



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE TURISMO

SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN E INNOVACIÓN DEL TURISMO

Modelo de Gestión Integral del Agua
para el Parque Ecoturístico Los Dinamos

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN E INNOVACIÓN DEL TURISMO

P R E S E N T A

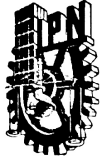
LIC. MÓNICA ALEJANDRA DE LOS REYES PARDO

DIRECTOR DE TESIS

DR. RICARDO TEJEIDA PADILLA



México, Ciudad de México, Junio 2019



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

SIP-14

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México siendo las 16:00 horas del día 11 del mes de junio del 2019 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de Escuela Superior de Turismo para examinar la tesis titulada:

Modelo de Gestión Integral del Agua para el Parque Ecoturístico Los Dinamos

Presentada por el alumno:

De Los Reyes

Pardo

Mónica Alejandra

Apellido paterno

Apellido materno

Nombres

Con registro:

B	1	7	0	5	6	0
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:

Maestría en Administración e Innovación del Turismo

Después de intercambiar opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Director de tesis

Dr. Ricardo Tejeida Padilla

Dr. Roberto Patiño Abuela

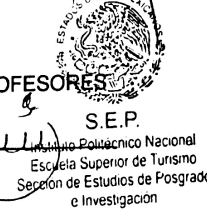
Dr. Víctor Ramón Oliva Aguilar

Dr. Héctor López Villalobos

Mtra. Elizabeth Castro Solís

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

Mtra. Marcela Hernández Anaya



S.E.P.
 Instituto Politécnico Nacional
 Escuela Superior de Turismo
 Sección de Estudios de Posgrado
 e Investigación



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESION DE DERECHOS

En la Ciudad de México el día 11 del mes de junio del año 2019, la que suscribe Mónica Alejandra De Los Reyes Pardo alumna del Programa de Maestría en Administración e Innovación del Turismo con número de registro B170560 , adscrito a Escuela Superior de Turismo, manifiesta que es autora intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de Dr. Ricardo Tejeida Padilla y cede los derechos del trabajo intitulado Modelo de Gestión Integral del Agua para el Parque Ecoturístico Los Dinamos, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección alejandra-depa@hotmail.com. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Mónica Alejandra De Los Reyes Pardo.

Nombre y firma

AGRADECIMIENTOS

A mi Institución.

Agradezco al Instituto Politécnico Nacional y a la Escuela Superior de Turismo por permitirme formar parte de un programa de calidad y excelencia perteneciente al Programa Nacional de Posgrado de Calidad, como lo es la Maestría en Administración e Innovación del Turismo, donde en todo momento se me brindaron todas las facilidades para poder desempeñarme de forma fructífera, así mismo quiero agradecer a todos los profesores de la sección por los conocimientos compartidos, al personal de apoyo, por su gran trabajo, empeñados en siempre brindar atención y servicialidad.

A los Programas de Beca y Estímulo Académicos.

Mi gratitud la extiendo al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, así como al Programa de Beca de Estímulo Institucional de Formación de Investigadores del Instituto Politécnico Nacional, por concederme el financiamiento para poder completar satisfactoriamente el posgrado.

A mi Director de Tesis.

Especial y profundo agradecimiento al Dr. Ricardo Tejeida Padilla, por ser mi Director de Tesis, por su tiempo, su paciencia, sus enseñanzas, su dedicación, su apoyo, por su gran forma de transmitir sus conocimientos, por permitirme aprender de él como ser humano, profesor y como experto en el tema.

A mis revisores.

Sinceras e infinitas gracias al Dr. Víctor Ramón Oliva Aguilar, a la Mtra. Elizabeth Castro Solís y al Dr. Roberto Patiño Abuela, miembros de mi Comité Tutorial, así como al Dr. Héctor López Villalobos miembro de mi Comisión Revisora, por su disposición, paciencia, sabiduría, experiencia y apoyo otorgado durante la elaboración y culminación de este proyecto.

A mis padres.

Rocio Pardo y Eduardo De Los Reyes, por su paciencia, su confianza, su motivación, su esfuerzo para permitirme cumplir mis metas y objetivos, por el apoyo moral, económico y en especie que en todo momento me brindaron, por la educación y valores que desde siempre inculcaron en mi.

A mi hermana.

Sandra De Los Reyes, por sus consejos, paciencia y motivación durante el trayecto de este proyecto, incentivándome a seguir y superar mis propias metas.

A mi compañero de vida.

Mi pareja Luis Alberto López, por su paciencia, su apoyo, su motivación y su guía durante el transcurso de esta etapa, impulsándome siempre a ser mejor ser humano, a dar lo mejor de mí, a aprender de los errores y por motivarme para imponerme y lograr nuevas metas.

MODELO DE GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA PARA EL PARQUE ECOTURÍSTICO LOS DINAMOS

Resumen

El Parque Ecoturístico Los Dinamos ha sido afectado en el aprovechamiento de sus recursos naturales. Uno de los recursos con mayores afectaciones dentro del parque es el agua debido a la contaminación por descargas de aguas residuales, el pastoreo extensivo de ganado ovino y bovino, incendios forestales, la tala ilegal, el vertimiento de basura, asentamientos irregulares en sus laderas y actividades turísticas y económicas no reguladas.

Con la finalidad de estudiar integralmente dicha problemática y generar propuesta para mejorar la situación, la presente investigación se basó en los soportes conceptuales de ecoturismo, gestión del agua, Teoría de la Autopoiesis y Ley de Variedad Requerida. Se utilizó el Método Sistémico y su tratado mediante el desarrollo de la Metodología de Sistemas Suaves y el Modelo de Sistema Viable.

Como resultado se generó una propuesta que, de manera sistémica, gestione el agua considerando a los actores, interrelaciones y contexto de la actividad turística en el Parque Ecoturístico Los Dinamos.

Palabras clave: Turismo, Gestión del Agua, Método Sistémico.

MODEL OF INTEGRAL WATER MANAGEMENT FOR THE ECOTOURISM PARK LOS DINAMOS

Abstract

The Ecotourism Park Los Dinamos has been affected in the use of its natural resources. One of the most affected resources within the park is the water due to pollution by wastewater discharges, extensive grazing of sheep and cattle, forest fires, illegal logging, dumping of garbage, irregular settlements on its slopes and unregulated tourism and economic activities.

In order to comprehensively study this problem and generate a proposal to improve the situation, this research was based on the conceptual supports of ecotourism, water management, Autopoiesis Theory and The Law of Requisite Variety. The Systemic Approach were used through the development of the Soft Systems Methodology and the Viable System Model.

As a result, a proposal was generated that, in a systemic way, manages the water considering the actors, interrelations and context of the tourist activity in the Ecotourism Park Los Dinamos.

Keywords: Tourism, Water Management, Systemic Approach.

CONTENIDO

Siglas y Abreviaturas	- 1 -
Índice de Tablas	- 2 -
Índice de Figuras.....	- 3 -
Contexto	- 4 -
Planteamiento del problema.....	- 6 -
Justificación	- 9 -
Objetivos	- 10 -
Objetivo general.....	- 10 -
Objetivos específicos	- 10 -
Método y Metodología.....	- 11 -
Matriz de congruencia.....	- 14 -
Capítulo I. Marco teórico conceptual.....	- 16 -
1.1 Ecoturismo	- 16 -
1.2 Gestión y legislatura del agua	- 17 -
1.3 Innovación y Sistema Regional de Innovación.....	- 24 -
1.4 Teoría de la Autopoiesis	- 27 -
1.5 Ley de Variedad Requerida	- 31 -
1.6 Sistemas Suaves	- 32 -
Capítulo II. Estado de la situación actual.....	- 36 -
2.1 Situación del problema no estructurado.....	- 36 -
2.2 Descripción del Sistema y sus actores	- 37 -
2.3 Situación del problema expresado	- 38 -
Capítulo III. Diseño del Modelo	- 44 -
3.1 Definición de raíz de los sistemas relevantes	- 44 -
3.2 Integración de los sistemas relevantes y sus interrelaciones en un modelo conceptual .	- 46 -
Capítulo IV. Contrastación del modelo con la realidad.....	- 49 -
4.1 Principios del Modelo de Sistema Viable para la contrastación.....	- 49 -
4.2 Construcción del Modelo de Sistema Viable.....	- 55 -
Conclusiones, recomendaciones y trabajos futuros	- 64 -
Referencias.....	- 70 -
Glosario.....	- 78 -
Anexos	- 79 -

SIGLAS Y ABREVIATURAS

CIAMA	Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente
CONAGUA	Comisión Nacional Del Agua
CRMC	Cuenca del Río Magdalena Contreras
GIRH	Gestión Integral del Recurso Hídrico
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
LVR	Ley de Variedad Requerida
OMT	Organización Mundial del Turismo
ONG	Organización no Gubernamental
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEDEMA	Secretaría de Medio Ambiente
SRI	Sistema Regional de Innovación
SSM	Soft Systems Methodology
SSP	Secretaría de Seguridad Pública
VSM	Viable System Model
ZMCM	Zona Metropolitana de la Ciudad de México

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparativa entre Enfoque Analítico y Enfoque Sistémico.....	12
Tabla 2. Matriz de congruencia.....	15
Tabla 3. Ventajas de las técnicas no contaminantes aplicables al Parque Ecoturístico Los Dinamos.....	22
Tabla 4. Representación mediante íconos de los actores que influyen en el Sistema.....	39
Tabla 5. Relación entre los elementos de sistema y su ambiente.....	42
Tabla 6. Esquematización de la función de los sistemas a través del CATWOE.....	44
Tabla 7. Descripción de los Sistemas del Modelo de Sistema Viable.....	51
Tabla 8. Elementos para el adecuado funcionamiento y relación del sistema.....	52
Tabla 9. Funciones del VSM VS modelo conceptual y la realidad del sistema bajo estudio.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Valores medios anuales de los componentes del ciclo hidrológico de México.....	5
Figura 2. Servicios de aprovisionamiento, de regulación, culturales y de soporte que proporciona la Cuenca del Río Magdalena Contreras.....	7
Figura 3. Ubicación geográfica de la Cuenca del Río Magdalena Contreras.....	8
Figura 4. Elementos del Enfoque Sistémico.....	13
Figura 5. Modelo de la Metodología de Sistemas Suaves de Checkland.....	14
Figura 6. Sistema de Captación y Almacenamiento de Agua de Lluvia.....	21
Figura 7. Sistema bajo estudio y su Ambiente.....	37
Figura 8. Visión rica del Sistema.....	40
Figura 9. Visión rica del ambiente.....	40
Figura 10. Visión rica del sistema y su ambiente	41
Figura 11. Esquema de Transformación.....	45
Figura 12. Visión del mundo.....	46
Figura 13. Modelo conceptual de gestión integral del agua.....	47
Figura 14. Visión general del Modelo de Sistemas Viable.....	50
Figura 15. Gestión Integral del Agua, Sistema 1.....	56
Figura 16. Gestión Integral del Agua, Sistema 2.....	57
Figura 17. Modelo conceptual, Sistema de monitoreo y acción.....	57
Figura 18. Gestión Integral del Agua, Sistema 3 y 3*.....	58
Figura 19. Relación Sistema de monitoreo y acción, y Sistema de Dirección.....	59
Figura 20. Gestión Integral del Agua, Sistema 4.....	60
Figura 21. Modelo conceptual, Sistema de Planeación.....	61
Figura 22. Gestión Integral del Agua, Sistema 5.....	61
Figura 23. Modelo conceptual, Sistema de Planeación.....	62
Figura 24. Modelo de Sistema Viable, Gestión Integral del agua.....	63

CONTEXTO

El hombre, a lo largo de la Historia, ha destacado por los grandes avances en cuanto a tecnología y ciencia se refiere, por otra parte, ha roto estigmas y estándares al interactuar con las expresiones artísticas, con los paisajes naturales y culturales, tal ha sido el involucramiento y evolución que involuntariamente produjo impactos significativos en el planeta, aspectos notables a partir del siglo XIX en donde despuntó el apropiamiento del recurso hídrico para satisfacer necesidades personales en la producción de alimentos, así como para procesos económicos, limitando los escurrimientos naturales del agua.

El elemento primordial dentro de ésta investigación es el agua dulce renovable, la cual es considerada por la Comisión Nacional de Agua por sus siglas CONAGUA, como la cantidad máxima de agua para aprovechar anualmente en un país sin alterar el ecosistema, dentro de lo cual se consideran precipitaciones anuales, evapotranspiraciones, escurrimiento por cuencas hídricas, recarga de los acuíferos mediante infiltración, así como los flujos de entrada y salida de agua con países vecinos; tras cuantificar el flujo de este recurso hídrico, se identifica que México es beneficiado con más de 450 mil m³ anualmente, como lo muestra la Figura 1 (CONAGUA, 2017).

Para efectos de administración de las aguas nacionales y la disponibilidad de estas, CONAGUA clasificó 757 cuencas hidrológicas, las cuales son catalogadas como unidades naturales de un terreno, delimitadas por la división de las aguas superficiales debido a la conformación del relieve; mientras tanto, una de las afluentes que abastece a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, se encuentra la Cuenca de Río Magdalena, Cuenca que posee una extensión superior a los 20 kilómetros, beneficiando a las especies animales y silvestres endémicas que se encuentran concentradas en el Parque Ecoturístico Los

Dinamos; aunado a la aportación natural que brinda éste río, también alberga información histórica, puesto que en esas tierras hubieron asentamientos de culturas como la Chichimeca, Nahuatlaca y Mexica, ésta última se encargó de formar los cuatro poblados actuales de la demarcación, dentro de ellos el Poblado de la Magdalena Atlithic, extensión territorial que abarca gran parte del Parque Ecoturístico Los Dinamos, sin omitir que el parque fue campo de guerra durante la intervención norteamericana en 1847 (Leñero, Nava, Ramos, Ordoñez y Jujnovsky, 2007; Vargas, 1997; CONAGUA, 2017).

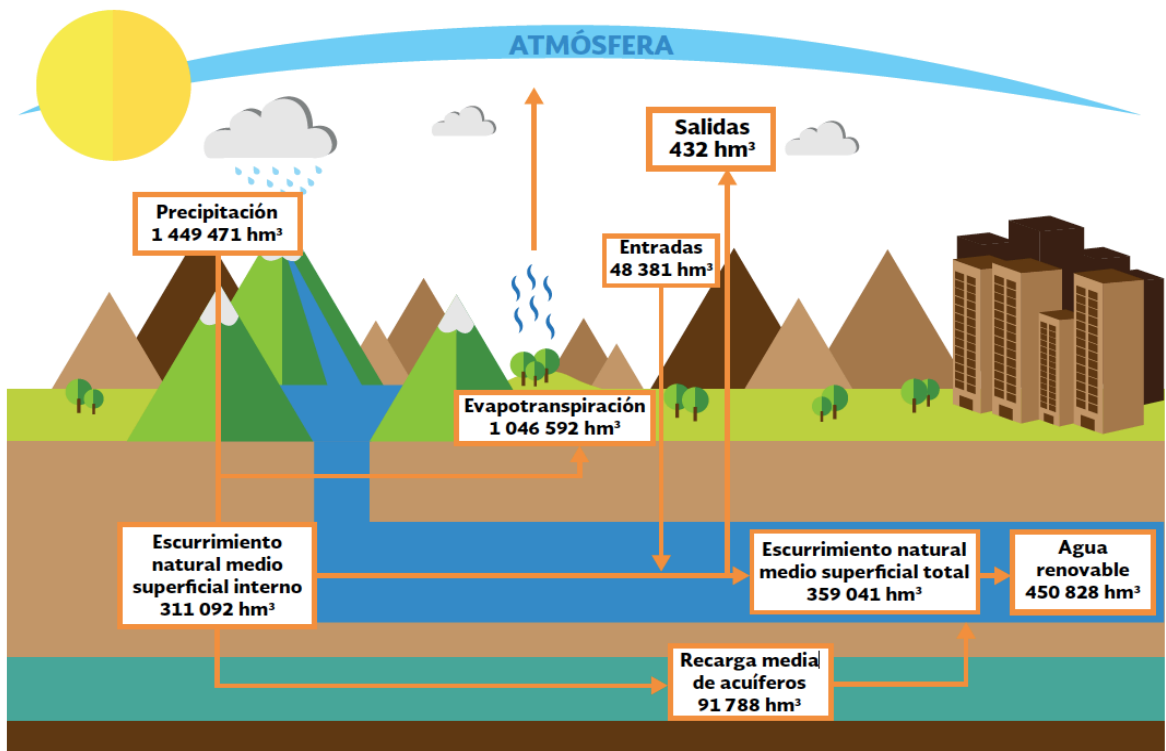


Figura 1. Valores medios anuales de los componentes del ciclo hidrológico de México.
Fuente: CONAGUA (2017)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La investigación se centra en el parque ubicado al sur de la Ciudad de México, en la Alcaldía La Magdalena Contreras, dentro de la zona del Cerro del Judío, parque que es nombrado según el enfoque y uso, para efectos de recreación y esparcimiento se identifica como Parque Ecoturístico Los Dinamos, por cuestiones de tenencia de tierra es llamado Bosques Comunales de la Magdalena Atlithic, mientras que por característica hidrográfica es reconocido como Cuenca del Río Magdalena Contreras (Jujnovsky, Galván y Mazari-Hiriart, 2014).

Lamentablemente, el Parque Ecoturístico Los Dinamos ha sido perjudicado en cuestión paisajística y del aprovechamiento de los recursos, debido a invasiones, litigios, asentamientos humanos irregulares, incendios, plagas y falta de administración, quedando tan sólo el 66% del área sin perturbar (1 997.6 ha), dentro de la cual destacan tres tipos de Bosque Templado más representativos del país, así como 48 especies endémicas de animales (SEDEMA, 2012). Notablemente la Cuenca del Río Magdalena Contreras (CRMC) que pese a su gran recorrido, iniciando la Sierra de las Cruces Cuajimalpa, cruzando las alcaldías de Cuajimalpa, La Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Coyoacán, hasta su punto de incorporación al sistema de drenaje en la avenida Río Churubusco (Figura 3), resulta ser uno de los recursos naturales con mayores afectaciones dentro del parque, debido a la contaminación por descargas de aguas residuales, actividades económicas no reguladas, el pastoreo extensivo de ganado ovino y bovino, la erosión hídrica, la falta de prevención de incendios forestales, la tala ilegal, el vertimiento de basura y los asentamientos irregulares en sus laderas, acciones que impiden apreciar los grandes beneficios que aporta a la sociedad (Figura 2), dentro de las que se puede destacar




el abastecimiento de 52 m³/s de agua (72%) a la población de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) en donde la ZMCM demanda poco mas de 72 m³/s de agua (Vargas, 1997; SEDEMA, 2012; Polo, 2014).

Servicios Ecosistémicos de La Cuenca del Río Magdalena

Servicios de aprovisionamiento

 <p>Agua dulce y agua potable</p> <ul style="list-style-type: none"> • CRM genera 20 a 21 millones de m³/año de agua • 2 plantas de tratamiento de agua potable: Magdalena y La Cañada 	 <p>Alimentos y fibras</p> <ul style="list-style-type: none"> • Madera: Leña, pulpa, papel (Bosques) • Alimentos: Agricultura y ganadería • Pesca: Cultivo de truchas (Río) 	 <p>Productos no maderables y ornamentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Productos naturales negociables • Ornamentos como plantas y flores 	 <p>Vida silvestre y biodiversidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • 48 especies endémicas • Plantas vasculares, anfibios, reptiles, aves, mamíferos y algas 	 <p>Recursos genéticos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especies: 492 de plantas vasculares y no vasculares, 147 de animales vertebrados, 113 de algas, 308 de hongos 	 <p>Bioquímicos y medicina natural</p> <ul style="list-style-type: none"> • 140 especies de plantas y 1 tipo de alga se usan para tratar infecciones digestivas, respiratorias, urinarias y dermatológicas
---	--	--	---	--	---

Servicios de Regulación

<p>Control de erosión del suelo y almacenamiento de nutrientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento de: Molibdeno, Nitrógeno y hojarasca de los bosques de pino, abeto y roble 	<p>Regulación del clima</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clima: semi-frío en la cuenca alta, templado húmedo y sub-húmedo en la cuenca baja • Temperatura: 15°C a 9°C en la cuenca alta
 <p>Regulación de inundaciones y sequías</p> <ul style="list-style-type: none"> • El barranco de Tarango es una zona específica para el control de inundaciones • Los bosques retienen agua de escorrentía y favorecen a la infiltración de agua 	 <p>Regulación del ciclo hidrológico</p> <ul style="list-style-type: none"> • La cubierta de vegetación influye en la infiltración de agua, evaporación, e índices de escorrentía durante el año • Regulación del agua superficial y mantos acuíferos
<p>Control de plagas y enfermedades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especies controladoras de plaga: 5 de pájaros carpinteros, 1 de pájaro carroñero y 113 de hongos 	<p>Purificación del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Total de almacenamiento de carbono: 44, 564 bosque de pino, 83, 603 Bosque de abeto 

Servicios Culturales

<p>Valores espirituales y religiosos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vestigios prehispánicos encontrados en la cuenca relacionados con el culto a Tláloc 	<p>Inspiración cultural y valores estéticos</p> <ul style="list-style-type: none"> • El hermoso paisaje natural ha inspirado a artistas como:
<p>Recreación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecoturismo: Parque Nacional San Nicolás Totolapan, Parque Los Dinamos, Parque San Bernabé Ocoatepec, y Centro Arqueológico Mazatepetl 	<ul style="list-style-type: none"> • El pintor José María Velasco (1860) • El músico Juventino Rosas (1887) • El escritor Manuel Payno con la novela "Los Bandidos de Río Frio" (1889-1891)
<p>Servicios de Soporte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esenciales para la formación y la productividad de los ecosistemas terrestres y acuáticos 	

Figura 2. Servicios de aprovisionamiento, de regulación, culturales y de soporte que proporciona la Cuenca del Río Magdalena Contreras.
Fuente: Polo (2014)

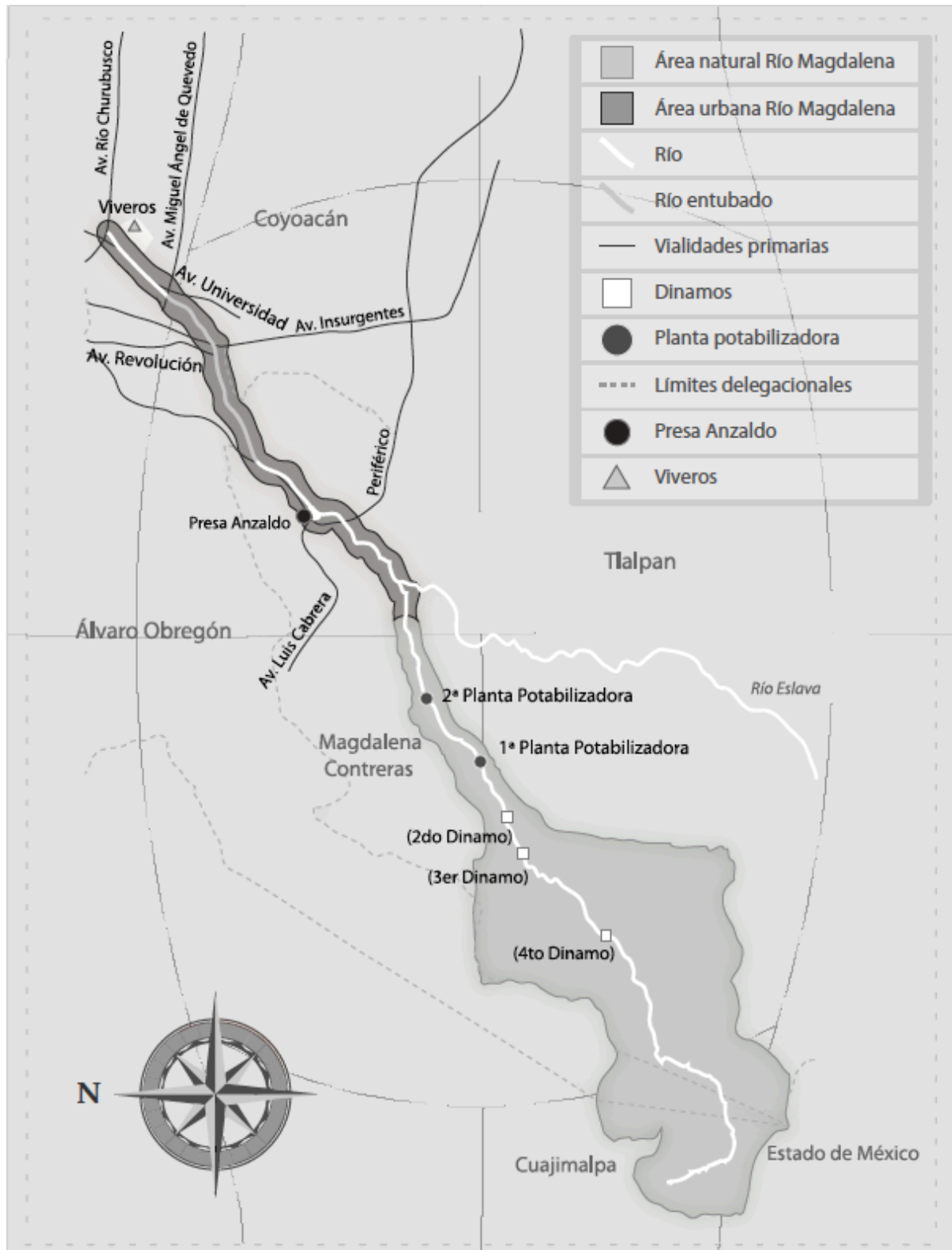


Figura 3. Ubicación geográfica de la Cuenca del Río Magdalena Contreras.

Fuente: Saenz (2013)

Dadas las principales problemáticas que se encuentran en el parque, la propuesta del presente modelo de gestión integral del agua es lograr reducir la afectación actual al Patrimonio Natural, con el menor costo posible, brindando una factibilidad futura, pretendiendo dar respuesta a la siguiente interrogante:

¿Cuáles son los componentes que permitirán generar un constructo enfocado en la gestión integral del agua para el Parque Ecoturístico Los Dinamos?

De la interrogante anterior emergen los siguientes cuestionamientos particulares:

- ¿Cuáles son las teorías y conceptos que servirán de soporte a la investigación?
- ¿Cuál es la situación actual que guarda el Parque Ecoturístico Los Dinamos?
- ¿Cuáles son los principales actores e interrelaciones en el sistema bajo estudio?
- ¿Cuáles son los sistemas relevantes que pueden generar una propuesta de gestión del agua para el Parque Ecoturístico Los Dinamos?
- ¿Cómo contrastar la propuesta generada con la realidad?

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, los hábitos de consumo que llevamos han generado alteraciones en el equilibrio natural, propiciando agotamiento y explotación de los recursos naturales, incrementando los índices de contaminación, de pobreza y Cambio Climático; lamentablemente con el paso de los años el ser humano ha ido perdiendo gradualmente la relación y entendimiento con la naturaleza, al grado de perturbar el equilibrio natural en el intento de conseguir seguridad y comodidad.

Debido a la gran afectación que ha tenido el Parque Ecoturístico Los Dinamos, se pretende desarrollar una sinergia con la gestión del agua y las actividades en relación directa con este recurso, elaborando así un Modelo Sistémico, en un entorno sustentable,

pretendiendo mejorar, incentivar e impulsar el desarrollo económico y social en las comunidades inmersas y aledañas al parque, proponiendo alternativas a problemáticas vigentes, adaptado a las competencias que marque la sociedad, conjuntando estrategias para el aprovechamiento de los recursos naturales, sin comprometer su existencia futura, enfocado en el enriquecimiento de las áreas naturales visualmente atractivas, estimulando el ecoturismo, y permitiendo a la comunidad aledaña al Parque Ecoturístico Los Dinamos la interacción con el turista al brindar servicios de alimentos, hospedaje y recreación homologados.

OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar un modelo de gestión integral del agua, con el propósito de coadyuvar a la conservación del Parque Ecoturístico Los Dinamos.

Objetivos específicos

- Generar un discurso crítico a partir de teorías y conceptos que soporten la investigación.
- Diagnosticar la situación actual del Parque Ecoturístico Los Dinamos.
- Identificar los actores y elementos del sistema bajo estudio.
- Identificar las interrelaciones entre los actores del sistema bajo estudio.
- Identificar e integrar sistemas relevantes en un modelo conceptual.
- Contrastar la propuesta generada con la realidad.

MÉTODO Y METODOLOGÍA

Las principales prácticas teóricas que Herrscher revela en la comparativa del Enfoque Analítico y el Enfoque Sistémico es, que mientras que el primero ha permanecido intacto durante casi 400 años, el segundo, en sólo 50 años, ya pasó por tres dinámicas generacionales de cambio; la primera generación de pensamiento sistémico llamada investigación operativa, enfocada en la interdependencia, la cual es considerada en el contexto de los sistemas mecánicos como Cibernética de primer orden o Cibernética de los sistemas observados, la segunda generación Cibernética de segundo orden y sistemas abiertos, trataba del doble desafío de la interdependencia y de la auto-organización, en el contexto de los sistemas vivientes, mientras que la tercera responde al triple desafío de interdependencia, auto-organización y libertad de elección, en el contexto de los sistemas socioculturales (Martínez y Bustillo, 2010).

Los sistemas de tercer orden en la actualidad están siendo retomados y abordados para incorporar nuevos elementos que permiten aportar explicaciones ante los fenómenos desarrollados en el entorno histórico, dinámico y complejo del conocimiento, derivado del hecho que el observador de la naturaleza se cuestiona y visualiza su posición como parte de ese Sistema, conformado por una forma distinta de pensar, encarar e interpretar la realidad.

Al considerar las aportaciones previas se puede simplificar que el sistema es el conjunto de elementos relacionados, ya sea conceptos, objetos, sujetos o una combinación de los tres, pueden tener la peculiaridad de ser vivientes, no vivientes o ambos (Ramírez, 2015).

Se puede referir que el Método Sistémico, considera a todos los elementos involucrados en éste, los cuales poseen una interacción dinámica en función de un fin, procurando ser siempre un sistema abierto debido a la relación que existe con el exterior, englobando en la medida de lo posible, la totalidad de los elementos del sistema estudiado, así como las interacciones e interdependencias que existieran (Rosnay ,1977; Ramírez, 2015).

Las diferencias fundamentales entre el Enfoque Analítico y el Enfoque Sistémico se muestran en la Tabla 1 (Rosnay, 1977).

Tabla 1
Comparativa entre Enfoque Analítico y Enfoque Sistémico.

Enfoque Analítico	Enfoque Sistémico
Aislado: se centra en los elementos	Relacionado: se centra en las interacciones entre elementos
Considera la naturaleza de las interacciones	Considera los efectos de las interacciones
Se preocupa por la precisión del detalle	Se preocupa de la percepción global
Modifica una variable cada vez	Modifica grupos de variables simultáneamente
Independiente de la duración: los fenómenos considerados son reversibles	Integra la duración y la irreversibilidad
La validación de hechos se realiza por prueba experimental dentro del marco de una teoría	La validación de hechos se realiza por comparación del funcionamiento del modelo con la realidad
Modelos precisos y detallados, pero difícilmente utilizables para la acción	Modelos insuficientemente rigurosos para servir de base al conocimiento, pero utilizables en la decisión y la acción
Enfoque eficaz cuando las interacciones son lineales y débiles	Enfoque eficaz cuando las interacciones son no lineales y fuertes
Conduce a una enseñanza por disciplinas	Conduce a una enseñanza pluridisciplinar
Conduce a una acción programada en detalle	Conduce a una acción por objetivos
Conocimiento de los detalles, metas mal definidas	Conocimiento de las metas, detalles borrosos

Fuente: Rosnay (1977)

De acuerdo con Durand (1979) para que el Enfoque Sistémico sea óptimo depende de los siguientes elementos:

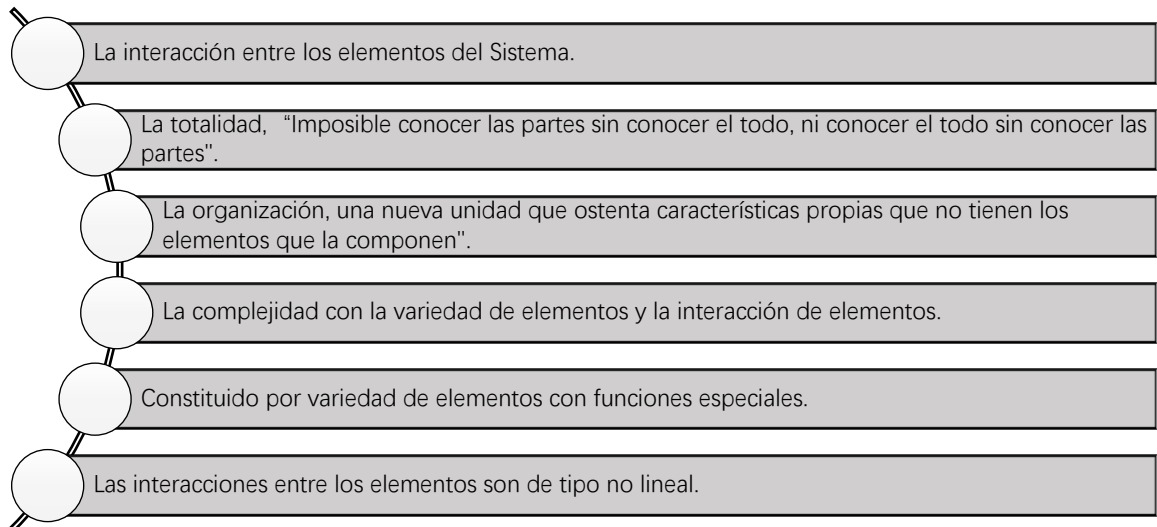


Figura 4. Elementos del Enfoque Sistémico.
Fuente: Adaptado de Durand (1979)

La Metodología de Sistemas Suaves, por sus siglas en inglés SSM, está conformada por siete etapas de síntesis que emplean el concepto de sistema de actividad humana como un medio para investigar la situación, así como brindar acciones para mejorarla (Checkland y Scholes, 1994). En donde el orden de las etapas es adaptable de acuerdo con las características a estudiar, así como a la situación a resolver (Figura 5).

Debido a las características que posee el Método Sistémico, generando su tratado mediante la Metodología de los Sistemas Suaves, fue posible abordar el problema para generar decisiones y acciones orientadas a transformar la realidad de sistemas con alta intervención humana, a partir de la definición y expresión del problema, con la posibilidad de comparar el mundo real con el sistema que se está estudiando y definir los cambios

factibles y deseables, preservando su identidad (Checkland, 1993; François, 2004; van Gigch, 2012).

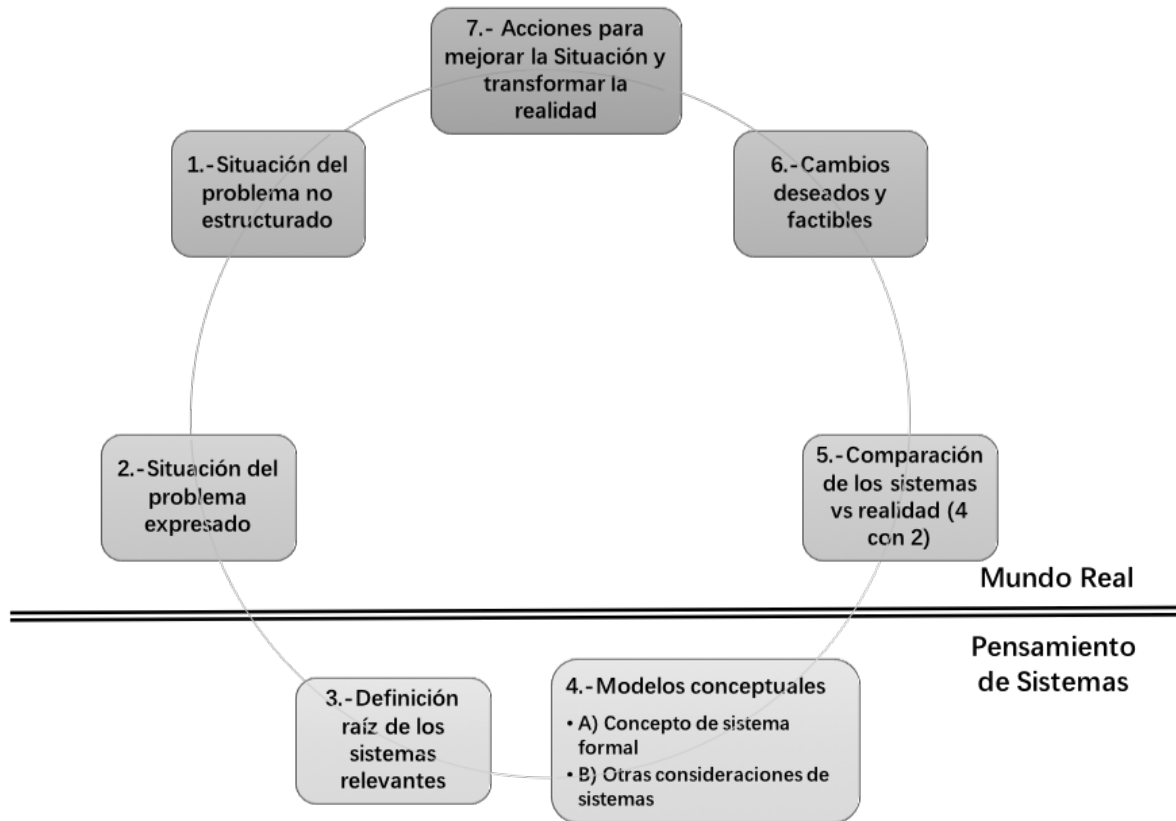


Figura 5. Modelo de la Metodología de Sistemas Suaves de Checkland.
Fuente: Adaptado de Wang Liu y Mingers (2015)

Matriz de congruencia

Las preguntas de investigación, los objetivos, los soportes teóricos-conceptuales, así como metodológicos se encuentran concentrados en la siguiente matriz para verificar su concordancia.

Tabla 2
Matriz de congruencia

Título	Planteamiento del problema	Preguntas de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Soportes teóricos conceptuales	Método y Metodología
Modelo de Gestión Integral del Agua para el Parque Ecoturístico Los Dinamos.	¿Cuáles son los componentes que permitirán generar un constructo enfocado en la gestión integral del agua para el Parque Ecoturístico Los Dinamos?	¿Cuáles son las teorías y conceptos que servirán de soporte a la investigación? ¿Cuál es la situación actual que guarda al Parque Ecoturístico Los Dinamos? ¿Cuáles son los principales actores e interrelaciones en el sistema bajo estudio? ¿Cuáles son los sistemas relevantes que pueden generar una propuesta de gestión del agua para el Parque Ecoturístico Los Dinamos? ¿Cómo contrastar la propuesta generada con la realidad?	Diseñar un modelo de gestión integral del agua, con el propósito de coadyuvar a la conservación del Parque Ecoturístico Los Dinamos.	Generar un discurso crítico a partir de teorías y conceptos que soporten la investigación. Diagnosticar la situación actual del Parque Ecoturístico Los Dinamos. Identificar los actores y elementos del sistema bajo estudio. Identificar las interrelaciones entre los actores del sistema bajo estudio. Identificar e integrar sistemas relevantes en un modelo conceptual. Contrastar la propuesta generada con la realidad.	Ecoturismo. Gestión del agua. Teoría de la autopoiesis. Ley de variedad requerida. Sistema Viable.	Método Sistémico. Metodología de Sistemas Suaves. Modelo de Sistema Viable.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1.1 Ecoturismo

La Sociedad Internacional de Ecoturismo, por sus siglas en inglés TIES: The International Ecotourism Society (TIES, s.f); catalogada como la asociación internacional de ecoturismo más antigua, considera al Ecoturismo como un viaje responsable a áreas naturales, donde se conserva el medio ambiente y se mejora el bienestar de la gente local.

La TIES estipula los siguientes principios característicos del ecoturismo: 1) Minimizar impactos, 2) Construir conciencia y respeto por el medio ambiente y por las culturas locales, 3) Proveer experiencias positivas para visitantes y locales, 4) Proveer beneficios financieros directamente para la conservación, 5) Proveer beneficios financieros y capacitación para locales, 6) Incrementar la sensibilidad en las comunidades locales acerca de su política, medio ambiente y clima social, 7) Apoyar a los derechos humanos internacionales y acuerdos laborales (TIES, s.f).

Desde el enfoque de la Norma Oficial Mexicana (NOM), se refiere al Ecoturismo como la modalidad turística ambientalmente responsable que consiste en viajar o visitar espacios naturales relativamente sin perturbar, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales de dichos espacios; así como cualquier manifestación cultural del presente y del pasado que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural e induce un involucramiento activo y socio-económicamente benéfico de las poblaciones locales (Secretaría de Economía, 2013).

En la investigación aplicada a la Reserva de la Biosfera Ría Celestún, los autores plasman el concepto de ecoturismo de forma particular.

La modalidad turística ambientalmente responsable y de bajo impacto ambiental y cultural, consistente en viajar o visitarla sin alterar el entorno natural, con el fin de disfrutar, apreciar o estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dicha área, así como cualquier manifestación cultural, a través de un proceso que promueva la conservación y el desarrollo sustentable, que propicie un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales. (Dickinson, Pinkus, Pinkus y Ramón, 2015, p. 147).

Se considera al Parque Ecoturístico Los Dinamos como el espacio que pretende generar un desarrollo turístico ambientalmente responsable, dentro del cual todo turista, visitante, y oriundo, logre disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales, que posee dicho espacio, permitiendo incentivar la conservación de los factores bióticos y abióticos, todo lo anterior adquirido mediante el involucramiento activo en los factores sociales, económicos y ambientales, brindando beneficios y estabilidad a las poblaciones locales.

1.2 Gestión y legislatura del agua

Las actividades humanas ya sean cotidianas, recreativas o turísticas, por mas cautelosas que se practiquen, generan alteraciones e impacto en el entorno, aunque respetando los espacios, la capacidad de suelo y la delimitación acorde a las actividades que se pueden realizar, se minimiza la posibilidad de comprometer la existencia de los organismos y factores físicos del medio ambiente, denominados en conjunto como ecosistema (Armenteras et al., 2016).

El asunto del cuidado y tratado del agua es un tema que ha captado la atención desde hace tiempo, como lo solían hacer los *Aquileges*, hombres de la antigua era prerromana, encargados de trabajar con el agua, capaces de proteger, captar, descubrir y tutelar el agua; otra preocupación surge de manera formal y mundial por mas de 90 Países en la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (CIAMA) celebrada en Dublín, Irlanda, a principios de 1992, en la cual se consideró pertinente realizar una evaluación, al aprovechamiento y a la gestión de los recursos de agua dulce, con el compromiso político y la participación global desde el gobierno hasta las comunidades más elementales, se formalizan principios rectores para tomar medidas ante el agua, principios que se consideran para la elaboración del presente modelo.

1)El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente; 2) El aprovechamiento y la gestión del agua debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles; 3)El agua tiene un valor económico en sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico. (Bolaños, 2017; FCEA, 2017, p. 2,3).

A partir de los diversos altercados ante el control y el uso de los recursos, se han generado preocupaciones y reflexiones, especialmente por el agua, la cual aún en el siglo XX solía ser vista como un recurso infinito, gratuito y utilizado para trasportar los desechos, acciones que en la actualidad representan una gran problemática, aunado a la alteración de los ecosistemas acuáticos y del ciclo del agua, han generado que la cantidad y calidad del recurso disminuya en muchas regiones y localidades (Ortiz y Romo, 2016).

La interacción con el recurso hídrico entre los entes sociedad y medioambiente, resulta compleja, por lo que se abre camino a la búsqueda de nuevos conceptos para crear armonía y entendimiento mutuo, tal es el caso de la Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH), la cual Bolaños (2017), identifica como el proceso que promueve la gestión y el desarrollo entre el agua, el suelo y los demás recursos relacionados, para lograr maximizar los resultados económicos y el bienestar social sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales.

Para los autores Ortiz et al., (2016), la GIRH, debe considerar a la cuenca hidrológica como la unidad de análisis, logrando integrar la participación de los usuarios y de la sociedad en el proceso, lo anterior logrado al transferirles la necesidad de conservar los ecosistemas, entendiendo los diversos intereses sobre el agua.

La perspectiva de los autores Martínez, Polioptro y Vargas (2016) ante la gestión del agua, es que debe estar conformada por sustentabilidad y gestión integrada, en donde la sustentabilidad hídrica, depende de los principios de la gestión integrada.

La definición de gestión integrada que se considera más usada es la que describe Martínez et al. (2016, p. 141) como “proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos hídricos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales”.

Para lograr una GIRH en las zonas urbanas, se plasman 2 conceptos clave, el primero, gestión adaptativa e integral, caracterizada por la toma de decisiones en torno a los recursos hídricos, relacionada con las condiciones del contexto social y ambiental, que propone integrar en el ciclo urbano el reúso de aguas pluviales y residuales; el segundo,

modelo de gestión nueva cultura de agua, el cual proporciona bienestar económico al ser humano, tiene valores que vinculan al hombre con los ciclos hidrológicos como la representación cultural y espiritual de una comunidad (Rivera y Aguila, 2015).

A partir de las derivaciones de la gestión integral, se pretende enfatizar el uso de técnicas que permitan las interconexiones entre agua, energía, alimentos y derechos humanos, herramientas de gran utilidad para evitar, que en el caso particular del agua, se torne escasa y llegue a los límites de disponibilidad natural; acción que complementan las técnicas no contaminantes, herramientas consideradas como energías renovables, las cuales han despertado un creciente interés debido a que se obtienen de la naturaleza, son prácticamente inagotables, ya sea por el volumen de la fuente o por su renovación de procesos naturales y porque son seguras y limpias (Martínez et al, 2016; Romo et al, 2013).

Para la que antes era conocida como la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CNDI), ahora Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) (2016, p. 4), es de gran importancia emplear técnicas no contaminantes, ya que son “instrumentos desarrollados para aprovechar eficientemente los recursos naturales y materiales, permitiendo la elaboración de productos y servicios, así como el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y materiales diversos para la vida diaria”.

Una técnica económica para la optimización de este recurso vital empleada desde épocas ancestrales es el Sistema de Captación y Almacenamiento de Agua de Lluvia, técnica recomendada para lugares que poseen alta o media precipitación, recurriendo al agua de lluvia como fuente de abastecimiento (Romero, 2017).

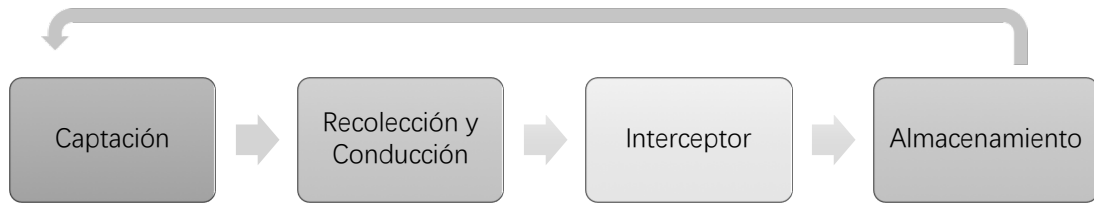


Figura 6. Sistema de Captación y Almacenamiento de Agua de Lluvia.

Fuente: Adaptado de Romero (2017)

Dentro de las variantes para el aprovechamiento del agua se encuentra el Baño Seco o Sanitario Ecológico, importante alternativa debido a que en promedio una persona produce alrededor de 500 litros de orina y 50 kilos de excremento en un año, sumándole la descarga de 15,000 litros de agua pura con sanitarios de agua, con los datos anteriores se puede promediar que una familia de cinco personas, contamina más de 150 mil litros de agua, generando alrededor de 250 kilos de excremento y 2,500 litros de orina al año, contaminando así cerca del 85% de los cuerpos de agua en nuestro país; sin embargo, si el excremento y la orina fueran bien aprovechados como nutrientes para el suelo, estos podrían impactar de forma positiva en nuestro entorno (Romero, 2017).

Existen grandes ventajas al implementar técnicas no contaminantes para rescatar y minimizar el impacto a este recurso vital, véase Tabla 3.

Tabla 3
Ventajas de las técnicas no contaminantes aplicables al Parque Ecoturístico Los Dinamos

Técnica no contaminante	Beneficio	Eje de necesidad
Captación de agua	Alta calidad física-química del agua de lluvia. Ideal para comunidades dispersas o alejadas por ser un sistema independiente. Empleo de mano de obra. Materiales locales. El sistema no requiere de energía para su operación. Evita la saturación de sistemas de tuberías en las ciudades. De fácil mantenimiento. Comodidad y ahorro de tiempo en la recolección de agua de lluvia. Conservación de los recursos acuíferos.	Agua
Baños secos	Ahorran agua. No contaminan el agua. Su construcción es sencilla. Su mantenimiento es sencillo. Ocupan poco espacio. Pueden ser instalados dentro y fuera de una zona habitable. No requiere drenaje. Las heces deshidratadas pueden ser utilizadas como fertilizantes en agricultura.	Agua y manejo de residuos

Fuente: Adaptado de Romero (2017)

En el tema Legislativo del tratado y cuidado del agua se consideran los lineamientos expuestos en la Ley de Aguas Nacionales, en las disposiciones generales del Artículo tercero, plasmando en el Título Primero las siguientes definiciones:

- Gestión del Agua: Proceso basado en principios, normas, políticas, instrumentos, bienes, recursos, derechos, responsabilidades y atribuciones, mediante el cual, cualquier entidad, usuario u organización trabajan en conjunto o por separado para promover y fomentar acciones de control, regulación de la explotación, el uso, aprovechamiento, preservación y sustentabilidad de los cuerpos acuáticos (CONAGUA, 2017).

- Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, el cual es un proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados y el ambiente, promoviendo el bienestar social y económico sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales, dando prioridad al agua y bosque (CONAGUA, 2017).

Se consideran los lineamientos expuestos en el Título II de Administración del Agua, dentro de la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento, con mayor atención los términos del Artículo séptimo, para efectos de utilidad pública del recurso hídrico.

La gestión integrada de los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional, como prioridad y asunto de seguridad nacional; la protección, mejoramiento, conservación y restauración de cuencas hidrológicas (...) para reabastecer mantos y la derivación de las aguas de una cuenca o región hidrológica hacia otras; el restablecimiento del equilibrio de los ecosistemas vitales vinculados con el agua; el mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, la prevención y control de su contaminación, la recirculación y el reúso de dichas aguas, así como la construcción y operación de obras de prevención, control y mitigación de la contaminación del agua; el aprovechamiento de aguas nacionales para generar energía eléctrica destinada a servicios públicos; la atención prioritaria de la problemática hídrica en las localidades, acuíferos, cuencas hidrológicas y regiones hidrológicas con escasez del recurso; la prevención, conciliación, arbitraje, mitigación y solución de conflictos en materia del agua y su gestión. (CONAGUA, 2017, p. 12-14).

Así mismo, se hace consulta del Código Civil Federal a raíz de la constante incógnita ante si el recurso hídrico es de carácter público, privado o privatizado; para lo cual se identifica que el recurso hídrico es un bien, que acorde con los artículos 747 y 748 del Código Civil, se conceptualiza como el elemento que posee riqueza susceptible de apropiación, siendo parte del activo del patrimonio, en virtud que éste bien, no pertenezca al comercio por naturaleza, o por disposiciones de la Ley (Código Civil Federal, 2018).

De acuerdo con la clasificación que brinda el Código Civil, expresado en el artículo 768, los bienes de uso común como lo es el recurso hídrico son inalienables e imprescriptibles, los cuales pueden ser aprovechados por la población, acatando a las restricciones que dictamine la ley (Código Civil Federal, 2018).

Con los apartados antes consultados, se considera que el recurso hídrico posee la naturaleza, desde la perspectiva jurídica, como un recurso renovable, el cual no es susceptible de apropiación, ya que no es catalogado como mercancía, ni como objeto propio del comercio, dada su clasificación por el Código Civil Federal como un bien de uso común público.

1.3 Innovación y Sistema Regional de Innovación

Los parques turísticos y ecoturísticos, se consideran un producto innovador, en el momento en que se les implementan mejoras en sus características o en las funciones para las que fueron creados, concepto que se toma en cuenta para la promoción del Parque Ecoturístico Los Dinamos, ya que partiendo de los recursos con los que cuenta el parque, se promueve el uso de técnicas no contaminantes para la optimización y aprovechamiento de los mismos (OCDE y Eurostart, 2006).

Dado que el Parque Ecoturísticos Los Dinamos, brinda servicios turísticos, se pretende lograr los principios de un servicio innovador, el cual es el conjunto de capacidades para introducir nuevos productos, abrir nuevos mercados, nuevos servicios, nuevas fuentes de suministro y nuevas formas de práctica de gestión, para que lo anterior sea posible, se deben considerar los factores como son el tamaño, el profesionalismo, espíritu empresarial del objeto en el que se esté inculcando la innovación (Mohd, y Faiz, 2012).

Así mismo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), conceptualiza a la innovación como la “introducción de un nuevo o mejorado, bien o servicio, de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”. (OCDE et al., 2006, p. 56).

Al identificar que el objeto de estudio se encuentra dentro de un sistema complejo, Sundbo (1997, p. 435) considera que la innovación “es un acto radical en el que se introduce un nuevo elemento o que se genera una nueva combinación de elementos previos, propiciando así un gran crecimiento en la rotación y el beneficio para la organización”.

Para Moctezuma, López y Mungaray (2017), el enfoque de sistema de innovación es interpretado como un reconocimiento en el que la innovación deja de ser aislada y se convierte en un constructo social teniendo pertinencia en los factores económicos más notables.

Con un enfoque más crítico, se considera un territorio innovador cuando es catalogado como la fuente primaria de recursos dadas las acciones y decisiones que

posibilitan el aprovechamiento de los recursos, dentro del cual existe un sistema productivo especializado, reflejando la capacidad potencial local movilizándolo creativamente los recursos existentes (Moctezuma, et al., 2017).

Tiempo atrás, la innovación sólo se enfocaba en la manufactura, acción que cambió para la década de los 80, cuando el interés por el desarrollo en los servicios se fortaleció debido a la difusión de empresas de servicios en las economías desarrolladas, así como por el interés brindado por la parte académica (Ruiz, Ortega, Haro y Roldán, 2014). Pese al avance que ha tenido la innovación en la parte de servicios, aún existen ciertas áreas de mejora en diversos procesos, en fuerzas motrices, en las barreras para el turismo, en rendimiento económico, en tecnología, en difusión, en el papel del espíritu empresarial, en estudios de políticas y evaluaciones, en academia, así como en desarrollar teorías (Mohd et al., 2012).

Por otro lado, para que un producto o servicio sea considerado innovador, algunos autores (Silas, Da Silva y Valadares, 2016) consideran como factores importantes los siguientes puntos: 1) la introducción de un nuevo servicio, 2) la introducción de un nuevo método para proporcionar un servicio, 3) la apertura de un nuevo mercado, 4) la obtención de una nueva fuente de materias primas o insumos intermedios, 5) el establecimiento de una nueva forma organizativa en una industria en la que la empresa opera en análisis.

En general, Aguilar, Terán y Blanco (2006), conciben los Sistemas Regionales de Innovación (SRI), como el conjunto de procesos locales de aprendizaje e innovación, el cual debe conjugar las diversas capacidades humanas, de infraestructura científica-tecnológica, con que cuenta una región, permitiendo un beneficio colectivo.

Ahora bien, el Parque Ecoturístico Los Dinamos merece un involucramiento en la parte de innovación para así lograr su promoción y competitividad, permitiendo beneficios a la región, de carácter científico y tecnológico, incentivando el desarrollo en los sectores social, político, económico y cultural, para dicha inclusión se debe promover la capacitación de actores involucrados brindando mayor atención a la eficiencia y efectividad (Aguilar et al., 2006; Mendes, Wittmann, y Flores, 2012).

Sundbo (1997), menciona que un sistema implicado en la innovación debe considerar a todas las personas inmersas en el proceso y debe pretender que la innovación es una tarea estratégica que funciona como inspiración para innovaciones tanto como sea posible.

Al plantear la generación de un constructo de técnicas no contaminantes dentro de una propuesta de gestión del agua con una perspectiva integral; se permeará el aprendizaje en la población, involucrando e incentivando las capacidades humanas, promoviendo la innovación en las actividades ecoturísticas dentro del Parque Ecoturístico Los Dinamos con aprovechamiento viable del recurso.

1.4 Teoría de la Autopoiesis

De acuerdo con Maturana y Varela (1973), los seres vivos en su condición de entes discretos existen en su vivir como unidades independientes. Dicho concepto, surge a partir de la idea de identificar el origen de los seres vivos en la tierra, basado en la fenomenología de la organización de lo vivo, replanteando los fundamentos del conocimiento humano y de las teorías del conocimiento, generando nuevos debates en torno a la relación entre la experiencia, la percepción y el conocer, siempre ante la lógica de razonar, con el supuesto de una coherencia lógica, (supervivencia) y una coherencia

relativa a las premisas (preguntas y criterios) aceptadas a priori para acotar el dominio de fenómenos a indagar y la validez de las explicaciones científicas (Becerra, 2016; Dittus y Vázquez, 2016).

La autopoiesis u organización de los seres vivos se da en diferentes dominios, con diversas clases de componentes y formando distintos sistemas, sin intenciones proporciona algún criterio de verdad particular, aunque sí indicando condiciones en el que el sistema es capaz de conservar su organización y llevar adelante sus operaciones; clasificado en tres niveles; en la categoría de primer orden se encuentran las células, ya que pertenecen al sistema autopoieticos moleculares, en tanto que los organismos son de segundo orden, debido a que son agregados de células, mientras que las colmenas, las colonias, las familias y los sistemas sociales, son sistemas de tercer orden, puesto que son agregados de organismos; para el caso de las sociedades, colmenas o grupos de población, como es el caso del Parque Ecoturístico Los Dinamos, los sistemas de tercer orden, también considerados sistemas complejos, se caracterizan por la relación existente entre los organismos que lo conforman (Becerra, 2016; Maturana y Varela, 1994).

Las características que un Sistema Autopoietico debe poseer son las siguientes: 1) Los seres vivos como autónomos y autorreferentes. 2) Los seres vivos se constituyen por componentes materiales y por una organización de lo vivo. 3) La organización de lo vivo es un mecanismo de constitución de identidad como entidad material. 4) El proceso de constitución de identidad es circular e implica una autoproducción única de la unidad viviente a nivel celular. 5) Las interacciones de identidad ocurren en la estructura fisico-química y en la unidad organizada como identidad auto producida cuyo punto de referencia es el fenómeno interpretativo de constitución de significados. 6) La constitución de

identidad precede al proceso de evolución y lo hace posible a través de series reproductivas con conservación de la identidad (Maturana et al., 1994, p. 45).

Al tomar como fundamento la percepción de los pioneros (Maturana y Valera), referente a la autopoiesis, se puede decir que, identifica un tipo de organización, en la que los componentes tienen una relación constante, aunque autónoma, con la característica de ser diferenciados dado el dominio y estructura en los que reproducen su modelo organizativo (Arnold, Urquiza y Thumala, 2011). Dicho sistema se basa en las cuatro principales peculiaridades como son el que los sistemas vivos son unidades cuyas transformaciones posibles se encuentran determinadas por el estado precedente en su estructura, antes que por instrucciones o controles desde afuera, el que se encuentran abiertos a intercambios energéticos con el entorno, el poseer auto-producción de sus componentes de forma iterativa, y finalmente el poder observar la dinámica de la reproducción, conducta e interacción de los individuos como totalidades (Becerra, 2016).

La memoria colectiva, la auto referencia y la hetero referencia juegan un papel importante para fortalecer ésta teoría, en donde la memoria colectiva es concebida como un conjunto de recuerdos y expectativas del sistema, permitiéndoles contar con información valiosa, seleccionada y actualizada, así mismo, permite la producción y reproducción de sus operaciones, fortaleciendo su identidad y continuidad, brindando posibilidades al sistema cuando éste se encuentra ante situaciones inesperadas, mientras que la auto referencia es concebida como la capacidad de los sistemas para observarse a sí mismos, desarrollando auto descripción, permitiendo reconocer lo perteneciente y no perteneciente al mismo; en cuanto a la hetero referencia, se percibe como la capacidad que tiene cada sistema para distinguirse a sí mismo ante su entorno (Casanova et al., 2015).

Un ejemplo que permite el entendimiento de esta Teoría es el del Sistema Nervioso, del cual se tiene la idea que se trata de un instrumento que obtiene información del medio ambiente, que luego utiliza el ser vivo para construir el mundo, pensando que de esta forma el organismo podría responder adecuadamente a los estímulos de entorno. Sin embargo, desde la perspectiva autopoietica, el Sistema Nervioso no capta información del medio ambiente, sino que trae un mundo a la mano al especificar qué configuraciones del medio son perturbaciones y cambios que influyen en el organismo (Dittus et al., 2016).

Los planteamientos sobre la autopoiesis, planteada por diversos autores, permiten apreciar las diferencias existentes en el espacio donde se lleva a cabo, considerando que el lenguaje es el que les permite coordinar reflexivamente sus comportamientos lingüísticos, mientras que el dominio social del lenguaje es el ambiente en el cual los humanos constituyen su autopoiesis, permitiendo transmitir de generación en generación (Martínez y Bustillo, 2010).

Al analizar las características de un Sistema Autopoietico, el Parque Ecoturísticos Los Dinamos, se ha desarrollado como un sistema sin equilibrio, ya que cada elemento ha realizado su función con limitantes, propiciando una catarsis, en el momento en que algunos elementos toman más funciones de las que les competen y algunos otros están perdiendo espacio y función dentro del mismo, inhibiendo el equilibrio y desarrollo de vida deseados; impidiendo a su vez el metabolismo socioeconómico (proceso físico de intercambio entre sociedad y naturaleza), en caso de no generar una organización con relación, adaptación y de forma análoga ante la evolución a tiempo, el Parque Ecoturístico Los Dinamos podría desintegrarse, limitando la concepción que Maturana brinda que es conocer es vivir y vivir es conocer (Becerra, 2016; Martínez et al., 2010).

1.5 Ley de Variedad Requerida

La variedad, de acuerdo con Ashby, se enfoca en un conjunto de elementos distinguibles, o en el número de posibles estados de una situación, como una forma de medir la complejidad, para referir, ya sea un número de elementos distintos, o el logaritmo de la base 2 del número, el contexto que indica el sentido utilizado, así mismo afirma que la ley posee una aplicabilidad muy general, extendiéndose en el tiempo y con una fluctuación continua. Concepto que ha sido utilizado para indicar el nivel de complejidad de un sistema ya sea organización, empresa, sociedad; enfocado a los estados posibles y comportamientos reales o potenciales que una situación o problema puede contener (Ashby, 1957; Gershenson, 2015; Pérez, 2010).

Ashby considera que en la Ley de Variedad Requerida cuanto mayor es la variedad de acciones de un sistema regulado, también es mayor la variedad de perturbaciones posibles que deben ser controlados, cumpliendo con el teorema que la única variedad que puede destruir o absorber es la variedad misma; así mismo interpreta que un sistema es viable cuando es capaz de hacer frente a la complejidad del entorno en el que se encuentra, desde el punto de vista cibernético el manejo de la complejidad es la esencia de la actividad. Una forma de medir la complejidad de un sistema es su variedad, si bien la variedad no es otra cosa más que el número de estados posibles o modos de comportamiento que puedan adoptar un sistema. Controlar una situación implica ser capaz de hacer frente a su complejidad, entendiendo complejidad como la variedad, en este sentido la ley de Ashby sintetiza que el control solo es posible si la variedad del controlador es equivalente a la variedad de la situación objeto del control (Ashby, 1957; Pérez, 2010).

La Ley de Ashby establece que un controlador activo debe contener tanto variedad como el fenómeno que intenta controlar ya que, si el controlado tiene, n cantidad de estados, el controlador debe ser capaz de tener suficiente variedad para responder apropiadamente para cada uno de n estados (Gershenson, 2015).

La LVR, fue percibida desde el ángulo de las organizaciones, en donde Stafford Beer y Bar-Yam destacaron que los sistemas necesitan tener suficiente variedad para ser viables, aunque existe la posibilidad que, el medio ambiente de sistemas llegue a tener variedad insuficiente, teniendo que aumentar la variedad del entorno en lugar de combinarlo, siempre que el controlador sea tan complejo como el sistema que intenta controlar (Gershenson, 2015).

Debido a las perturbaciones y afectaciones que ha presentado el Parque Ecoturístico Los Dinamos, se consideran los fundamentos de la Ley de Variedad Requerida, debido a que el objeto de estudio ha hecho frente a un inadecuado aprovechamiento de los recursos, siendo foco de grandes perturbaciones; las acciones para coadyuvar a minimizar la afectación al sistema natural y permitir un control de las perturbaciones, es mediante técnicas sustentables, para así lograr el óptimo aprovechamiento de los Recursos siendo incluyente en la actividad humana que existe en dicha entidad.

1.6 Sistemas Suaves

El origen del uso de la palabra suave fue adoptado en la ingeniería de sistemas con el objetivo de lograr expresar la influencia de los factores humanos en las experiencias del mundo real (Pyster y Olwell, 2017).

La Metodología de Sistemas Suaves (SSM) fue introducida por Checkland en 1972, la cual se desarrolló a partir de la biología y la ingeniería para hacer frente a los problemas duros (con metas definidas), sin embargo el análisis de los sistemas tradicionales duros se ha visto frustrado en su intento de hacer frente a los problemas blandos como son las actividades humanas, conflictos y emociones, buscando un proceso constante, para reflexionar sobre los hechos del mundo y efectuar contrastaciones acerca de las percepciones que se tienen y llevar a cabo acciones sobre el mundo (Checkland, 1993; Wang, Liu y Mingers, 2015).

En la búsqueda de interpretar los conceptos en los sistemas sociales la SSM realiza intervenciones permitiendo explorar a través de un proceso sistémico de aprendizaje, adecuando diferentes perspectivas a través de modelos conceptuales de la actividad humana para mejorar la situación existente (Sgourou, Panagiota, Papaioannou, Goutsos y Adamides, 2012).

El enfoque de investigación que posee la metodología, facilita la reflexión participativa sobre la situación problema donde existe la necesidad de hacer algo, teniendo como objetivo introducir mejoras en áreas de interés social al crear entre los actores involucrados un aprendizaje con retroalimentación; resulta importante destacar que existen dos enfoques diferentes para hacer frente a problemáticas, los Sistemas Duros y los Sistemas Blandos o Suaves, en donde los primeros son factibles para afrontar problemas técnicos bien definidos, mientras que los segundos, son aplicables para situaciones difusas que lleguen a involucrar factores como son los seres humanos, y aspectos de carácter cultural (Checkland, 1993).

Con los años Sgourou et al., (2012) aseguran que la SSM ha evolucionado hasta convertirse en una metodología menos estructurada, concebida por etapas 1) Conocer la situación del problema, 2) Construcción de modelos conceptuales dentro del cual se encuentra el CATWOE, (Cliente, Actor, Transformación, Cosmovisión del Mundo, Propietario y Medio Ambiente), el cual expresa el propósito de la base del sistema de actividad como un proceso de transformación, 3) La comparación de los modelos con la realidad y proponer para el cambio y (4) La adopción de medidas en situación de mejora.

La construcción primaria de SSM esta basada en definiciones raíz (RD) que son descripciones concisas de sistemas nocionales de la actividad humana, Modelos Conceptuales (CM) que componen las actividades que la definición de raíz debe realizar, así como las medidas de rendimiento del sistema. A diferencia de otros sistemas, los Sistemas Suaves pueden adoptar diversos estados debido a las condiciones ambientales, permitiendo así preservar su identidad, sin importar las influencias, dichos sistemas se encuentran por lo general en la rama de las ciencias sociales, debido a la versatilidad en puntos de vista y desarrollo. (François, 2004; van Gigch, 2012; Wang et al., 2015).

La metodología resulta aplicable para diversas situaciones, siempre que consideren los principios y fundamentos que los pioneros instituyeron, como el hecho que se basó en la hipótesis de mundo abierto, comprendiendo la problemática para estructurarla en busca de sistémicamente cambios deseables y culturalmente factibles (Sgourou et al., 2012; Wang et al., 2015).

Considerando los factores bióticos y abióticos con los que cuenta el Parque Ecoturístico Los Dinamos, se puede interpretar que de forma natural lograrían encontrar y mantener la homeostasis en su población, conservando su ciclo de evolución y adaptación,

todo lo anterior sin la intervención humana, no obstante debido a dicho equilibrio propiciaría un cierto impacto en el paisajismo, en los factores económicos, sociales y ambientales; elementos de suma importancia para el involucramiento humano en el ecosistema, dando pauta al ser considerado un Sistema Suave.

El presente trabajo de investigación estudia al Parque Ecoturístico Los Dinamos como un sistema de actividad humana, en el cual existen diversas relaciones, dichas actividades dependen de un buen control que permita su óptima funcionalidad como atractivo natural y zona turística, recopilando la información de los actores involucrados (Sánchez, Nuñez y Badillo, 2018).

CAPÍTULO II. ESTADO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1 Situación del problema no estructurado

Esta primera etapa se centra en la investigación realizada de la situación actual del objeto de estudio denominado Gestión integral del agua en el Parque Ecoturístico Los Dinamos, considerándolo así en un sistema, para poder definir sus fronteras, detectando los elementos de la situación problema, así como a los actores involucrados, lo anterior como una primera percepción del sistema bajo estudio.

Para comprender el objeto de estudio y sus entes involucrados, se plasma una representación gráfica, brindando una primera percepción de la situación problema, en donde se muestra la relación existente entre la gestión del agua dentro del parque con los diversos elementos y actores, entes que tienen pertinencia de forma directa para el óptimo funcionamiento de éstas.

El gráfico muestra los elementos centrales, los cuales tienen una relación directa con el tratado del agua, brindando la posibilidad a un sistema, los elementos secundarios, alejados del centro, son aquellos que no tienen intervención directa con el sistema en foco, generando así nulo control sobre ellas, pese a la intervención que pueden llegar a generar y alterar el sistema (Figura 7).



Figura 7. Sistema bajo estudio y su Ambiente.
Fuente: Elaboración propia

2.2 Descripción del Sistema y sus actores

El sistema que manifiesta la Figura 7, se encuentra compuesto por la Alcaldía La Magdalena Contreras, comunidad del Poblado de la Magdalena Atlithic, Secretaría de Seguridad Pública (SSP) quienes participan en la regulación, funcionamiento y supervisión del Parque Ecoturístico Los Dinamos; los visitantes son otro elemento fundamental de éste sistema, ya que son los encargados de generar un flujo económico constante, así como los prestadores de servicios, considerados como elemento íntimamente relacionado con el anterior, ya que tiene la facultad de ser el lazo entre las dependencias y los visitantes.

Aunado a lo anterior, se encuentran los elementos en el ambiente, muestra de ello es la Secretaría de Economía, dependencia encargada de regular y supervisar el desarrollo turístico en vías de la sostenibilidad, en condiciones igualitarias e infundiendo el respeto, a través de sus Normas, otro sector, es la Secretaría de Educación, a través de sus

Instituciones, mediante el impulso de proyectos, técnicas y prácticas en vías de la conservación y preservación de los recursos.

Continuando en la línea de las Secretarías, se encuentra la Secretaría de Turismo, con la propuesta de un turismo que permite el apreciar, conservar y causar el menor impacto posible a las áreas con características geográficas, especiales y distintivas del destino. Un factor importante para todo destino turístico es el equipamiento turístico, ya que junto con la infraestructura y superestructura deben poseer condiciones óptimas para la realización del turismo; otro factor involucrado es la comunidad aledaña, la cual favorece u obstaculiza el desarrollo del turismo en la zona.

También se tiene la intervención de diversas ONG's, Asociaciones Nacionales e Internacionales, dependencias Gubernamentales, de la Legislatura Nacional, así como Políticas Públicas, sin dejar de lado la pertinencia de los investigadores académicos, para permitir el desarrollo turístico sustentable y accesible.

2.3 Situación del problema expresado

En esta segunda etapa, se explora la situación problema mediante íconos, para así comprender la relación del sistema con actores, componentes y sus diversas relaciones.

En el primer apartado, se plasman los elementos ubicados en el sistema y en el ambiente, mediante su ícono y la descripción de cada uno (Tabla 4).

Tabla 4
Representación mediante íconos de los actores que influyen en el Sistema.

ÍCONO	DEFINICIÓN	ÍCONO	DEFINICIÓN
	Gestión integral del agua para el Parque Ecoturístico Los Dinamos		Asociaciones Civiles
	Secretaría de Seguridad Pública		Dependencias Gubernamentales
	Alcaldía Magdalena Contreras		ONG' s
	Comunidad del Poblado de Magdalena Atlitic		CONAGUA
	Visitantes		Investigadores académicos
	Prestadores de Servicios		OMT
	Secretaría de Economía		Sociedad Internacional de Ecoturismo
	Secretaría de Educación		Política Pública
	Secretaría de Turismo		Demanda turística
	Equipamiento turístico		Legislatura Nacional
	Secretaría del Medio Ambiente		IMTA
	Infraestructura		Relación
	Superestructura		Relación en conflicto
	Población aledaña		Disrupción en la relación

Fuente: Elaboración propia, íconos tomados de Keynote

Las siguientes Figuras (Figuras 8, 9 y 10) muestran una expresión gráfica de la problemática, representada con los íconos correspondientes del sistema, denotando si existe o no relación entre cada uno de éstos, permitiendo obtener el primer acercamiento a los sistemas relevantes, la parte central muestra los elementos que poseen una relación directa con la gestión del agua, brindando la posibilidad a un sistema, los elementos secundarios, alejados del centro, son aquellos que no tienen intervención directa con el sistema en foco, generando así nulo control sobre ellas, pese a la intervención que pueden llegar a generar en el sistema.

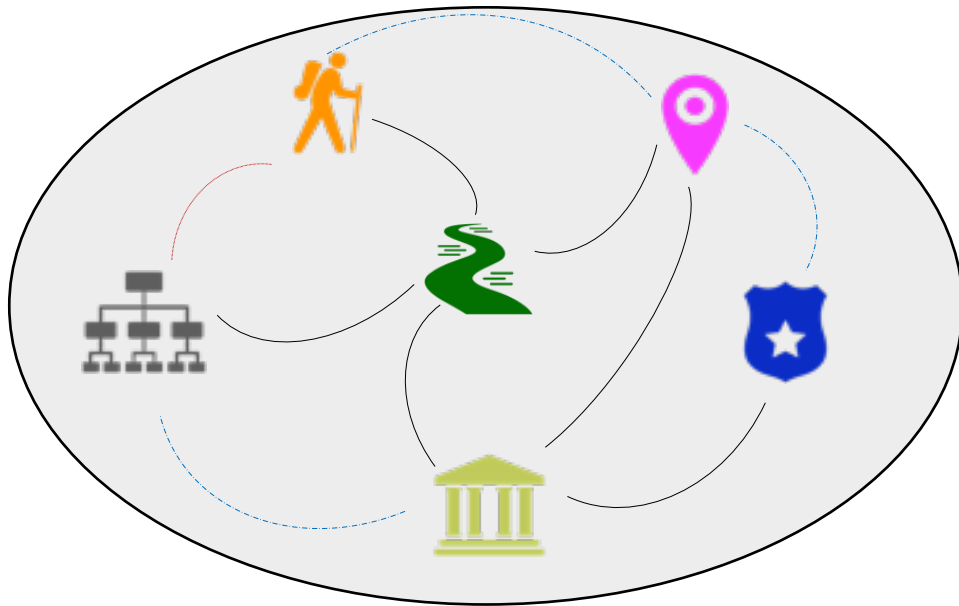


Figura 8. Visión rica del Sistema
Fuente: Elaboración propia

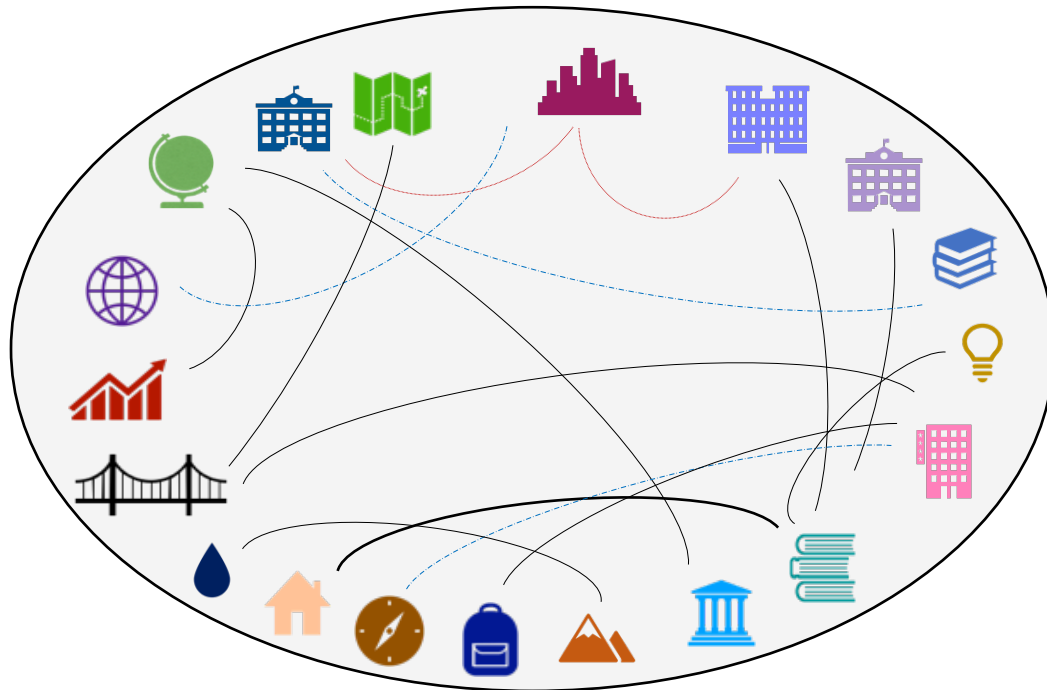


Figura 9. Visión rica del ambiente
Fuente: Elaboración propia

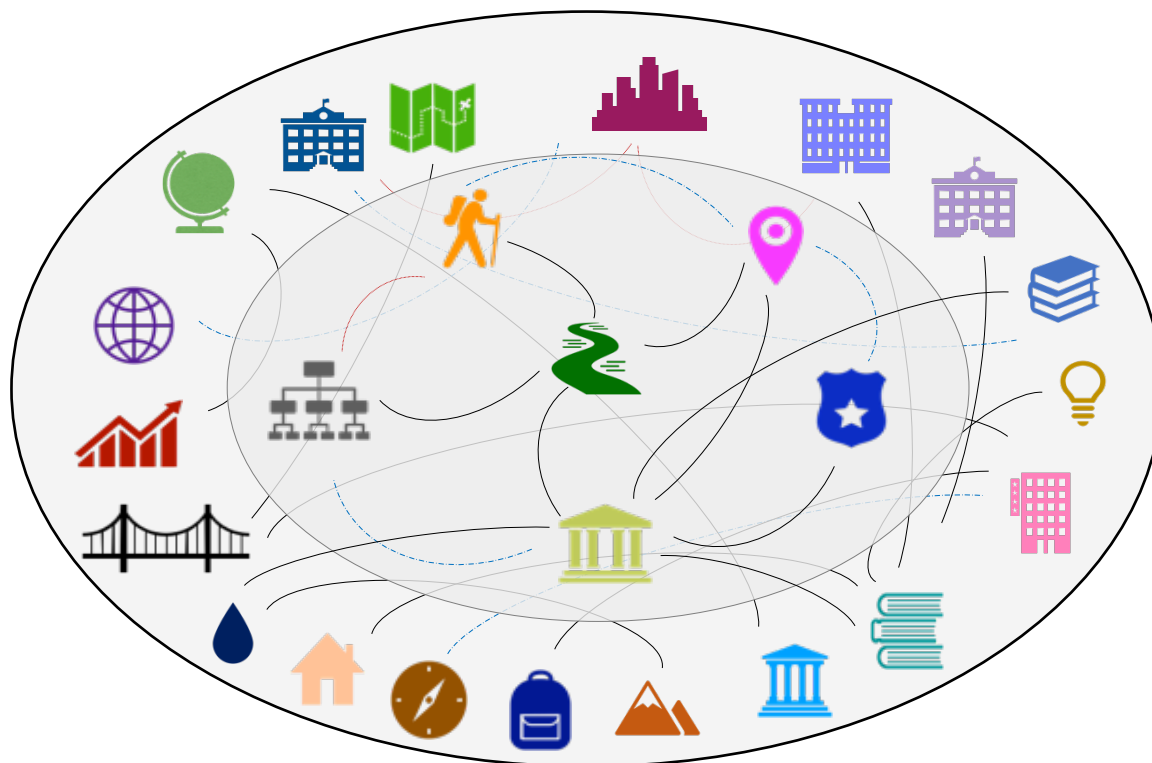


Figura 10. Visión rica del sistema y su ambiente
Fuente: Elaboración propia

Al aplicar las dos primeras etapas del SSM, se puede apreciar que existen grandes brechas entre los diferentes actores que interactúan en el sistema y el Medio Ambiente, plasmado en la Visión rica del sistema y el Medio Ambiente, mediante líneas que pretenden expresar la relación existente, en conflicto o en interrupción, entre los actores involucrados.

Se pretende brindar mayor atención a las relaciones en conflicto y con cierta interrupción y permitir un sistema en equilibrio, las cuales se expresan a continuación (Tabla 5).

Tabla 5
Relación entre los elementos de sistema y su ambiente.

Elemento	Relación	Elemento
Comunidad del Poblado de la Magdalena Atlithic	No existe una relación entre estos elementos, debido a la falta de interés por brindar servicios personales a los visitantes.	Visitantes
Prestadores de servicios	La ligadura es en conflicto, debido a la falta de información general del destino por parte de los Prestadores de servicios	Visitantes
Secretaría de Seguridad Pública	Existe comunicación, aunque es débil, debido a el poco entendimiento de las peticiones en cuestión de calidad por parte de la Seguridad Pública.	Prestadores de servicios
Alcaldía La Magdalena Contreras	Relación limitada, debido a que ambas partes buscan intereses y formas de emplear sus estrategias de manera distinta	Comunidad del Poblado de la Magdalena Atlithic
Población aledaña	Relación debilitada, ya que la Comunidad aledaña, no tienen una percepción clara de la actividad turística, limitando información enriquecida	Demanda Turística
Sociedad Internacional de Ecoturismo	Relación limitada, ya que falta una mayor vinculación entre la entidad Internacional de ecoturismo, para brindar información del aprovechamiento de los recursos y la actividad turística.	Población aledaña
Dependencias Gubernamentales	Relación nula, al no existe apoyo por parte de las autoridades para las asociaciones que fomentan el cuidado de los recursos naturales.	Asociaciones civiles
Políticas Públicas y Legislativas	Relación nula, pese a la existencia de políticas públicas en cuestión de aprovechamiento de los recursos, las sociedades tienen desconocimiento del uso y aplicación.	Asociaciones civiles

Fuente: Elaboración propia

La Comunidad del Poblado de la Magdalena Atlithic y los visitantes, presentan una relación nula, debido a que los primeros tienen otras actividades económicas a las cuales se dedican en tiempo completo, asignando tareas de administración y servicio relacionadas con el Parque, a otras personas.

Prestadores de servicios y visitantes, poseen una relación en conflicto, ya que los prestadores carecen capacitación y existe poca información del entorno, limitando el interés de los visitantes por el atractivo.

Secretaría de Seguridad Pública (SSP) y los prestadores de servicios, poseen una comunicación debilitada ya que es reciente la preocupación por la SSP, al realizar

recorridos en el Parque, controlar el acceso y limitar el acceso a personas que lleguen a alterar la tranquilidad del Parque, resultando afectados los prestadores de servicios en sus ventas.

La Alcaldía La Magdalena Contreras y la comunidad del Poblado de la Magdalena Atlithic poseen una relación limitada, ya que ambos se preocupan por intereses diferentes, acatándolos cada uno con sus posibilidades, así mismo, dado las promesas incumplidas por parte de la Alcaldía, los ejidatarios se limitan establecer acuerdos entorno al Parque.

Población aledaña y los turistas, presentan una relación debilitada, debido a que una parte del primer actor no posee interés o es indiferente a las riquezas que poseen en su entorno.

Sociedad Internacional de Ecoturismo y comunidad aledaña, presentan una relación limitada, ya que falta una mayor vinculación entre la entidad internacional de ecoturismo, para brindar información del aprovechamiento de los recursos y la actividad turística, factor que es importante para beneficio la comunidad, permitiendo hacer de la actividad turística un complemento en sus ingresos.

Dependencias Gubernamentales y asociaciones civiles, presentan relación nula, ya que pese al apoyo que las asociaciones civiles brindan a personas incursionadas en el ecoturismo, no obtienen apoyo alguno por parte de las dependencias Gubernamentales, limitando las acciones y recursos para estas personas.

CAPÍTULO III. DISEÑO DEL MODELO

En esta etapa se expresa el propósito central del sistema bajo estudio, mediante la transformación de entrada de información, para adecuarlo, y finalmente generar una nueva entidad a partir de la información recabada de los pasos anteriores, el procedimiento por el cual se hace la descripción es mediante la visualización de diversas perspectivas y partiendo de los principios de la nemotecnia CATWOE, con lo cual se podrá definir de raíz la realidad en que se encuentra el sistema bajo estudio.

3.1 Definición de raíz de los sistemas relevantes

La herramienta CATWOE, permite conocer la esquematización de la función del sistema, los actores involucrados, las actividades desarrolladas, los beneficios, los perjuicios, así como las limitantes ambientales que se pueden presentar para las actividades del sistema. Para efectos de adaptación a la presente investigación, se presenta la siguiente

Tabla:

Tabla 6

Esquematización de la función de los sistemas a través del CATWOE

Mnemotecnia	Descripción	Actores
C	Clientes: beneficiarios del sistema	Prestadores de servicios Visitantes
A	Actores: transforman entradas en salidas, permiten el funcionamiento del sistema	Población aledaña Asociaciones Civiles SECTUR SEDEMA CONAGUA
T	Transformación: vinculación entre actores y sectores	Consultar Figura 11, para comprensión de proceso
W	Weltanschauung: visión del mundo que brinda sentido al proceso de transformación	Consultar Figura 12, para comprensión de la perspectiva real de la situación
O	Owner: individuos con el poder y capacidad para ejecutar el proceso de transformación	Alcaldía La Magdalena Contreras Comunidad del Poblado de la Magdalena Athletic
E	Entorno: restricciones por parte del ambiente para efectuar el proceso de transformación	Política Pública Población aledaña Legislación Nacional

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente Figura se muestra el proceso en el que las entradas se convierten en salidas, mecánica de la mnemotecnica pertinente a la Transformación, brindando la vinculación entre los actores y los agentes del cambio que permitan la gestión idónea para el agua.



Figura 11. Esquema de Transformación
Fuente: Elaboración propia

En la Figura anterior, se muestran los elementos considerados en la fase de entrada de la transformación como son las Asociaciones Civiles, SECTUR, SEDEMA y CONAGUA, encargados del funcionamiento, distribución y cuidado del recurso hídrico.

Así mismo, el proceso de transformación pretende la incorporación del paradigma sistémico a la gestión del agua para lograr vínculos entre los actores y sectores involucrados, pretendiendo regular, controlar, optimizar y eficientar las actividades que giren en torno a la gestión del agua en el Parque Ecoturístico Los Dinamos.

La Figura 12 correspondiente a la etapa de *Weltanschauung*, permite apreciar los aspectos positivos enfatizados en recuadro azul y negativos ubicados en el recuadro rojo,

que tienen los agentes de cambio referente a la gestión del agua, con lo cual se logra tener una perspectiva real de la situación del mundo, dando pauta a adaptar y mejorar el sistema lo mas armónico posible.

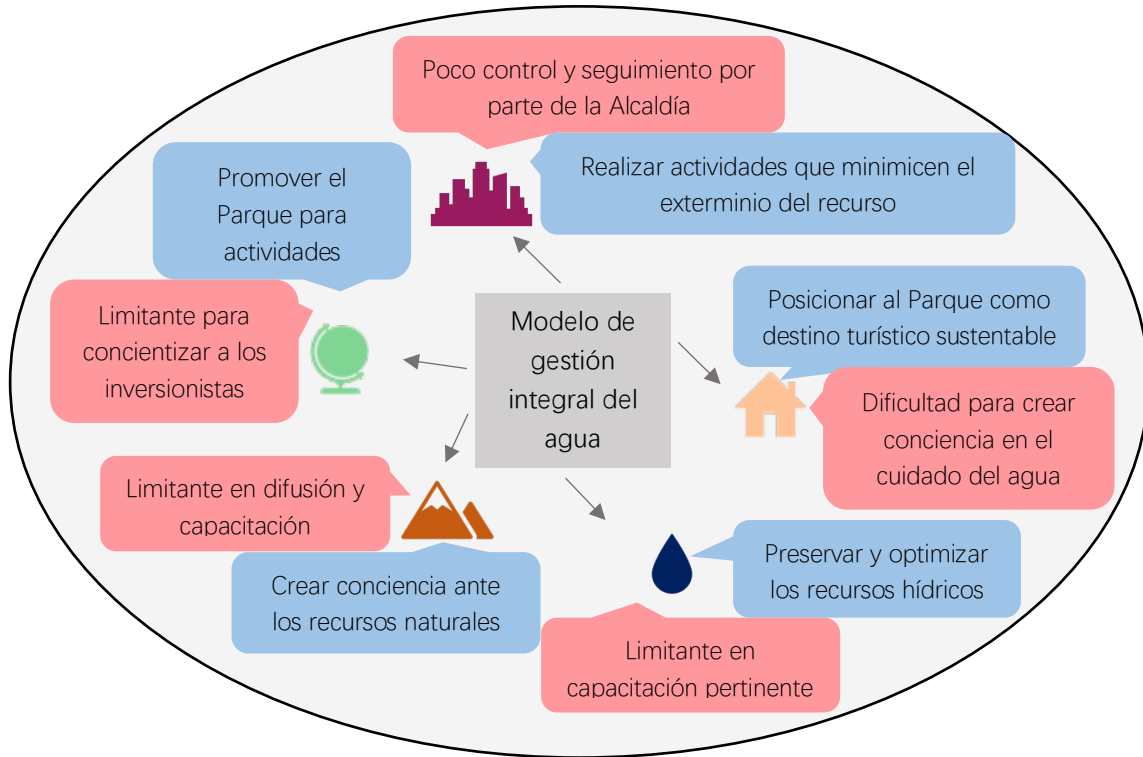


Figura 12. Visión del mundo
Fuente: Elaboración propia

3.2 Integración de los sistemas relevantes y sus interrelaciones en un modelo conceptual

Durante el desarrollo de la etapa 4, se elabora un modelo, en el que se plasman de forma conceptual las actividades consideradas como mínimas para cumplir con el objetivo del sistema, así mismo, se complementa con descripciones empleando terminologías de la Sistémica, enfocadas a las acciones operativas que permitan su funcionamiento, lo anterior se obtiene gracias al análisis e involucramiento de la actividad humana.

Un elemento fundamental durante esta etapa es la definición de raíz, la cual permite identificar al sistema ideal, dando pauta a la elaboración del modelo conceptual, el cual se enfoca en demostrar las actividades que el modelo debe seguir y así plasmarlo; la Figura 13 muestra los sistemas obtenidos.

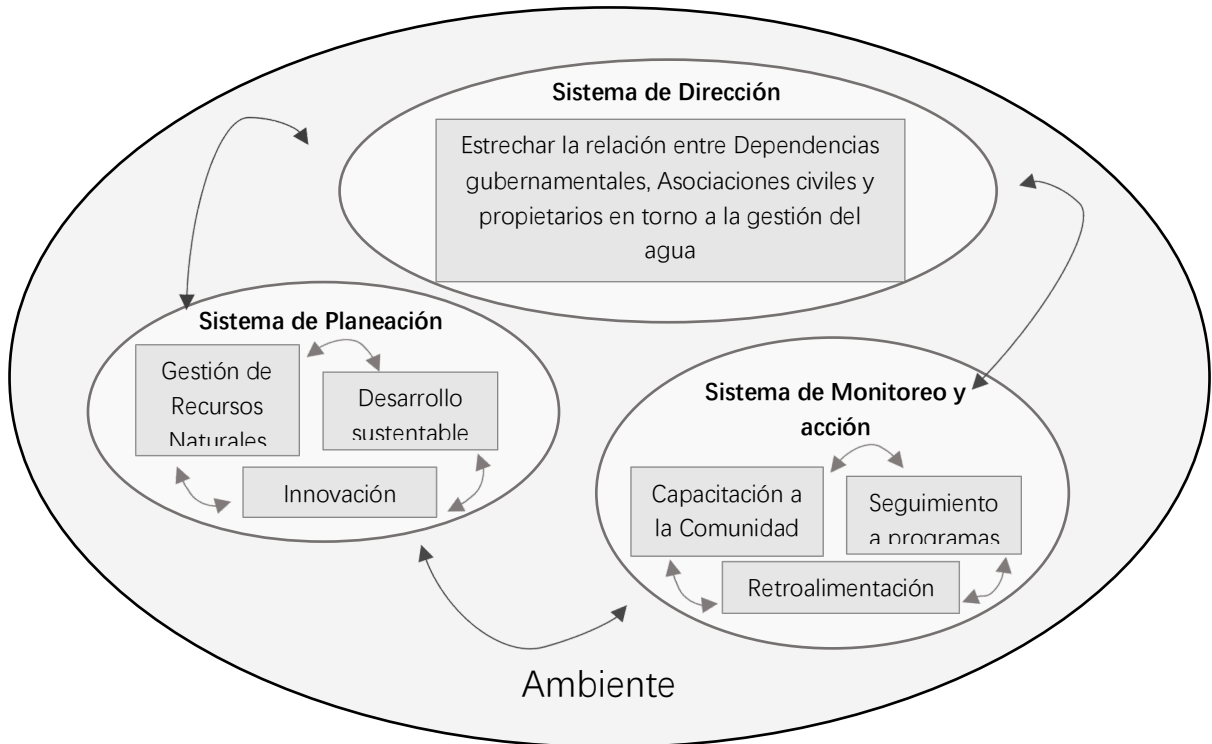


Figura 13. Modelo conceptual de gestión integral del agua
Fuente: Elaboración propia

Sistema 1: Planeación

Dentro del sistema se encuentra la Gestión de recursos naturales, el desarrollo sustentable y la innovación, debido a que en esta sección se concentran los elementos que permiten identificar la problemática a tratar, limitaciones y correlaciones para que el sistema logre su cometido.

Sistema 2: Dirección

Dentro del sistema se establece la vinculación entre las Dependencias Gubernamentales, Asociaciones Civiles y propietarios que tienen una relación directa con la gestión del agua, considerados como los agentes de cambio, permitiendo lograr los objetivos y metas trazadas para así transmitirlos al resto de los actores involucrados en el sistema.

Sistema 3: Monitoreo y acción

En el sistema se incluye la retroalimentación, capacitación a la comunidad y seguimiento a programas para lograr los objetivos planteados, creando una sana relación entre los actores y el entorno, a través del seguimiento controlado de las actividades que ejercen los actores, imponiendo restricciones, incentivando la organización, así como haciendo uso eficiente de los recursos.

Tras la integración e interpretación de los sistemas relevantes mediante un modelo conceptual, se pretende crear un sistema integral que brinde la posibilidad de coadyuvar a la gestión del recurso hídrico y a la actividad turística que se practica en el foco de estudio, brindando como herramientas restricciones y reglas moldeadas acordes con las exigencias y limitaciones que demande la sociedad.

CAPÍTULO IV. CONTRASTACIÓN DEL MODELO CON LA REALIDAD

Después de concluir la cuarta etapa de la metodología en estudio, se contrastan los resultados obtenidos, con la realidad, en donde se demuestra que los actores son pieza fundamental para la conservación del Parque Ecoturístico Los Dinamos, más allá de promover y proponer cambios en el ambiente y en la parte cultural (Sgourou *et al.*, 2012).

Tras los datos arrojados durante las primeras cuatro fases, se optó por trabajar mediante la directriz del Modelo de Sistema Viable, identificado por sus siglas en inglés VSM, modelo propuesto por Stafford Beer ya que permitirá al sistema en foco expresar la viabilidad, identificar los elementos de existencia, mantener su identidad y lograr sobrevivir ante perturbaciones existentes (Espejo y Gill, 2011; Hildbrand y Bodhanya, 2015; Hoverstadt, Marguet y Loh, 2018).

El hecho de guiar el presente trabajo de investigación mediante la VSM permitió un diagnóstico, que diera pauta a minimizar deficiencias en el sistema, para como una clara apreciación de las interacciones dentro del sistema.

4.1 Principios del Modelo de Sistema Viable para la contrastación

Hildbrand *et al.*, (2015) mencionan que el VSM debe contemplar cinco sistemas y seis canales para que cualquier sistema sea viable, en donde los canales soportan la comunicación y la interacción entre los diferentes sistemas, así como la coordinación y control, como lo muestra la Figura 14.

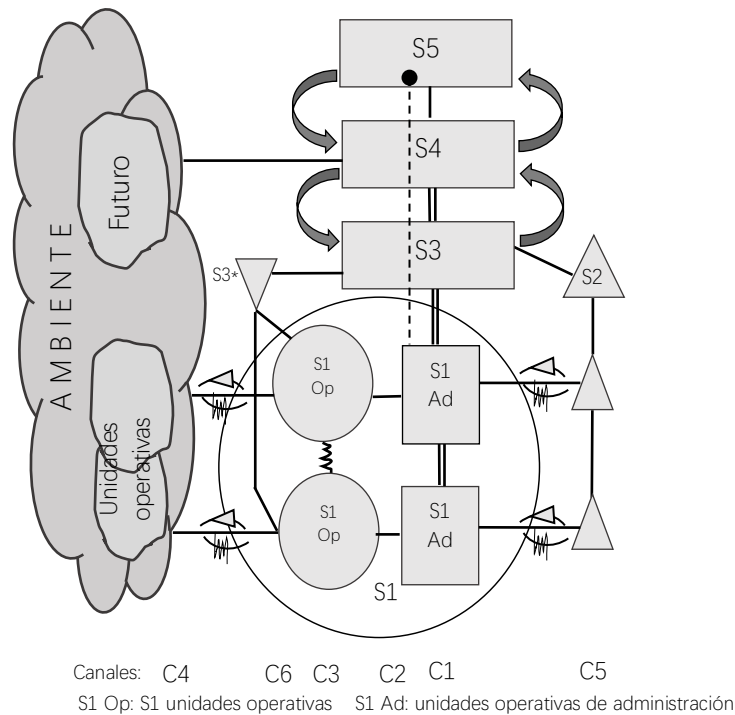


Figura 14. Visión general del Modelo de Sistemas Viable
 Fuente: Adaptado de Beer 1979; Espejo *et al.*, 2011; Hildbrand *et al.*, 2015

La Figura anterior muestra la estructura que sugiere Beer (Hildbrand *et al.*, 2015) para comprender y aplicar un correcto diagnóstico al sistema, en donde el Canal 1 (C1), es considerado como el de intervención, ya que facilita la transmisión de instrucciones, contemplando desde los objetivos hasta la ejecución; el C2 se utiliza para mediar entre las unidades operativas es decir las contempladas en el S1 y la gestión, contempladas en el Sistema 3; mientras que el canal encargado de facilitar la comunicación y el intercambio entre las unidades operativas es el C3; el canal encargado de la comunicación entre el entorno y las unidades operativas es el canal cuatro; el Canal cinco, es considerado como el de coordinación, ya que conecta al S2, al S1, y al S3 (gestión y control del sistema); finalmente el canal seis conecta al S3*, teniendo la oportunidad de auditar y controlar, así como las interacciones bidireccionales entre el S1, el S2 y el medio ambiente respectivamente, así como como la comunicación bidireccional entre el S1 y el S2.

Los sistemas se describen como lo muestra la siguiente Tabla (Hildbrand et al., 2015; Hoverstadt et al., 2018):

Tabla 7
Descripción de los Sistemas del Modelo de Sistema Viable





Sistema	Clasificación	Descripción
S1	Operación	Encargado de actividades que permiten un mayor valor al ambiente, tiene mayor enfoque en la base operacional, para así cumplir con los deberes de la organización; estas unidades son autónomas, brindando un equilibrio en la coherencia sistémica.
S2	Coordinación	Coordina, media y equilibra las actividades operacionales, la carga y las tensiones entre las operaciones, para facilitar el buen funcionamiento dentro del sistema.
S3 y S3*	Auditoria y Control	Audita los recursos, permitiendo un rendimiento necesario para la organización mediante informes de rendimiento y provisión de recursos, ya que es un sistema de apoyo. S3* soporta a S3 en su control monitoreando esporádicamente.
S4	Inteligencia	Permite explorar las tendencias externas, las posibles amenazas y oportunidades futuras y apoyar al sistema a una adaptación, en donde la comunicación entre el S3 y S4 se mantengan en equilibrio permitiendo la continuidad de las operaciones actuales y futuras.
S5	Política	El sistema muestra al exterior su misión, metas, objetivos valores y cultura, atiende los conflictos referentes a la asignación de recursos entre S3 y S4.

Fuente: Adaptado de Beer 1979; Hildbrand *et al.*, 2015; Hoverstadt *et al.*, 2018

Así mismo, se muestran una serie de elementos que se requieren para una idónea interrelación y buen funcionamiento del sistema, ya que todos los sistemas poseen una

relación con el entorno y una interacción constante, conservando la identidad del sistema bajo estudio, así como la estabilidad ante el ambiente (Tabla 8):

Tabla 8
Elementos para el adecuado funcionamiento y relación del sistema

Gráfico	Elemento	Descripción
	Canal algedónico	Encargado de transmitir información crítica al S5, permite el flujo de información, presta mayor atención al área operativa, posee sensores en el entorno, cumpliendo la función de alertar variables relevantes para el sistema.
	Homeostato	Facilitador de comunicación entre el S3 y S4, ligando el sistema con el exterior y el futuro.
	Amplificadores	Permiten multiplicar la capacidad del sistema haciendo frente al entorno.
	Atenuadores	Muestran la variedad relevante para el sistema existente en el entorno, reduciendo la variedad a la que se enfrenta el sistema.

Fuente: Adaptado de Beer (1979)

A continuación, se realiza una comparativa del modelo conceptual con la realidad, por medio de las funciones del VSM (Tabla 9).

Tabla 9

Funciones del VSM versus modelo conceptual y la realidad del sistema bajo estudio

Funciones del VSM	Modelo Conceptual	Realidad del Sistema actual y la actividad turística
S1: Cumple la finalidad de entregar al entorno los bienes y servicios, producidos por el sistema, caracterizado por la fácil adaptación a los cambios del entorno.	Permite la localización de los elementos esenciales en la operatividad del Parque, plasmados en la planeación.	Los beneficiarios del Sistema bajo estudio como prestadores de servicios y visitantes carecen de satisfactores tales como educación ambiental, seguridad e infraestructura turística.
S2: Permite prevenir y atender las posibles perturbaciones que se puedan generar entre las unidades operativas,	Se identifican los lineamientos, reglas, normatividades, política pública, marco legislativo, así como instituciones que regulan la variedad brindadas por el ambiente a los involucrados en la planeación.	No se cuenta con reguladores ante las actividades que se realizan dentro del sistema, se encuentran limitados ante la cantidad de información.
S3: Recaba información que permite mejora en la productividad, incrementar beneficios al sistema, innovar en la aplicación de procesos.	Permite la ejecución de actividades implementadas por el sistema de dirección, para lograr una visión mas amplia.	No existe un involucramiento por parte de la parte directiva
S3*: Brinda la facilidad de identificación de información mediante auditorias con diversas herramientas para recabar datos e información.	No se encuentra establecida como tal en el sistema, el cual debe estar asignado por la dirección y empleada por el ambiente	No existen programas que permitan el control y mejora ante educación ambiental, la seguridad e infraestructura turística del parque.
S4: Permite detectar los cambios por parte del ambiente y poder hacer frente ante ello, a través de la investigación e implementación de acciones en torno a la innovación y planeación.	Dentro del Sistema de monitoreo y acción, se permite un constante flujo de información con el S3, permitiendo un panorama futuro a través del seguimiento a programas, capacitación y retroalimentación.	Por ahora el parque percibe mayor variedad por parte del ambiente, es decir existen factores externos que lo afectan negativamente, limitando acciones propias para la toma de decisiones ante la información obtenida.
S5: Direcciona el objetivo del sistema, permite la toma de decisiones, posee vínculo directo con el sistema operativo y atender los conflictos de gran relevancia generados en el S1.	El sistema encargado de la ejecución y supervisión de objetivos, misión, visión, así como estrategias, se centra en el sistema de Dirección.	El control por parte de los involucrados en el sistema de Dirección, es decir Asociaciones Civiles, Población aledaña, SECTUR, SEDEMA, CONAGUA, es casi nulo, ya que no presentan una constante evaluación, limitando acciones de mejora y armonía en el sistema, por lo que si sigue presente ésta falta de acción se puede comprometer la existencia del sistema hídrico del Parque Ecoturístico Los Dinamos.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla antes expresada permite identificar los factores carentes dentro del sistema bajo estudio, los cuales se profundizan a continuación:

- Educación ambiental: Elemento que es limitado, ya que los identificados como benefactores carecen de lineamientos, restricciones o planes que permitan el cuidado y conservación de los recursos naturales, dando pauta a la contaminación con desechos sólidos, líquidos y sonoros.
- Seguridad: Delimitar el acceso teniendo más controladas las entradas y salidas de personas, permitiendo el acceso en ciertos horarios evitando la dispersión en el área; capacitar a los prestadores de servicios como son los de alimentos, hospedaje y recreación para su óptima ejecución de actividades; mantener un saneamiento óptimo en el afluente CRMC, para evitar riesgos sanitarios; implementación de señalética para restringir acciones dentro del área, ubicación de servicios de asistencia y emergencia.
- Infraestructura turística: Acondicionar el espacio para personas con discapacidad, suplir los equipamientos de los prestadores de servicios por artefactos que generen menor impacto en el ambiente (implementación de celdas solares y sistemas de captación de agua), establecer y delimitar servicio de estacionamiento de vehículos y bicicletas, instalación de servicios sanitarios, así como unificar el comercio.

Para el caso de las unidades operativas del Sistema 1, se detecta una mutua relación ya que poseen cadenas de suministros, tiene en común recursos, así como la ejecución de procesos productivos; mientras que la relación que establecen con el ambiente se enfrenta a una variedad mayor a la propia, dados los cambios inesperados e incontrolables, para minimizar la afectación al sistema se emplean atenuadores y amplificadores los cuales no son mas que normas, reglamentos, brindar capacitación al resto de las unidades operativas

entorno a la educación ambiental, aprovechamiento, optimización de los recursos naturales, equipar el área con servicios sanitarios, módulos de información, difusión de programas en materia de concientización del parque.

4.2 Construcción del Modelo de Sistema Viable

Se propone el Modelo de Sistema Viable que coadyuvará en una Gestión Integral del agua para el Parque Ecoturístico Los Dinamos, en el cual se explican las funciones y elementos que lo integran como son los sistemas relevantes (Dirección, Planeación, Monitoreo y acción), partiendo con el sistema operativo (S1), hasta llegar al sistema de Política (S5); lo anterior se grafica soportado por la información recabada en la Tabla 9 y cumplir con lo plasmado en a definición de raíz.

Los principales conceptos que se deben identificar para el mejor entendimiento del modelo propuesto se describen a continuación (Tejeida, Badillo y Morales, 2010):

Sistema: Serie de componentes interactivos, los cuales mantienen su relación para a su vez relacionarse con otras entidades.

Subsistema: Se entiende por el elemento mayor del sistema integrado por dos o más que componentes que interactúan y otros mas interdependientes, con la finalidad de alcanzar el propósito individual y colectivo.

Ambiente: Se refiere al contexto dentro del cual un sistema existe, considera impactos para el sistema que pueden ser manifestados de forma impredecible.

Sistema 1 de Operación: Tiene como finalidad el entregar al entorno los bienes y servicios, producidos por el sistema, el cual se adapta fácilmente a los cambios que manifiesta el entorno.

Los identificados en la mnemotecnía CATWOE como clientes (Prestadores de servicios y visitantes), son las unidades operativas beneficiadas, debido a que se permite cumplir con sus satisfactores de educación ambiental, seguridad e infraestructura turística.

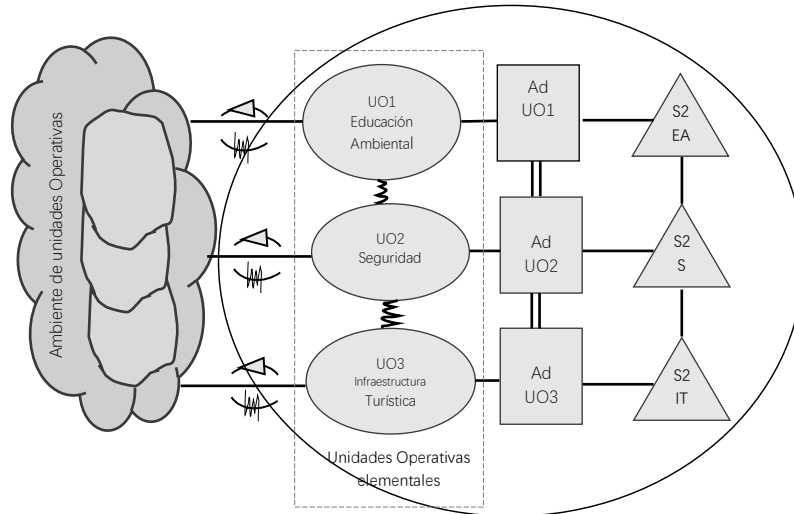


Figura 15. Gestión Integral del Agua, Sistema 1
Fuente: Elaboración propia

Sistema 2 de Coordinación: Sistema que previene y atiende las posibles perturbaciones entre las unidades operativas, considera todos los lineamientos, reglas, normatividades, política pública, marco legislativo, así como instituciones que regulan la variedad brindadas por el ambiente a los involucrados en la planeación.

Cada una de estas unidades tiene un sistema individual que controla, regula y estabiliza los posibles conflictos, y a su vez responde a sistema general de coordinación, encargado de absorber todas las variedades manifestadas en el sistema de operación.

Tras la contrastación con la realidad se identifica la carencia de reguladores ante la actividad turística debido a la falta de información.

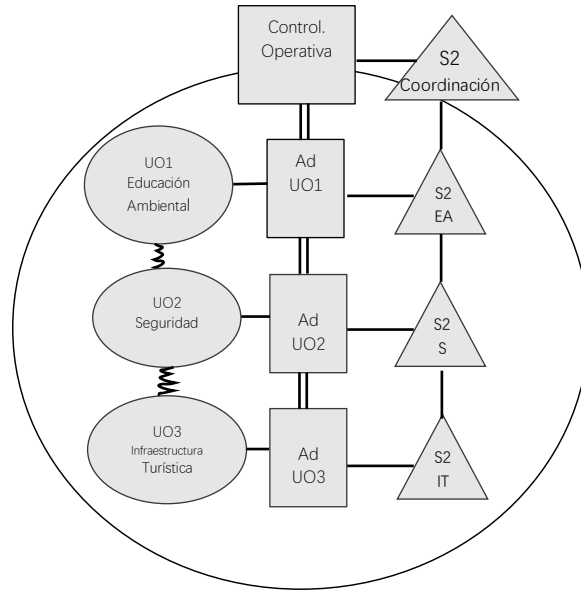


Figura 16. Gestión Integral del Agua, Sistema 2
Fuente: Elaboración propia

Lo anterior permite identificar las actividades de las unidades operativas en el Modelo conceptual dentro del Sistema de monitoreo y acción, dada la constante capacitación, retroalimentación y seguimiento a programas que regulen y nutran las actividades turísticas que permita cumplir con educación ambiental, seguridad e infraestructura turística.

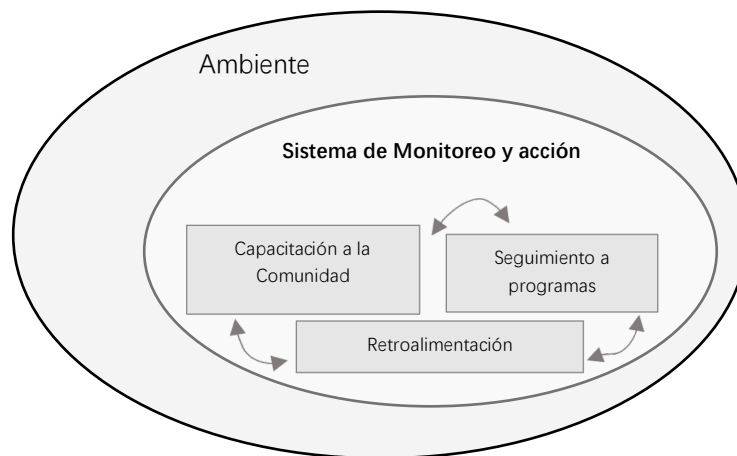


Figura 17. Modelo conceptual, Sistema de monitoreo y acción
Fuente: Elaboración propia

Sistema 3 y 3* de Auditoria y Control Operativo: Sistema encargado de recabar información y que a su vez permita mejorar la productividad, dada la implementación de auditorias y encuestas, para así incrementar beneficios al sistema, así como innovar en la aplicación de procesos, facilitando la ejecución de actividades implementadas por el alto mando, Sistema que trabaja en conjunto con el Sistema 4 para en conjunto lograr lo establecido por el Sistema 5.

Sistema que deberá conformarse por los tomadores de decisiones dentro del Parque Ecoturístico Los Dinamos, que en conjunto regulen el trabajo desempeñado por las unidades operativas y así lograr eficiencia y eficacia.

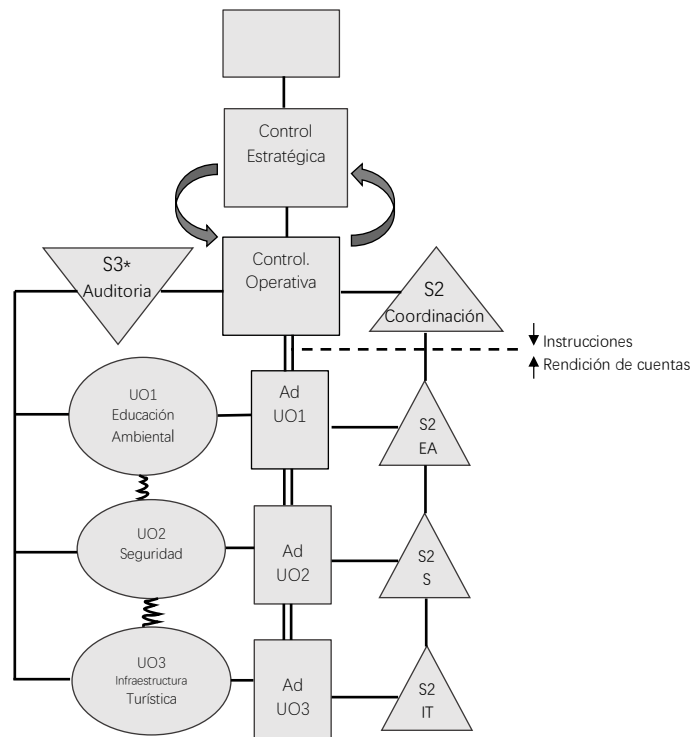


Figura 18. Gestión Integral del Agua, Sistema 3 y 3*
Fuente: Elaboración propia

Acorde a la parte conceptual, las actividades que se llevan a cabo permiten la interacción entre la parte operativa y el Sistema de control operativo, con la finalidad de

cumplir los objetivos del Sistema mediante el flujo de información, para que lo anterior sea posible, el grupo enfocado en esta área deberá conformarse por personas imparciales y capacitados para recabar y procesar información.

Lamentablemente, el Parque Ecoturístico Los Dinamos carece de programas que permitan el control y mejora ante educación ambiental, seguridad e infraestructura turística.

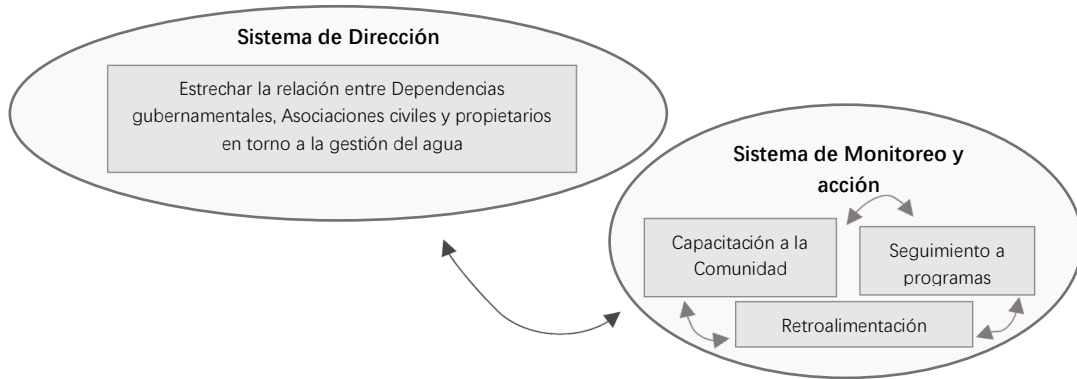


Figura 19. Relación Sistema de monitoreo y acción, y Sistema de Dirección
Fuente: Elaboración propia

Sistema 4 de Inteligencia: el Sistema se caracteriza por la facilidad en detectar cambios expuestos por del ambiente, para a su vez poder hacerles frente.

Existe un constante flujo de información entre el S4 y el S3, con el cual se brinda un panorama futuro positivo a través de seguimiento a programas, capacitación y retroalimentación.

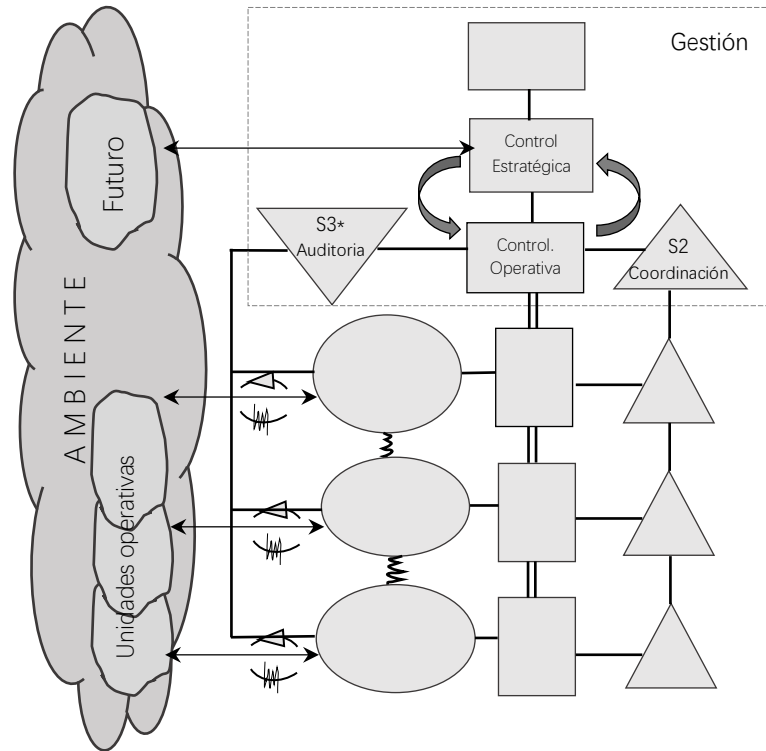


Figura 20. Gestión Integral del Agua, Sistema 4
Fuente: Elaboración propia

Respecto a la relación del S4 y el modelo conceptual, se identifica una relación limitada en cuanto a los elementos que integran el Sistema de Planeación (Gestión de Recursos Naturales, Desarrollo Sustentable, Innovación), ya que el Parque Ecoturístico Los Dinamos está expuesto a cambios del ambiente, impredecibles, de carácter económico, social, así como desastres naturales, que lo afectan negativamente, contrario a las pocas acciones internas que les hacen frente; las acciones por tomar son crear un flujo constante de la información para con ello realizar una adecuada toma de decisiones ante las afectaciones por parte del exterior.

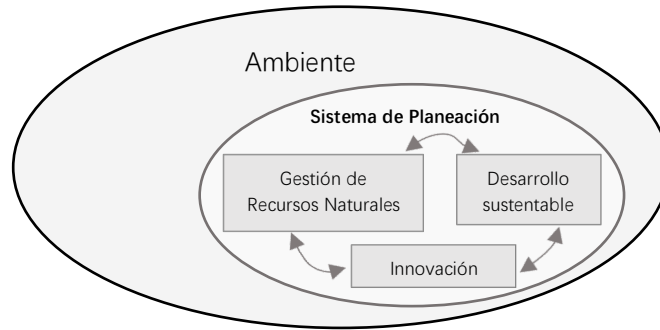


Figura 21. Modelo conceptual, Sistema de Planeación
Fuente: Elaboración propia

Sistema 5 de Política: Encargado de dar dirección a todo el Sistema, acorde a los objetivos, misión, visión, así como estrategias planteados, se encarga de tomar de decisiones, así como gestionar los conflictos mas sobresalientes en el Sistema de Operación.

La particularidad que presenta este Sistema es solucionar los conflictos de gran importancia y que lleguen a comprometer a todo el organismo, los cuales no pueden ser predecibles ni anticipados.

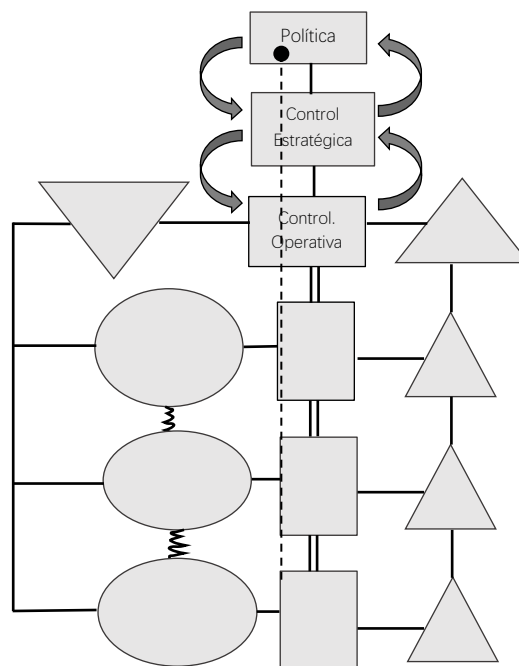


Figura 22. Gestión Integral del Agua, Sistema 5
Fuente: Elaboración propia

El grafico que expresa el modelo conceptual respecto al Sistema de Política, refleja que el control por parte de los involucrados en el Sistema de Dirección (Asociaciones Civiles, Población aledaña, SECTUR, SEDEMA, CONAGUA) es casi nulo, truncando alcanzar los objetivos, mantener la misión y visión que distingue al organismo, ya que no presentan una constante evaluación, limitando acciones de mejora y armonía en el Sistema.

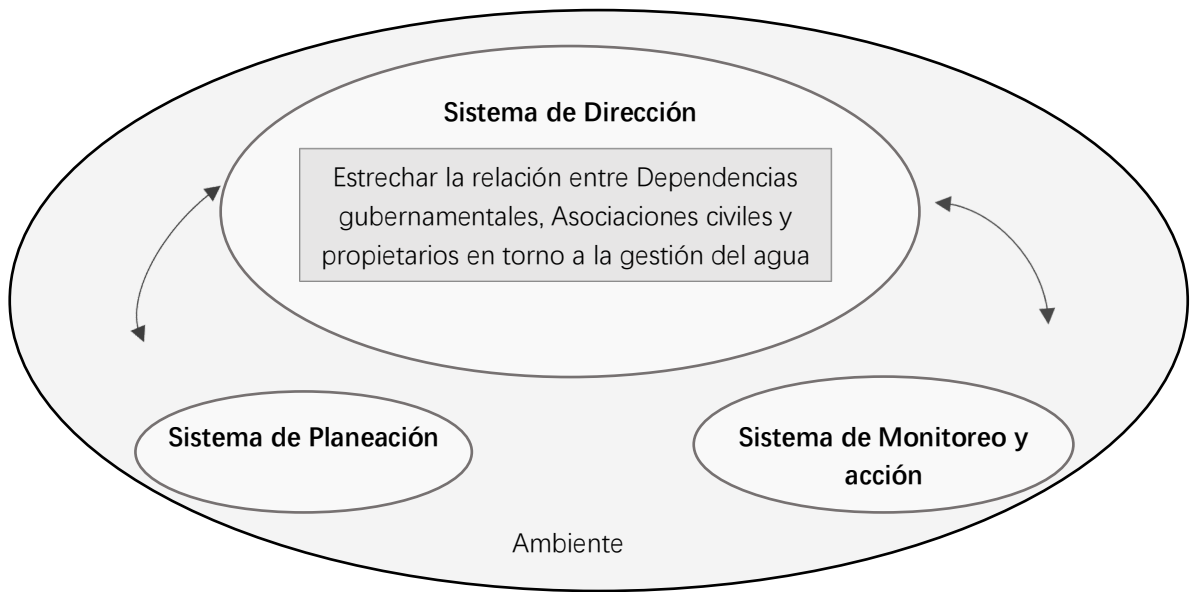


Figura 23. Modelo conceptual, Sistema de Planeación
Fuente: Elaboración propia

Para lograr que el Sistema interactúe de forma armónica, es importante que cada sistema ejecute sus tareas, generando una constante evaluación y retroalimentación.

Tras los datos recabados en la comparativa de los Modelos usados, se asevera que el modelo conceptual propuesto, cumple con las mínimas funciones que el VSM requiere, permitiendo así supervivencia del organismo, y a su vez, hacer frente a las amenazas por parte del exterior.

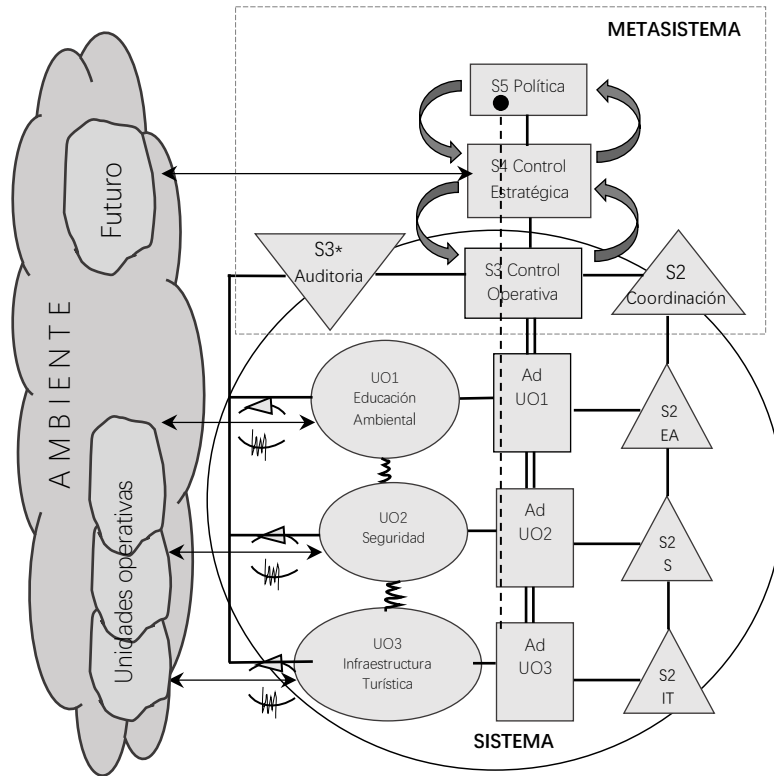


Figura 24. Modelo de Sistema Viable, Gestión Integral del agua
Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

El principal impacto que se le atribuye a la presente propuesta de modelo es brindar aportaciones para una gestión integral del recurso hídrico presente en el Parque Ecoturístico Los Dinamos, soportado mediante seis objetivos específicos, desarrollados a lo largo de la investigación, lo que fundamenta el proyecto.

Para lograr dicho cometido se comenzó con la indagación, recolección y filtro de la literatura, lo cual permitió la elaboración del marco teórico conceptual, manteniendo un fundamento crítico. La recopilación de literatura amplió el panorama referente a la gestión del recurso hídrico, puesto que se encontró información limitada referente a la importancia, aportaciones, cuidado y rescate del agua renovable, sobre la relación entre la actividad turística y el recurso hídrico, así como ante la legislatura que respalde este recurso vital.

Dada la escasa administración de las Cuencas y los factores negativos detectados (contaminación, mal aprovechamiento y poca valoración del recurso), se promovió el desarrollo de alternativas en la administración del recurso hídrico, en particular en las zonas urbanas y de captación de visitantes que se encuentran en total involucramiento con este recurso.

Se enfatiza la pertinencia al aplicar el Método Sistémico, mediante su tratado de la Metodología de Sistemas Suaves ya que se hace alusión a su principio que es poder reflexionar ante la problemática presente, permitiendo introducir mejoras, brindar a los actores involucrados un aprendizaje y retroalimentación; lo cual llevó a identificar los aspectos que brindarían conciencia y educación en el cuidado y preservación de los recursos del Parque Ecoturístico Los Dinamos por parte de las autoridades, dirigido, principalmente, a los prestadores de servicios:

- Talleres, capacitaciones, retroalimentación, asesorías y auditorías en tema de educación ambiental.
- Capacitaciones, retroalimentación y asesorías en cuestión de seguridad.
- Capacitaciones constantes, retroalimentación, implementación de talleres, retroalimentación, asesorías y auditorías en cuanto a infraestructura turística y actividades recreativas.

Así mismo, a lo largo del desarrollo de la SSM, se identificó la relación existente, en conflicto o en disrupción, entre los actores involucrados con la Gestión Integral del Agua del Parque Ecoturístico Los Dinamos, brindando mayor atención a aquellos que carecen de una buena comunicación entre si, se enlistan a continuación:

- Comunidad del Poblado de la Magdalena Atlithic con los visitantes.
- Prestadores de servicios y visitantes.
- Secretaría de Seguridad Pública con los Prestadores de Servicios.
- Alcaldía La Magdalena Contreras y Comunidad del Poblado de la Magdalena Atlithic.
- Población aledaña con la Demanda Turística.

Comunicación que se vería fortalecida al implementar capacitación y difusión de información sobre el parque de manera constante.

Un aspecto mas que brindó la SSM, mediante la mnemotecnia CATWOE, fue la identificación de los actores involucrados, las actividades ejecutadas, los beneficios, los perjuicios y las limitantes por parte del ambiente que impactan en las actividades dentro del sistema, para posteriormente regular, controlar, optimizar y eficientar las actividades que giren en torno a la gestión del agua en el Parque Ecoturístico Los Dinamos. Así

mismo, se identificó, a través de la mnemotecnia, la percepción real ante la situación a la que se enfrenta la gestión del recurso hídrico del parque detectando áreas de mejora como:

- Mayor involucramiento por parte de las áreas administrativas del parque.
- Colocación de reglamentos, señaléticas e información dentro del parque.
- Constante monitoreo y auditorias al parque para corroborar que se cumplan los objetivos del parque y se preserven los recursos naturales.

Tras desarrollar las etapas de la SSM, se detectó que los actores son piezas clave para la conservación, promoción, buen uso y aprovechamiento de los recursos naturales, en particular, del recurso hídrico del Parque Ecoturístico Los Dinamos, para lograr fortalecer las condiciones del agua renovable e intentar conservar aportaciones a las Cuencas de la Ciudad de México.

Si bien con las etapas de la SSM se lograron identificar los actores involucrados con la gestión del recurso hídrico del parque y las acciones que cada uno ejecuta, para cerciorarse la viabilidad de la propuesta se hizo una contrastación con el Modelo de Sistema Viable, logrando identificar los elementos existentes, así como detectar acciones que permitan conservar su identidad y sobrevivencia ante posibles perturbaciones externas, como son:

- Delegación de actividades, lo que significa que cada persona tenga una tarea específica y la cumpla de manera eficiente.
- Seccionar las funciones según las características, habilidades y conocimientos de cada persona.
- Generar estructura jerárquica en las funciones y actividades, desde el área operativa hasta el área directiva dentro de la organización del parque.

La pertinencia del trabajo es atribuida al VSM, ya que se identificaron las unidades operativas que poseen mutua relación dadas las cadenas de suministros, la relación que tiene con los recursos, así como la práctica de procesos de producción; lamentablemente, pese al buen funcionamiento y relación entre los actores, aún no es suficiente el trabajo ya que las afectaciones que muestra el exterior son más grandes y fuertes de las que el parque puede hacer frente, para ello se sugieren los siguientes aspectos que minimizarían el impacto por parte de factores externos:

- Implementar y aplicar normas, reglamentos, y capacitación en torno a la educación ambiental, al aprovechamiento y optimización de los recursos naturales.
- Equipar al parque con servicios sanitarios y módulos de información.
- Difundir programas en materia de concientización para prevenir las afectaciones que los visitantes puedan causar al parque.

Tras las contrastaciones y diseño de cada modelo y metodología plasmados, se detectó lo siguiente:

- Los Beneficiarios del Sistema (Prestadores de servicios y visitantes) carecen de educación ambiental, seguridad e infraestructura turística.
- El parque no cuenta con reguladores ante las actividades que se realizan en sus inmediaciones.
- No existe un involucramiento por la parte directiva.
- Es nula la presencia de programas que permitan el control y mejora ante la educación ambiental, la seguridad e infraestructura turística del parque.
- El parque percibe mayores alteraciones y afectaciones externas limitando acciones propias para hacerles frente.

- El control por parte de los involucrados en el sistema de Dirección, es decir asociaciones civiles, población aledaña, SECTUR, SEDEMA, CONAGUA, es casi nulo, ya que no presentan una constante evaluación al parque, limitando acciones de mejora y armonía en el sistema, dando pauta para comprometer la existencia del sistema hídrico del Parque.

Los Dinamos, recibe gran cantidad de visitantes, muchos de ellos pertenecientes a comunidades aledañas como son San Nicolás Totolapan, Lomas de San Bernabé, El Ocotal, La Magdalena, La Concepción, por mencionar algunas, los cuales por ser nativos de áreas colindantes se han olvidado de respetarlo, haciendo un uso no sustentable de esos recursos (contaminación del agua, deterioro del parque), aunado a la nula existencia de reglamentos, lineamientos o programas que promuevan el cuidado del área y buen uso de los recursos, factores que se han manifestado desde hace tiempo y han dado pauta a la elaboración de propuestas de cuidado y rescate de la Cuenca por parte de instituciones educativas como la UNAM con el Manual de Rescate de Ríos Urbanos (González, Hernández, Perló y Zamora, 2010), el cual describe carencias de la Cuenca, las afectaciones al Parque Ecoturístico Los Dinamos por parte de la población aledaña y propuestas en rediseño de los alrededores de la Cuenca; pese a las propuestas, iniciativas y proyectos, aún es mínimo el mejoramiento visual y es latente el impacto a los recursos del parque.

Si bien la adecuada implementación de este modelo puede ser multiplicada para Parques Ecoturísticos, o zonas turísticas que alberguen afluentes naturales afectados por la sociedad, con lo cual se podrá identificar a los actores y agentes de cambio involucrados en el sistema, también podrá brindar un diagnóstico de la problemática a la que se enfrente el

objeto bajo estudio, contrastado con un modelo que se adapte a los objetivos plasmados y resultados deseados, como lo es el modelo conceptual *versus* el VSM, teniendo como resultado una comprensión total de la estructura del organismo, o bien contrastado con la SSM, para entender el comportamiento e involucramiento de la sociedad.

Para que cualquier propuesta de modelo sea viable y promueva acciones de cambio, se recomienda dar seguimiento a la parte legislativa, a conceptos y modelos diversos que promuevan el cuidado y óptimo aprovechamiento del recurso hídrico, puesto que es un tema que ha ido tomando fuerza en los sectores académicos, políticos y privados.

Las aportaciones futuras por parte del modelo se verán tras su aplicación, al generar consensos entre individuos que estén involucrados con el objeto y que lo conozcan a profundidad, lo que permitirá la elaboración de estrategias que brinden un funcionamiento homeostático y autopoiético al sistema. Posterior a la aplicación del modelo, se puede dar pauta a su evaluación, considerando las percepciones y opiniones de los involucrados, aportando mejoras y contribuyendo con el sistema al aplicar evaluaciones constantes, documentando la información propuesta, recabada y analizada.

REFERENCIAS

- Aguilar J., Terán O. y Blanco L. (2006). Sistema Regional de Innovación como mecanismo de gestión en Ciencia y Tecnología. Caso de estudio: Estado Mérida. *Revista de Ciencias Sociales*, 12(3), p 439-453. Recuperado en 2018, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-95182006000300004&lng=es&tlng=es
- Armenteras D, González T, Vergara L, Luque F, Rodríguez N, Bonilla M. (2016). Revisión del concepto de ecosistema como “unidad de la naturaleza” 80 años después de su formulación. *Ecosistemas* 25(1), p 83
- Arnold M., Urquiza A. y Thumala, D. (2011). Recepción del concepto de autopoiesis en las ciencias sociales. *Sociológica*, 26 (73), p 91, 96, 97.
- Becerra G. (2016). De la autopoiesis a la objetividad. La epistemología de Maturana en los debates constructivistas. *Opción*, 32 (80), p 69, 70, 71, 75, 76, 80, 83.
- Beer S. (1979). *The Heart of Enterprise*. John Wiley & Sons. Chichester.
- Bolaños D. (2017). Gestor Integral del Recurso Hídrico, un experto necesario ante la vulnerabilidad socio-natural. *InterSedes*, 18(38), p 116 y 117. <https://dx.doi.org/10.15517/isucr.v18i38.32672>
- Casanova L., Martínez J., López S., Landeros C., López G. y Peña B. (2015). El agroecosistema comprendido desde la teoría de sistemas sociales autopoieticos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6 (4), p 856, 858, 859, 860, 861, 862.
- Checkland P. (1993), *Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas*, Ed. Grupo Noriega Editores, México.

- Checkland P. y Scholes, J. (1994). *La metodología de los sistemas suaves en acción*. Ed. Noriega Editores. México
- Código Civil Federal, *Diario Oficial de la Federación*, México, 09 de marzo de 2018. P 81, 84.
- Comisión Nacional del Agua (2017) *Estadísticas del Agua en México*. p 32,35 Recuperado en 2018 de http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2017.pdf
- Comisión Nacional del Agua (2017) *Ley de Aguas Nacionales y su reglamento*. p 6,8,9,11,12,13,14. Recuperado en 2018 de <http://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/Publicaciones/SGJ-1-17.pdf>
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (2016). *Guía Práctica para Comunidades Indígenas*. Recuperado en 2017 de <https://www.gob.mx>
- Dittus R. y Vásquez C. (2016). Abriendo la autopoiesis: implicancias para el estudio de la comunicación organizacional. *Cinta de Moebio*, (56), pag 137-139.
- Dickinson J, Pinkus M, Pinkus M, y Ramón C. (2015). Depredación y ecoturismo: Realidades de los prestadores de servicios en la Reserva de la Biosfera Ría Celestún, Yucatán. *Península*, 10(1), 147. Recuperado en 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-57662015000100007&lng=es&tlng=es.
- Durand, D. (1979). *La systémique*. Presses Universitaires de France, Paris. 123
- Espejo R. y Gill A. (2011). The Viable System Model as a Framework for Understanding Organizations.

- Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C (2017) *Declaración de Dublín sobre el agua y el desarrollo sostenible*. Recuperado en 2018 de <https://agua.org.mx/biblioteca/declaracion-dublin-agua-desarrollo-sostenible/>
- François C. (2004). *International encyclopedia of systems and cybernetics*, (2 Ed) Germany, Strauss GmbH.
- Gershenson C. (2015). *Requisite variety, autopoiesis, and self-organization*, *Kybernetes*, Vol. 44 Issue: 6/7, p.866 y 868, <https://doi.org/10.1108/K-01-2015-0001>
- González A., Hernández L., Perló M. y Zamora I. (2010). *Rescate de ríos urbanos*. Propuestas conceptuales y metodológicas para la restauración y rehabilitación de ríos. PUEC, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hildbrand S. y Bodhanya S. (2015). *Guidance on applying the viable system model*. *Kybernetes*, Vol. 44, Issue: 2, p. 186 – 190, <http://dx.doi.org/10.1108/K-01-2014-0017>
- Hoverstadt P., Marguet N. y Loh L. (2018). *Organisation Design Using The Viable System Model-Experience From Practice* ORGANISATION DESIGN USING THE VIABLE SYSTEM MODEL-EXPERIENCE FROM PRACTICE.
- Jujnovsky J, Galván L y Mazari-Hiriart M. (2014). Zonas Protectoras Forestales: El caso de los bosques de la Cañada de Contreras, Distrito Federal. *Investigación Ambiental*.5 (2), p 69.
- Leñero L, Nava M, Ramos A, Ordoñez M y Jujnovsky J. (2007). Servicios Ecosistémicos en la Cuenca del Río Magdalena, Distrito Federal, México. *Gaceta Ecológica Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. 1405-2849 (84-85), p 56,57,59.

- Martínez A., Polioptro F. y Vargas A. (2016). *Modelo dinámico adaptativo para la gestión del agua en el medio urbano*. Tecnología y ciencias del agua, 7(4), 141 y 142. Recuperado en 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222016000400139&lng=es&tlng=es.
- Martínez J. y Bustillo L. (2010). La Autopoiesis Social del Desarrollo Rural Sustentable. *Interciencia*, 35 (3), p 224-228.
- Maturana, H. y Varela, F. (1973). *De máquinas y seres vivos: una teoría sobre la organización biológica*, Santiago, Editorial Universidad de Chile.
- Maturana H. y Varela F. (1994) De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo, Buenos Aires, Grupo Editorial Lumen-Editorial Universitaria. P. 19,45.
- Mendes, Wittmann, y Flores (2012). Electronic Ticketing System As a Process of Innovation. *Journal of Technology Management & Innovation*, 7 (1), p. 17-30.
- Mohd Bukhari, A., & Faiz Hilmi, M. (2012). Challenges and Outcome of Innovative Behavior: A Qualitative Study of Tourism Related Entrepreneurs. *Journal of Technology Management & Innovation*, 7 (2), p.133 y134.
- Moctezuma P, López S y Mungaray A. (2017). Innovación y desarrollo: programa de estímulos a la innovación regional en México. *Revista Problemas del Desarrollo*, 191(48), p. 138,139.
- Narvarte P. y Careaga C. (2015). El modelo del sistema viable: una referencia estratégica para el estudio organizacional del sector cooperativo chileno. REVESCO. *Revista de Estudios Cooperativos*. 121. 10.5209/rev_REVE.2016.v121.49702.

- OCDE y Eurostart. (2006). *Manual de Oslo, Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación* (3ª. Ed.). Oslo: Grupo tragsa.
- Ortiz S., Romo M. (2016). *Impactos socio ambientales de la gestión del agua en el área natural protegida de Cuatro Ciénegas, Coahuila. Región y Sociedad*, XXVIII (66), p 200-203.
- Pérez J., (2010) *Models of organizational cybernetics for diagnosis and design*, Kybernetes, Vol. 39 Issue: 9/10, P.1531, <https://doi.org/10.1108/03684921011081150>
- Polo M (2014). Los Servicios Ecosistémicos de los Ríos Urbanos y su Contribución en la Adaptación al Cambio Climático en las Ciudades Mexicanas. *Investigación ambiental* 6 (1), p 48.
- Pyster A y Olwell D. (2017). Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) 2017 recuperado de <http://sebokwiki.org/>
- Ramírez, A. (2015). *Modelo Sistémico de Negocios para PyMEs Organizadoras Profesionales de Congresos y Eventos Empresariales en México*. Tesis SEPI-ESIME IPN. México.
- Rivera P. y Aguila A. (2015). La gestión integral del agua en zonas urbanas: caso de estudio Zacatecas-Guadalupe, México. *Tecnología y ciencias del agua*, 6(3), 127. Recuperado en 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222015000300009&lng=es&tlng=es

- Romo L, Guerrero V y Moya F, (2013). Análisis de la producción científica española en energías renovables, sostenibilidad y medio ambiente (Scopus, 2003- 2009) en el contexto mundial. *Bibliotecológica*. 7 (60). p 127
- Romero N. (2017). *Manual Básico de Ecotécnicas*. Un Acercamiento a las Ecotécnicas y los buenos hábitos. 2017, de Fondo para la comunicación y la Comunicación y Educación Ambiental. Recuperado en 2017 de <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/06/Manual-Básico-de-Ecotecnicas.-Un-acercamiento-a-las-ecotecnicas-y-buenos-habitos.pdf>
- Rosnay J. (1977) *El Macroscopio*, Editorial AC, Madrid (Traducción de F. Sáez). p 108-117.
- Ross W. (1957) *An Introduction to Cybernetics*, Chapman & Hall, (Vol.37). Recuperado en 2017 de <http://dspace.otalca.cl/bitstream/1950/6344/2/IntroCyb.pdf>
- Ruiz A, Ortega T., Haro C. y Roldán M. (2014). *El proceso de co-creación de valor y su impacto en la estrategia de innovación en empresas de servicios*. *Intangible Capital*, 10 (2), 266-293.
- Saenz I. (2013) *Los puentes rotos de la acción colectiva, participación social en la recuperación de ríos urbanos. El Caso del Río Magdalena en la Ciudad De México*.(Tesis de Doctorado). Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede académica de México, México, D.F.
- Sánchez J., Nuñez J. y Badillo I (2018). Innovation in Services: a Viable System Model design for tourist msms integration in México. *In Proceedings of the 62nd Annual Meeting of the ISSS-2018 Corvallis, OR, USA* Vol. 1, No. 1.

- Secretaría de Economía (2013) *Requisitos y Especificaciones de Sustentabilidad del Ecoturismo*, recuperada de <http://www.cdi.gob.mx>
- Silas R., Da Silva A. y Valadares I. (2016). The co-production of innovation: a case study in a rehabilitation hospital. *Ram. Revista de administração mackenzie*, 17 (4), 109-129.
- Sundbo J. (1997). Management of Innovation in Services. *The Service Industries Journal*, 17 (3), P 433
- Sgourou E., Panagiota K., Papaioannou I., Goutsos S. y Adamides E., (2012) Using Soft Systems Methodology as a Systemic Approach to Safety Performance Evaluation, *Procedia Engineering*, Vol 45, P 186-187, ISSN 1877-7058, <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.08.141>
- Tejeida R., Badillo I. y Morales O. (2010). A Systems Science Approach to Enterprise Resources Planning Systems. *Systems Research and Behavioral Science*. 27. 87 - 95. 10.1002/sres.957.
- The International Ecotourism Society (s.f.), *Ecoturismo*. Recuperado en 2017 de, <http://www.ecotourism.org>
- van Gigch J. (2012) *Teoría General de Sistemas*, México, Trillas.
- Vargas F., (1997), Parques Nacionales de México, *Aspectos físicos, sociales, legales, administrativos, recreativos, biológicos, culturales, situación actual y propuestas en torno a los parques nacionales de México*. 2, P 73-79

Wang W., Liu W. y Mingers J, (2015) A Systemic Method for Organisational Stakeholder identification and analysis using Soft Systems Methodology (SSM), *European Journal of Operational Research*, Volume 246, Issue 2, P 565, ISSN 0377-2217, <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.05.014>.

GLOSARIO

Ambiente: Contexto dentro del cual un sistema existe, considera impactos para el sistema que pueden ser manifestados de forma impredecible.

Catarsis: Purificación de personas o cosas afectadas de alguna impureza.

Cibernética: Estudio del control y comunicación en los sistemas complejos como organismos vivos, máquinas y organizaciones.

Constructo: Abstracción de la realidad como objeto conceptual ideal para comprender y/o resolver un problema determinado.

Enfoque sistémico: Aplicación de la Teoría General de los Sistemas en cualquier disciplina, con la facultad de comparar la totalidad de sus componentes y sus interrelaciones internas y externas.

Factores Abióticos: Factores que no dependen de la oxigenación para vivir.

Factores bióticos: Organismos que poseen vida.

Homesostásis: Capacidad de auto-regulación de un sistema cuando las condiciones de su medio ambiente varían; y por lo tanto, el ambiente interno se mantiene estable.

Metabolismo socioeconómico: Proceso físico de intercambio entre sociedad y naturaleza.

Mnemotecnia: Proceso intelectual que consiste en establecer una asociación o vínculo para recordar una cosa.

Modelo conceptual: Representación de la realidad a través de conceptos, con el propósito de proporcionar un marco interpretativo del sistema y sus componentes, así como identificar las relaciones sistémicas complejas.

Sistema: Conjunto de elementos interrelacionados entre si con un propósito.


Subsistema: Sistema que es parte de otro sistema mayor que lo contiene.

Weltanschauung: Del Alemán que refiere a la cosmovisión del mundo.

ANEXOS

Productos derivados de la investigación:

- Cartel Modelo sistémico de ecotécnicas para el parque ecoturístico los dinamos; 6 Coloquio de estudiantes, la interdisciplina rumbo a la sustentabilidad.
- Cartel Las ecotécnicas como herramienta de conservación aplicado al parque ecoturístico los dinamos; Seminario Estudios del desarrollo humano y la sustentabilidad, Cuarto Congreso Internacional de Turismo Rural.
- Ponencia Hacia un modelo de ecotécnicas para el parque ecoturístico los dinamos, desde una perspectiva sistémica; VI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Económico-Administrativas.
- Ponencia Hacia un modelo de gestión integral del agua para el parque ecoturístico los dinamos, desde la perspectiva sistémica; 2º Congreso Internacional de Innovación, competitividad y sustentabilidad.
- Ponencia Hacia un modelo de gestión integral del agua, desde la perspectiva sistémica: Parque ecoturístico los dinamos; 7 Coloquio de estudiantes, los retos ambientales de México, diálogo de saberes.
- Participación en mesa de debate Contaminación ambiental, su impacto y su control; 7 Coloquio de estudiantes, los retos ambientales de México, diálogo de saberes.
- Ponencia Método Sistémico como herramienta para coadyuvar a la viabilidad de la gestión del recurso hídrico: Parque Ecoturístico los Dinamos; I Congreso Internacional de Ciencias Sociales. Contribuciones a la comprensión de la transformación social.



La **Universidad Autónoma de San Luis Potosí** a través de la Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Huasteca otorga la presente

CONSTANCIA

A la **Lic. Mónica Alejandra de los Reyes Pardo**

Por su participación con la presentación del Trabajo Titulado "LAS ECOTÉCNICAS COMO HERRAMIENTA DE CONSERVACIÓN APLICADO AL PARQUE ECOTURÍSTICO LOS DINAMOS" en la modalidad cartel durante la 3era. Edición del Seminario Permanente "Derechos Humanos, Democracia y Desarrollo" organizado por el Cuerpo Académico Estudios del Desarrollo Humano y la Sustentabilidad, llevado a cabo el 17 de mayo de 2018 en el marco del 4to. Congreso Internacional de Turismo Rural "Turismo rural, base de la sustentabilidad para el desarrollo comunitario"

Ciudad Valles, S.L.P., Mayo 2018.

"SIEMPRE AUTÓNOMA. POR MI PATRIA EDUCARÉ"

Mtro. Roberto Malinas Lamas
Directo

Mtro. Pablo Martínez González
Secretario General



Instituto de Ciencias Económico Administrativas

Otorga la presente

CONSTANCIA

A: Mónica Alejandra De Los Reyes Pardo, Ricardo Tejeida Padilla.


Por la presentación de la ponencia:

Hacia un modelo de ecotécnicas para el Parque Ecoturístico los Dinamos desde una perspectiva sistémica



San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo
26, 27 y 28 de Septiembre de 2018


~~Dr. Jesús Ibarra Zamudio~~
Director del ICEA


Dr. Eduardo Rodríguez Juárez
Coordinador General del Congreso

CODE: MTPO17

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

UAGro

UEPI

UNIDAD DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CONACYT

Maestría en Competitividad y Sustentabilidad

Cuerpos Académicos "Comportamiento, Competitividad y Sustentabilidad Organizacional", "Biodiversidad y Gestión Ambiental Sustentable" e Instituciones Nacionales e Internacionales

Otorgan la presente

CONSTANCIA

A: **De Los Reyes-Pardo, Mónica Alejandra y Tejeida-Padilla Ricardo**

Por su participación como **PONENTES** en la modalidad oral con el tema:

Hacia un modelo de gestión integral del agua para el parque ecoturístico los dinamos, desde la perspectiva sistémica

2^{do} Congreso Internacional de Innovación, Competitividad y Sustentabilidad

Acapulco de Juárez, Gro., México, 29 y 30 de octubre de 2018.

Dra. María Xochitl Astudillo Miller
Directora de la UEPI
Coordinadora General CIICS 2018
UAGRO-CA-30

Dr. Javier Jiménez Hernández
Coordinador de la MACS
UAGRO-CA-170

Folio: PNS064



Instituto Politécnico Nacional

Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo



otorga la presente Constancia a:

Mónica Alejandra de los Reyes Pardo

Ciudad de México, 7, 8 y 9 de noviembre de 2018

Por su **Ponencia** intitulada
"Hacia un modelo de gestión integral del agua desde la perspectiva sistémica: Parque Ecológico Los Dinamos." en el marco del:

COLOQUIO de estudiantes

Los retos ambientales de México
Diálogo de Saberes



"La Técnica al Servicio de la Patria"



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CIEMAD
DIRECCIÓN



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Dr. Víctor Florencio Santos Hernández
Director del CIEMAD

Instituto Politécnico Nacional
Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios
sobre Medio Ambiente y Desarrollo

otorga la presente constancia a:

Mónica Alejandra De Los Reyes Pardo

Por su participación
en la mesa de debate
"Contaminación ambiental,
su impacto y su control"
en el marco del

**COLOQUIO
de estudiantes**
Los retos ambientales
de México
Diálogo de Saberes

Ciudad de México, 7, 8 y 9 de noviembre de 2018

"La Técnica al Servicio de la Patria"

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Dr. Víctor Florencio Santes Hernández
Director del CIEMAD E M A D
DIRECCIÓN

IPN
Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo
CIEMAD

CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA

FACULTAD DE TRABAJO SOCIAL, SOCIOLOGÍA Y PSICOLOGÍA
OTORGA LA PRESENTE CONSTANCIA A:

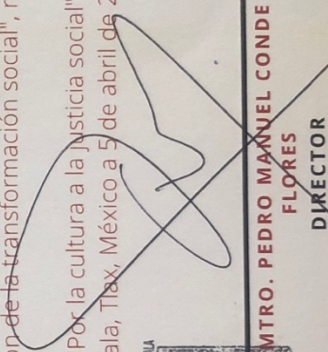
MÓNICA ALEJANDRA DE LOS REYES PARDO

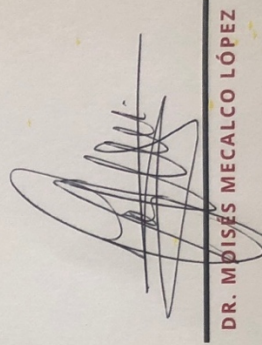
Por haber presentado la ponencia titulada "Método Sistémico como herramienta para coadyuvar a la viabilidad de la gestión del recurso hídrico: Parque Ecoturístico Los Dinamos" en el marco del 1er Congreso Internacional de Ciencias Sociales. Contribuciones a la comprensión de la transformación social", realizado los días 4 y 5 de abril.

"Por la cultura a la justicia social"
Tlaxcala, Tlax, México a 5 de abril de 2019.




MTRA. LAURA ALEJANDRA RAMÍREZ ORTIZ
SECRETARÍA DE FACULTAD


MTRO. PEDRO MANUEL CONDE FLORES
DIRECTOR


DR. MISÉS MECALCO LÓPEZ
COMITÉ ORGANIZADOR

400C-RG-22