamente
¿Qué impacto tendría, en el cumplimiento del propósito del proyecto, el uso de esta estrategia, en vez de la usada comunmente respecto al potencial máximo?						X

	Extremadamente poco factible	Moderadamente poco factible	Ligeramente poco factible	Ligeramente factible	Moderadamente factible	Extremadamente factible
¿Es factible implementar esta estrategia en sus futuros proyectos?					X	

Comentarios adicionales como resultado de la entrevista de validación #2:

La tecnología no debiera ser un obstáculo para implementar esta estrategia.

No debiera haber inconveniente en un mayor costo en beneficio del resultado.

Es positivo dedicar un mayor plazo a desarrollar los proyectos porque indudablemente mejora el resultado final.

Potenciales obstáculos: Puede ser complicado conseguir buenos especialistas a nivel local. Si se consiguen especialistas internacionales con experiencia, indudablemente mejora el resultado final.

12.2 Anexo 2: Cálculo de costo en horas profesionales de la implementación de la estrategia propuesta

Para calcular el costo en horas profesionales que significa la implementación de esta estrategia, se tomó como base el proyecto de diseño del Zoológico de Rabat, Marruecos, del año 2007/2008 (Fuente: Pangea Consultores), que utilizó una metodología de diseño tradicional. Se indican las horas de cada área de especialidad. Estas horas incluyen talleres de trabajo, visitas a terreno y trabajo de oficina.

	Diseño Conceptual	Plan Maestro	Anteproyecto	Proyecto Básico	Proyecto Detallado	Subtotales
Arquitecturas	660	880	1485	1870	2255	7150
Ingenierías	50	50	135	1620	1800	3654
Fauna	1078	1210	176	176	242	2882
Flora	620	1050	160	160	220	2210
Experiencia						
Educación	168	168	84	84	1407	1911
Operaciones	1302	832	84	84	84	2386
Finanzas	1511	84	84	84	84	1847
DVC						
Totales	5389	4274	2208	4078	6092	22040

Tabla 16: Horas de profesionales en proceso de diseño tradicional. Rabat Zoo, 2005.

Para calcular el tiempo en horas hombre que significaría la implementación de la estrategia, se sumó al cálculo de horas anterior, las horas que correspondería a áreas profesionales adicionales propuestas por la estrategia. Adicionalmente se puso un énfasis en los esfuerzos en etapas tempranas lo que significó una mayor cantidad de horas final. En otros casos, la cantidad de horas totales de algunas áreas de especialidad se prorrataron a lo largo de todo el proyecto, evitando una concentración de esfuerzos tardíos (por ejemplo las áreas de flora y educación), y priorizando una participación constante a lo largo de las fases del proyecto.

	Diseño Conceptual	Plan Maestro	Anteproyecto	Proyecto Básico	Proyecto Detallado	Subtotales
Arquitecturas	825	990	1375	1870	2255	7315
Ingenierías	675	810	1125	1530	1845	5985
Fauna	760	832	396	396	450	2834
Flora	580	570	360	360	360	2230
Experiencia	367	450	342	342	342	1843
Educación	420	560	378	378	378	2114
Operaciones	684	738	324	324	324	2394
Finanzas	532	574	252	252	252	1862
DVC	350	432	480	490	500	2252
Totales	5193	5956	5032	5942	6706	28829

Tabla 17: Horas profesionales adicionales al implementar la estrategia. Elaboración propia.

A partir de la información de la Tabla 11 y Tabla 12, se observa que las horas profesionales adicionales que implica la implementación de la estrategia propuesta significa un aumento en un 30% (de 22.040 horas. a 28.829 horas.) por sobre el modelo tradicional de diseño.