



Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Technische Hochschule Köln

**Desarrollo de Competencias para la Sustentabilidad,  
a través del Aprendizaje Basado en Escenarios**

Tesis para obtener el grado

Maestría en Ciencias Ambientales

Grado que otorga la Universidad Autónoma de San Luis Potosí

y

Maestría en Ciencias

NATURAL RESOURCES MANAGEMENT AND DEVELOPMENT

Grado que otorga la Universidad de Ciencias Aplicadas de Colonia

Presenta:

Mariana García de la Torre, Ing.

Codirector de tesis PMPCA

Dr. Pedro Medellín Milán

Codirector de tesis ITT

Dr. Johannes Hamhaber

Asesora

Mtra. Luz María Nieto Caraveo

San Luis Potosí, México, agosto de 2018



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ  
FACULTADES DE CIENCIAS QUÍMICAS, INGENIERÍA Y MEDICINA  
PROGRAMAS MULTIDISCIPLINARIOS DE POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

AND

TH KÖLN - UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
INSTITUTE FOR TECHNOLOGY AND RESOURCES MANAGEMENT IN THE TROPICS AND SUBTROPICS

**Desarrollo de Competencias para la Sustentabilidad,  
a través del Aprendizaje Basado en Escenarios**

THESIS TO OBTAIN THE DEGREE OF  
MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES  
DEGREE AWARDED BY UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ  
AND  
MASTER OF SCIENCE  
NATURAL RESOURCES MANAGEMENT AND DEVELOPMENT  
DEGREE AWARDED BY TH KÖLN – UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

PRESENTS:

Mariana Garcia de la Torre, Ing.

Dr. PEDRO MEDELLIN MILAN

DR. JOHANNES HAMHABER OF THESIS ITT

MTRA. LUZ MARIA NIETO CARAVEO

Con el apoyo de  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)  
Centers for Natural Resources and Development (CNRD)

La maestría en Ciencias Ambientales recibe apoyo a través del Programa Nacional de  
Posgrados de Calidad (PNPC – CONACyT)

## **Declaración / Erklärung**

Nombre / Name: Mariana Garcia de la Torre

Nº de matrícula / Matri-Nr. 11117385 (CUAS), 0174403 (UASLP)

Aseguro que yo redacté la presente tesis de maestría independientemente y no use referencias ni medios auxiliares a parte de los indicados. Todas las partes, que están referidas a escritos o a textos publicados o no publicados son reconocidas como tales.

*Ich versichere wahrheitsgemäß, dass ich die vorliegende Masterarbeit selbständig verfasst und keine anderen als die von mir angegeben Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten und nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht.*

Hasta la fecha, un trabajo como éste o similar no ha sido entregado como trabajo de tesis.

*Die Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form noch nicht als Prüfungsarbeit eingereicht worden.*

San Luis Potosí, México el/den 08.2018

Firma/ Unterschrift Mariana Garcia de la Torre

Estoy de acuerdo con una publicación posterior de mi tesis de maestría en forma completa o parcial por las instituciones con la intención de exponerlos en el contexto del trabajo de investigación de estas.

*Ich erkläre mich mit einer späteren Veröffentlichung meiner Masterarbeit sowohl auszugsweise, als auch Gesamtwerk in der Institutsreihe oder zu Darstellungszwecken im Rahmen der Öffentlichkeitarbeit des Institutes einverstanden.*

San Luis Potosí, México el/den 08.2018

Firma/ Unterschrift Mariana Garcia de la Torre



# **Desarrollo de Competencias para la Sustentabilidad, a través del Aprendizaje Basado en Escenarios**

Tesis de maestría preparada por  
Mariana Garcia de la Torre  
2018

Para ti,  
*Für dich,*

Mi teoría sobre el origen del  
universo,  
*Meine Theorie über den  
Ursprung des Universums,*

Cuando el sol se convirtió en  
engrane,  
*Als die Sonne sich in ein  
Zahnrad verwandelte,*

y la arena en tiempo.  
*und der Sand in Zeit.*

M.

## Agradecimientos

Si hubiera estudiado la maestría en otro lugar o en otro tiempo, serían otros los recuerdos y otro el aprendizaje. Para mí está claro, el valor de la etapa reside en quienes fueron parte de ella. Gracias por compartir el camino, todos me han enseñado algo, en el andar habré de reflejarlo.

Gracias a todo el equipo de Agenda Ambiental, quienes suman esfuerzos para que las ciencias ambientales sigan floreciendo. En especial mi comité académico, que me ha acompañado en todo el proceso. Gracias al Dr. Pedro Medellín, al Dr. Hamhaber y a la Mtra. Luz María Nieto Caraveo por la paciencia, por saber guiarme en el camino a pesar de mi espíritu controvertido. A todos los profesores del ITT con los que pude convivir y de quienes aprendí, por que pude ampliar mi perspectiva y vivir inmersa en otra cultura, que a final de cuentas es la misma.

Gracias a mi familia por el amor, por los cuidados del más acá y la inspiración del más allá.

Gracias a mi otra familia, 'la crew', con quienes compartí la maestría, quienes fuimos compañeros de casa, vecinos, paños de lágrimas, ladrones de gallinas, abrazos en mitad del invierno, entre otras. Gracias Coco, Viri, Gaby, Sergio, Daiana, Maurice, Diego, Natalia, Borami, Arantxa, Anahí, David, Marcela, Janine, a cada uno le corresponden ciertos momentos.

Gracias a todos los amigos que se aparecieron estando del otro lado, porque me dieron una razón para amar y añorar otros países. Además de la inquietud y la energía para seguir viajando, por volver a verlos, por otra buena platica con quienes modificaron mis preconceptos y mi vida sin esfuerzo, gracias Marwan, Alaa, Towfiq, Muath, Khaled y Sara Negm, Michelle, Iktja, Mahmoud, Lily, Dimitrios, Oumaima y Rachid. En especial gracias a la alemana más mexicana Rebecca Besser, gracias por tu amistad que me da amor en domingo y gracias Fénix, por los consejos y las patadas, fuiste una fuente de inspiración, aunque no de calma.

Por último, gracias a los amigos que están de este lado, a los que por muchos años me han acompañado y a los que se han aparecido recientemente y me han de seguir acompañando.

Gracias particularmente a quienes han sido mis asesores alternos, mis pares, mis maestros, gracias Gerardo por todo lo que me has enseñado, la próxima vez no me perderé tu seminario.

## **RESUMEN**

**Palabras Clave:** Educación, Sustentabilidad, Pensamiento crítico, Pensamiento sistémico, Aprendizaje Basado en Escenarios

La sustentabilidad, planteada como concepto y solución estratégica frente a la crisis contemporánea, supone diversos retos para la humanidad entre los que se encuentra la formación de individuos capaces de afrontar la complejidad de la problemática ambiental, así como de visualizar y desarrollar una sociedad libre, justa y en equilibrio.

Con el propósito de coadyuvar a dicho cambio, el presente trabajo se propuso investigar la contribución del Aprendizaje Basado en Escenarios al desarrollo de competencias para la sustentabilidad, tanto desde el punto de vista conceptual como práctico, diseñando un recurso educativo y realizando una prueba piloto en estudiantes de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Los objetivos específicos fueron: (1) Identificar, seleccionar y formular el análisis sistémico de dos casos, uno en México y otro en Alemania, para mostrar la complejidad de la relación entre dimensiones de la sustentabilidad y los desafíos a los que se enfrentan los actores en la gestión de esta y, (2) Diseñar y probar un recurso educativo en torno a su contribución al desarrollo de las competencias de pensamiento crítico y pensamiento sistémico.

La prueba piloto del recurso educativo se realizó con un grupo multidisciplinario, integrando estudiantes de las licenciaturas: Ciencias de la Comunicación, Ciencias Ambientales y Salud, Ingeniería Agroindustrial, Psicología y Psicopedagogía.

Con base en entrevistas de valoración se llegó a la conclusión de que el aprendizaje basado en escenarios si permitió contribuir al desarrollo de competencias para la sustentabilidad.

Los dos casos seleccionados: Río Rin y Río Verde resultaron eficaces al evidenciar la complejidad, así mismo, advirtieron los desafíos que resultan de la gestión de la sustentabilidad de ambos, mostrándose análogos. Por último, cabe mencionar que el desarrollo de la competencia interpersonal (diálogo y colaboración principalmente) que no estaba dentro de los objetivos de la tesis, se evidenció a partir de las entrevistas la valoración.

## **ABSTRACT**

**Key words:** Education, Sustainability, Critical Thinking, Systemic Thinking, Scenario Based Learning

Sustainability, proposed as a concept and strategic solution to the contemporary crisis, poses several challenges for humanity, among which is the formation of individuals capable of facing the complexity of environmental problems, as well as of visualizing and developing a free society, fair and in balance.

In order to contribute to this challenge, the present work was proposed to investigate the contribution of Scenario Based Learning to the development of competencies for sustainability, both from a conceptual and practical point of view, designing an educational resource and carrying out a pilot test in students of the Autonomous University of San Luis Potosí. The specific objectives were: (1) Identify, select and formulate the systemic analysis of two cases, one in Mexico and one in Germany, to show the complexity of the relationship between sustainability dimensions and the challenges faced by the actors in the management of this and, (2) Design and test an educational resource around its contribution to the development of critical thinking and systemic thinking competencies.

The pilot test of the educational resource was carried out with a multidisciplinary group, integrating undergraduate students from: Communication Sciences, Environmental Sciences and Health, Agroindustrial Engineering, Psychology and Psychopedagogy.

Based on assessment interviews, it was concluded that scenario-based learning allowed to contribute to the development of competencies for sustainability.

The two selected cases: Río Rin and Río Verde were effective in demonstrating complexity, and they also warned of the challenges that result from the management of the sustainability. Finally, it should be mentioned that the development of interpersonal competence (dialogue and collaboration mainly) that was not within the objectives of the thesis was evidenced.

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS .....	12
ÍNDICE DE TABLAS .....	13
INTRODUCCIÓN.....	16
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	18
Planteamiento del problema .....	18
Objetivos .....	19
Estructura y demarcación de la tesis .....	19
CAPÍTULO II: MARCO CONCEPTUAL .....	21
Desafíos de la educación para la sustentabilidad .....	21
Competencias para la Sustentabilidad.....	22
Pensamiento Crítico .....	23
Pensamiento Sistémico.....	24
Aprendizaje Basado en Escenarios .....	25
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	32
Etapa 1.....	32
Etapa 2.....	33
Etapa 3.....	33
Etapa 4.....	33
Etapa 5.....	33
Etapa 6.....	34
Etapa 7.....	34
CAPÍTULO IV: CASOS DE ESTUDIO.....	35
Río Rin .....	35
Descripción General.....	35
Aspectos Geológicos.....	37
Aspectos Históricos.....	38
La gestión de la Sustentabilidad del Río Rin .....	46
Río Verde .....	50
Descripción General.....	50
Aspectos Geológicos.....	53
Aspectos Históricos.....	55
La gestión de la Sustentabilidad del Río Verde .....	58
CAPÍTULO V: RECURSO EDUCATIVO.....	65

Diseño del escenario .....	65
Planteamiento del escenario .....	65
Roles.....	66
Misiones .....	66
Realización de la prueba piloto .....	66
Valoración de la prueba piloto .....	68
Resumen de propuestas de modificación .....	69
Resultados de la prueba piloto .....	70
Sobre la experiencia en general.....	71
Sobre el aprendizaje .....	72
Sobre los materiales y la dinámica educativa.....	74
DISCUSIÓN.....	76
CONCLUSIONES .....	78
Perspectivas.....	78
REFERENCIAS .....	80
ANEXOS.....	84
ANEXO A TABLAS DE LOS PROGRAMAS DE GESTIÓN .....	85
ANEXO B RECURSO EDUCATIVO.....	95
ANEXO C REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO.....	230

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Competencia de pensamiento crítico, tomado de Murga-Menoyo, 2015 .....	24
<b>Figura 2</b> Competencia de pensamiento sistémico, tomada de Murga-Menoyo, 2015 .....	25
<b>Figura 3</b> Conformación de un GBS, modificado de Schank et. al. (1994).....	28
<b>Figura 4</b> Secuencia de etapas en la metodología .....	32
<b>Figura 5.</b> El Rín. Modificado de ‘Rhein for Beginners’(Schmitt, B. 2016) .....	36
<b>Figura 6</b> El valle superior medio del río Rin. Tomada de whc.unesco.orgen. Tim Schnnar marzo 2018 .....	37
<b>Figura 7</b> Reconstrucción paleográfica esquemática de las principales líneas de drenaje durante el Plioceno tardío y principios del Pleistoceno. Tomada de Gibbard, Rose, & Bridgland, 1988 .....	38
<b>Figura 8</b> Fauna salvaje, A) Cráneo de Oso de las cavernas, <i>Ursus spelaeus</i> . Tomada en el Rhein-Museum, marzo 2018; Dimensiones de <i>Ursis spelaeus</i> . Tomada de prehistoric- wildlife.com.....	39
<b>Figura 9</b> Asentamientos neandertales, A) neandertales viviendo en la orilla del Río. Tomada en Rhein-Museum, marzo 2018; B) Asentamientos de la Edad de Piedra. Tomada del Museo de Palafitos, marzo 2018.....	39
<b>Figura 10</b> Aspectos históricos en la región cercana al río Rin .....	41
<b>Figura 11</b> Imagen del Padre Rin. Tomada en el Rhein-Museum, marzo 2018 .....	42
<b>Figura 12</b> División del área circundante al río Rin a partir del año 843 d. C. Tomada de bpb.de .....	43
<b>Figura 13</b> ‘La inundación del siglo’, Colonia 1993. Tomada de express.de .....	46
<b>Figura 14</b> Evolución de la legislación de la ICPR 1950 – 2020.....	47
<b>Figura 15</b> Ejemplo de nomenclatura para cada elemento.....	48
<b>Figura 16</b> Modelo del Programa sobre el Desarrollo Sustentable del Rin Internacional ....	49
<b>Figura 17</b> Vista de la Sierra de Álvarez desde la carretera federal 57, mayo 2018.....	50
<b>Figura 18</b> Municipios ribereños del río Verde. Extraído del portal gaia.inegi.org.mx, en mayo 2018 .....	51
<b>Figura 19</b> Estados en la región hidrológico-administrativa IX Golfo Norte. Fuente: Elaboración propia. Modificado de Programa Hídrico Regional Visión 2030 .....	52



<b>Figura 20</b> Distribución del agua en la RH Pánuco. Estudio hidrológico del Estado de San Luis Potosí (INEGI, 2002).....	53
<b>Figura 21</b> El punto más alto del río Verde en la sección del mapa hipsográfico de México. Fuente, extraído de INEGI a través del portal <a href="http://gaia.inegi.org.mx">http://gaia.inegi.org.mx</a> . ....	54
<b>Figura 22</b> Localización del río Verde en el mapa hidrográfico de la región hidrológico-administrativa IX Golfo Norte. Modificado de (CONAGUA, 2012) .....	55
<b>Figura 23</b> Vista panorámica del centro del municipio de Río Verde. Reynaga, 2017 .....	56
<b>Figura 24</b> Hacienda Pozo del Carmen en Armadillo de los Infante, propia 2018.....	57
<b>Figura 25</b> Estrategia de enfoque a la gestión de sustentabilidad del río Verde Fuente Elaboración Propia. ....	58
<b>Figura 26</b> Modelo del Programa Hídrico Regional (PHR) para la región IX Golfo-Norte.	60
<b>Figura 27</b> Nomenclatura de cada elemento del PHR-IX.....	61
<b>Figura 28</b> Sección correspondiente al eje “cuencas y acuíferos en equilibrio ” creado a partir de CONAGUA, 2012.....	62
<b>Figura 29</b> Sección correspondiente al eje “Ríos Limpios” creado a partir de CONAGUA, 2012 .....	62
<b>Figura 30</b> Sección correspondiente al eje “Cobertura Universal” creado a partir de CONAGUA, 2012. ....	63
<b>Figura 31</b> Sección correspondiente al eje Asentamientos Seguros contra Inundaciones Catastróficas creado a partir de CONAGUA, 2012 .....	64
<b>Figura 32</b> Sección correspondiente al eje “Reformas al Agua” creado a partir de CONAGUA, 2012 .....	64
<b>Figura 33</b> Modelo sistémico acordado por los grupos 1,2 y 3 .....	70

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Mezcla de metodologías activas, modificado de (Mahe et al., 2017). Fuente elaboración propia. ....	26
<b>Tabla 2</b> Ejemplos de GBS's, modificado de Schank et al., (1994) .....	29
<b>Tabla 3</b> Tendencia de las preguntas en función de los escenario, modificado de Abrandt, M., et. al. (2012) .....	30
<b>Tabla 4</b> Lógica de los códigos de identificación de los elementos del PHR-IX. ....	61

<b>Tabla 5</b> Fortalezas de los elementos de análisis .....	68
<b>Tabla 6</b> Debilidades y propuestas para los elementos de análisis .....	69
<b>Tabla 7</b> Compilación de respuestas desde la perspectiva de los estudiantes. Fuente elaboración propia .....	74
<b>Tabla 8</b> evaluación de los materiales y la dinámica educativa. Fuente elaboración propia	75

## **ACRÓNIMOS UTILIZADOS**

**ABE** Aprendizaje basado en escenarios

**ABP** Aprendizaje Basado en Problemas

**ApS** Aprendizaje por Servicio

**CIPR** Comisión Internacional para la Protección del Rin

**CONAGUA** Comisión Nacional del Agua

**DI** Diseño Instruccional

**DOP** Documentos Oficiales del PHR

**EE** Experiencia educativa

**GBS** Goal Based Scenario

**LAN** La Ley de Aguas Nacionales

**PDSR** Programa sobre el Desarrollo Sustentable del Rin Internacional

**PHR- IX** Programa Hídrico Regional para la RHA-IX Golfo -Norte

**RE** Recurso educativo

**RH** Región Hidrológica

**RHA** Regiones Hidrológico-Administrativas

## INTRODUCCIÓN

La sustentabilidad, planteada como concepto y solución estratégica frente a la crisis contemporánea, supone diversos retos para la humanidad entre los que se encuentra la formación de individuos capaces de afrontar la complejidad de la problemática ambiental, así como de visualizar y desarrollar una sociedad libre, justa y en equilibrio. Esto conlleva al cambio en los modelos y enfoques educativos, así como en los propósitos y contenidos que guían específicamente la educación ambiental. Con el propósito de coadyuvar a dicho cambio, el presente trabajo se propone investigar la contribución del aprendizaje basado en escenarios al desarrollo de competencias para la sustentabilidad, tanto desde el punto de vista conceptual como práctico a través de un ejercicio piloto en estudiantes de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Esto incluye el perfeccionamiento de la metodología y la evaluación de su efectividad, para su posterior utilización en contextos más amplios.

El Desarrollo Sustentable fue definido por el Informe de Brundtland (1987) como “el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. Sin embargo, esta definición ha dado espacio en la arena de debate público, político y académico, que a su vez ha producido diferentes discursos. Bajo un concepto de Sustentabilidad se da continuidad al sistema que replica los patrones de extractivismo y consumismo, mismo que ha llevado a la humanidad a la actual crisis catalogada como inédita. Por otro lado, hay corrientes que pretenden la emancipación y adoptan el desarrollo sustentable como un proyecto unificador de visiones que permita la construcción de una sociedad libre, justa y en equilibrio, es decir, sustentable.

Una evidencia de estos discursos divergentes puede encontrarse al comparar documentos internacionales como *Nuestro Futuro Común* frente a *Otro Futuro es Posible*. Algunos autores se han dado a la tarea de diferenciar corrientes dentro de la sustentabilidad fuerte y débil (Foladori, 2000).

La educación ha servido como herramienta de ambas corrientes, esto se evidencia en las ideologías que se transmiten a los estudiantes, las cuales son ejercidas dentro de la educación formal por los docentes que trabajan dentro de un sistema, el cual en muchas ocasiones genera que, a pesar de los esfuerzos genuinos, se distorsionen los objetivos. Evidencia de esto es que se forman profesionistas con bajos niveles de desarrollo que esperan el momento de la titulación para enlistarse como trabajadores de instituciones que no procuran ni la libertad, ni la equidad, ni el equilibrio sociedad-naturaleza, pero les brindan cierta estabilidad.

La educación ambiental aparece como un campo de la educación alineado a ideologías manifestadas por ambas corrientes. Entonces, mientras hay una educación ambiental que continúa con el paradigma educativo de la mera transmisión de información sobre la problemática ambiental, estancada en proveer a los estudiantes contenidos que les resultan lejanos y por tanto inertes en el campo de acción. Otras propuestas de educación ambiental pretenden superar estos límites y han encontrado en el desarrollo de competencias una puerta a la formación de individuos capaces de afrontar la complejidad de la problemática ambiental, y, por lo tanto, capaces de visualizar y desarrollar una sociedad sustentable.

Es importante aclarar que no es el propósito desvirtuar la información y los contenidos, sino que se postula la necesidad de una educación que alcance niveles de logro que se manifiesten en lo activo y no meramente en lo memorístico. En un contexto globalizado y con una sociedad que tiene como herramienta el internet, la información es basta, pero se vuelve imprescindible el desarrollo de competencias como las propuestas en el presente (pensamiento crítico, pensamiento sistémico) que capacitan, por ejemplo, a discernir entre fuentes de información y a identificar en cada circunstancia la multiplicidad de elementos.

## **CAPÍTULO I:**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

#### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Educación para la Sustentabilidad ha conceptualizado y definido las competencias clave para la formación de individuos que deben estar presentes como objetivos en el diseño y guía de programas que formen parte de las experiencias educativas de la educación ambiental.

Plantearse los objetivos de aprendizaje como competencias representa un reto complejo para el/la educador/a, sin embargo, para el/la estudiante es una oportunidad de desarrollar habilidades que puede transferir a múltiples contextos, además de ampliar su conocimiento.

Al plantearse una meta como el desarrollo de competencias, la educación para la sustentabilidad ha tenido que desarrollar sus propias estrategias o adaptar metodologías activas tales como el aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por servicio, aprendizaje basado en escenarios, entre otras, que además se fundamentan en los avances de las neurociencias cognitivas y las nuevas teorías sobre el aprendizaje (Pozo, 2003).

Ciertas metodologías que han logrado avances significativos en su contribución al desarrollo de las competencias para la sustentabilidad, generalmente se basan en la aplicación de los conceptos a casos concretos. Entre estas metodologías, se espera que el Aprendizaje Basado en Escenarios, permita reconocer sistemas y sus relaciones funcionales, además de posibilitar su entendimiento sobre el rol que diversos actores pueden jugar en procesos de intervención.

Por todo ello se considera pertinente realizar una investigación que profundice en los desafíos del diseño de un recurso educativo para desarrollo de competencias de pensamiento sistémico y crítico, a través del análisis de escenarios, que a su vez requiere un proceso de diseño basado en casos que permitan obtener diversas perspectivas de un mismo desafío. Para esta investigación se decidió abordar la sustentabilidad de la gestión del agua en cuencas en México y Alemania, a través de dos casos: El Río Rin y el Río Verde.

## **OBJETIVOS**

Este trabajo de investigación tiene como objetivo general proponer un recurso educativo bajo la metodología de aprendizaje basado en escenarios, que permita contribuir al desarrollo de competencias para la sustentabilidad en un grupo piloto de estudiantes universitarios.

Los objetivos específicos son:

- Identificar, seleccionar y formular el análisis sistémico de dos casos, uno en México y otro en Alemania, que permitan mostrar la complejidad de la relación entre medio ambiente, economía, sociedad y política, así como los desafíos a los que se enfrentan los actores en la gestión de la sustentabilidad.
- Diseñar un recurso educativo que contribuya desarrollo de las competencias de pensamiento crítico y pensamiento sistémico, a través de una metodología de aprendizaje basado en escenarios, con base en los casos analizados.

## **ESTRUCTURA Y DEMARCACIÓN DE LA TESIS**

Respecto a los casos, se optó por el río Rin y el río Verde, que, si bien son completamente distintos en escala, ambos son los principales cuerpos de agua dentro de las cuencas respectivas, ambos requieren la negociación de múltiples poblaciones ya que ambos abastecen necesidades y reciben descargas de estas, por último, ambos son objeto de programas que gestionan la sustentabilidad. La recopilación de información fue de tipo documental, se procuró una diversidad de perspectivas, por lo tanto, se integró información de literatura, museos, portales de internet, entrevistas con académicos y con instituciones gestoras.

La integración de diversas fuentes sirvió para enriquecer el recurso educativo. Cabe aclarar, que, ya que el ejercicio de la metodología de aprendizaje basado en escenarios para desarrollar competencias era el objetivo de la tesis y no en si el análisis sistémico de los casos, el rigor para la selección, o la profundidad de la información que se integró en los casos fue bajo.

La experiencia educativa se diseñó, aplicó y evaluó con un grupo piloto de estudiantes de licenciatura de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. El grupo que participó en la prueba piloto de la experiencia educativa fue multidisciplinario, integrando estudiantes de las licenciaturas: Ciencias de la Comunicación, Ciencias Ambientales y Salud, Ingeniería Agroindustrial, Psicología y Psicopedagogía. La condicionante para los alumnos era que hubiesen concluido al menos el cuarto semestre de la licenciatura que estuviesen cursando.



## **CAPÍTULO II:**

### **MARCO CONCEPTUAL**

#### **DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN PARA LA SUSTENTABILIDAD**

En torno a la crisis ambiental contemporánea, calificada como una realidad inédita en la historia de la humanidad (Bravo, 2012), se han formulado teorías que explican su origen, describen nuestro presente y generan estrategias que guían, en función de los propósitos, la administración de los recursos con los que contamos para construir el futuro global común. Como Raskin señaló, “en los años críticos que tenemos por delante, si se enfrentan las tensiones sociales, políticas y ambientales desestabilizadoras, el sueño de una civilización mundial culturalmente rica, incluyente y sostenible pasa a ser plausible. Si no, se cierne amenazadora la pesadilla de un futuro empobrecido, ruín y destructivo” (Raskin et al., 2006). Avanzar hacia la sustentabilidad requiere una transformación de la sociedad y una forma de lograr esto es a través de la educación formal; se vuelve entonces necesaria la transformación del sistema educativo en sí mismo.

Según diversos autores, la ‘sustentabilización’ curricular no será el resultado de incluir contenidos ambientales en el temario de las asignaturas, más bien, será posible a partir sustituir una visión estática y fragmentada de la realidad por una visión compleja y dinámica, que favorezca la colaboración con la sociedad, refuerce la flexibilidad y permeabilidad disciplinar y fomente el pensamiento sistémico y relacional (Simonette et al., 2008).

Se asume la necesidad de formar sujetos que posibiliten las visiones complejas, como una oportunidad de investigación, considerando que “es importante entender los procesos a través de los cuales los individuos sistematizan la información que tienen sobre lo ambiental y cómo ellos a través de sus gustos, prácticas, apreciaciones y entorno social lo aplican de manera directa o indirecta en su conocimiento y práctica” (González-Gaudio & Bravo, 2002)

## COMPETENCIAS PARA LA SUSTENTABILIDAD

La educación para la sustentabilidad se plantea como una de sus estrategias el desarrollo de competencias para la sustentabilidad. Dichas competencias, han sido descritas y clasificadas por diversos autores.

Tras realizar una vasta compilación y análisis de múltiples marcos conceptuales que proponen el desarrollo de competencias para la sustentabilidad (*'obligaciones de sustentabilidad de ingenieros profesionales'*, *'competencias Gestalt'*, *'teoría crítica'*, *'globo sapiens'*, *'resolución de problemas'*, *'cabeza, manos y corazón'*, *'valores, saberes, habilidades, entendimiento'*, *'agente de cambio'*) Wiek, et al, (2011) propone que las competencias clave son:

- Competencia de pensamiento sistémico, como la capacidad de análisis de sistemas complejos, mismos que son la base teórica de la sustentabilidad como resultado de sus múltiples escalas y dimensiones.
- Competencia anticipatoria, que permite hacer proyecciones de escenarios futuros y evaluarlas, junto con la habilidad de manejar grados de incertidumbre.
- Competencia estratégica, necesaria para el diseño de planes de acción que permitan la transición hacia la sustentabilidad.
- Competencia interpersonal, como el desarrollo de habilidades de deliberación, liderazgo y comunicación que permita desarrollar la colectividad.
- Competencia normativa, que favorezca una postura ética enmarcada en los objetivos, la legislación y los acuerdos.

Al preguntarse sobre la necesidad de que todos los estudiantes desarrollen todas las competencias, Wiek et. al. (2011) manifiestan, que si bien, por la falta de tiempo, los estudiantes no pueden adquirir un alto nivel de desarrollo en todas las competencias, es suficiente que adquieran cierta experiencia en una o dos y una base sólida respecto a las otras. Considerando el entorno post-universidad en el que son inmersos los estudiantes una vez concluido el ciclo de licenciatura, es preciso resaltar que, la capacidad de adaptación a la cual contribuyen las competencias mitiga la incertidumbre y facilita los variables espacios laborales. En una realidad en la que el conocimiento se encuentra disponible, es

imprescindible saber consultar y discriminar fuentes, para lo cual son indispensables el pensamiento crítico y la visión sistémica (Mahe, et al., 2017).

Tras un extenso análisis, Rodríguez Aboytes (2017) expone: “como primera competencia para la sustentabilidad la capacidad de pensar sistémicamente, como segunda competencia la capacidad de establecer escenarios a futuro que permitan construir un proyecto de civilización, y como tercera competencia la capacidad de acción y resolución de problemas”.

En los objetivos de la presente no se pretende conceptualizar las competencias, ni debatir sobre pertinencia de estas, sino explorar una metodología que permita desarrollarlas. En la persecución de dicho objetivo basta tener un perfil de las competencias, que nos permita tener una idea de cuáles son las características de un alumno que piensa crítica y sistémicamente.

### **Pensamiento Crítico**

Dentro del marco conceptual de la Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la UNESCO, se incluye al pensamiento crítico como una de las ocho competencias clave que requieren los ‘ciudadanos de sostenibilidad’. Dentro de la Agenda Mundial de Educación 2030 la UNESCO define al pensamiento crítico como: “la habilidad para cuestionar normas, prácticas y opiniones; para reflexionar sobre los valores, percepciones y acciones propias; y para adoptar una postura en el discurso de la sostenibilidad” (UNESCO, 2017).

Esta definición, no es necesariamente un resultado lineal, sino que, como todo concepto, vive un proceso de mutaciones siendo objeto de la cultura. El pensamiento crítico, está incluido en la matriz competencial que propone Murga-Menoyo (2015). Lo describe mediante una serie de cualidades, entre ellas comprender: (1) que todo paradigma, enfoque o punto de vista está sujeto a coordenadas temporales, culturales, económicas, etarias, emocionales, etc.; (2) que el conocimiento es incompleto y está teñido de subjetividad; (3) que todo sistema (conceptual, socioeconómico, etc.) presenta disfunciones que pueden ser identificadas y corregidas, etcétera. Además, propone una rubrica con tres niveles de desempeño de dificultad creciente: Aprobado, Notable, Sobresaliente como se muestra en la Figura #, para evaluar la competencia.

Componentes: Pensamiento crítico. Compromiso ético. Compromiso intelectual.			
Capacidad para...	Indicadores y niveles de desempeño		
	(resultados de aprendizaje: el estudiante...)		
	Nivel 1 (Aprobado)	Nivel 2 (Notable)	Nivel 3 (Sobresaliente)
-Comprender que todo paradigma, enfoque o punto de vista está sujeto a coordenadas temporales, culturales, económicas, etarias, emocionales, etc -Comprender que el conocimiento es incompleto y está teñido de subjetividad -Comprender que todo sistema (conceptual, socioeconómico, etc.) presenta disfunciones que pueden ser identificadas y corregidas -Etcétera	-Identifica posibles fortalezas y debilidades de una situación, argumento, tesis, etc.. -Utiliza fuentes de reconocida solvencia para obtener información -Formula preguntas sobre las causas de los problemas y cómo resolverlos -Enumera los hipotéticos prejuicios, estereotipos, tendencias y distorsiones que pudieran subyacer a una suposición -Etcétera	-Verifica el rigor de la información recibida contrastando fuentes de reconocida solvencia -Valora con argumentos las fortalezas y debilidades de las tesis y comportamientos ajenos -Clarifica los motivos no explícitos de los comportamientos y posiciones propias (valores, afectos, intereses, etc.) -Etcétera	-Emite juicios basados en evidencias y argumentaciones propias. -Identifica las implicaciones éticas de los problemas y las tiene en cuenta en sus argumentaciones -Identifica intereses individuales o grupales incompatibles con el bienestar colectivo, presente y futuro -Propone alternativas de mejora y actúa en consecuencia -Etcétera

**Figura 1** Competencia de pensamiento crítico, tomado de Murga-Menoyo, 2015

## Pensamiento Sistémico

Reconociendo el incremento de la interdependencia entre campos del conocimiento como un fenómeno constante en un mundo complejo y globalizado, Barry Richmond acuñó el término “pensamiento sistémico” en 1987 [traducción del inglés “systems thinking”]. Haciendo uso de la metáfora, Richmond previno a la comunidad científica argumentando: “no es suficiente simplemente volvernos cada vez más y más inteligentes sobre nuestro “pedazo de roca” (...) necesitamos un lenguaje y un marco conceptual común que nos permita compartir nuestro conocimiento especializado” (Arnold D., 2015).

De igual forma que el pensamiento crítico, el pensamiento sistémico fue integrado como una de las competencias clave en la Agenda Mundial de Educación 2030 por la UNESCO (2017). Dentro de dicho contexto, el pensamiento sistémico se define como: “las habilidades para reconocer y comprender las relaciones; para analizar los sistemas complejos; para pensar cómo están integrados los sistemas dentro de los distintos dominios y escalas; y para lidiar con la incertidumbre” (UNESCO, 2017).

Si bien Meadows (2009) no habla del pensamiento sistémico como una competencia, enumera algunas características que debe poseer alguien para pensar en sistemas, entre ellas: (1) utiliza

graficas para entender las tendencias a través del tiempo y, (2) ve el mundo como una colección de ‘stocks’ a lo largo del sistema, mismos que se mantienen retroalimentándose a través de mecanismos de regulación y, (3) no se pregunta sobre cuales elementos, interconexiones o propósitos son los más importantes, reconoce que todos son esenciales.

En la propuesta de matriz competencial de Murga-Menoyo (2015) se describe a quien posee la competencia de pensamiento sistémico como alguien que puede, comprender: (1) la realidad, física y social, como un sistema dinámico de factores interrelacionados, a nivel global y local, (2) las interrelaciones entre valores, actitudes, usos y costumbres sociales, estilos de vida, (3) al ser humano como un ser ecodependiente y profundizar en las causas de los fenómenos, hechos y problemas. Dentro de la matriz conceptual propuesta, Murga-Menoyo (2015) incluye una rúbrica en la que suma una serie de indicadores para reconocer el nivel de desempeño en algún practicante.

Capacidad para...	Indicadores y niveles de desempeño (resultados de aprendizaje: el estudiante ...)		
	Nivel 1 (Aprobado)	Nivel 2 (Notable)	Nivel 3 (Sobresaliente)
- Comprender la realidad, física y social, como un sistema dinámico, a nivel global (macro) y local (micro). - Comprender las interrelaciones entre valores, actitudes, usos y costumbres sociales, estilos de vida; y de todos ellos con las problemáticas socio-ambientales - Comprender al ser humano como un ser ecodependiente - Etcétera	- Enumera los factores de un hecho, fenómeno o situación y las relaciones bidireccionales recíprocas - Enumera las interrelaciones entre valores, actitudes, usos y costumbres sociales, estilos de vida - Enumera los efectos y emergencias que se derivan de las interrelaciones. - Enumera las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades de una situación. - Etcétera	- Describe las relaciones bidireccionales y cruzadas entre los factores - Describe los efectos y emergencias que se derivan de las interrelaciones, a nivel micro y macro - Describe las relaciones multidireccionales y de recursividad entre los factores - Describe las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades de una situación - Expresa la información mediante un gráfico/mapa conceptual - Etcétera	- Explica las causas de los fenómenos, hechos y problemas - Justifica argumentativamente las interrelaciones entre las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades de una situación - Explica los vínculos de interdependencia entre las personas, los seres vivos y la naturaleza. - Propone acciones de mejora y cambio transformador hacia el desarrollo sostenible - Etcétera

**Figura 2** Competencia de pensamiento sistémico, tomada de Murga-Menoyo, 2015

## APRENDIZAJE BASADO EN ESCENARIOS

Una vez acordada la convención que supone la necesidad de la Educación para la Sustentabilidad de emplear métodos que superen los procesos cognitivos que resultan en recordar información, ya que, en sí, lograr la sustentabilidad implica un proceso de

transformación; algunos investigadores han decidido estudiar metodologías activas en la búsqueda de superar dicha barrera y evocar cambios además de proveer conocimientos. Entre las propuestas para estudiar metodologías activas, se encuentra la mezcla de metodologías activas de Mahe et. al. (2017). Dicha propuesta consistió en realizar una mezcla de tres metodologías activas: (1) Aprendizaje Basado en Problemas, (2) Aprendizaje por servicio y (3) Aprendizaje Reflexivo a través del Portafolio Docente en una misma asignatura. Sus resultados muestran haber logrado el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico y sistémico, entre otras.

Si bien no puede denominar como Aprendizaje Basado en Escenarios (ABE), la exploración del Aprendizaje Basado en Problemas realizada en esta propuesta, es compatible con algunos aspectos que pretende el ABE. Como su aplicación dentro de un marco conceptual que incluía la sustentabilidad y el plantear al alumno una historia que resulte compatible con su contexto. En la búsqueda de innovar y mejorar el sistema educativo los objetivos de su estudio fueron indagar en la viabilidad de la aplicación de diferentes metodologías y explorar la efectividad de la mezcla. Mahe et al., (2017) organizaron las tres metodologías según se explicita en la secuencia contenida en la tabla 1 y obtuvieron las conclusiones que se presentan a través de una encuesta y un cuestionario que les permitió conocer la percepción de los participantes.

**Tabla 1** Mezcla de metodologías activas, modificado de (Mahe et al., 2017). Fuente elaboración propia.

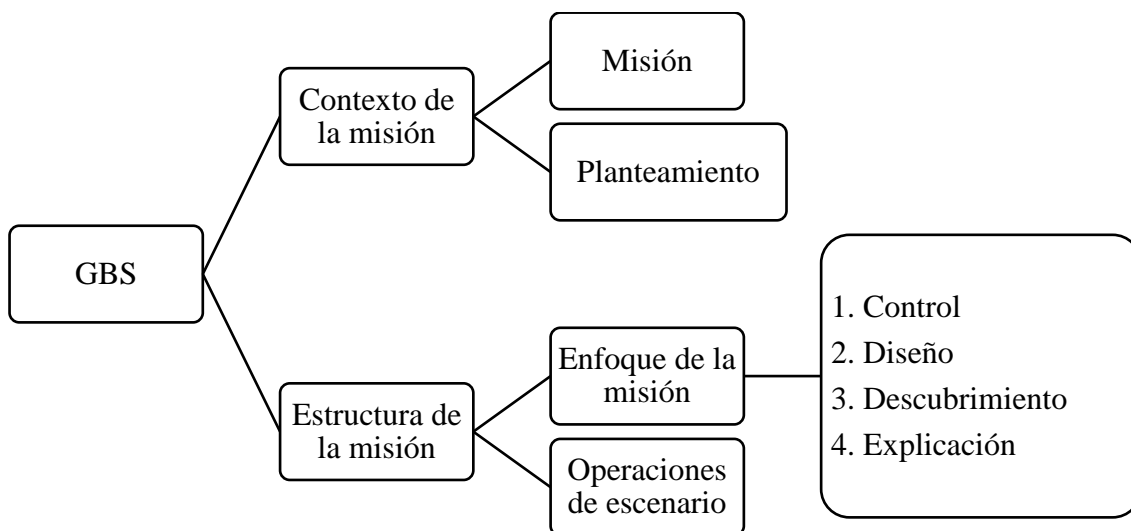
<b>Metodologías</b>	<b>Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)</b>	<b>Aprendizaje por Servicio (ApS)</b>	<b>Aprendizaje Reflexivo (AR)</b>
<b>Secuencia de aplicación</b>	Se explicó la metodología ABP a los alumnos	Se explicó la metodología ApS a los alumnos	Se explicó la metodología reflexiva a los alumnos
	Se presentó un problema local relativo a la sustentabilidad, a través de una entrevista incluida en un diario regional	Se les pidió observar e identificar situaciones susceptibles a mejora en los centros escolares donde harían estancias de 1 mes.	Se entregó a los alumnos un portafolio docente en el cual se les pide responder ciertas preguntas con relación a: 1) descripción de la docencia realizada, 2) filosofía docente, 3) evidencias, 4) planes futuros.
	Un actor local involucrado hablo del problema con los alumnos	Los alumnos debieron priorizar las situaciones, para definir en cual haría una intervención.	Los alumnos respondieron las preguntas del portafolio y lo entregaron
	El grupo discutió el problema. Identificó lo aprendido y las dudas emergentes. Las dudas fueron seleccionadas para ser	Antes de intervenir debían buscar información para definir las posibles causas y las posibles estrategias	

<b>Metodologías</b>	<b>Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)</b>	<b>Aprendizaje por Servicio (ApS)</b>	<b>Aprendizaje Reflexivo (AR)</b>
	respondidas por los estudiantes.  Los alumnos dieron exposiciones enfocadas a las dudas que fueron seleccionadas. El profesor da una clase magistral sobre un tema acordado.  El profesor aclara las dudas y revisa el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje	Al finalizar la estancia debían entregar un documento que describiera la situación de mejora, la propuesta realizada y una descripción de aquello que hubieran considerado haber aprendido  El profesor revisa el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje con base en dicho documento	
<b>Método para evaluar</b>	Autoevaluación, coevaluación, y evaluación por parte del profesor-facilitador a la exposición dada	Evaluación del documento final	Se presentaron en clase algunos de los portafolios docentes
<b>Conclusiones</b>	Contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y al aprendizaje autónomo	Desarrolla la responsabilidad social, compromiso, empatía y potencial transformador de la sociedad	Favorece la Reflexión profunda, permite al aprendiz plantearse su posicionamiento para ejercer la docencia

Entre las conclusiones Mahe et al., (2017) asegura que, para lograr objetivos como la adquisición y comprensión de información, cualquier método es adecuado y equivalente, pero para lograr objetivos como el desarrollo del pensamiento crítico y el aprendizaje autónomo, los métodos activos son más eficaces.

Otra propuesta metodológica frente a las problemáticas del modelo educativo surge del marco conceptual ‘aprender-haciendo’ con el nombre de “Escenarios Basados en Objetivos” o “GBS’s”, por sus siglas en inglés, ‘*Goal Based Scenarios*’.

Esencialmente, los GBS’s se conforman por una meta concreta que el estudiante debe lograr, un conjunto de habilidades que pretenden ser enseñadas a través de la práctica, ya que son requeridas para lograr la meta y un escenario en el cual se desarrollara el trabajo (Schank, et al, 1994). Por lo tanto, un GBS se conforma de dos partes principales, el contexto de la misión y la estructura de la misión. La estructura completa del GBS’s se muestra en la figura 3.



**Figura 3** Conformación de un GBS, modificado de Schank et. al. (1994)

Para la aplicación de esta metodología se prefabrican escenarios en los que el estudiante pueda conocer información, pero también pueda reflexionar y comprender las relaciones funcionales del sistema del escenario al que es expuesto e inmerso como un actor principal. De forma complementaria, Abrandt, (2012), sugiere que los escenarios deben contener suficiente información, pero no demasiada, de tal forma que los estudiantes puedan elaborar discusiones propias.

Cabe resaltar que según la propuesta de Schank et. al. (1994) en el diseño de un GBS se debe lograr una configuración que promueva la motivación y el desarrollo de habilidades en el estudiante, por lo tanto, los objetivos pedagógicos deben estar escritos en términos de habilidades y relacionados al enfoque de la misión, evitando que sean listas de temas a ser expuestos frente al aprendiz.

Para clarificar el concepto de GBS Schank et al., (1994) analiza software considerado como tal y entre sus ejemplos incluye SimCity y ¿Dónde está Carmen Sandiego?, los cuales encajan en la estructura del GBS según se muestra en la tabla 2.



**Tabla 2** Ejemplos de GBS's, modificado de Schank et al., (1994)

<b>Elemento / GBS</b>	<b>SimCity</b>	<b>¿Dónde está Carmen Sandiego?</b>
<b>Misión</b>	Administrar o Diseñar una ciudad	Atrapar a un criminal de Carmen Sandiego
<b>Planteamiento</b>	No se describe	Un tesoro de valor internacional e histórico ha sido robado, aparentemente por un miembro de una red mundial de criminales llamada Carmen Sandiego.
<b>Enfoque</b>	Diseño, Control y Explicación	Descubrimiento
<b>Escenario de operaciones</b>	Controlar parámetros para mantener el equilibrio en la ciudad. Controlar el tráfico. Ahorrar para realizar obras	Viajar a diferentes escenarios culturales, geográficos e históricos.
<b>Crítica</b>	El usuario puede jugar con el software sin comprender las relaciones, causas-efectos del sistema.	El objetivo pedagógico no está asentado en el aprendizaje de habilidades sino en transmitir una serie de hechos históricos.

Además de la estructura, Schank et al., (1994) proponen siete consideraciones que se deben tener cuando se diseña cada componente de un GBS:

1. Coherencia temática
2. Riqueza: debe proveer suficientes opciones para aprender/ejercitar las habilidades.
3. Posibilidad de empoderamiento: El estudiante debe percibir haber logrado la meta.
4. Consistencia en los retos: Debe haber una dosificación del esfuerzo requerido.
5. Responsabilidad: debe proveer al estudiante con la información que requieren.
6. Congruencia con los objetivos pedagógicos

Siguiendo la línea de propuestas mediante las cuáles se han explorado metodologías activas relacionadas con el aprendizaje basado en escenarios, Abrandt, M., et. al. (2012) realizó un estudio que mediante la categorización de las preguntas que surgen a partir de diversos escenarios, descritos en la tabla 3, el estudio buscaba comprender que procesos cognitivos convocaban ciertos escenarios. Al final del estudio las preguntas fueron categorizadas como:

- a) Enciclopédicas, si los estudiantes esperaban encontrar respuestas ambiguas y poco complejas. Se caracterizan por utilizar interrogativos como ‘quién’, ‘qué’, ‘cuál’, ‘dónde.’
- b) Orientadas al significado, si las preguntas estaban formuladas con la intención de encontrar el significado fenomenológico de ciertos conceptos. Se construyeron utilizando los interrogativos ¿Cuál es el significado de...?, ¿Qué es...?, ¿Por qué? Por ejemplo, ¿Qué significa muerte natural?
- c) Relacionales, si las preguntas contenían sustantivos como ‘influencia’, ‘efecto’ y ‘consecuencia’. Por ejemplo, ¿Cuáles son los efectos de la urbanización?
- d) Orientadas al valor, si buscaban normas en las cuales asentar sus juicios, permitiéndoles desarrollar puntos de vista basados en el valor. Frases comunes al formular estas preguntas fueron ¿Qué es bueno?, ¿Qué es malo? Por ejemplo, ¿Qué tipo de transportes son buenos con el ambiente?
- e) Orientadas a la solución, si el foco de atención de estas se encontraba en la administración de los problemas ambientales, dejando de lado el significado de los aspectos relacionados. Incluían verbos como: ‘hacer’, ‘disminuir’, ‘cambiar’, ‘distribuir’. Por ejemplo, ¿Qué podemos hacer respecto a la problemática de los peces?

**Tabla 3** Tendencia de las preguntas en función de los escenarios, modificado de Abrandt, M., et. al. (2012)

Núm.	Formato	Descripción	Tendencia de las preguntas
1	Tira cómica	Un hombre está parado detrás de una caja con una señal que dice: 'peces ecológicos', una mujer pregunta: '¿qué significa esto?'; en un segundo dibujo, el hombre responde: '-todos murieron de muerte natural-'.	Orientadas al significado
2	Fotografía en un folleto	Es la imagen de un pastizal sueco idílico, con una cabaña roja en un prado cercado. En toda la parte superior de la imagen y la maca y el logotipo de la empresa.	Preguntas enciclopédicas
3	Dibujo a lápiz de una camioneta	Una furgoneta se cruza en un camino rural con un autobús lleno de pasajeros. La furgoneta tiene una imagen en el costado con la palabra leche.	Orientadas a la solución
4	Portada de la revista	En la imagen una mano grande sale del cielo nublado y apunta a una nota que se encuentra	Sin patrón

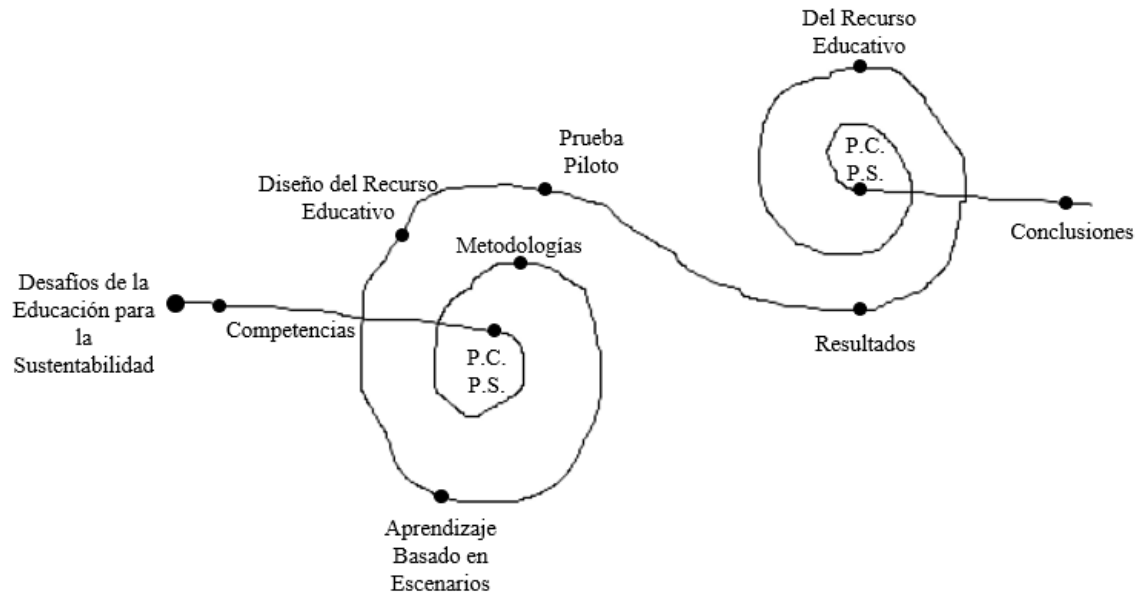
		en frente a personas de diferentes partes del mundo. El texto de la nota es ilegible, pero se puede identificar las palabras Agenda 21.	
5	Viejo dicho	Un trozo de papel con el dicho ' <i>Esos eran los días</i> '.	Sin patrón

---

Entre los resultados del estudio, Abrandt, M., et. al. (2012) reporta que los alumnos reconocieron haber aprendido cómo ser críticos y cómo cuestionar, además de cómo explicar, relajarse, escuchar y facilitar discusiones en el grupo.

### CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

Una forma de visualizar los pasos que se siguieron en el desarrollo de esta tesis es mediante la figura 4. Cada punto en la imagen corresponde a una fase, se describirán a continuación en el orden que aparecen en la espiral de izquierda a derecha, sin embargo, cabe aclarar que el desarrollo fue un ir y venir constante entre ellas. La estructura en espiral quedará clara en la narrativa que se presenta seguida de la imagen.



**Figura 4** Secuencia de etapas en la metodología

#### ETAPA 1

Se plantearon las bases conceptuales del trabajo de investigación. Para ello se abordaron los desafíos de la Educación para la Sustentabilidad y se consideró la necesidad desarrollar competencias en los individuos, reportada por (Cargas, 2017; Mahe et al., 2017; UNESCO, 2017; Murga-Menoyo, 2015).

**Técnicas:** revisión de literatura, selección bibliográfica y consulta con expertos.

## **ETAPA 2**

Dentro del marco de las competencias para la sustentabilidad, se seleccionaron las competencias de pensamiento crítico y pensamiento sistémico, acordando con Murga-Menoyo, 2015, cuando retoma La Declaración de Aichi-Nagoya la cuál “menciona como meta prioritaria, promover «el pensamiento crítico y sistémico, (...) y las responsabilidades que se derivan de dicho conocimiento».

**Técnicas:** revisión de literatura, selección bibliográfica.

## **ETAPA 3**

Una vez seleccionadas, se perfilaron el pensamiento crítico y el pensamiento sistémico, según manifestaciones de dichas competencias, descritas por diversas fuentes (Meadows, 2009; Cargas et al., 2017; Murga-Menoyo, 2015; UNESCO, 2017).

**Técnicas:** revisión de literatura, selección bibliográfica.

## **ETAPA 4**

Tras comprender el *¿qué?*, había que definir el *¿cómo?*, entonces se analizaron propuestas metodológicas que habían resultado exitosas al desarrollar competencias (Abrandt, M., et. al., 2012, Mahe et al., 2017), además se estudió el Aprendizaje Basado en Escenarios, a través de autores que lo describen (Schank et al., 1994, Carrol J.M. 2000), a pesar de que ningún estudio de los encontrados se centra en temas relativos a la sustentabilidad.

**Técnicas:** revisión de literatura, selección bibliográfica.

## **ETAPA 5**

A partir de las descripciones de la etapa previa, se desprende el objetivo de diseñar un recurso educativo, para el cuál se realizaron dos casos de estudio regionales, uno en Colonia, Alemania y otro en Río Verde, San Luis Potosí, México, mismos que se integraron al diseñar el escenario.

El análisis sistémico que se realizó fue cualitativo y los factores que se tomaron en cuenta estuvieron sujetos a la disponibilidad de información, y de tal forma que ambos casos pudieran ser simétricos. Por lo que se abordaron aspectos geológicos, históricos, generales

(datos demográficos, caudal del río, precipitación en la cuenca, etc.) y los programas de gestión de la sustentabilidad para ambos casos.

A partir de ambos análisis fue posible reconocer a los actores, recursos, situaciones y materiales clave, que podían servir en la construcción del escenario que serviría como recurso de aprendizaje para una población objetivo.

**Técnicas:** Investigación documental, búsqueda de historiografías, entrevistas a actores involucrados, lluvia de ideas para la estructuración del sistema, visitas de observación de campo, recolección, análisis y organización de información difundida en medios. Uso de los estudios de caso para el diseño de los escenarios, elaboración de un guion para la aplicación.

## **ETAPA 6**

Tras el diseño del recurso educativo, se estableció una experiencia educativa. Aplicando el escenario construido en una población de estudiantes universitarios, siguiendo la metodología de aprendizaje basado en escenarios.

Posteriormente, utilizando como instrumento una entrevista semiestructurada, se recuperó la perspectiva de los estudiantes para la valoración de la experiencia educativa y el recurso educativo, en torno a su utilidad y su desarrollo de competencias.

A partir de las conclusiones obtenidas en la valoración, se realizaron los ajustes que resultaron prioritarios.

**Técnicas:** Recolección de información referente al centro educativo donde se realizó la aplicación, entrevistas con profesores que pudieran interesarse en la aplicación de la metodología, entrevistas a los alumnos participantes.

## **ETAPA 7**

Se discutió la metodología propuesta, así como la factibilidad del aprendizaje basado en escenarios como una metodología afín al desarrollo de competencias para la sustentabilidad. Se incluyeron ciertas perspectivas para el posterior uso o desarrollo del recurso educativo.

**Técnicas:** Procesamiento analítico e interpretativo de la información a la luz de los objetivos y de las preguntas de investigación.

## **CAPÍTULO IV: CASOS DE ESTUDIO**

Se realizó el análisis sistémico de dos casos que permitieran la creación de la nota de portada que debía desarrollarse como un input necesario según Schank et al. (1994). Las fuentes de introducción de complejidad a ambos análisis fueron la variabilidad de perspectivas y la inclusión tres momentos temporales: pasado, presente, futuro.

La documentación de ambos es simétrica en cuestión de componentes, pero no equivalente en la cantidad de información obtenida para un caso y para otro. Esto no afectó al ejercicio de la prueba piloto. La variedad de fuentes y la estructura en ambos dossiers resultan iguales.

### **RÍO RIN**

#### **Descripción General**

El Río Rin es uno de los principales ríos de Europa. Hoy en día es la fuente de agua potable para aproximadamente 50 millones de personas, que son las que viven en la cuenca. Además, como ruta comercial, representa el eje económico más importante de Europa Central, (Aplitz & Constance, 2016; Nienhuis, 2008) principalmente para los estados ribereños; que son, de origen a desembocadura, Suiza, Austria, Francia, Alemania y Países Bajos. Cabe señalar que el Rín también beneficia a otros estados que se localizan cerca del cauce, como Italia, Austria, Luxemburgo, Bélgica y Liechtenstein, los cuales obtienen agua potable e hidroelectricidad (Schiff, 2017). Espacialmente, el Rin fluye desde los Alpes Suizos y hasta el Mar del Norte.

El cauce fluye 1'320 km desde su origen en el Cantón Suizo de Graubünden, donde convergen el Rin anterior y el Rin posterior, sus dos principales fuentes; y, hasta su desembocadura en el Mar del Norte. El delta del Rin–Mosa–Escalda es la última área continental por la que atraviesa.

El caudal promedio del río Rin es aproximadamente 2000 m<sup>3</sup>/s, sin embargo, bajo condiciones de inundación, puede alcanzar hasta los 11 000 m<sup>3</sup>/s. El cauce del río es dividido en seis tramos, esto en función del régimen hídrico y del uso que se le da, como se muestra en la Figura 5: (1): Rin Alpino, desde su origen hasta el Lago Constanza; (2) Alto Rin, desde el Lago Constanza hasta Basilea, (3) Rin Superior, desde Basilea hasta Bingen, (4) Rin

Medio, desde Bingen hasta Bonn, (5) Bajo Rin, desde Bonn hasta la frontera Alemania-Holanda, y finalmente, (6) Rin Delta, desde la frontera holandesa y hasta el Mar del Norte.



**Figura 5.** El Rin. Modificado de 'Rhein for Beginners' ( Schmitt, B. (2016).

La región de la cuenca por la que fluye el Rin se extiende 185,000 km<sup>2</sup> (Middelkoop et al., 2001). Dentro de la región, se localizan áreas densamente pobladas y altamente industrializadas. Actualmente los principales usos del río son: el uso doméstico, agrícola, industrial y la generación de energía hidroeléctrica (Middelkoop et al., 2001).

Esto, sin tomar en cuenta el 'uso' que representa culturalmente, ya aparece como objeto de inspiración en una incontable cantidad de obras gráficas y literarias, entre ellas la colección del Rhein-Museum. Dicho museo se localiza en la ciudad de Koblenz y ha compilado y conservado la historia cultural del río desde 1912. Fue ahí, dónde al preguntar sobre la importancia del río a sus visitantes, uno de ellos respondió alegremente con una rima en inglés: “*without the Rhein, there wouldn't be wine*”- o, - “Sin el río Rín, no habría vino”. La importancia de esta respuesta reside en su referencia implícita al área de viñedos que se muestra en la figura 6, localizados en lo que se conoce como “El valle superior medio del Rhein”.





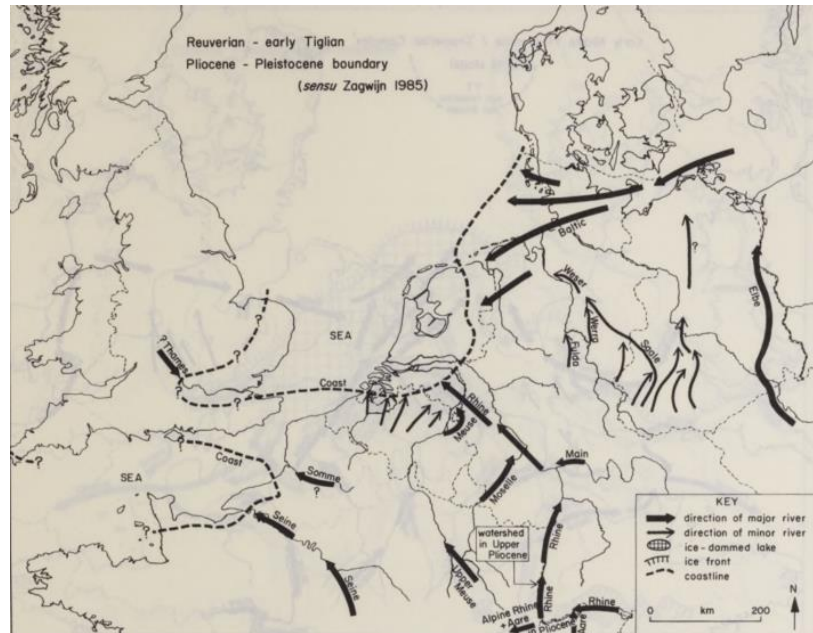
**Figura 6** El valle superior medio del río Rin. Tomada de whc.unesco.orgen. Tim Schnnar marzo 2018

El valle alberga castillos, ciudades históricas y viñedos a lo largo de 65 km del Rin. Por esta razón, fue reconocido y añadido en 2002 a la lista de sitios considerados Patrimonio de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Según indica la UNESCO, el río Rin es patrimonio de la humanidad debido a la combinación de aspectos geológicos, históricos, culturales e industriales del sitio, la cual no solo resulta única en el mundo, sino que ilustra gráficamente la larga historia de participación y evolución humana a través del tiempo en esta zona.

### **Aspectos Geológicos**

Partiendo de la aseveración de la UNESCO, una perspectiva desde la que se puede abordar el origen del río Rin es mediante el conocimiento provisto por la geología. Se reconoce que el origen del Rín se derivó de la actividad tectónica y la variabilidad climática que tuvo lugar durante el Cenozoico. Durante esta Era, se fragmentó la placa Euroasiática-norteamericana y tuvo lugar la etapa de Orogenia Alpina, hace entre 37 y 24 millones de años. Por lo tanto, según muestra la figura7, el río Rin comparte su origen con los ríos: Elba (República Checa & Alemania), Saale (Alemania), Mosa (Francia, Bélgica, Países Bajos), Escalda (Francia,

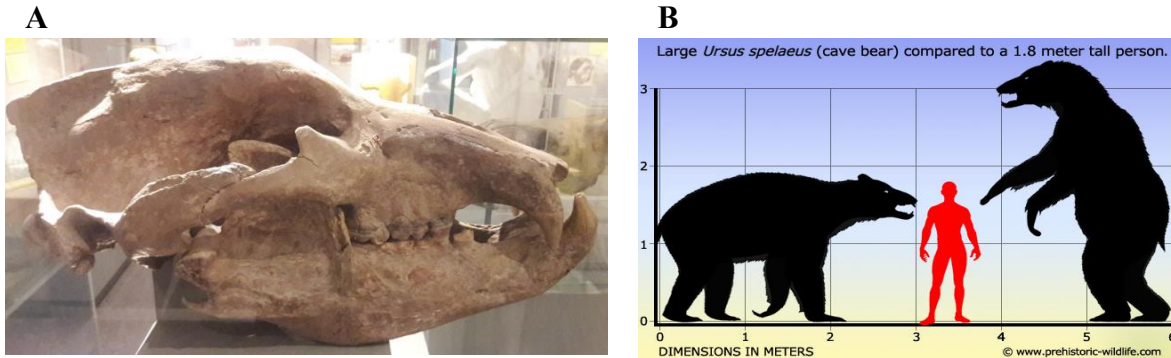
Países Bajos, Bélgica), Támesis (Reino Unido), Sena (Francia), Danubio (Alemania, Austria, Eslovaquia, Hungría, Croacia, Serbia, Rumania, Bulgaria, Moldavia, Ucrania), Weser (Alemania), y Somes (Rumania y Hungría). Todos estos conforman el sistema de drenaje europeo como se estructura hoy en día. Sin embargo, debe reconocerse como objeto de una remodelación continua, ya sea por razones antrópicas o naturales (Gibbard, et. al., 1988).



**Figura 7** Reconstrucción paleogeográfica esquemática de las principales líneas de drenaje durante el Plioceno tardío y principios del Pleistoceno. Tomada de Gibbard, Rose, & Bridgland, 1988

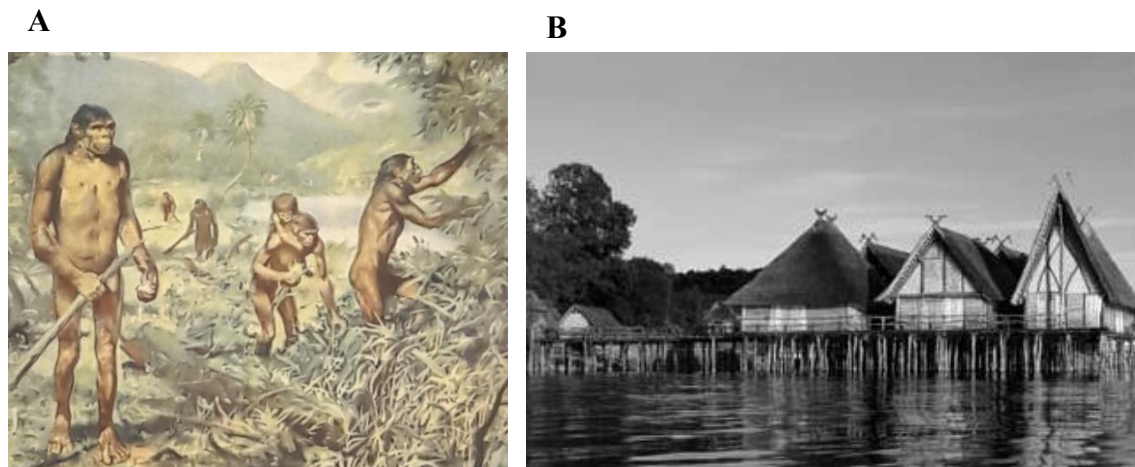
### Aspectos Históricos

Siendo dependiente de las excavaciones y no del registro escrito, la información referente a las primeras poblaciones es escasa. Sin embargo, se supone con fundamentos arqueológicos, que, si el origen del hombre fue en África, los primeros habitantes de la zona pudieron haber llegado a la región mientras seguían a la fauna, ya que esta representaba su principal fuente de proteína. Durante las excavaciones han sido localizados con frecuencia restos de tigre dientes de sable y de oso de las cavernas.



**Figura 8** Fauna salvaje, A) Cráneo de Oso de las cavernas, *Ursus spelaeus*. Tomada en el Rhein-Museum, marzo 2018; Dimensiones de *Ursus spelaeus*. Tomada de prehistoric-wildlife.com

Aparentemente, tras la deformación estructural que dio origen a los Alpes, ciertos clanes quedaron confinados en la región. Posteriormente, cuando el noreste de Europa comenzó a calentarse, hace unos 22,000 años (Gibbard et al., 1988), a causa del deshielo, se conformó el sistema de drenaje y los bosques empezaron a expandirse. En medio de esta escenografía, en la que la población era temerosa de la fauna salvaje y requería agua, comenzó a establecerse en las orillas del río Rin (Manfred Tippner, Comunicación personal, marzo 2018).



**Figura 9** Asentamientos neandertales, A) neandertales viviendo en la orilla del Río. Tomada en Rhein-Museum, marzo 2018; B) Asentamientos de la Edad de Piedra. Tomada del Museo de Palafitos, marzo 2018

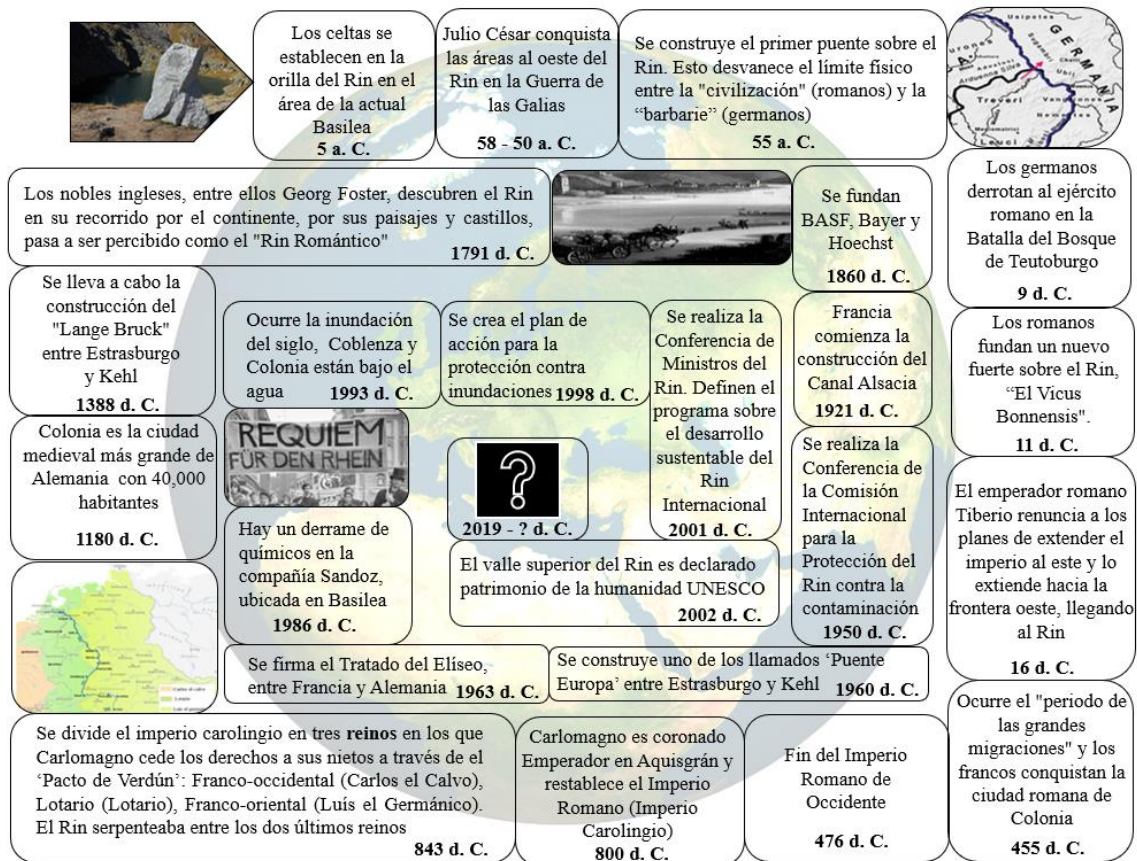
Para poder conjeturar o aproximarnos a un entendimiento sobre cómo surgió y cómo se lleva a cabo la gestión actual de la que es objeto el río Rin en torno a la sustentabilidad, debemos

echar un vistazo a su historia documental. A continuación, se plantea una versión breve que busca ilustrar el proceso histórico del río Rin y su región circundante.

La figura 10 es una representación gráfica en la cual cada segmento contiene información histórica recopilada del portal del Centro Federal de Educación Cívica de Alemania (Bundeszentrale für politische Bildung, 2018) con la finalidad de remarcar los sucesos históricos que son considerados clave desde su perspectiva.

La narrativa que sucede a la figura 10, utiliza cada recuadro de esta a manera de contenedor de dichos sucesos, (identificables en la narrativa con números entre corchetes, e.g. [1]), mismos que son referentes a hechos contiguos en el tiempo, e integra la información de otras fuentes como complemento. Se evita el acomodo de los contenedores de la figura del tiempo una forma lineal y se opta por un acomodo espiral, ya que se reconocen dos factores: (1) la representación solo se enfoca a la historia en la región de la cuenca del río Rin y; (2) “el problema del tiempo”, que sigue vigente como objeto de estudio de la mecánica cuántica, entre otras disciplinas que abordan al concepto. En torno a esto, Ridderbos (2002) señala la posibilidad de que aquello a lo que nosotros llamamos “tiempo” pueda ser no necesariamente un concepto fundamental sino más bien uno surgido a groso modo.





**Figura 10** Aspectos históricos en la región cercana al río Rin

El inicio de la figura 10, es una fotografía de la roca grabada con la frase "fuente del Rin" (*quelle Rhein*). El paisaje de la imagen es el Paso de Oberalp, en los Alpes, a 2'044 msnm (metros sobre el nivel del mar); y es considerado el inicio del río Rin. La intención de dar inicio a través de esta es denotar los orígenes geológico-geográficos del río [1].

Empecemos con el segundo contenedor [2], este hace referencia al año 5 a. C, en el que se reconoce la existencia de poblaciones celtas en la región. Al respecto, en su estudio ambiental sobre el Delta Rin-Mose, Nienhuis (2008) menciona que, hasta la invasión de los romanos [3], existían en la región establecimientos Céltico-Germanos. Se llama guerra de las Galias al evento en el cual, los ejércitos romanos liderados por Julio Cesar, vencieron a las tribus "bárbaras" que ocupaban las Galias, que era como los romanos llamaban a esa región. Como causa del crecimiento del Imperio Romano y posterior consecuencia de una mayor expansión de este, se construyó el primer puente sobre el río Rin [4], y se abrió paso entre

sus riveras este y oeste. La construcción del puente expandió por primera vez la frontera entre la “civilización” y la “barbarie” en la región. Los romanos fueron quienes antropizaron al río Rin como un padre y lo llamaron “Rhenus”, el cual se muestra en la figura 11. Los dos cuernos sobre la cabeza del Padre Rin representaban al río Mosa y al río Meno (Manfred Tippner, Comunicación personal, marzo 2018).



**Figura 11** Imagen del Padre Rin. Tomada en el Rhein-Museum, marzo 2018

Durante la batalla del bosque de Teutoburgo, 64 años después de la construcción del primer puente, la población germana dirigida por Arminio, un ciudadano romano de origen germano expelió a la población romana de la rivera este [5,6].

Tras la victoria de los germanos, los romanos se reorganizaron y establecieron un nuevo fuerte en la orilla del río Rin, conocido como “El Vicus Bonnensis” [7], donde actualmente se encuentra la ciudad de Bonn. Durante el mismo período, el emperador Tiberio redireccionó la estrategia de expansión del Imperio Romano, que era originalmente dirigida hacia el Este y acercó a la población romana nuevamente al río Rin en vez de al río Elba [8].

A consecuencia de una serie de eventos, entre ellos la llegada de los Hunos a Europa, se desató lo que se conoce como período de las grandes migraciones (algunos autores también le llaman período de las invasiones bárbaras) [9]. Este fenómeno migratorio desembocó en la región circundante al río Rin con la conquista francesa de la entonces ciudad romana de Colonia.

Estas y otras migraciones debilitaron Roma y se dividió en dos imperios, el de Occidente y el de Oriente. A partir de entonces, se marcan como hechos clave la caída del Imperio Romano de Occidente [10] pero también su restitución junto con la llegada de Carlomagno al poder ya no como emperador si no como rey [11].

Se puede decir que durante su mandato ocurrió la transición a la edad media y al final de su reinado, repartió el territorio en tres reinos a través del “Pacto de Verdún” [12,13]. Los reinos eran el Franco-Occidental, el Lotario y el Franco oriental. El río Rin serpenteaba entre los dos últimos reinos como se observa en la figura 12, y era la fuente principal de agua y vía de navegación para ambos.



**Figura 12** División del área circundante al río Rin a partir del año 843 d. C. Tomada de bpb.de

Bajo el sistema de gobierno feudal, que era la organización predominante durante la Edad Media, Colonia era la ciudad más grande con 40'000 habitantes [14]. Desde entonces ya se hablaba (probablemente como producto de la conquista previa) de una parte francesa y una parte alemana en el área. En 1388 d. C. comenzó la construcción del Puente Largo, (*Lange Bruck*) [15], esto con la intención de desvanecer nuevamente la frontera que representaba el río Rin conectando las ciudades de Estrasburgo y Kehl. En el siglo XVIII, fueron los británicos quienes llamaron al río Rin, “Romántico”, esto al reconocer la belleza que se podía apreciar al recorrerlo gracias a los paisajes y los castillos de la región. Entre los personajes destacados de la época se encontraba Georg Foster, quien realizó un viaje por el Rin junto

Alexander Von Humboldt, y a partir de este, publicó un informe sobre el Rin inferior (*Ansichten vom Niederrhein*) [16, 17].

Alemania antes de 1800 era un país dedicado mayormente a la agricultura, por lo tanto, en las riberas del río se situaban principalmente campos de cultivo. Después, con el detenimiento de la industrialización como productor del modelo económico, empezaron a establecerse en la región industrias dedicadas a diversos giros, empresas ejemplos de esta industrialización son: BASF, Bayer y Hoechst, todas del ramo químico. El río Rin paso a ser entonces no sólo fuente de agua potable, de riego, drenaje urbano y vía de navegación turística y comercial, ahora también estaba integrado como recurso al proceso productivo industrial de la región. Nienhuis (2008) reconoce este caso como una variante de lo que Hardin conceptualizó como “La Tragedia de los Comunes”, ya que todos los estados ribereños pretendían maximizar el uso del río con fines comerciales, y, sin embargo, ninguno sentía la responsabilidad de preservarlo. A consecuencia del crecimiento económico, el flujo de navegación comercial aumentó y los países comenzaron a expandir sus redes de comercio, como ejemplo de esto, Francia construyó el Gran Canal Alsacia.

Años más tarde, al percatarse del aumento en la concentración de sustancias que atentaban contra la vida (*contaminantes*), y con la finalidad de: recomendar medidas de protección del agua, armonizar los métodos de monitoreo y análisis, e intercambiar datos, se organizó y celebró la Conferencia de la Comisión Internacional para la Protección del Rin en 1950.

Después de la conferencia, el desarrollo económico en la región no cesó y por lo tanto la conectividad entre las regiones siguió aumentando, consecuencia de esto, por ejemplo, fue que en 1960 se construyó uno de los llamados ‘Puente Europa’, y al igual que el “Lange Bruck” de 1388, conectaba las ciudades de Estrasburgo y Kehl. Tres años después, en el palacio del Eliseo de París, el presidente Charles de Gaulle y el canciller Konrad Adenauer, firmaron el tratado del Eliseo. A través de este, enunciaban la necesidad de llevar a cabo consultas periódicas entre Francia y Alemania Occidental en lo relacionado a defensa, educación y juventud.



La realización de las convenciones internacionales eran una práctica común de gestión cuando ocurrió uno de los accidentes ambientales más graves en la historia de la región. En 1986, un derrame de químicos, principalmente pesticidas altamente tóxicos, mataron a casi toda la flora y fauna del río, desde la fuente del accidente, en la ciudad de Basilea ubicada en el Alto Rin hasta el Bajo Rin, donde se reportaban los daños desde Coblenza. Fue tal el impacto que, hasta en los Países Bajos, a más de 1000 kilómetros del accidente, se recomendó evitar el consumo de agua del río. (Schiff, 2017). Como respuesta a dicha situación, surgió el Plan de Protección del Rin, un plan que proyectaba del año 1987 al año 2003, y era coordinado por la actual Comisión Internacional para la Protección del Rin.

Retomando otro aspecto crucial, las inundaciones en el Rin tienen un precedente histórico. Al respecto, Gottschalk (1971, 1975 y 1977) publicó una compilación extensa con datos sobre tormentas e inundaciones enfocada en la región del Rin Delta.

En 1993 ocurrió el evento considerado la inundación del siglo, Coblenza y Colonia se encontraban bajo el agua. La figura 13 es una fotografía del centro de Colonia en aquellos días, y como se puede apreciar, por lo menos el área de la ‘Hauptstadt’ estaba completamente inundada. La inundación de ambas ciudades fue una de las consecuencias de la elevación en el régimen hídrico del cauce en el tramo del Bajo Rin. Como respuesta a este evento se creó e implementó el Plan de Protección contra Inundaciones en 1998.



**Figura 13** ‘La inundación del siglo’, Colonia 1993. Tomada de [express.de](http://express.de)

Como parte de la historia reciente del río Rin, se consideran hechos clave: (1) la conferencia de ministros del Rin celebrada en 2001, de la cual emergió el actual Programa sobre el Desarrollo Sustentable del Rin Internacional (PDSR) y (2) la inclusión del Valle Superior del Rin en la lista de sitios considerados Patrimonio de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), reconociendo en 2002 al Rin como un sitio de gran riqueza natural y cultural perteneciente a la humanidad.

Al final de la espiral en la figura 10 se incluye una imagen que representa una “caja negra”, esto para reconocer que desde la actualidad y hacia el futuro, la realidad que se manifestará a través de las ‘salidas/outputs’ en la región del Rin será producto de las ‘entradas/inputs’ y el comportamiento en el sistema, en gran parte, resultado de decisiones humanas.

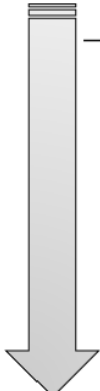
### **La gestión de la Sustentabilidad del Río Rin**

Los problemas de contaminación del Rin fueron incluidos en el debate público en el año 1950, durante la Conferencia Internacional para la protección del Rin contra la Contaminación, en la que se dio prioridad a los cloruros, compuestos usados comúnmente en la industria química. Fue también en esta conferencia que se formó la Comisión para la Protección del Rin, la cual trabajaría de manera independiente de la Comisión Central para

la Navegación del Rin, ya que esta última únicamente se enfocaba en lo que incumbía al Rin como vía de navegación comercial o turística.

El deseo de trabajar con un enfoque en la sustentabilidad, conceptualizada como tal, fue manifestado a través de la Convención sobre la Protección del Rín, realizada el 12 de abril de 1991. En esta participaron los gobiernos de: (1) la República Federal de Alemania, (2) la República Francesa, (3) el Gran Ducado de Luxemburgo, (4) el Reino de los Países Bajos, (5) la Confederación Suiza y (6) la Comunidad Europea (ICPR, 1999).

La evolución de la legislación en torno a la sustentabilidad del Rin, dentro del marco de la Comisión Internacional para la Protección del Rin (CIPR) ha evolucionado como muestra la figura 14.



Evento o Documento	Fecha
Conferencia Internacional para la protección del Rin contra la Contaminación	11 de julio 1950
Acuerdo de la Comisión Internacional para la Protección del Rin contra la Contaminación	29 de abril de 1963
Convenio para la protección del Rin contra la contaminación química	3 de diciembre de 1976
Acuerdo adicional para la protección del Rin contra la contaminación	3 de diciembre de 1976
Programa de Acción del Rin presentado por la Comisión Internacional para la Protección del Rin	1986 - 2000
Convención sobre la Protección del Rín	12 de abril de 1991
Programa sobre el Desarrollo Sustentable del Rin	mayo 2001 - 2020

**Figura 14** Evolución de la legislación de la ICPR 1950 – 2020

El Programa sobre el Desarrollo Sustentable del Rin, vigente desde el 2001 y con una proyección al 2020, coordina las instituciones y los objetivos, así como el proceso de generación y distribución de la información necesaria para lograr la sustentabilidad del Rin. Cabe mencionar, que actualmente la Comisión Internacional para la Protección del Rin se encuentra trabajando en lo que será el programa proyectado hacia el 2040 (Schulte A., comunicación personal, marzo 2018).

Si bien en el Informe Brundtland se publicó el concepto de sustentabilidad definido como “La capacidad para garantizar la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”

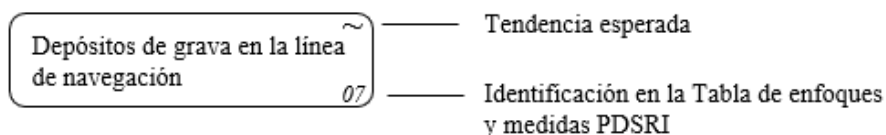
(Brundtland, 1987); en el marco de la CIPR, la sustentabilidad significa “tomar en cuenta aspectos ecológicos, económicos y sociales de manera simultánea y otorgándoles la misma importancia”(Rheins, 2001).

Con base en lo anterior y mediante la interpretación, se construyó el modelo que se presenta en la figura 16 sobre el Programa del Desarrollo Sustentable del Rin y se estructura de la siguiente manera:

La sustentabilidad como propósito central y los documentos generales para la coordinación de cada objetivo general del programa, en las líneas de transmisión de información, ya que son públicos y compartidos a través de la plataforma de la CIPR.

Se presentan después los cuatro objetivos generales que dependen de la administración de cada país y dentro de los polígonos punteados los elementos en los que se debe enfocar cada objetivo. Para cada elemento se presenta la información según indica la figura 15.

Como complemento del modelo, debe tomarse en cuenta la tabla de enfoques y medidas del PDSRI que se incluye en el Anexo A, en ella se encuentran explícitos los objetivos a los que corresponde cada elemento (identificables con el número en la parte inferior derecha de cada polígono) y la tendencia esperada, que puede variar entre: disminuir (-), mantener (~), o aumentar (+), denotado con el símbolo localizado en la parte superior derecha.



**Figura 15** Ejemplo de nomenclatura para cada elemento

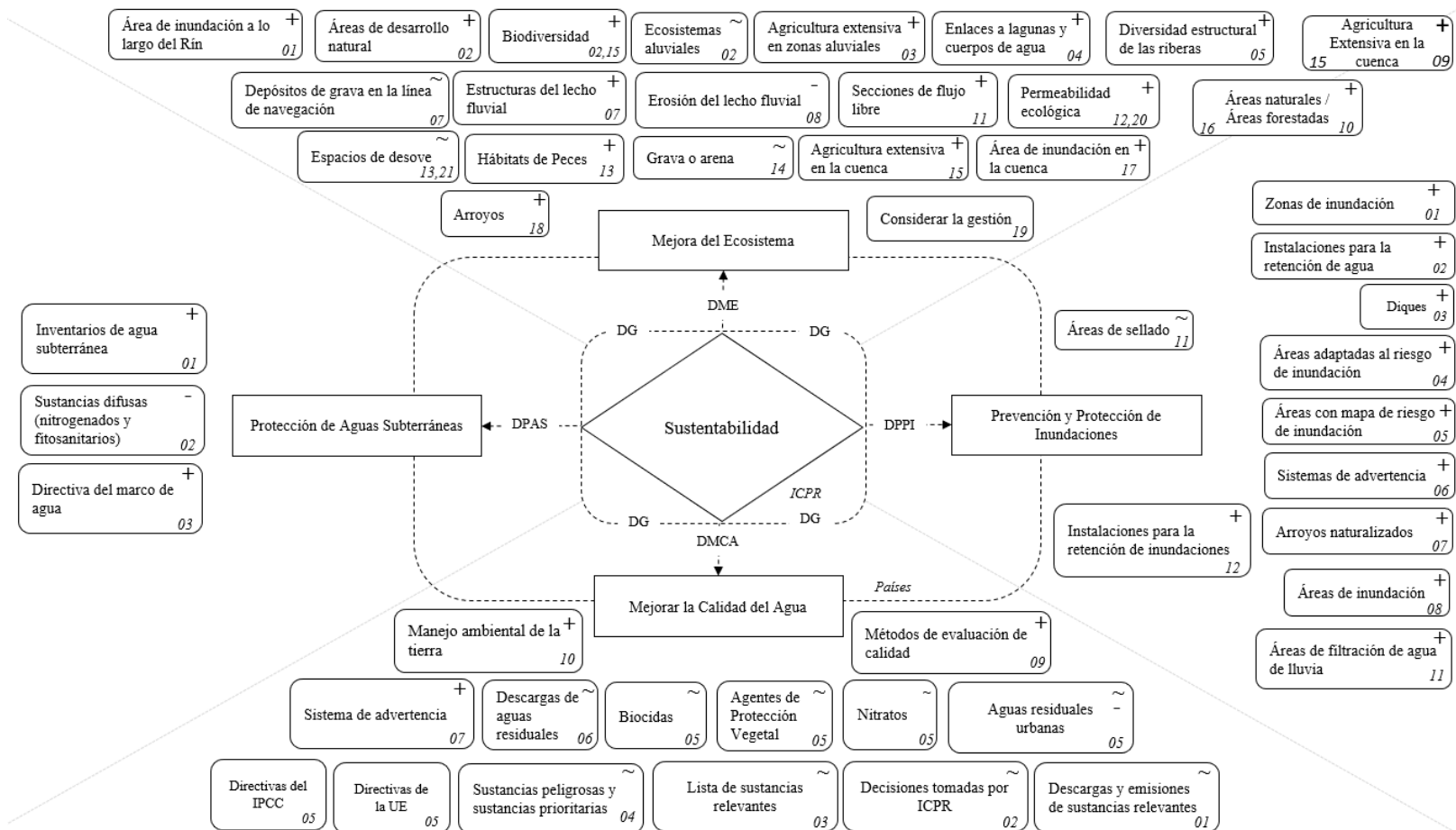


Figura 16 Modelo del Programa sobre el Desarrollo Sustentable del Rin Internacional

## RÍO VERDE

### Descripción General

Es preciso señalar que el río Verde es el objeto de estudio del presente análisis. Sin embargo, se integra información sobre la cuenca del Pánuco y sobre la Región Hidrológico - Administrativa IX (según el Programa Hídrico Regional Visión 2030) que es por la que fluye el río Verde. Esto debido al valor añadido que brinda al ejercicio, particularmente por la disponibilidad de datos y por la pertinencia que esto representa al tomar en cuenta la gestión actual de las aguas nacionales.

El río Verde y el río Santa María son los principales afluentes en la cuenca del Pánuco (INEGI, 2002; Charcas, 2017). La Sierra de Álvarez es el área de nacimiento del río Verde y la forma en la que este se integra a la red hidrográfica de la cuenca, se configura de la siguiente manera.

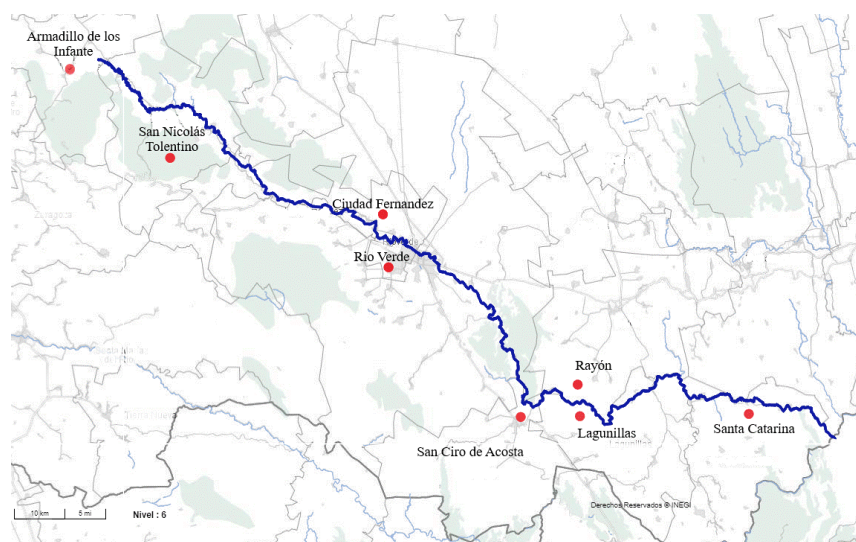
Comienza en la Sierra de Álvarez (*nombre regional de la Sierra Madre Oriental*) sobre las formaciones montañosas que se muestran en la figura 17, una vez que, tras la precipitación, el agua baja la montaña en forma de múltiples escorrentías tanto superficial como subterráneamente. Las escorrentías fluyen objeto de la gravedad hasta conformar un solo cuerpo, que es al que se le llama el río Verde. Fluye desde la Sierra, atraviesa por el valle y es afluente del río Santa María.



**Figura 17** Vista de la Sierra de Álvarez desde la carretera federal 57, mayo 2018

Como información complementaria cabe señalar que el río Santa María es afluente del río Tamaoón, y posteriormente del río Panuco, hasta que desembocan en el Golfo de México. Según la administración nacional actual, el río Verde fluye intermitente dentro del Estado de San Luis Potosí. El lecho del río se extiende aproximadamente 245 km de longitud, a través de ocho municipios.

Desde la Sierra de Álvarez y hasta el río Santa Maria, los municipios que recorre el río son: Armadillo de los Infante, San Nicolás Tolentino, Ciudad Fernández, Río Verde, San Ciro de Acosta, Lagunillas y Santa Catarina. Por lo tanto, con base en el censo de población y vivienda del 2010, la población ribereña suma 188 841 personas (INEGI, 2010). Utilizando como plano de referencia la división municipal del Estado de San Luis Potosí, la figura 18 muestra los municipios ribereños del río Verde.



**Figura 18** Municipios ribereños del río Verde. Extraído del portal [gaia.inegi.org.mx](http://gaia.inegi.org.mx), en mayo 2018

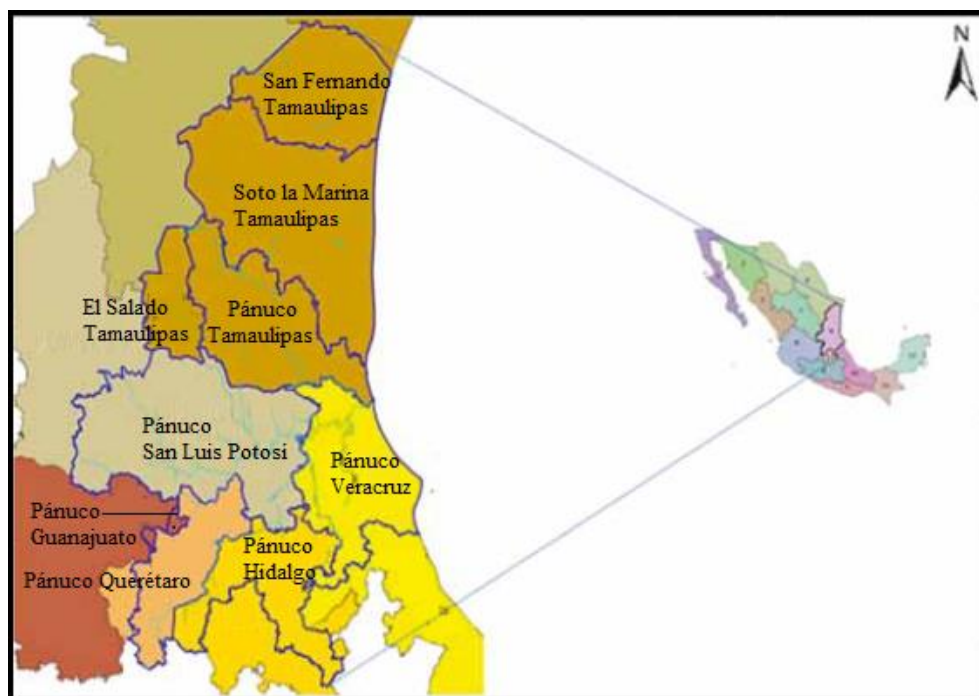
En México, el órgano administrativo, normativo, técnico y consultivo encargado de la gestión del agua, es la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

La CONAGUA ha definido 731 cuencas hidrológicas para propósitos de administración de las aguas nacionales. La gestión de estas cuencas se lleva a cabo mediante su categorización

en dos grupos, siguiendo como referente dos criterios. Un grupo en función del relieve y uno en función de la administración Estatal. La primera agrupación da lugar a 37 regiones hidrológicas (RH) y la segunda a 13 regiones hidrológico-administrativas (RHA).

Según la primera categoría, el río Verde fluye por la región hidrológica Pánuco; mientras según la segunda, pertenece a la región hidrológico-administrativa IX- Golfo Norte. Los Estados que integran dicha RHA son Guanajuato, Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz, como se muestra en la figura 19. Dentro de ella, La RH Pánuco, identificada con el número 26, abarca un área de 96'989 km<sup>2</sup>, equivalente al 5% del territorio nacional (CONAGUA, 2015).

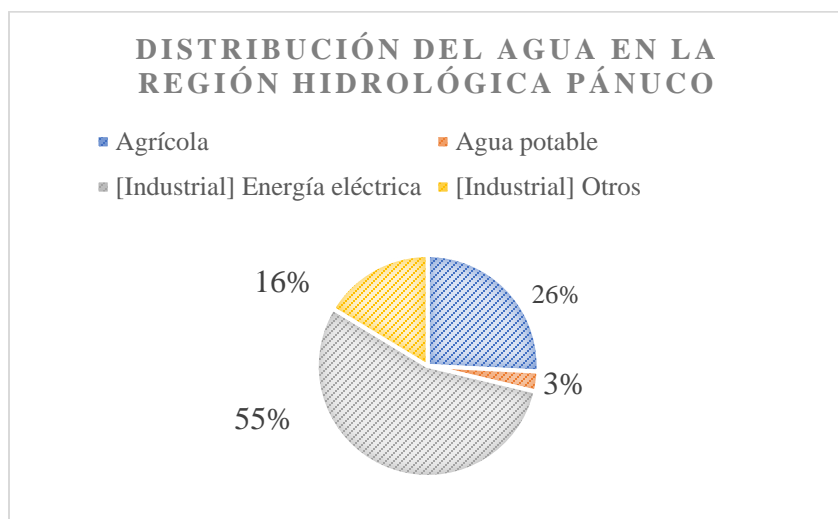
La precipitación media en la cuenca es un volumen de 29 675 Mm<sup>3</sup> [Millones de metros cúbicos] anual, de los cuales 77.7 % retornan a la atmósfera por el proceso de evapotranspiración (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2002).



**Figura 19** Estados en la región hidrológico-administrativa IX Golfo Norte. Fuente: Elaboración propia. Modificado de Programa Hídrico Regional Visión 2030



El resto del agua, la cual permanece disponible para uso en la región, y por tanto el agua que fluye por el río Verde, abastece requerimientos Industriales, Agrícolas y de Consumo en la proporción que muestra la gráfica en la figura 20.



**Figura 20** Distribución del agua en la RH Pánuco. Estudio hidrológico del Estado de San Luis Potosí (INEGI, 2002).

### Aspectos Geológicos

La narrativa a continuación está basada en la literatura y en el recorrido exploratorio al río Verde guiado por el Dr. Hilarío Charcas, académico y habitante de la región. Además, de una entrevista con el M.Sc. Sergio Molina, quien estudió la plataforma Valles-San Luis.

En términos regionales, la cuenca por la que fluye el río Verde abarca un semicírculo desde la Sierra de Álvarez (Sierra Madre Oriental) que funge como parteaguas y hasta el Golfo de México (Océano Atlántico) (Sergio Molina, comunicación personal, 10 de junio 2018).

Por lo tanto, hablar del origen del río verde requiere considerar la convergencia de al menos dos factores determinantes. Siguiendo una lógica temporal, primero, tendríamos que considerar la formación de la atmosfera terrestre, que es en buena medida el factor detonante del ciclo biogeoquímico del agua y; segundo, el proceso de Orogenia Laramide, durante el

cual tuvo origen la Sierra de Álvarez. Punto donde comienzan las escorrentías del río Verde a fluir de manera intermitente, tanto subterránea como superficialmente hacia el este, al Mar.

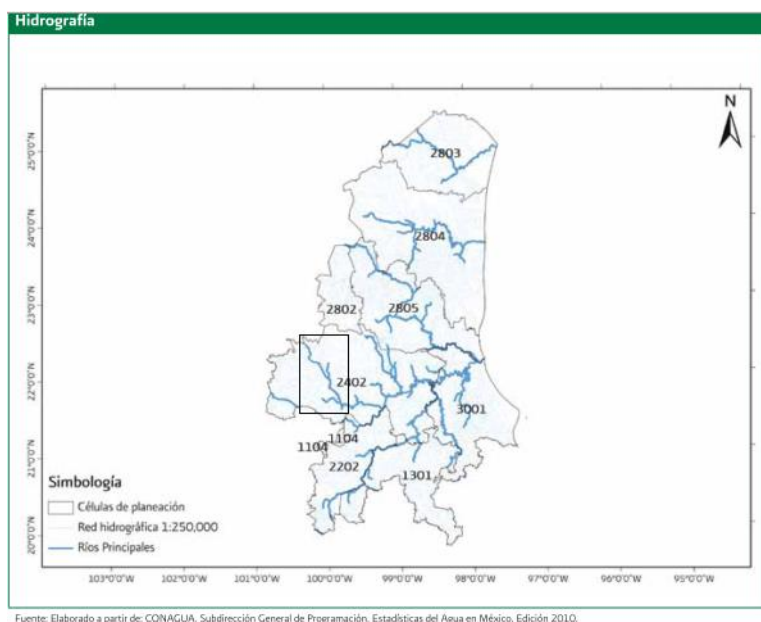


**Figura 21** El punto más alto del río Verde en la sección del mapa hipsográfico de México. Fuente, extraído de INEGI a través del portal <http://gaia.inegi.org.mx>. Un mapa hipsográfico muestra la elevación de la superficie de la Tierra o de otros planetas. Se señala el punto más alto de la Sierra de Álvarez, el origen del río Verde.

Desde la Sierra, hacia el este se expande la cuenca del Pánuco y hacia noroeste la cuenca del Salado. El período que antecede a la formación de la Sierra de Álvarez es el Jurásico inferior cuando se extendía la Cuenca Mesozoica del Centro de México junto a la Sierra de Oaxaquia y la topografía era otra (MSc. Sergio Molina, comunicación personal, 10 de junio 2018).

Desde la formación de la Sierra (Cretácico) sus anticlinales y sinclinales tienen una orientación NW-SE, lo cual explica la dirección que sigue el río (López-Álvarez, B., et. al., 2013). Las principales formaciones geológicas de la región por la que fluye el río Verde son tres: La Guaxcamá (Cretácico inferior), El Doctor (Cretácico medio) y Cárdenas (cretácico superior) (Félix, C. S., 2005). La importancia de las formaciones geológicas de la región es que determinan la trayectoria de flujo del agua en la región. En el caso del río Verde, debido a la naturaleza geológica del sitio, el río no es el único cuerpo de agua en la región, si no que el agua ocurre en múltiples formas en la cuenca, por ejemplo, manantiales y pozos.

La figura a continuación contiene el mapa hidrográfico de la región. Tiene como plano de referencia el mapa correspondiente a la región hidrológico-administrativa IX, donde se localiza, la cuenca del Panuco en células de planeación: 1104, 2402, 1301, y, 3001.



**Figura 22** Localización del río Verde en el mapa hidrográfico de la región hidrológico-administrativa IX Golfo Norte. Modificado de (CONAGUA, 2012)

## Aspectos Históricos

Para comprender la historia del río Verde, se puede tomar como referencia la historia de y prehistoria de México y considerar los pueblos prehispánicos, el Virreinato, la Independencia, la Revolución y la actualidad, cada etapa con su correspondiente distribución y administración del territorio.

También debemos tomar en cuenta que el nombre 'Río Verde' lo comparten diferentes elementos del México actual. Dos de estos elementos son una entidad administrativa, municipio Río Verde y una corriente de agua, el río Verde, que, si bien no son lo mismo, comparten un espacio territorial y una relación fundamental como sistema socio-ecológico. En el periodo prehispánico, el territorio por el que fluye el cauce del río Verde formaba parte de lo que los españoles llamarón la Gran Chichimeca. En esta región vivía dispersa una cultura heterogénea de pueblos chichimecas caracterizados por ser cazadores-recolectores

(Charcas, comunicación personal, 10 de mayo 2017). En el censo de 1626, la población de la región sumaba 460 indios: 79 coyotes, 131 otomíes, 114 mascorros, 110 guachichiles y 26 mecos (Félix, C. S., 2005).

Considerando el estilo de vida de los pueblos cazadores-recolectores, es probable que el río Verde fuera la principal fuente de agua potable, higiene y recreación. Aunque no se debe dejar de lado la presencia del río como elemento de su cosmovisión.

El actual municipio de Río Verde se fundó en categoría de Misión en 1617, según se reporta través del portal de El Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (H. Ayuntamiento de Río Verde, s.f.). Según se reporta, la orden del establecimiento de la Misión fue dada por el franciscano Fr. Juan Bautista Mollinedo. Así mismo, se indica que el nombre ‘Río Verde’ es herencia de Xicachalchimitl, indígena descendiente de los reyes de Texcoco (H. Ayuntamiento de Río Verde, s.f.). Casi un siglo después de la llegada de los españoles a América fue cuando se estableció una población significativa de ellos en la región del río Verde. Este período aún se refleja en la influencia española en la traza urbana actual, como muestra la figura 23.



**Figura 23** Vista panorámica del centro del municipio de Río Verde. Reynaga, 2017

Según la región fue poblada por españoles, después de 1621, se establecieron múltiples haciendas (unidad económica durante el Virreinato). A grandes rasgos, la hacienda era un

latifundio de producción mixta agrícola-ganadera, de muy grandes extensiones, algo menos de 100,000 hectáreas. En estas vivían: (1) el hacendado y su familia, dueños de la hacienda en toda su extensión; (2) los inquilinos, trabajadores que obtenían un pedazo de tierra por parte del hacendado, con vivienda y espacio para tener animales propios, a cambio de trabajar gratuitamente en faenas rurales como la cosecha, la vendimia y el rodeo; (3) los medieros, otro tipo de trabajador, solicitaba un trozo de tierra al hacendado y lo sembraba, de la cosecha que obtuviera tenía que entregar la mitad al hacendado; por último,(4) los peones, se contrataban a cambio de comida y jornal (pago por día trabajado). Entre las haciendas que se establecieron en la región de la cuenca del río Verde estaban: La Hacienda Corcovada, Pozo del Carmen, El Jabalí, entre otras. El uso que le daban al agua, en esa estructura, era consumo, saneamiento, riego, y en algunos casos, como en Pozo del Carmen. En la fotografía de la figura 24 se puede observar la capilla de la hacienda y la galera donde realizaban el lavado de la lana que producían para el sector textil (Dr. Hilarío Charcas, comunicación personal, mayo 2018).



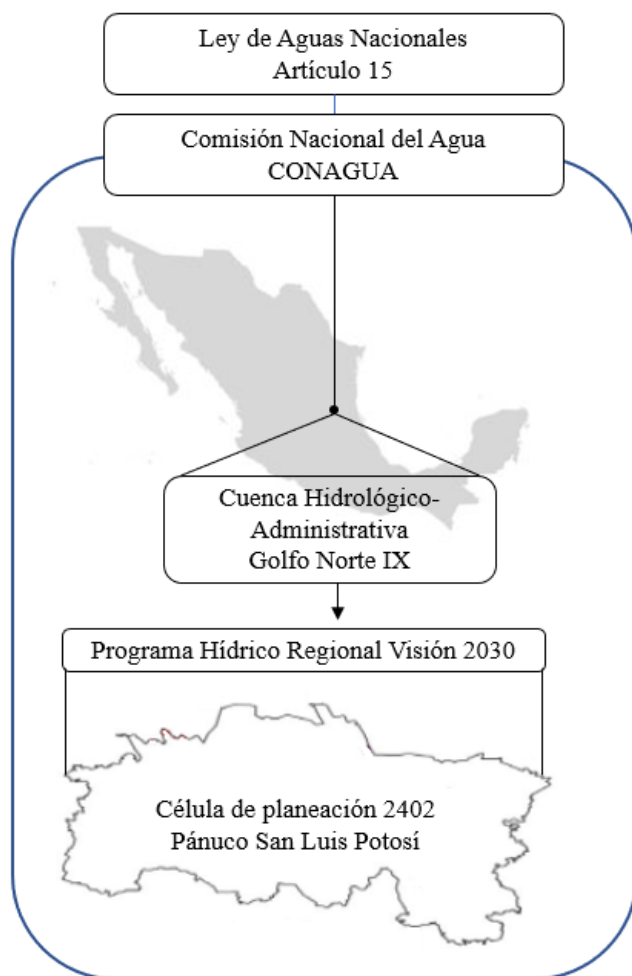
**Figura 24** Hacienda Pozo del Carmen en Armadillo de los Infante, propia 2018



## La gestión de la Sustentabilidad del Río Verde

Actualmente el río Verde representa uno de los dos mayores cuerpos de agua dentro de la Región Hidrológico Administrativa IX Golfo Norte, específicamente dentro de la célula de planeación “Pánuco San Luis Potosí 2402”, por lo tanto, el Programa Hídrico Regional es la principal directriz de la sustentabilidad del río Verde.

La estrategia que se siguió para el enfocar la gestión de la sustentabilidad del río Verde se esquematiza en la figura 25.



**Figura 25** Estrategia de enfoque a la gestión de sustentabilidad del río Verde Fuente Elaboración Propia.

Alineado a la Ley de Aguas Nacionales, el Programa Hídrico Regional para la RHA-IX Golfo-Norte (PHR- IX), fue publicado en 2013 con una proyección al 2030, haciendo explícita su visión hacia la sustentabilidad.

En el marco de referencia del PHR-IX la sustentabilidad es definida como: “proceso de cambio en el cual la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y la evolución institucional se hallan en plena armonía y promueven el potencial actual y futuro de atender las aspiraciones y necesidades humanas” (CONAGUA, 2012).

El programa fue presentado por el Organismo de Cuenca Golfo Norte, el cuál esta encargado de la gestión del agua en la RHA-IX Golfo-Norte y se estructura mediante 5 ejes rectores: (1) ríos limpios, (2) cuencas y acuíferos en equilibrio, (3) cobertura universal de agua potable y alcantarillado, (4) asentamientos seguros contra inundaciones catastróficas y (5) reformas del agua. En coordinación, para los cinco ejes, se señalan siete objetivos y a partir de estos se despliegan una serie de estrategias que promueven sesenta y nueve acciones, programas o proyectos para el desarrollo de la sustentabilidad.

Con base en lo anterior y mediante la interpretación, se construyó el modelo que se presenta a continuación en la figura 26. Incluye los elementos que se presentan en el programa como sujetos a modificación o monitoreo, ya que es a través de intervenir en estos que resultará la sustentabilidad como devenir.

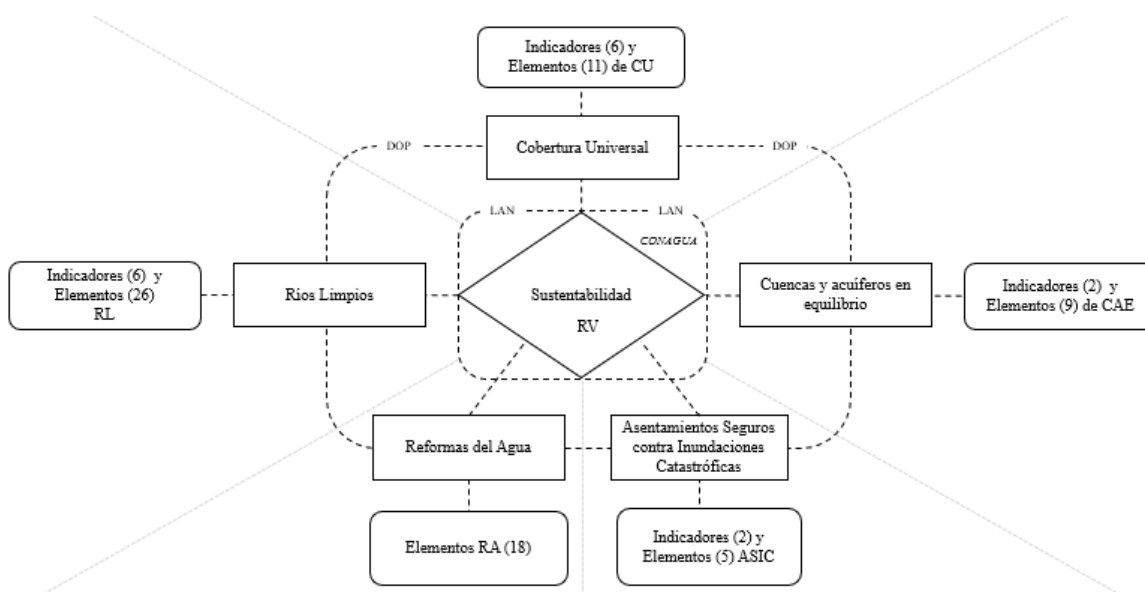
Luego de presentar la imagen panorámica del PHR-IX en la figura 26, se presentan las secciones que corresponden a cada uno de los cinco ejes en las figuras 3,4,5,6. Cabe aclarar que la sectorización del modelo es en respuesta a la cantidad de elementos que se integran en el programa y son presentados según se explica a continuación.

La sustentabilidad del río Verde en medio, ya que es reconocida como la visión estratégica del programa, esto con objeto de poder entregar a la siguiente generación: ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y

asentamientos seguros. (CONAGUA, 2012). De hecho, estos objetivos junto con las reformas al agua conforman los 5 ejes rectores de la sustentabilidad del río Verde.

El intercambio de información se representa sobre las líneas punteadas, sobre estas se encuentran los documentos rectores; el acrónimo “LAN” es referente de La Ley de Aguas Nacionales, siendo esta de observancia general en todo el territorio nacional y no únicamente en la región hidrogeológico-administrativa IX. Al entrar en la coordinación de los ejes rectores, se introduce el acrónimo “DOP” para señalar los Documentos Oficiales del PHR, mismos que son: Ley de Planeación, Ley de Coordinación Fiscal, Ley Federal de Derechos, Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas de Infraestructura Hidráulica y la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Finalmente, los rectángulos de contorno suavizado refieren el número de indicadores y elementos de cada eje que se integran en las figuras 28, 29, 30, 31, 32.



**Figura 26** Modelo del Programa Hídrico Regional (PHR) para la región IX Golfo-Norte.

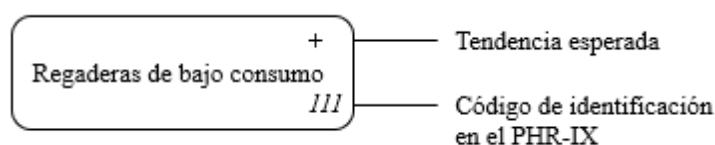
○ **Aclaraciones Técnicas**

Antes de presentar cada eje (ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, asentamientos seguros contra inundaciones



catastróficas y reformas del agua) hace falta realizar algunas aclaraciones para la lectura del modelo.

Primero, cada elemento sobre el que se pretende ver reflejado el esfuerzo del programa, es presentado dentro de un rectángulo de contorno suavizado como el ejemplo en la figura 27, dentro de este, se incluyen tres elementos: el nombre del elemento ‘stock’; la tendencia esperada en función del verbo vector y el código de identificación del elemento en las tablas del PHR-IX que se incluyen en el Anexo A.



**Figura 27** Nomenclatura de cada elemento del PHR-IX

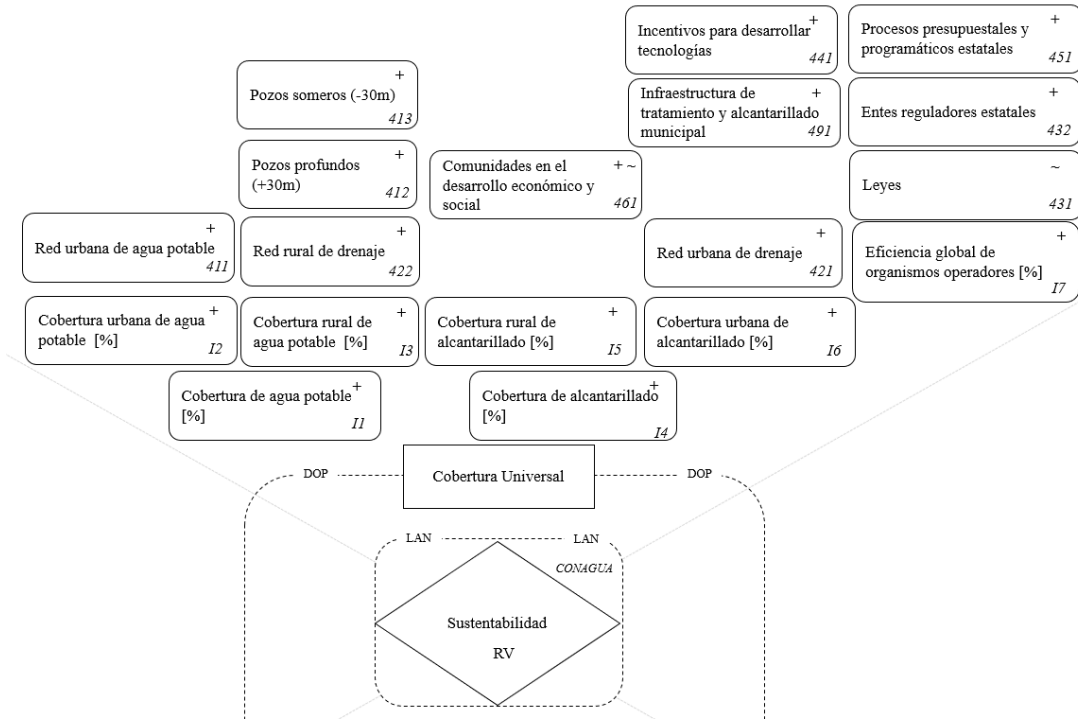
Ya que los elementos que conforman el modelo fueron inferidos a partir de los programas, acciones, proyectos o estrategias, mencionadas en el Programa Hídrico Regional, existen tres variaciones en los códigos que se encuentran en la parte inferior derecha y obedecen la lógica expuesta en la tabla 4.

**Tabla 4** Lógica de los códigos de identificación de los elementos del PHR-IX.

<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; width: fit-content;"> <p style="margin: 0;">Cobertura de agua potable<sup>+</sup> [%] <span style="float: right;">II</span></p> </div>	<p>Si comienza con “I”. Corresponde a un indicador, y el segundo dígito cumple una función ordinal (1°, 2°, 3°).</p>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; width: fit-content;"> <p style="margin: 0;">Entes reguladores estatales<sup>+</sup> <span style="float: right;">432</span></p> </div>	<p>Si son tres dígitos. De izquierda a derecha, el primero indica el objetivo al que corresponde, el segundo es referente de la estrategia y el tercero a la acción, programa o proyecto.</p>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; width: fit-content;"> <p style="margin: 0;">Empresas públicas intermunicipales<sup>+</sup> <span style="float: right;">65E</span></p> </div>	<p>Si son tres dígitos y el último es una E. De izquierda a derecha, el primero indica el objetivo al que corresponde, el segundo a la estrategia. La E indica que no se explicita ninguna acción, programa o proyecto, por lo tanto, el elemento fue tomado con base en la estrategia.</p>

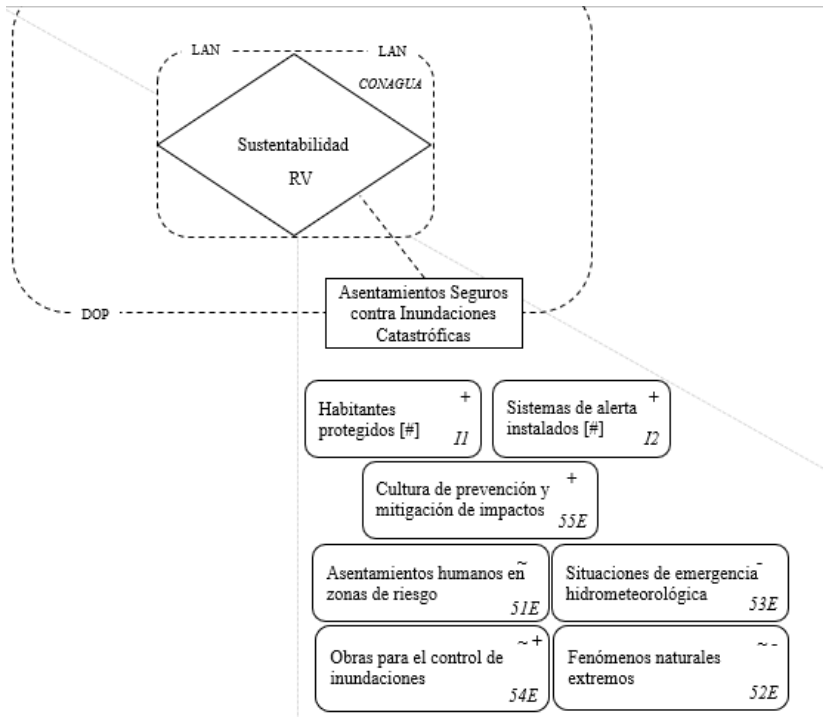


○ **Cobertura Universal**



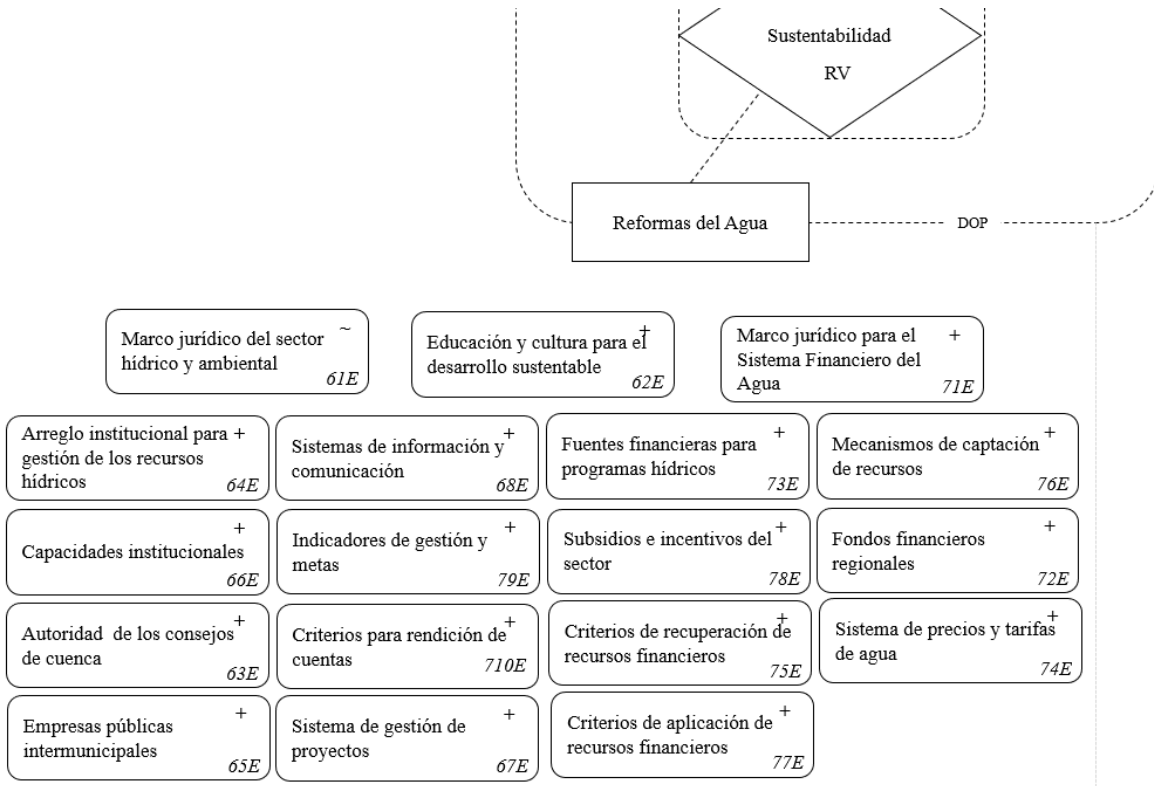
**Figura 30** Sección correspondiente al eje “Cobertura Universal” creado a partir de CONAGUA, 2012.

○ **Asentamientos Seguros contra Inundaciones Catastróficas**



**Figura 31** Sección correspondiente al eje Asentamientos Seguros contra Inundaciones Catastróficas creado a partir de CONAGUA, 2012

○ **Reformas al agua**



**Figura 32** Sección correspondiente al eje “Reformas al Agua” creado a partir de CONAGUA, 2012

Es mediante la acción dirigida por estos cinco ejes, que el organismo de cuenca promueve el desarrollo sustentable para el río Verde, al menos hasta el año 2030.

## CAPÍTULO V: RECURSO EDUCATIVO

### DISEÑO DEL ESCENARIO

Diseñar el escenario supuso definir y crear los elementos necesarios de manera que se enlazaran congruentemente durante la historia y fueran consistentes con los objetivos de aprendizaje. Los elementos diseñados para el recurso educativo (RE) fueron:

- **Planteamiento del escenario:** Historia que incorpora a los alumnos y los orienta durante la experiencia educativa.
- **Roles:** Posiciones dentro del planteamiento del escenario que son interpretadas por los alumnos.
- **Misiones:** Acciones realizadas durante la interpretación de los roles.
- **Dossiers:** Información que se provee a los alumnos para que realicen las misiones.

### Planteamiento del escenario

La historia dentro del escenario de este recurso fue creada de tal forma que resultara tangible. Por lo tanto, se incorporó al grupo a una historia dentro de la cual se celebraría en un futuro cercano el festival binacional México-Alemania. Según la historia, el nombre del festival es ‘Festival-Dual’<sup>1</sup> y tiene como propósito extender el vínculo de intercambio entre naciones. A través del planteamiento se busca la incorporación del grupo. En el RE ‘Festival-Dual’ se informa al grupo que participará en los foros del festival, y se le pide desarrollar un modelo enfocado en proponer ideas para el diseño de un nuevo programa de gestión para la sustentabilidad del agua.

La historia debe seguir una línea congruente durante toda la sesión. En este RE, la historia se presenta en el espacio para la introducción general de los cuadernillos de trabajo y luego se le dan continuidades breves en la narrativa de las misiones.

---

<sup>1</sup> ‘Festival-Dual alude al evento ‘Año-Dual Alemania-México’ en el que los temas centrales son ciencia, cultura, educación, innovación, movilidad y sustentabilidad. Pretende el acercamiento entre naciones y es coordinado por el Ministerio Federal de Relaciones Exteriores de la República Federal de Alemania y el Goethe Instituto en México (gob.mx, 2016).

## **Roles**

Las posiciones que interpretarán los estudiantes deben resultarles posibles. El RE 'Festival-Dual' aprovecha la ocurrencia de participación de jóvenes en foros, ya sean físicos o virtuales.

El planteamiento del escenario da la pauta de los actores que pueden involucrarse en la historia, por lo tanto, la diversidad de roles que se pueden incluir en el RE está dada en función de este. Las posiciones que se integraron en este caso fueron: (1) analistas expertos para el caso mexicano, (2) analistas expertos para el caso alemán y (3) representantes del comité organizador del Festival-Dual.

## **Misiones**

Son el set de acciones que Schank et. al. (1994) conceptualizan como 'operaciones de escenario', el conjunto de acciones-operaciones que el alumno deberá desempeñar para practicar y desarrollar sus habilidades.

A través de las misiones es como se persuade al alumno de ejercitar las prácticas que lo harán lograr los objetivos de aprendizaje.

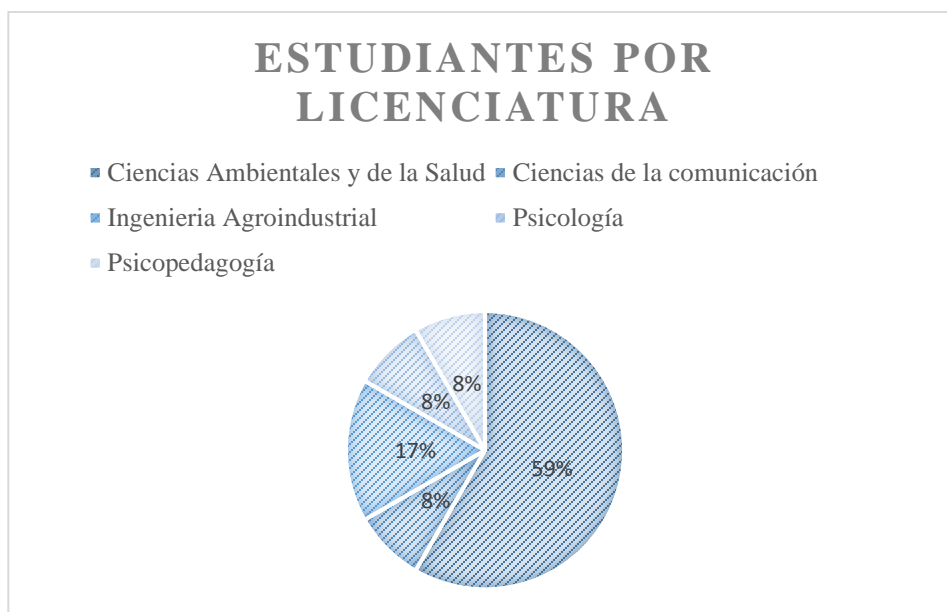
Dossiers: Son los paquetes de información que se proporcionaron a los alumnos. Variados con múltiples perspectivas

## **REALIZACIÓN DE LA PRUEBA PILOTO**

La prueba piloto se realizó el 18 de julio del 2018 dentro de un aula de las instalaciones de la Agenda Ambiental en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y tuvo una duración de tres horas aproximadamente (entre las 10:00 y las 13:00 horas).

Los alumnos que participaron en la prueba piloto conformaban un grupo multidisciplinar y mixto. Participaron cuatro mujeres y ocho hombres, estudiantes de seis licenciaturas de la

Universidad Autónoma de San Luis Potosí (Ciencias Ambientales y de la Salud (7), Ciencias de la Comunicación (1), Psicología (1), Psicopedagogía (1), Ingeniería Agroindustrial (2)). La composición del grupo que participó en la prueba piloto es expresada de manera porcentual en la figura 31.



**Figura 31** Composición del grupo de alumnos en la prueba

El profesor universitario que estuvo a cargo de la prueba piloto tiene una formación de Licenciado en Historia y Maestro en Estudios Históricos Interdisciplinarios. Ha sido profesor de la universidad por dos años, a cargo de las clases ‘epistemología de las ciencias sociales’, ‘estructura socioeconómica de México’, ‘historiografía II’ y ‘tecnologías de manufactura.

El mobiliario y material que fue utilizado durante la prueba piloto fue:

- Laptop
- Proyector
- Cronómetro
- Mobiliario (mesas, sillas)
- Pintarrones blancos (Pintarrones)
- Documentos impresos

- Lápices, plumones y colores.

La observación de prueba piloto estuvo a cargo dos estudiantes del posgrado, y fue grabada/ fotografiada para realizar el análisis y la evaluación que se presenta en la siguiente sección.

#### VALORACIÓN DE LA PRUEBA PILOTO

Para valorar la experiencia educativa se definieron tres elementos de análisis que fueron:

- **Diseño instruccional;** referente a la distribución de las actividades y el tiempo;
- **Recurso educativo;** relacionado al material que fue utilizado durante la sesión,
- **Experiencia educativa,** sobre la prueba piloto del diseño instruccional y el recurso educativo.

La valoración se realizó en dos etapas, la primera consistió en observar la grabación de la experiencia educativa en busca de fortalezas y debilidades de cada punto de análisis (*Diseño instruccional, Recurso educativo y Experiencia educativa*); la segunda, ocurrió durante un seminario de investigación, (Mtra. Luz María Nieto Caraveo, M.E.H.I. Gerardo Morales, Lic. Verónica Caraballo Queffelec, Ing. Mariana Garcia de la Torre) en el que se dialogó sobre las fortalezas y debilidades, para concluir con las modificaciones que resultaba pertinente realizar durante esta etapa del desarrollo.

Se presenta a continuación, en la tabla 5 el compilado de fortalezas y posteriormente, en la tabla 6, las debilidades y propuestas de modificación.

**Tabla 5** Fortalezas de los elementos de análisis

<b>Fortalezas</b>	
<b>Diseño Instruccional</b>	La sesión no representó un alto desgaste energético para el profesor en comparación con su práctica común (clase tipo seminario)
<b>Recurso Educativo</b>	Atrajo y mantuvo la atención de los alumnos durante toda la sesión  Los alumnos asumieron los roles asignados
<b>Experiencia Educativa</b>	La integración del grupo ocurrió naturalmente Hubo intercambio de conocimiento interdisciplinar



Pudieron integrarse dos alumnas que llegaron tarde (minutos 3 y 15)

**Tabla 6** Debilidades y propuestas para los elementos de análisis

	<b>Debilidades</b>	<b>Propuestas</b>
<b>Diseño Instruccional</b>	Asimetría en los tiempos estimados y los tiempos reales  Atraso de los grupos 1 y 2 con respecto al avance del grupo C.	Estimar nuevamente los tiempos. Asumir una postura flexible para que el profesor module el cronometraje según sus necesidades/criterio. Explicar la dinámica completa al principio e incluir en los cuadernillos de trabajo que los productos de los grupos 1 y 2 son un insumo para el grupo 3.
<b>Recurso Educativo</b>	Se requirió la presencia del diseñador  No todos los alumnos escuchan activa de la introducción  El lenguaje de la presentación y los cuadernillos es inconsistente (e.g. planeación/misión, modelo/modelo sistémico)  No se hace explícita la libertad de crear los modelos con cualquier material	Crear la guía para el profesor  Mencionar la importancia de involucrar a los alumnos desde este punto en la guía para el profesor  Modificar el lenguaje de ambos para dar consistencia entre ambos  Agregar la anotación en el cuadernillo de trabajo
<b>Experiencia Educativa</b>	Los alumnos sabían que participaban en un experimento  Se compartió el pizarrón con el grupo C Se realizó un cambio en el cronometraje  El profesor no mantuvo el lenguaje del escenario	Realizar una prueba en la que los alumnos no estén bajo la presión de ser grabados Inventariar los recursos necesarios para la próxima prueba  Enfatizar en la importancia del lenguaje para que los alumnos mantengan el rol

### **Resumen de propuestas de modificación**

Las modificaciones que resultaron pertinentes de realizar durante esta fase del desarrollo del RE y en función del tiempo disponible fueron:

- Asumir una postura flexible respecto al tiempo (en el diseño instruccional y en la Misión C de deliberación) para que el profesor module el cronometraje según sus necesidades/criterio.
- Incluir en el diseño instruccional la necesidad de explicar la dinámica de la experiencia educativa completa.
- Crear la guía para el profesor y mencionar en ella: (1) la importancia de involucrar a los alumnos desde la introducción para que asuman el rol, (2) la necesidad de enfatizar en el uso del lenguaje del escenario (analistas, representantes, roles, misiones) para que los alumnos no abandonen el rol, (3) que se debe hacer saber al grupo que los productos de los grupos A y B son un insumo para el grupo C.
- Homogeneizar el lenguaje y conceptos (e.g. modelos sistémicos, misiones) en todo el material.
- Agregar una definición de sistemas en los ejemplos de modelos sistémicos que se incluyeron en los dossiers.

## RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO

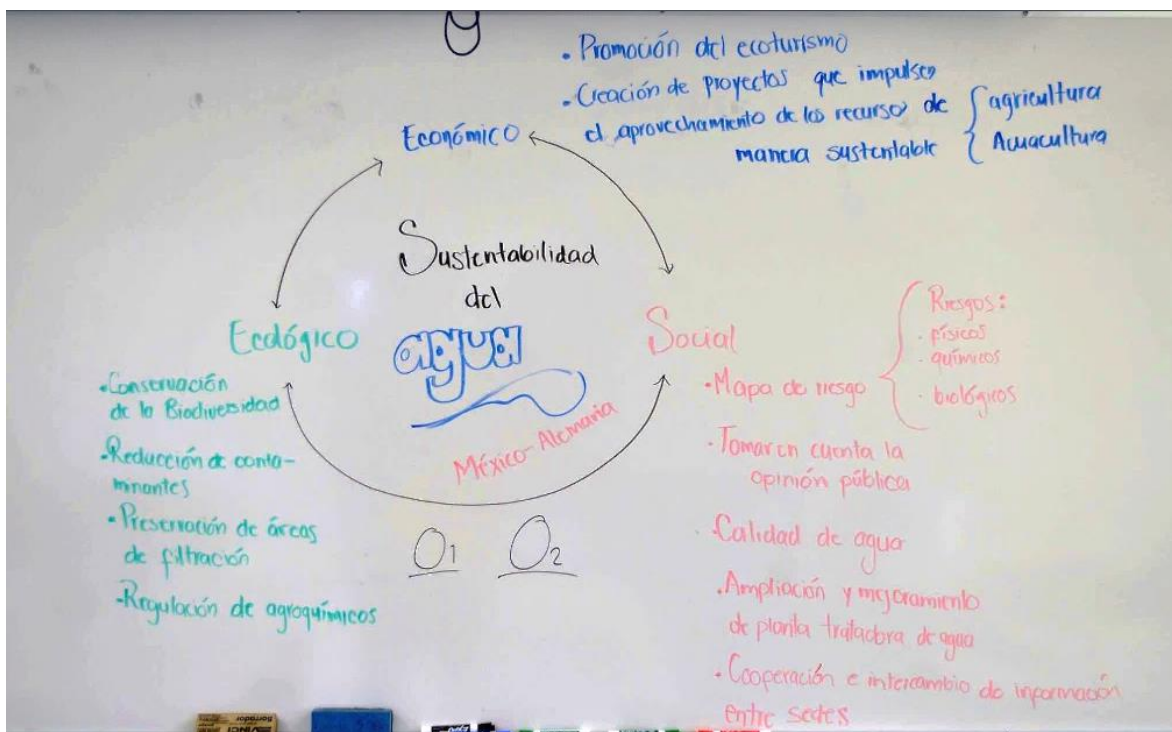


Figura 33 Modelo sistémico acordado por los grupos 1,2 y 3

Veintiún días después de que los alumnos participaron en la experiencia educativa, tres de ellos fueron entrevistados. La entrevista buscó obtener información general referente a la experiencia educativa y el aprendizaje; así como también evaluar los materiales y la dinámica educativa. Por lo tanto, las preguntas de la entrevista se estructuraron en tres secciones, la primera pretendió saber si la experiencia les había resultado útil y si reconocían un cambio en sus conocimientos, actitudes y habilidades, para enfocar el desarrollo de sus competencias. La segunda parte buscó reconocer el aprendizaje (desarrollo de competencias) en cada uno, haciendo preguntas que se enfocaban a niveles de logro del pensamiento sistémico y del pensamiento crítico; por ejemplo, su noción sobre sistemas, o el entendimiento sobre la diversidad en la calidad de fuentes relativas a un mismo tema, para cada una respectivamente. La tercera parte de la entrevista pretendió evaluar el material y la dinámica educativa, a través de escalas enfocadas a múltiples términos, por ejemplo: dificultad y claridad de las instrucciones (las misiones); utilidad del material provisto para completar las misiones (los dossiers); disponibilidad de tiempo y diversidad disciplinaria (diseño instruccional). Esto brindó conocimiento respecto a las fortalezas y debilidades del recurso educativo desde la perspectiva de los estudiantes.

### **Sobre la experiencia en general**

Al preguntarles sobre haber encontrado utilidad en participar en la experiencia educativa, todos los estudiantes dieron una respuesta afirmativa. Las respuestas de los estudiantes fueron convergentes en resaltar la utilidad del trabajo/ diálogo multidisciplinar.

**La estudiante A**, reconoció un cambio en sus conocimientos y ejemplificó con que recordaba la explicación sobre inundaciones que uno de sus compañeros les brindó. No comprendió la pregunta sobre habilidades y volvió a destacar el dialogo interdisciplinar y la complementación del tema desde diversas perspectivas.

**El estudiante B**, considera haber desarrollado sus habilidades para relacionarse con compañeros de otras formaciones y compartir conocimiento.

**La estudiante C**, resaltó la utilidad del dialogo para resolver los problemas de cada misión.

## Sobre el aprendizaje

- Preguntas enfocadas al pensamiento Sistémico

En relación con el pensamiento sistémico, los tres estudiantes afirmaron haber notado un cambio, particularmente en la aplicación de este pensamiento al tema de gestión del agua.

**La estudiante A** mencionó, que, como resultado de su formación, su noción de sistemas tiene como unidad de análisis al individuo, pero reconoció que podían ser análogos como sistemas el agua y el individuo, lo ejemplifica diciendo: “Si a lo mejor la persona tiene algo catastrófico en su vida va a afectar todo su sistema, igual en el agua, si hay algo que a lo mejor dañe ese sistema pues repercute en el ambiente (...)”. Por lo tanto, el cambio en ella se manifiesta con la transferibilidad del pensamiento sistémico de un área del conocimiento a otra.

**El estudiante B**, menciona como ejemplos de sistemas ‘la gente’, ‘los computacionales’, y reconoce haber pensado durante la experiencia educativa sobre la gestión del agua como un sistema. Confirma un aumento en su disposición a analizar la realidad como un sistema, pero no considera que haya habido cambios en su capacidad para pensar sistémicamente.

**La estudiante C**, reconoció un cambio en su noción de sistemas, particularmente en la detección de factores para ser considerados y la importancia de saber cómo afectan al sistema. Mencionó también que otro cambio notorio para ella fue que antes se enfocaba en los problemas para dar solución o tomar decisiones y ahora enfocaba más su atención en los elementos relacionados a cada problema.

- Preguntas enfocadas al pensamiento crítico

**La estudiante A**, considera haber ampliado su entendimiento sobre la diversidad en la calidad de fuentes y reconoce como clave el haber tenido que debatir con sus

compañeros para llegar a una definición del concepto. Así mismo, argumenta que ahora es mayor su disposición a buscar y seleccionar partiendo de múltiples fuentes. Destaca su trabajo de investigación de licenciatura como una situación en la que considera poder aplicar lo aprendido, ya que reconoce la importancia de integrar el conocimiento de diversas disciplinas.

**El estudiante B**, afirmó haber ampliado su entendimiento sobre la diversidad en la calidad de fuentes, pero no considera que haya habido un cambio en su disposición a buscarlas, ya que es una habilidad desarrollada durante su licenciatura, por último menciona que encuentra varias situaciones en las que puede aplicar lo que aprendió durante la experiencia, y ejemplifica con el agua de la presa, mencionando que cuando hay inundaciones es dirigida al drenaje y pudiera ser destinada a las colonias donde muchas veces no hay agua.

**La estudiante C**, afirma haber ampliado su entendimiento sobre la diversidad en la calidad de las fuentes relativas a un mismo tema, particularmente durante la misión en la que requerían llegar a una sola definición. Sin embargo, considera que su disposición a basar su pensamiento sobre un tema en información de calidad es la misma.

#### ○ Compilación

Para poder llegar a una conclusión, la tabla a continuación incluye una compilación de las respuestas de cada estudiante. Se les asignó un símbolo '+' a las respuestas positivas del estudiante, cuando esta reportaba un cambio positivo; un símbolo '-' cuando las respuestas indicaban que el/la estudiante no reconocía ningún cambio y por lo tanto el nivel de logro de la prueba sería nulo.

La agrupación de respuestas se estructura en función de la competencia a la que estuviera relacionada la pregunta, ya sea al pensamiento crítico o el pensamiento sistémico.

Las tres preguntas que se realizaron con relación a pensamiento sistémico fueron:

1. La noción que tenía sobre sistemas, ¿es la misma antes y después?
2. Tu interés o disposición a analizar la realidad como un sistema ¿es la misma antes y después?
3. Tu capacidad para pensar sistémicamente ¿es la misma antes y después?
1. Las tres preguntas que se realizaron con relación a pensamiento crítico fueron:
4. ¿Ampliaste tu entendimiento sobre la diversidad en la calidad de fuentes relativas a un mismo tema?
5. Tu disposición a pensar un tema basándote en información de calidad ¿es la misma antes y después?
6. ¿Identificas alguna situación en la que puedas aplicar lo que aprendiste en esta experiencia?, ¿Cuál?

**Tabla 7** Compilación de respuestas desde la perspectiva de los estudiantes. Fuente elaboración propia

<i>Estudiante</i>	<i>Pensamiento Sistémico</i>			<i>Pensamiento Crítico</i>		
	1	2	3	4	5	6
<i>A</i>	+	+	+	+	+	+
<i>B</i>	+	+	-	+	-	+
<i>C</i>	+	+	+	+	+	+

Como puede observarse en la tabla 7. La mayor cantidad de respuestas fueron positivas, permitiéndonos concluir que, desde la perspectiva de los alumnos, si hubo un desarrollo en ambas competencias.

### **Sobre los materiales y la dinámica educativa**

Para evaluar ciertos elementos se les pidió a los alumnos que los calificaran en una escala del 1 al 10, donde 1 era la calificación más baja y 10 la más alta.

Los atributos por evaluar fueron el grado de dificultad y la claridad de las instrucciones, implícitas en las misiones. La utilidad del material provisto a través de los dossiers, y la dinámica educativa organizada en el diseño instruccional.

Los resultados se integran en la tabla a continuación, en donde además del valor numérico se integran las observaciones de los estudiantes.

**Tabla 8** evaluación de los materiales y la dinámica educativa. Fuente elaboración propia

<b>Elemento</b>	<b>Atributo</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>X̄</b>	<b>Observaciones</b>
Misiones	Grado de dificultad	8	10	8	8.7	Las instrucciones les resultaron fáciles y posibles Mencionan que fue un reto entender su propia postura para completar las misiones
	Claridad	9	10	8	9.0	
Dossiers	Utilidad	10	10	8	9.3	Lo describen como necesario y puntual
Diseño instruccional	Disponibilidad de tiempo	9	5	3	5.7	Les pareció poco el tiempo ya que requerían más para poder dialogar y conjuntar sus ideas.
	Interacción del grupo	10	10	7	9.0	

## DISCUSIÓN

El recurso educativo retoma elementos de otras propuestas, por ejemplo, se decidió presentar a los alumnos una situación local, según la práctica de Aprendizaje Basado en Problemas descrita por Mahe, L., et. al. (2017). Sin embargo, la estrategia a seguir una vez presentada el problema, no se deja a consideración y debate de los alumnos, sino que es dispuesta por las misiones, esto ya que el ejercicio se orientó al desarrollo del pensamiento crítico y pensamiento sistémico.

La libertad que se le concede al grupo es en priorizar los elementos y modelarlos según su criterio, sin embargo, ya que la información se les proporcionó a través de los dossiers, fue limitada. Si para el uso del recurso educativo se contará con más sesiones, sería posible que como en el caso de Mahe, L., et. al. (2017) los alumnos realizaran investigaciones y aportaciones al grupo en función de sus curiosidades o intereses particulares.

El diseño del escenario para el recurso educativo siguió los criterios propuestos por Schank, R. C., et. al. (1994), particularmente, en lo que respecta a la consistencia en los retos, hubo una dosificación del esfuerzo requerido, esta fue la razón de ser de proponer tres ‘submisiones’ dentro del escenario y no una general para llegar al resultado. Así mismo, el recurso educativo fue consistente con el criterio de responsabilidad, asegurando al estudiante la información que requerían para el desarrollo de cada misión. Este criterio además se enriqueció con la propuesta de Abrandt, M., et. al. (2012), en lo que respecta a la diversidad de formatos. Tomar en cuenta estos dos factores proveyó al recurso educativo con una amplia gama de perspectivas, en correspondencia con las fuentes a partir de las cuales se integraron los dossiers.

Por último, durante el diseño del escenario se priorizó la congruencia con los objetivos pedagógicos, al proponer misiones en las que los alumnos requerirían el uso del pensamiento crítico y el pensamiento sistémico, reconociendo que la única forma en la que los alumnos pueden desarrollar competencias es practicándolas.





## CONCLUSIONES

Los dos casos seleccionados: Río Rin y Río Verde resultaron eficaces al evidenciar la complejidad de la relación entre medio ambiente, sociedad y política, así mismo, advirtieron los desafíos que resultan de la gestión de la sustentabilidad de ambos, mostrándose análogos. Fue gracias a estas características, que resultó posible diseñar el escenario para el recurso educativo.

Por otra parte, si bien la competencia interpersonal (diálogo y colaboración principalmente) no estaba dentro de los objetivos de la tesis, se evidenció a partir de las entrevistas la valoración de los estudiantes a dicha competencia, ya que resaltarón la utilidad del intercambio de conocimiento multidisciplinar.

En general se alcanzó el objetivo de la tesis, ya que el recurso educativo propuesto bajo la metodología de aprendizaje basado en escenarios si permitió contribuir al desarrollo de competencias para la sustentabilidad. Una muestra empírica son los resultados compilados, que evidencian la perspectiva de los alumnos, quienes reconocen su desarrollo en ambas competencias, sin buscar la precisión para reportar el grado de desarrollo en cada estudiante.

## PERSPECTIVAS

Para dar continuidad al presente trabajo de investigación podrían enfocarse los esfuerzos en:

- Explorar si el recurso puede favorecer el desarrollo de otras competencias, tomando en cuenta a la emergencia de competencia interpersonal.
- Experimentar el recurso en contextos diversos, de hecho, la experiencia podría ser digital si la interacción del grupo fuera a través de una plataforma virtual. De igual manera, el recurso puede ser independiente de medios electrónicos, si se preparan y modifican los recursos para recrear el escenario en cualquier contexto .

- Explorar la aplicación del recurso en diversas poblaciones objetivo, en el caso de la prueba piloto, el grupo fue multidisciplinar y dentro de la educación formal, sin embargo, pudieran esperarse otros resultados si fueran otras estas condiciones.
- Analizar el ensamble de un instrumento de evaluación con el recurso educativo, de tal forma que pudiera aumentar la precisión al evaluar el grado de desarrollo logrado.

## REFERENCIAS

- Aboytes, J. G. (2017). *Evaluación de Competencias para la Sustentabilidad en Educación Media Superior*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.
- Abrandt, M., et. al. (2012). *Questioning to Learn and Learning to Question : Structure and Function of Problem-Based Learning Scenarios in Environmental Science Education*. Higher Education, Vol. 41, No. 3 (Apr., 2001), pp. 263-282. Linköping, Suecia. Springer.
- Arnold D. (2015) *A Definition of Systems Thinking: A Systems Approach*. Conference on Systems Engineering Research. Stevens Institute, Castle Point on Hudson, Hoboken, NJ 07030, USA.
- Bravo, M. T. (2012). *La UNAM y sus procesos de ambientalización curricular*. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 2012, Vol. 17, NÚM. 55, pp. 1119-1146 (ISSN: 14056666).
- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. United Nations Commission, 4(1), 300.  
<https://doi.org/10.1080/07488008808408783>
- Bundeszentrale für politische Bildung. (20 de marzo 2018). *Der Rhein*. tomado de [www.bpb.de](http://www.bpb.de). Alemania: [http:// www.bpb.de/geschichte/zeitgeschichte/geschichte-immerfluss/135612/der-rhein](http://www.bpb.de/geschichte/zeitgeschichte/geschichte-immerfluss/135612/der-rhein)
- Cargas, S., et. al. (2017). *An approach to teaching critical thinking across disciplines using performance tasks with a common rubric*. Thinking Skills and Creativity, 26(November 2016), 24–37. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.05.005>
- CONAGUA, (Comisión Nacional del Agua) (2012). *Programa Hídrico Regional Visión 2030*. CONAGUA. ISBN: 978-607-7908-84-5
- CONAGUA, (Comisión Nacional del Agua). (2015). *Atlas del agua en México*. D. R. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 138.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Félix, C. S. (2005) *Las aguas de la Media Luna en Rioverde, S.L.P. Manzana de la discordia y el deseo, 1894-1901*. El Colegio de San Luis, San Luis Potosí, México.
- Foladori, G. (2000). *El pensamiento ambientalista. Tópicos En Educación Ambiental*, 2(5), 21–38. Tomado de: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd37/top25p21.pdf>

- Gibbard, P. L., et. al. (1988). *The History of the Great Northwest European Rivers During the Past Three Million Years [and Discussion]*. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 318(1191), 559–602.  
<https://doi.org/10.1098/rstb.1988.0024>
- González-Gaudio, E., et. al. (2002). *Estado de Conocimiento, Campo 5: Educación y Medio Ambiente*. Tomado de: <http://anea.org.mx/docs/GonzalezBravo-EstadoConocimientoEA.pdf>
- H. Ayuntamiento de Río Verde, (s.f.) *RÍOVERDE*. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, a través del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED), tomado de:  
<http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM24sanluispotosi/municipios/24024a.html>
- ICPR (1999). *Convention on the Protection of the Rhine*. Bern, Suiza. ICPR.
- INEGI (2002). *Síntesis de información geográfica del estado de San Luis Potosí, 15–109*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), G. del E. de S. L. P. (2002). Estudio hidrológico del Estado de San Luis Potosí.
- López-Álvarez, B., et. al. (2013). *Origen de la calidad del agua del acuífero colgado y su relación con los cambios de uso de suelo en el Valle de San Luis Potosí*. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, Volumen 65, núm. 1, 2013, p. 9-26.
- Mahe, L., et. al. (2017). *Avanzar en la educación para la sostenibilidad. Combinación de metodologías para trabajar el pensamiento crítico y autónomo, la reflexión y la capacidad de transformación del sistema*. Girona, España. Revista Iberoamericana de Educación [(2017), vol. 73, pp. 131-154] - OEI/CAEU.
- Meadows, D. H. (2009). *Thinking in Systems*. Londres, Reino Unido. Sustainability Institute.
- Middelkoop, H., et. al. (2001). *Impact of climate change on hydrological regimes and water resources management in the Rhine basin*. Climatic Change, 49(1–2), 105–128.  
<https://doi.org/10.1023/A:1010784727448>
- Murga-Menoyo, M. A. (2015). *Competencias para el desarrollo sostenible: las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015*. Foro de Educación, v. 13, n. 19, julio-diciembre 2015, pp. 55-83. e-ISSN: 1698-7802 doi: <http://dx.doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.004>

- Nienhuis, P. H. (2008). *Environmental history of the rhine-meuse delta. An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise*. Environmental History of the Rhine-Meuse Delta: An Ecological Story on Evolving Human-environmental Relations Coping with Climate Change and sea-level Rise. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8213-9>
- Pozo, J. (2003). *Adquisición de conocimiento : cuando la carne se hace verbo*. España. Morata. ISBN 8471124890
- Raskin, P., et. al. (2006). *La gran transición: La promesa y la atracción del futuro*. Santiago de Chile, Chile. Naciones Unidas.
- Reynaga, A. (2017). *Centro de Río verde SLP | DJI Mavic'*. Tomado de <https://www.youtube.com/watch?v=IqX7p4f3P58>
- Rheins, S. (2001). *Conference of Rhine Ministers 2001. Rhine 2020*. Coblenza, Alemania. International Commission for the Protection of the Rhine.
- Ridderbos, K. (2002). *Time*. Nueva York, Estados Unidos de America. Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-78293-7.
- Schank, R. C., et. al. (1994). *The Design of Goal-Based Scenarios*. Journal of the Learning Sciences, 3(4), 305–345. [https://doi.org/10.1207/s15327809jls0304\\_2](https://doi.org/10.1207/s15327809jls0304_2)
- Schmitt, B. (2016). *The Rhine for Beginners*. Koblenz, Alemania. ICPR.
- Schiff, J. S. (2017). *The evolution of Rhine river governance: historical lessons for modern transboundary water management Why the Rhine river?* Water History, 9(3), 279–294. <https://doi.org/10.1007/s12685-017-0192-3>
- Schnnar T. (2018) *Valle superior medio del río Rin*. Tomada de [whc.unesco.org](http://whc.unesco.org) el 27 de marzo 2018.
- Simonette, M. J., et. al. (2008). *Efetividade Do Processo De Comunicação Com Base Na Teoria Do Comportamento Informacional: O Caso De Um Organismo Internacional Da Área Da Saúde Pública Sediado No Brasil*. Systems Research and Behavioral Science, 8(3), 27–42. <https://doi.org/10.1002/sres>
- UNESCO (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Isbn 978-92-3-300070-4. Tomado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002524/252423s.pdf>
- Wiek, A., et. al. (2011). *Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development*. Sustainability Science, 6(2), 203–218.

<https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>

# **ANEXOS**



## ANEXO A TABLAS DE LOS PROGRAMAS DE GESTIÓN

**Anexo A-1** Tabla de objetivos y elementos del PDSRI

<b>Programa para el Desarrollo Sustentable del Rin Internacional visión 2020</b>				
<b>Objetivos</b>	<b>Código asignado</b>	<b>Verbo Vector</b>	<b>Elemento</b>	<b>Tendencia esperada (a=aumentar, d=disminuir, m=mantener)</b>
<b>MEJORA DEL ECOSISTEMA</b>	ME_01	Reactivar	Área de inundación a lo largo del Rín	a
	ME_02	Proteger	Ecosistemas aluviales	m
	ME_02	Designar	Áreas de Desarrollo Natural	a
	ME_02	Preservar y Aumentar	Biodiversidad	a,m
	ME_03	Intensificar	Agricultura extensiva en zonas aluviales	a
	ME_04	Restaurar	Enlaces de lagunas y cuerpos de agua laterales	a
	ME_05	Aumentar	Diversidad estructural de las riberas	a
	ME_06	Establecer	Gestión del Agua	a
	ME_07	Desarrollar	Estructuras de lecho fluvial 'near-nature'	a
	ME_07	Regular	Depósitos de grava	m,d
	ME_08	Evitar	Erosión del lecho	d
	ME_09	Mantener	Profundidad del lecho	m
	ME_10	Aumentar y Adaptar	Régimen Hídrico	m,a
	ME_11	Conservar	Secciones de flujo libre	m
	ME_12	Restaurar	Permeabilidad ecológica	a
	ME_13	Proteger	Espacios de desove a lo largo del Rín	m
ME_13	Proteger y Revitalizar	Hábitats de peces	m,a	
ME_14	Regular	Grava o Arena	m	

	ME_15	Expandir	Agricultura extensiva en la cuenca	a
	ME_15	Proteger	Biodiversidad	m
	ME_16	Aumentar	Áreas naturales / forestadas en la cuenca	a
	ME_17	Reactivar	Área de inundación en la cuenca	a
	ME_18	Renaturalizar	Arroyos	a
	ME_19	Considerar	Gestión de las áreas de retención	x
	ME_20	Restaurar	Permeabilidad ecológica	a
	ME_21	Proteger	Espacios de desove en la cuenca	m
PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE INUNDACIONES	PPI_01	Aumentar	Zonas de inundación	a
	PPI_02	Aumentar	Instalaciones para retención de agua	a
	PPI_03	Mantener y fortalecer	Diques	a
	PPI_04	Aumentar	Áreas adaptadas al riesgo de inundación	a
	PPI_05	Aumentar	Cobertura de mapas de Riesgo de inundación	a
	PPI_06	Mejorar	Sistemas de Advertencia	x
	PPI_07	Aumentar	Renaturalización de Arroyos	a
	PPI_08	Reactivar	Áreas de inundación	a
	PPI_09	Promover	Agricultura extensiva en la cuenca	a
	PPI_10	Iniciar	Áreas naturales / forestadas en la cuenca	a
	PPI_11	Promover	Áreas de filtración de agua de lluvia	a
	PPI_11	Limitar	Áreas de sellado	m
	PPI_12	Creación	Instalaciones para la retención de inundaciones	a
MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA	MCA_01	Reducir	Descargas y emisiones de sustancias relevantes	d
	MCA_02	Implementar	Decisiones tomadas por ICPR	m
	MCA_03	Actualizar	Lista de sustancias relevantes	m
	MCA_04	Regular	Sustancias peligrosas y Sustancias peligrosas prioritarias	m,d

	MCA_0 5	Aplicar	Directivas de la UE	no aplica
	MCA_0 5	Aplicar	Directivas de IPPC	no aplica
	MCA_0 5	Regular	Aguas Residuales Urbanas	m,d
	MCA_0 5	Regular	Nitratos	m,d
	MCA_0 5	Regular	Agentes de Protección Vegetal	m,d
	MCA_0 5	Regular	Biocidas	m,d
	MCA_0 6	Controlar	Descargas de aguas residuales	m
	MCA_0 7	Desarrollar	Sistema de Alarma y Advertencia	a
	MCA_0 8	Desarrollar	Productos de bajo riesgo ambiental	a
	MCA_0 9	Desarrollar	Método de evaluación de calidad del agua	a
	MCA_1 0	Promover	Manejo ambientalmente aceptable de la tierra	a
PROTECCION DE AGUA SUBTERRANE A	PAS_01	Realizar	Inventarios de Agua Subterránea	a
	PAS_02	Reducir	Sustancias difusas (nitrogenados y fitosanitarios)	d
	PAS_03	Implementar	Directiva Marco del Agua	a

**Anexo A-2** Tabla de enfoques y medidas del PHR-IX

<b>Programa Hídrico Regional Visión 2030 (enfocado al río Verde)</b>					
<b>Ejes</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Código asignado</b>	<b>Verbo Vector</b>	<b>Elemento</b>	<b>Tendencia esperada</b> ( <b>a</b> =aumentar, <b>d</b> =disminuir, <b>m</b> =mantener)
Cuencas y acuíferos en equilibrio	1. Asegurar el equilibrio de cuencas y acuíferos mediante la reducción del consumo, del desperdicio y de las pérdidas en todos los usos	CAE_111	Sustituir	Regaderas por unas de menor consumo	a
		CAE_112	Sustituir	Inodoros en establecimientos comerciales	a
		CAE_121	Practicar	Labranza óptima (reincorporación de residuos al cultivo)	a
		CAE_131	Usar	Agua activada para la limpieza	a
		CAE_132	Reducir	Presion en los sistemas hidráulicos (tuberias y redes de agua)	d
		CAE_141	Controlar	Presión del sistema de agua potable	d
		CAE_142	Reparar	Fugas en la red de agua potable	d
	CAE_151	Reparar	Fugas en las redes comerciales y públicas	d	
	2. Aprovechar el potencial de los recursos hídricos para la producción sustentable de alimentos, energía, bienes y servicios, y para la generación de empleos	CAE_241	Usar	Agua tratada para regar parques públicos	a

Ríos	Empres	RL_311	Construir	Infraestructura de tratamiento y alcantarillado municipal	a
		RL_312	Construir	Infraestructura de tratamiento y alcantarillado industrial	a

3. Rehabilitar la calidad del agua en cauces, vasos, acuíferos y playas, así como contribuir a la rehabilitación de los ecosistemas hídricos	RL_313	Garantizar	Operación de la infraestructura existente	m
	RL_321	Establecer	Incentivos para reúso del agua	a
	RL_322	Adecuar	Normas de calidad del agua	m
	RL_323	Fortalecer	Vigilancia y Sanción de la contaminación	a
	RL_324	Adecuar	Tarifas del agua por primer uso a costos reales	m
	RL_325	Promover	Establecimiento de impuestos locales por contaminación de aire, agua, suelo	a
	RL_326	Establecer	Impuestos a productos riesgosos que puedan contaminar el suelo o subsuelo	m
	RL_331	Establecer	Incentivos para el tratamiento y aprovechamiento sustentable de residuos sólidos por ley	m
	RL_332	Establecer	Esquemas de coordinación entre la federación y estados y municipios para la disposición de residuos sólidos	m
	RL_333	Delimitar	Áreas para la disposición esiduos sólidos	m
	RL_334	Integrar	Planes de gestión para reducir, reusar y reciclar la basura municipal	a
	RL_341	Extender	Declaratorias de clasificación de aguas nacionales	a
	RL_342	Establecer	Condiciones particulares de descarga en relación con las declaratorias de clasificación	a
	RL_343	Desarrollar	Modelos de calidad del agua superficial	a
	RL_344	Desarrollar	Modelos de calidad del agua subterránea	a
	RL_345	Fortalecer	Mecanismos de inspección y vigilancia de las descargas de cuerpos receptores nacionales	a
RL_346	Fortalecer	Actividades de inspección y vigilancia para controlar la contaminación	a	

	RL_351	Adecuar	Legislación aplicable a nivel cuenca	a
	RL_352	Revisar y ajustar	Normativa estatal	a,m
	RL_353	Elaborar	Convenios de coordinación interinstitucional, interestatales e intermunicipales	a
	RL_354	Elaborar y revisar	Planes de manejo de áreas naturales protegidas, de zonas de protección y amortiguamiento	a,m
	RL_355	Elaborar	Leyes de gestión de cuenca	a
	RL_356	Regular	Cambio del uso del suelo en condiciones sustentables	m
	RL_357	Promover e incentivar	Desarrollo de infraestructura urbana sustentable	a

Cobertura universal	4. Asegurar el acceso apropiado a toda la población, especialmente a la vulnerable, a servicios de calidad de agua potable, alcantarillado y saneamiento	CU_411	Ampliar	Red urbana de agua potable	a
		CU_412	Activar	Pozos profundos (+30m) para el acceso rural de agua potable	a
		CU_413	Activar	Pozos someros (-30 m) para acceso rural de agua potable	a
		CU_421	Ampliar	Red urbana de drenaje	a

		CU_422	Ampliar	Red rural de drenaje	a
		CU_431	Adecuar	Leyes	m
		CU_432	Establecer	Entes reguladores estatales	a
		CU_441	Implementar	Incentivos para desarrollar tecnologías	a
		CU_451	Reforzar	Procesos presupuestales y programáticos estatales	a
		CU_461	Integrar	Comunidades en el desarrollo económico y social con visión sustentable	a,m
		CU_491	Incrementar	Participación de los usuarios en la toma de decisiones de los órganos de gobierno, estableciendo consejos ciudadanos consultivos.	a

Asentamientos seguros frente a inundaciones	5.1 Controlar los asentamientos humanos en zonas de riesgo ambiental	ASIC_51E	Controlar	Asentamientos humanos en zonas de riesgo ambiental	m
	5.2 Prevenir y mitigar fenómenos naturales extremos	ASIC_52E	Prevenir y mitigar	Fenómenos naturales extremos	m,d
	5.3 Pronosticar y alertar ante situaciones de emergencia hidrometeorológica	ASIC_53E	Pronosticar y alertar	Situaciones de emergencia hidrometeorológica	d

	5.4 Conservar, rehabilitar y construir obras para el control de inundaciones	ASIC_54E	Conservar, rehabilitar y construir	Obras para el control de inundaciones	m,a
	5.5 Desarrollar una cultura de prevención y mitigación de impactos de los fenómenos naturales extremos	ASIC_55E	Desarrollar	Cultura de prevención y mitigación de impactos de los fenómenos naturales extremos	a
Reformas del agua	6.1 Adecuar el marco jurídico del sector hídrico y ambiental y asegurar su aplicación	RA_61E	Adecuar	Marco jurídico del sector hídrico y ambiental	m
	6.2 Promover la educación y la cultura para el desarrollo sustentable	RA_62E	Promover	Educación y cultura para el desarrollo sustentable	a
	6.3 Dar autoridad efectiva a los consejos de cuenca y mejorar la participación social en sus órganos auxiliares	RA_63E	Dar	Autoridad de los consejos de cuenca	a
	6.4 Adecuar el arreglo institucional para la gestión integrada de los recursos hídricos	RA_63E	Adecuar	Arreglo institucional para la gestión de los recursos hídricos	a
	6.5 Crear empresas públicas intermunicipales de servicios de agua	RA_65E	Crear	Empresas públicas intermunicipales de servicios de agua	a
	6.6 Fortalecer las capacidades institucionales del sector hídrico y ambiental	RA_66E	Fortalecer	Capacidades institucionales del sector hídrico y ambiental	a
	6.7 Establecer el sistema de gestión de proyectos del sector hídrico	RA_67E	Establecer	Sistema de gestión de proyectos del sector hídrico	a



6.8 Establecer sistemas de información y comunicación oportuna, adecuada, accesible y transparente	RA_68E	Establecer	Sistemas de información y comunicación	a
7.1 Adecuar el marco jurídico para instrumentar el Sistema Financiero del Agua (SFA)	RA_71E	Adecuar	Marco jurídico para el Sistema Financiero del Agua	a
7.2 Establecer fondos financieros regionales por RHA	RA_72E	Establecer	Fondos financieros regionales por RHA	a
7.3 Desarrollar fuentes financieras para los programas hídricos	RA_73E	Desarrollar	Fuentes financieras para programas hídricos	a
7.4 Desarrollar un sistema de precios y tarifas de agua	RA_74E	Desarrollar	Sistema de precios y tarifas de agua	a
7.5 Desarrollar criterios de recuperación de recursos financieros	RA_75E	Desarrollar	Criterios de recuperación de recursos financieros	a
7.6 Desarrollar mecanismos de captación de recursos	RA_76E	Desarrollar	Mecanismos de captación de recursos	a
7.7 Desarrollar criterios de aplicación de recursos financieros	RA_77E	Desarrollar	Criterios de aplicación de recursos financieros	a
7.8 Alinear y focalizar los subsidios e incentivos del sector	RA_78E	Alinear y focalizar	Subsidios e incentivos del sector	a
7.9 Establecer indicadores de gestión y metas de la aplicación de recursos financieros	RA_79E	Establecer	Indicadores de gestión y metas de la aplicación de recursos financieros	a

	7.10 Desarrollar criterios para la rendición de cuentas	RA_710E	Desarrollar	Criterios para la rendición de cuentas	a
--	--	---------	-------------	--	---

## ANEXO B RECURSO EDUCATIVO

### Anexo B-1 Guía para el profesor usuario del recurso educativo: Experiencia Educativa ‘Festival – Dual’

**Objetivo del recurso educativo:** Desarrollar las competencias para la sustentabilidad (Pensamiento sistémico y pensamiento crítico).

**Tiempo Requerido:** Flexible, (mínimo 180 minutos). Este recurso pretende servir como un instrumento a los profesores que persigan desarrollar las competencias de pensamiento sistémico y pensamiento crítico durante las lecciones que imparten. El contenido de información en este recurso gira en torno a la gestión de la sustentabilidad del agua. Utiliza como base dos casos: uno mexicano (río Verde, San Luis Potosí) y uno europeo (río Rin). La metodología que se pone en práctica con el recurso es Aprendizaje Basado en Escenarios. La cual es la razón de ser de las etapas, explicadas en el diseño instruccional, y del material que se proporciona como base. Se presenta en esta guía el contenido documental del paquete y luego se describen las etapas en las que ha de ser utilizado. Los documentos se pueden categorizar en, los que utilizará el profesor y los que se entregarán a los grupos de alumnos.

<b>Contenido documental del Recurso Educativo</b>			
<b>Usuario</b>	<b>Nombre del componente</b>	<b>Descripción</b>	
Profesor	Diseño instruccional	Secuencia de etapas descritas de la experiencia educativa	
	Presentación Guía	Presentación basada en el diseño instruccional que sirve como guía	
	Constancia Final	Elemento que hace constar la participación en equipo	
Grupos	Nombre del documento	<b>Presente en los dossiers:</b>	
	Cuadernillo de trabajo	Guía que orienta a cada grupo según su rol	
	Modelos sistémicos	Tres ejemplos de modelos sistémicos que incluyen la imagen y una breve descripción	
	Programas de gestión	Programas de gestión de la sustentabilidad enfocados a cada caso	
	Laminas informativas	Paquete con tres láminas, una de descripción general y las otras referentes a aspectos geológicos e históricos de cada caso	
	Registro fotográfico	Diez fotografías con una descripción breve relacionadas a cada caso	
	Bitácora de boletines	Tres noticias de diferentes fuentes relacionadas a cada caso.	
			<b>1    2    3</b>
			x    x    X
			x    x    X
		x    x	
		x    x	
		x    x	

Para poder utilizar el recurso educativo se recomienda comenzar leyendo el diseño instruccional. Las etapas que requiere coordinar el profesor durante la experiencia educativa se encuentran descritas en él, sin embargo, *grosso modo* son:

1. **Presentación:** Durante esta etapa se debe leer la introducción al escenario con todo el grupo. Se debe procurar que la mayor parte del grupo se involucre, ya que corresponde al momento del anclaje, cuando los alumnos focalizan su atención en la clase.
2. **Intervención 1:** Después de haber leído la introducción, se debe asignar un rol a cada grupo, haciéndoles entrega del dossier correspondiente (1, 2, o 3). Además, se asignará el tiempo para completar las ‘Misiones A’ (explícitas en el diseño instruccional).
3. **Misiones A:** Cada grupo realizará la misión que le corresponde, el profesor solo monitorea el tiempo (minutos, sesiones) según lo haya asignado.
4. **Intervención 2.** El profesor deberá asegurarse de que los grupos 1 y 2 entreguen sus modelos sistémicos al grupo 3.
5. **Misiones B.** Cada grupo realizará la misión que le corresponde, el profesor solo monitorea el tiempo (minutos, sesiones) según lo haya asignado.
6. **Intervención 3.** El profesor debe asegurarse de que los grupos 1 y 2 tengan su modelo sistémico y su definición y que el grupo 3 haya preparado su propuesta. Durante esta etapa el profesor explicará al grupo la Misión C, que consiste en un proceso de deliberación.
7. **Receso.** En el caso de que el recurso se utilice en una sola sesión o que la Intervención 3 y la 4 se desarrollen en una misma sesión: el profesor asigna tiempo libre al grupo para realizar el acomodo de las mesas y sillas o el mobiliario de tal forma que pueda llevarse a cabo la deliberación.
8. **Intervención 4:** El profesor lee junto con el grupo el método de deliberación y debe aclarar las dudas que surjan en torno a este.
9. **Misión C.** Todos los grupos participarán en la misión C según se explica en los cuadernillos y el profesor monitorea el tiempo según lo haya asignado.
10. **Cierre.** El profesor recogerá ‘la constancia final’ que firmará el grupo una vez que hayan concluido la misión.

#### Notas:

- Tanto en el diseño instruccional las columnas que corresponden al tiempo han sido dejadas en blanco, se sugiere que el profesor asigne el tiempo en función de su disponibilidad o su interés de profundizar en alguna de las etapas.
- El profesor debe utilizar el lenguaje correspondiente al escenario: no deberá dirigirse a los alumnos como profesor, sino que deberá dirigirse a analistas expertos o representantes del comité, debe hablar de las actividades como misiones a realizar, etc. Esto promoverá que el recurso no pierda su componente lúdico y que los alumnos no abandonen los roles.

### Anexo B-2 Diseño Instruccional

<b>Experiencia educativa</b>	Festival-Dual México-Alemania	
<b>Objetivo</b>	Desarrollar las competencias para la sustentabilidad (Pensamiento Sistémico y Pensamiento Crítico)	
<b>Fecha</b>		<b>Lugar</b>
<b>Tiempo</b>		<b>Profesor</b>

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>			<b>Objetivo</b>	<b>Recursos</b>	<b>Tiempo (min)</b>
Presentación	El profesor realizará la lectura de la introducción general del escenario con el grupo.			Introducir a los alumnos para el ejercicio del escenario	Presentación de PowerPoint	
	El profesor leerá y hará explícitos los objetivos de aprendizaje. El profesor leerá y explicará los objetivos de aprendizaje. También explicará toda la dinámica educativa, respondiendo la pregunta ¿Qué se realizará en cada etapa?			Lograr que el desarrollo de las competencias sea metacognitivo	Presentación de PowerPoint	
Intervención 1	El profesor entregará un dossier en función del grupo (1, 2, o 3).			Proveer al grupo con el material necesario.	Dosieres de grupo	
Planeación. A.	<u>Grupo 1</u>	<u>Grupo 2</u>	<u>Grupo 3</u>	Estimular el pensamiento sistémico	<u>Grupo 1:</u> Formato Modelo (FMA) <u>Grupo 2:</u> Formato Modelo (FMB) <u>Grupo 3:</u> Formato definición (FD)	
	Crearé un modelo para la gestión de la sustentabilidad del agua, con base en la documentación del caso rio Verde	Crearé un modelo para la gestión de la sustentabilidad del agua, con base en la documentación del caso rio Rin	Crearé un modelo y redactará una definición de ‘sustentabilidad del agua’			
Intervención 2	Los Grupos 1 y 2 entregarán sus modelos al Grupo 3			Dar continuidad al ejercicio.	Modelos creados por los grupos 1 y 2	

	<u>Grupo 1</u>	<u>Grupo 2</u>	<u>Grupo 3</u>			
Planeación. B.	Crearé un modelo y redactaré una definición de 'sustentabilidad del agua'	Crearé un modelo y redactaré una definición de 'sustentabilidad del agua'	Crearé un modelo para la gestión de la sustentabilidad del agua, integrando los modelos creados por los grupos 1 y 2.	Estimular el pensamiento sistémico	<u>Grupo 1:</u> Formato definición (FDA) <u>Grupo 2:</u> Formato Definición (FDB) <u>Grupo 3:</u> Modelos de sustentabilidad de los grupos 1 y 2	
Intervención 3	Asegurarse de que cada grupo tiene sus modelos. (Los dos creados durante las etapas 'planeación a y b'). Informar que la siguiente etapa será un ejercicio de deliberación y leer el método de deliberación.			Sincronizar el avance de todos los grupos.		
Receso	Asignar un receso/ intermedio de 20 minutos			Hacer el arreglo estructural en el salón para la deliberación.		
Intervención 4	El profesor leerá el método parlamentario de deliberación con el grupo			Introducir a los alumnos al ejercicio de deliberación	Power Point	
Deliberación	Todos los alumnos participarán en la deliberación para definir el modelo que entregarán como propuesta grupal. Lo irán editando en Power Point.			Estimular el pensamiento crítico	Método parlamentario de deliberación	
Cierre	Un representante de cada grupo (1, 2,3) firmará el acta de consentimiento del modelo. El profesor dará por concluida la experiencia educativa.			Cerrar la experiencia educativa.	Método parlamentario de deliberación	

**Anexo B-3 Presentación guía**



**UASLP**  
Universidad Autónoma  
de San Luis Potosí

**Technology**  
**Arts Sciences**  
**TH Köln**

# **Experiencia Educativa Festival-Dual**

Componente de la Tesis de Maestría:

Desarrollo de Competencias para la Sustentabilidad  
a través del Aprendizaje Basado en Escenarios

Director de tesis: Dr. Pedro Medellín Milán

Codirector de tesis: Dr. Johannes Hamhaber

Asesor de tesis: M.C. Luz María Nieto Caraveo





# Preparación para el Festival-Dual México-Alemania





## Introducción

Tras el éxito del primer festival dual México-Alemania, que tuvo como propósito extender el vínculo de intercambio entre ambas naciones, a través de su cultura cinematográfica, el comité organizador ha decidido expandir los horizontes de diálogo que inspiren a otras prácticas, nuevas formas de ver y hacer.

Por esta razón y de acuerdo con los temas dentro del debate global, el siguiente festival, planeado para diciembre, retomará la sustentabilidad como tema central e intentará aprovechar el fuerte lazo de intercambio que hay entre ambos países en diversos sectores (e. g. industrial, académico, comercial).

La dinámica que se seguirá durante el festival incluirá una serie de foros, en los que se presentarán diversos modelos enfocados a la sustentabilidad, con la finalidad de recuperar ideas que puedan ser eficaces y factibles para el diseño del nuevo programa de gestión para la sustentabilidad del agua.

Este grupo, integrado por analistas expertos y representantes del comité organizador del festival, creará durante esta sesión un modelo para presentarlo durante las rondas de exposición en los foros.



## **Objetivos de Aprendizaje**

- Desarrollar el pensamiento sistémico
- Desarrollar el pensamiento crítico

## **Etapas**

- Misión A
- Misión B
- Misión C

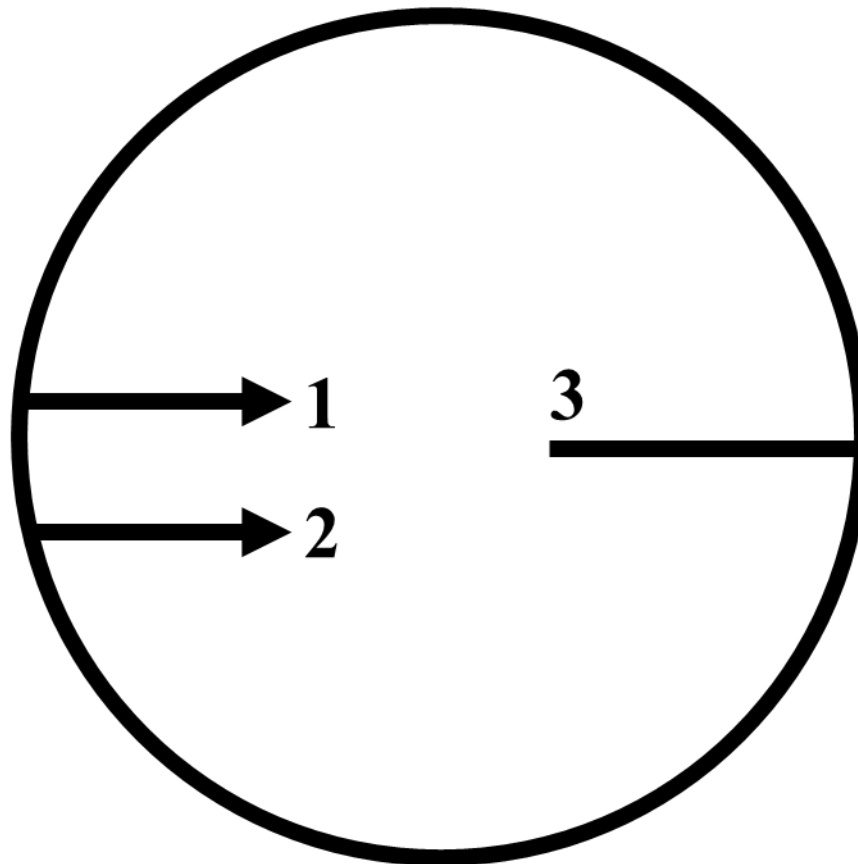


# Misión A





# Entrega de modelos sistémicos



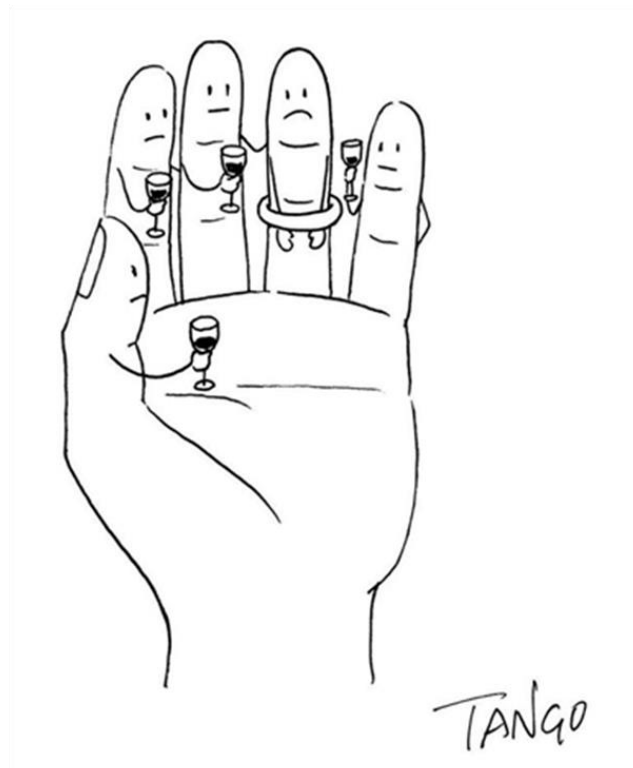


## Misión B



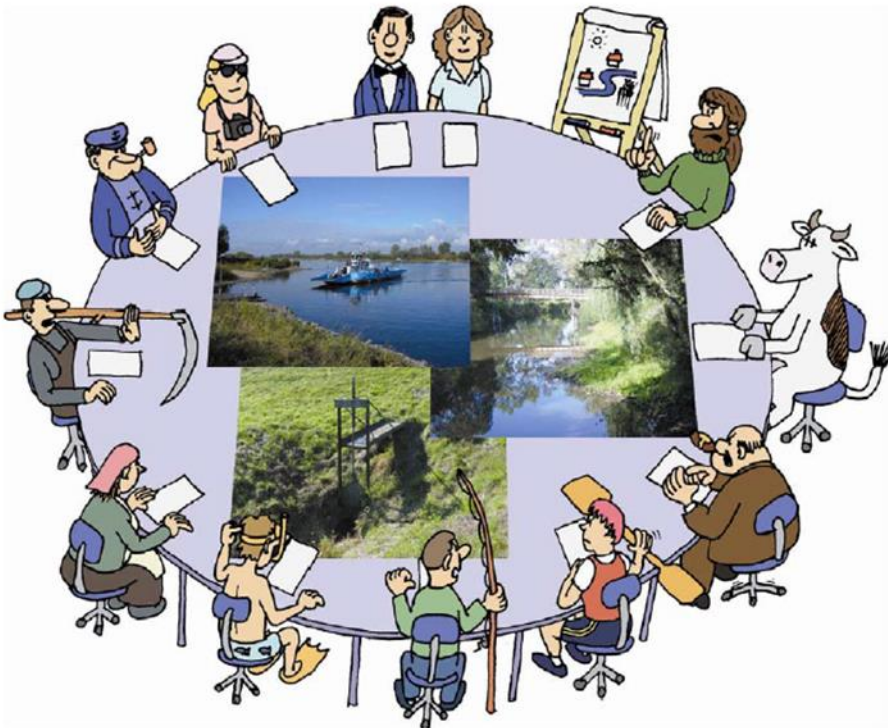


## Descanso



Fuente: Shangai Tango, 2010. Extraída de <https://www.pinterest.com.mx/zolotayakoshka/shanghai-tango/?lp=true> en julio 2018.

# Misión C



**Secuencia para  
deliberación**

**Tiempo**

Presentación

Primera ronda

Modificación

Segunda ronda

Modificación y firma  
del acta





**UASLP**  
Universidad Autónoma  
de San Luis Potosí

**Technology**  
**Arts Sciences**  
**TH Köln**



**Gracias**

## Anexo B-4 Constancia final



### Lugar, Fecha

A través de la presente, se confirma la participación en la creación de la propuesta que se envía como modelo directriz para participar en el segundo festival dual México-Alemania.

El modelo que se anexa junto con la presente fue desarrollado y acordado en presencia de los miembros de todas las partes.

---

Miembro Representante  
Analistas del caso mexicano

---

Miembro Representante  
Analistas del caso alemán

---

Miembro Representante  
Comité organizador del Festival dual

## **Cuadernillo de trabajo**

Preparación para el festival México-Alemania

**Analistas expertos para el caso mexicano**



## Objetivos de Aprendizaje

- Desarrollar el pensamiento sistémico
- Desarrollar el pensamiento crítico

## Introducción general

Tras el éxito del primer festival dual México-Alemania, que tuvo como propósito extender el vínculo de intercambio entre ambas naciones, a través de su cultura cinematográfica, el comité organizador ha decidido expandir los horizontes de diálogo que inspiren a otras prácticas, nuevas formas de ver y hacer.

Por esta razón y de acuerdo con los temas dentro del debate global, el siguiente festival, planeado para diciembre, retomará la sustentabilidad como tema central e intentará aprovechar el fuerte lazo de intercambio que hay entre ambos países en diversos sectores (e. g. industrial, académico, comercial).

La dinámica que se seguirá durante el festival incluirá una serie de foros, en los que se presentarán diversos modelos sistémicos enfocados a la sustentabilidad, con la finalidad de recuperar ideas que puedan ser eficaces y factibles para el diseño del nuevo programa de gestión para la sustentabilidad del agua.

Este grupo, integrado por analistas expertos y representantes del comité organizador del festival, creará durante esta sesión un modelo sistémico para presentarlo durante las rondas de exposición en los foros.

Durante la experiencia habrá dos etapas principales. En la primera etapa, cada mesa de trabajo desarrollará dos misiones: A y B, priorizando el dialogo interno. Durante la segunda etapa desarrollarán la misión C, en la que mediante la deliberación propondrán un modelo sistémico como grupo. En esta ocasión, ustedes son el:

### **Grupo 1: Analistas expertos para el caso mexicano**

Sin embargo, en el grupo también se encuentran:

Grupo 2. Analistas expertos para el caso alemán

Grupo 3. Representantes del comité organizador

¡Bienvenidos!

En esta etapa crearán su propio modelo sistémico de sustentabilidad. En el dossier que les fue entregado encontrarán información variada sobre ‘el caso río Verde’ y cómo se gestiona su sustentabilidad actualmente. A partir de este, podrán identificar elementos prioritarios para lograr la sustentabilidad como devenir y podrán complementar con su propia experticia.

#### **Condición.**

El comité organizador del festival recopilará y sintetizará una gran cantidad de información, por lo tanto, solicita a los participantes crear modelos sistémicos que incluyan entre 15 y 20 elementos.

#### **Dossier**

La información que tienen disponible a través del dossier está organizada según se indica:

#### **Dossier para analistas expertos del caso mexicano**

<b>Folder</b>	<b>Contenido</b>	<b>Código</b>
<b>01_Cuadernillo de trabajo</b>	Guía para la realización de cada etapa	CTA
<b>02_Modelos sistémicos</b>	Tres ejemplos de modelos sistémicos, que incluyen la imagen y una breve descripción	MSA
<b>03_Programa de gestión</b>	Programa Hídrico Regional-Visión 2030	PGA
	Resumen del Programa Hídrico Regional Visión 2030, focalizando al río Verde	PGRA
	Tablas de apoyo al Programa Hídrico Regional Visión 2030, focalizando al río Verde	PGTA
<b>04_Laminas informativas</b>	Descripción general del río Verde	LIDGA
	Aspectos históricos de la cuenca por la que fluye el río Verde	LIAHA
	Aspectos geológicos de la cuenca por la que fluye el río Verde	LIAGA
<b>05_Registro fotográfico</b>	Diez fotografías relacionadas al río Verde con una descripción breve	RFA
<b>06_Bitácora de boletines</b>	Tres noticias relacionadas al río Verde	BBA

*Esta hoja fue intencionalmente dejada en blanco.*

Espacio para los analistas expertos para la creación del modelo sistémico

¡No olviden que además de estas hojas en blanco pueden usar todo el material que les fue provisto!

*Esta hoja fue intencionalmente dejada en blanco.*

Espacio para los analistas expertos para la creación del modelo sistémico

*Esta hoja fue intencionalmente dejada en blanco.*

Espacio para los analistas expertos para la creación del modelo sistémico



**Misión B**

En esta etapa su misión es definir la ‘sustentabilidad’ como concepto. Según la Real Academia de la Lengua Española, un concepto es la idea que concibe o forma el entendimiento. Por lo tanto, es fundamental tener claridad en estos cuando se pretenden como fin. En esta sección encontrarán una serie de definiciones referenciadas. Analicen el contenido, complementen con su conocimiento y definan la ‘sustentabilidad’ desde su perspectiva.

**Desde el Informe de Brundtland, 1987,**

Uno de los antecedentes más importantes del concepto sustentabilidad está en el Informe Brundtland de 1987, que es una visión más moderada que el catastrofista Informe del Club de Roma de 1972, el cual muestra una preocupación sobre los límites ecológicos del desarrollo. En cambio, el Informe Brundtland persigue el logro de un equilibrio sustentable reivindicando al desarrollo (Picado 2016: 23, 24). En este Informe se define el desarrollo sustentable como “aquel desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer las opciones de las necesidades futuras” (Brundtland, 1987).

**Desde la Declaración de Río 1992**

La sustentabilidad se basa en que los seres humanos tienen derecho a una vida saludable y en armonía con la naturaleza, de modo que el desarrollo ha de incluir la protección del medio ambiente. El logro de la sustentabilidad requiere la participación cooperativa y solidaria de los Estados y las personas para reducir las disparidades en los niveles de vida, crear una mejor calidad de vida, eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo 1992).

**Desde la Comisión Internacional para la Protección del Rin, 2001**

La sustentabilidad significa “tomar en cuenta aspectos ecológicos, económicos y sociales de manera simultánea y otorgándoles la misma importancia”. (Rheins, 2001).

### **Desde el Organismo de la Comisión Nacional del Agua, 2012**

La sustentabilidad es el “proceso de cambio en el cual la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y la evolución institucional se hallan en plena armonía y promueven el potencial actual y futuro de atender las aspiraciones y necesidades humanas” (CONAGUA, 2012).

### **Desde Latinoamérica-España**

La sustentabilidad es una palabra joven, pero que muestra una aspiración, ya que, si se persigue que un proceso sea sustentable, es porque no lo está siendo (es insustentable). Como la sustentabilidad es una cuestión de grado y escala temporal, hay una sustentabilidad dura y una blanda. La primera valora más a la naturaleza y las funciones ecosistémicas que brinda a las especies y la sociedad, además de que es de enfoque redistributivo y plantea como problema de fondo la pobreza. La segunda valora más lo económico y busca que no se afecte el consumo, y concibe a la naturaleza como un banco de recursos para los humanos (Picado 2010: 26, 27, 32; Martínez 2010: 16; Rivero 1996, 36)

### **Desde Estados Unidos, Dinamarca y Canadá**

La sustentabilidad es un concepto que puede ser criticado, por ser tan amplio que caben en él muchas cosas, puede entenderse desde una perspectiva instrumental o ser entendida por su valor intrínseco. La sustentabilidad, definida por Sanjay Sharma, significa la resiliencia y la longevidad de nuestros ecosistemas, que incluyen minerales, vegetación, océanos, atmósfera, clima, cuerpos de agua y biodiversidad, así como a la sociedad con todo y sus lenguajes, su cultura, calidad de vida y economía. Esta definición cubre múltiples dimensiones y relaciona lo económico, social y ecológico, sin excluir la naturaleza abiótica (Schuler et. al. 2017: 214-216).

**Según los analistas expertos del caso mexicano**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Referencias

- Brundtland, G. H. (1987). Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. *United Nations Commission*, 4(1), 300.  
<https://doi.org/10.1080/07488008808408783>
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, (1992) Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. *Página Web de las Naciones Unidas*. Disponible en  
<http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>
- Martínez Alier, Joan. (2010). El ecologismo de los pobres, veinte años después. *Rebelión*:1-18.  
[http://evirtual.uaslp.mx/Ambiental/PyGAmbiental/Biblioteca/Equipo4\\_MartinezAlier\\_El\\_ecologismo\\_de\\_%20los\\_%20pobres.pdf](http://evirtual.uaslp.mx/Ambiental/PyGAmbiental/Biblioteca/Equipo4_MartinezAlier_El_ecologismo_de_%20los_%20pobres.pdf) (11 de febrero de 2017).
- Picado, Wilson. (2016). El desarrollo sustentable como ficción. Una crítica conceptual desde la perspectiva de la historia. *Revista Perspectivas: Estudios Sociales y Educación Cívica*. No.12, pp. 21-37.
- Picado, Wilson. (2010). "Sustentabilidad de la insustentabilidad. La historia y el desarrollo sustentable Sustainability". *Revista de Ciencias Ambientales*. No. 39, pp. 26-36.
- Rheins, S. (2001). Conference of Rhine Ministers 2001 Rhine 2020 Conference of Rhine Ministers 2001 Rhine 2020.
- Rivero, Octavio. (1996). "La dimensión social, económica, energética y ambiental del desarrollo sustentable". En *Energía, ambiente y desarrollo sustentable (el caso de México)*, coordinado por Leopoldo García-Colín Scherer y Mariano Bauer Ephrussi, 35-46. México: El Colegio Nacional, UNAM.
- Shuler, Douglas, Andreas Rasche, Dror Etzion, Lisa Newton (2017). Guest Editors' Introduction:Corporate Sustainability Management and Environmental Ethics. *Business Ethics Quarterly*. No. Vol. 27. No. 2: 213-237.

## **Misión C**

En esta etapa definirán el modelo sistémico que se enviará al festival dual para participar en los foros.

Ahora los tres grupos comparten un propósito, el modelo sistémico debe contener los elementos prioritarios para la sustentabilidad, integrando la perspectiva de todos los miembros.

Siguiendo el protocolo de participación para la deliberación, su misión como grupo es hacerle saber a los representantes del comité organizador su opinión sobre el modelo sistémico propuesto y solicitarle cambios si así lo consideran necesario.

### **Condiciones generales**

#### **De los representantes del comité organizador**

- Un integrante será vocero, quien explicará los modelos sistémicos a todo el grupo.
- Un integrante será moderador, será el que otorgue el uso de la palabra.
- Un integrante será redactor, tomará notas durante los diálogos para hacer las modificaciones al modelo sistémico grupal.
- Los integrantes de los grupos de analistas expertos pueden participar del diálogo, según convengan, únicamente habrán de respetar las indicaciones del moderador.

Todos los participantes respetarán el tiempo estimado y dialogarán de forma diplomática y ordenada. En la tabla que se presenta en la siguiente página, encontrarán el cronograma aproximado y la secuencia de las actividades.

## Secuencia para la deliberación

Deliberación		
Secuencia	Actividad	Tiempo
Presentación (A)	A partir de los modelos sistémicos que entregaron los analistas expertos del grupo 1 y 2, los representantes del comité organizador presentarán una propuesta de modelo sistémico.	
Primera ronda (B)	<b>Los integrantes del grupo 1 o del grupo 2</b> (los primeros que tomen la palabra) replicarán sobre los elementos que el comité despreció al construir el modelo y ellos consideran prioritarios, tanto como para solicitar cambios.	
	<b>Los integrantes del grupo 1 o del grupo 2</b> (los que aún no hayan intervenido) replicarán sobre los elementos que el comité despreció al construir el modelo sistémico y ellos consideran prioritarios, tanto como para solicitar cambios.	
Modificación (C)	Los representantes del comité adaptarán el modelo sistémico en función de los diálogos logrados. <b>Los grupos de analistas 1/2 podrán entablar diálogo interno.</b>	
Segunda ronda (D)	Los representantes del comité harán visible y explicarán la nueva propuesta	
	Después de visualizar el modelo adaptado, se abrirá un espacio al <b>diálogo entre los analistas expertos, para fortalecer el consenso entre las partes</b> , y se harán las últimas propuestas a los representantes del comité para la consecución del modelo sistémico final	
Modificación y firma del acta (E)	Los representantes del comité adaptarán el modelo sistémico en función de los diálogos logrados y así será guardado. Un miembro de cada grupo firmará el acta final, que da constancia a la participación de todo el grupo en la creación del modelo sistémico.	



Lugar

Fecha

A través de la presente, se confirma la participación en la creación de la propuesta que se envía como modelo sistémico directriz para participar en el segundo festival dual México-Alemania.

El modelo sistémico que se anexa junto con la presente fue desarrollado y acordado en presencia de los miembros de todas las partes.

---

Miembro Representante  
Analistas del caso mexicano

---

Miembro Representante  
Analistas del caso alemán

---

Miembro Representante  
Comité organizador del Festival dual

## Anexo B-5.2 Modelos sistémicos

### Modelos Sistémicos

Como apoyo a su creatividad, a continuación, encontrarán tres ejemplos de modelos sistémicos. Si los consideran de utilidad, pueden guiarse con ellos al construir su modelo.

Según la teoría general de Sistemas de Von Bertalanffy, un sistema es un conjunto de elementos que interactúan en función de un aspecto estructural (límites, elementos, redes) y un aspecto funcional (el propósito por el que los elementos se articulan) Bertalanffy, 2002.

#### Modelo A. Sistemas productivos para el desarrollo regional

El modelo a continuación integra cuatro sistemas de producción ligados al sistema local, donde las relaciones entre productores locales se presentan en amarillo, las nuevas actividades en gris, las fuentes de energía en rojo y las fuentes de agua (azul) (Cyclifier.org).

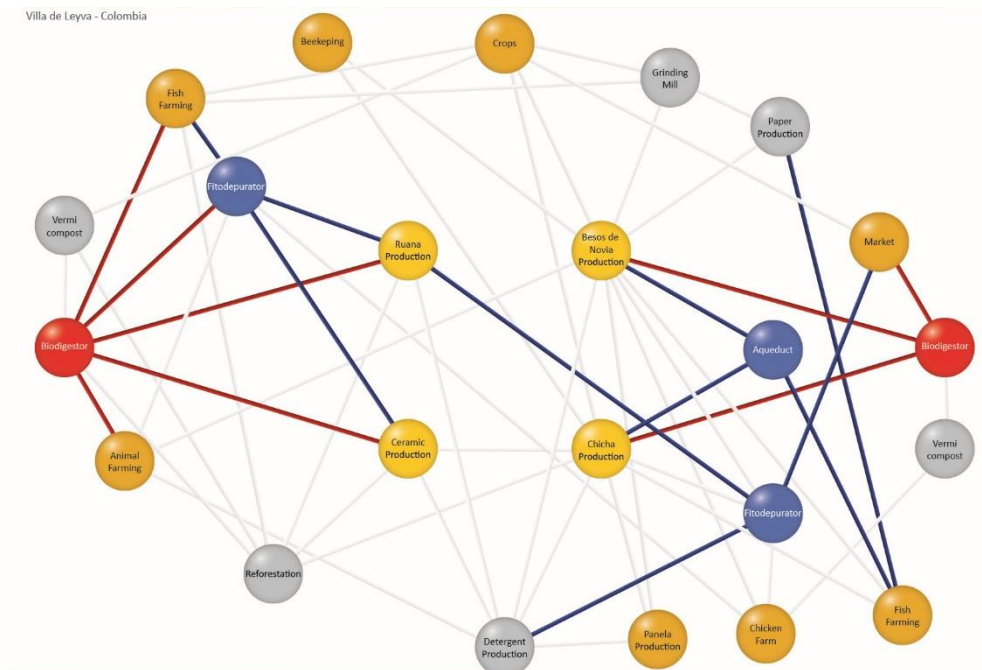


Figura 1. Modelo de sistemas productivos para el desarrollo regional (Cyclifier.org).



## Modelo B. Sistemas productivos para el desarrollo regional

El siguiente modelo muestra como el nexos de economía ilegal (*comercio ilícito-crimen organizado-corrupción*) influyen fuertemente otros tres importantes riesgos globales: estados frágiles, terrorismo y conflictos geopolíticos, los cuales, impactan negativamente la estabilidad global” (World Economic Forum, 2011).

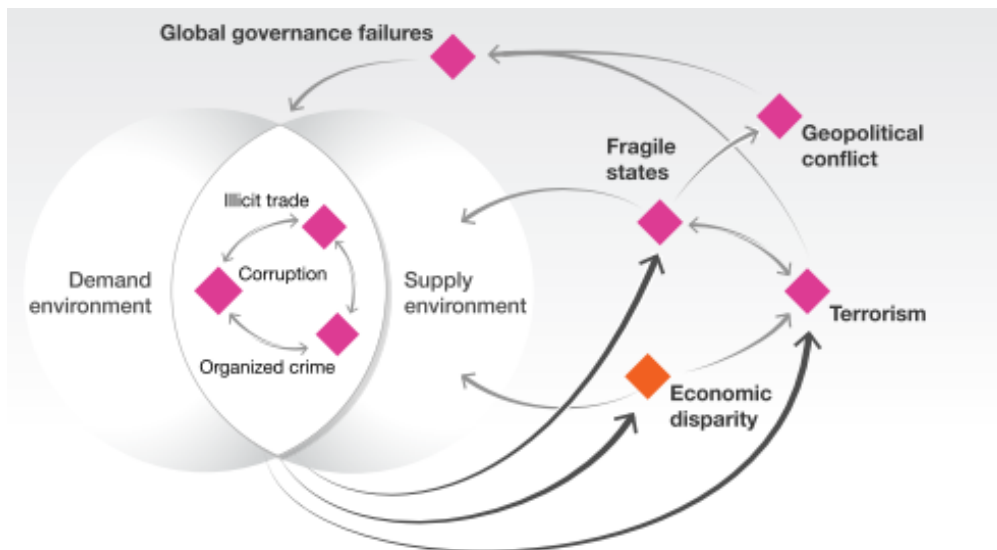


Figura 2. Modelo del sistema de riesgos globales asociados con el nexo de economía ilegal (Extraído de World Economic Forum, 2011)

## Modelo C. Modelo C. Sistemas de pensamiento

El modelo en la figura 3 muestra diversos sistemas de pensamiento. Los sistemas de pensamiento son una manera de mirar, aprender y entender situaciones complejas que intervienen en nuestra vida cotidiana. Por lo tanto, se considera un sistema dinámico en cualquier área que está en continua transformación y evolución (Mella, 2012).



Figura 3. Modelo de sistemas de pensamiento (Human anatomy chart).

## **Referencias**

- Cyclifier.org. (n.d.). General systemic model. Retrieved July 14, 2018, from <https://www.cyclifier.org/project/systemic-approach-in-artisanal-food/#>
- Human anatomy chart. (n.d.). Retrieved July 14, 2018, from <https://humananatomychart.us/tag/systemic-circulatory-system-diagram/>
- Mella, P. (2012). *Systems Thinking (Vol. 2)*. Milano: Springer Milan.  
<https://doi.org/10.1007/978-88-470-2565-3>
- World Economic Forum. (2011). *Global Risks 2011 Sixth Edition* An initiative of the Risk Response Network. Retrieved from [www.weforum.org](http://www.weforum.org)
- Bertalanffy, L. v. (2002). *General systems theory: foundations, development, applications*. New York: George Braziller.

## Anexo B-5.3 Programas de gestión

### Resumen



### **RESUMEN DEL PROGRAMA HIDRICO REGIONAL VISION 2030 PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN EL RÍO VERDE**

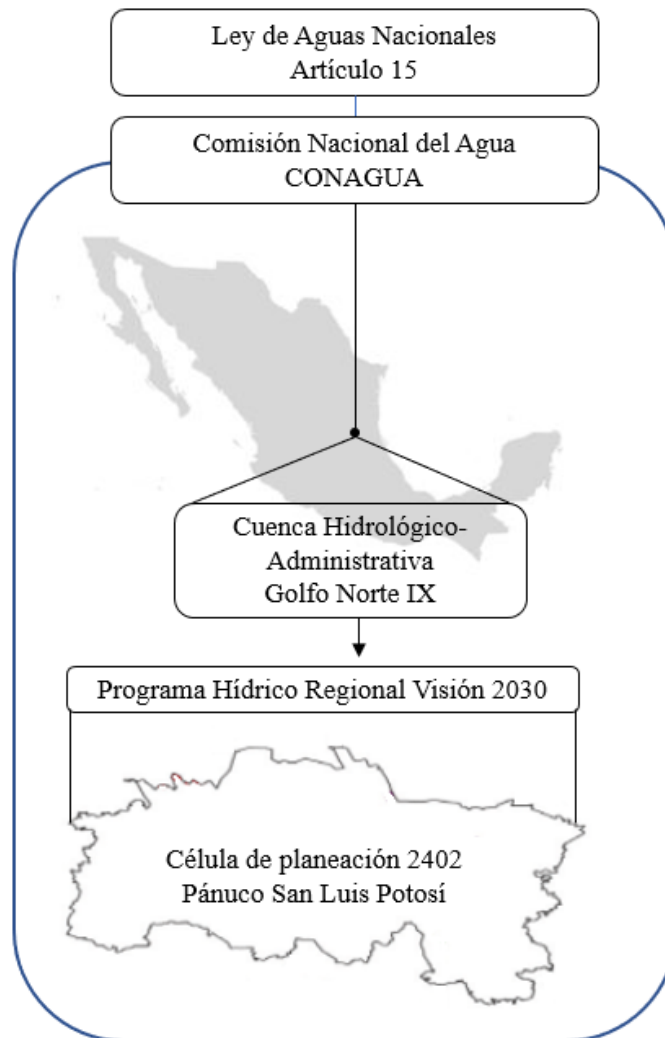
Sirva el presente como guía para los proyectos enfocados a la sustentabilidad del río Verde

**Julio 2018**

## La sustentabilidad del río Verde

El río Verde representa uno de los dos mayores cuerpos de agua dentro de la Región Hidrológico Administrativa IX Golfo Norte, específicamente dentro de la célula de planeación “Pánuco San Luis Potosí 2402”, por lo tanto, el Programa Hídrico Regional es la principal directriz de la sustentabilidad del río Verde.

En la figura 1 se muestra la estrategia que se siguió para el enfocar la gestión del río Verde:



*Figura 1. Estrategia de enfoque a la gestión de sustentabilidad del río Verde.*

*Fuente Elaboración Propia.*

## **Programa Hídrico Regional – Visión 2030**

Alineado a la Ley de Aguas Nacionales, el Programa Hídrico Regional para la región IX Golfo -Norte (PHR- IX), fue publicado en 2013 con una proyección al 2030, haciendo explícita una visión hacia la sustentabilidad.

En el marco de referencia del PHR la sustentabilidad es definida como: “proceso de cambio en el cual la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y la evolución institucional se hallan en plena armonía y promueven el potencial actual y futuro de atender las aspiraciones y necesidades humanas” (CONAGUA & SEMARNAT, 2012).

El programa fue presentado por el Organismo de Cuenca Golfo Norte, el cuál esta encargado de la gestión del agua en la región hidrológico – administrativa IX Golfo-Norte.

Se estructura mediante 5 ejes rectores: (1) ríos limpios, (2) cuencas y acuíferos en equilibrio, (3) cobertura universal de agua potable y alcantarillado, (4) asentamientos seguros contra inundaciones catastróficas y (5) reformas del agua. En coordinación, para los cinco ejes, se señalan siete objetivos. A partir de estos se despliegan una serie de estrategias que promueven, sesenta y nueve acciones, programas o proyectos para el desarrollo de la sustentabilidad.

Los elementos que se presentan en el modelo son los sujetos a modificación según el programa, ya que a través de intervenir en estos resultará la sustentabilidad como devenir.

Con base en lo anterior y mediante la interpretación, se construyó el modelo que se presenta a continuación. Cabe aclarar que la sectorización del modelo es en respuesta a la cantidad de elementos que se integran en el programa. La figura 1 muestra una visión panorámica y se integra de la siguiente manera:

La sustentabilidad del rio Verde en medio, ya que es reconocida como la visión estratégica del programa, esto con objeto de poder entregar a la siguiente generación: ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos seguros. (CONAGUA & SEMARNAT, 2012). De hecho, estos junto con las reformas al agua, conforman los 5 ejes rectores de la sustentabilidad que se presentan dentro de los rectángulos.

Sobre las primeras líneas punteadas, que representan el intercambio de información, se representan los documentos rectores, el acrónimo “LAN” es referente de La Ley de Aguas Nacionales, siendo esta de observancia general en todo el territorio nacional y no únicamente en la región hidrogeológico-administrativa IX. Al entrar en la coordinación de los ejes rectores, se introduce el acrónimo “DOP” para señalar los Documentos Oficiales del PHR, mismos que son: Ley de Planeación, Ley de Coordinación Fiscal, Ley Federal de Derechos, Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas de Infraestructura Hidráulica y la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Finalmente, los rectángulos de contorno suavizado indican el número de indicadores y elementos de cada eje que serán integrados en las próximas figuras (4, 5, 6, 7, 8).

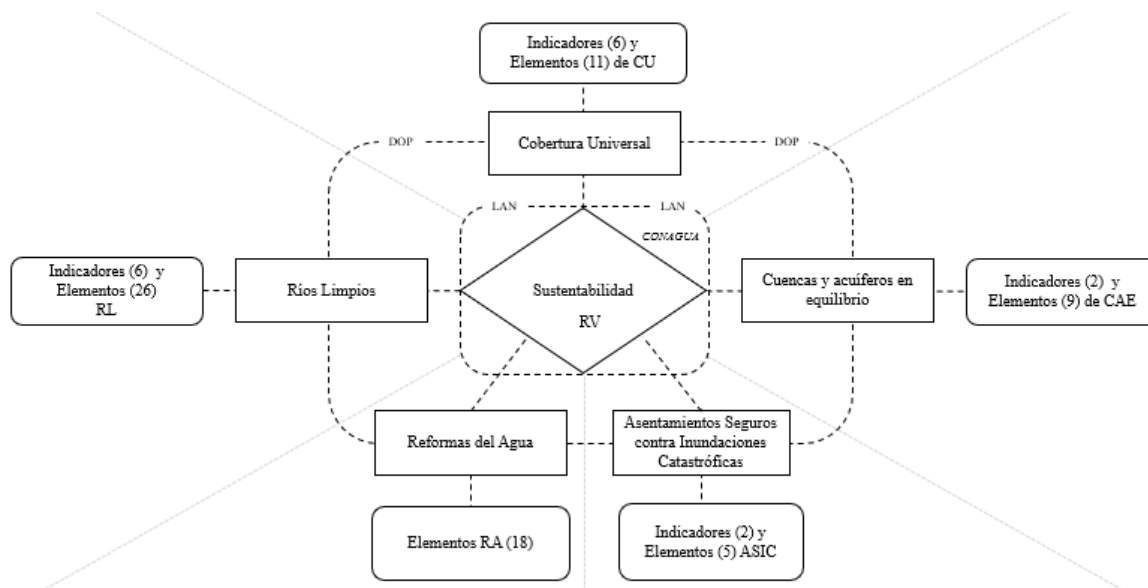


Figura 2. Modelo del Programa Hídrico Regional (PHR) para la región IX Golfo-Norte.

Fuente elaboración Propia.

### Aclaraciones Técnicas

Antes de presentar cada eje (ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, asentamientos seguros contra inundaciones catastróficas y reformas del agua) hace falta realizar algunas aclaraciones para la lectura del modelo.

Primero, cada elemento sobre el que se pretende ver reflejado el esfuerzo del programa, es presentado dentro de un rectángulo de contorno suavizado como se presenta en la Figura 2, dentro de este, se incluyen tres elementos: el nombre del elemento 'stock'; la tendencia esperada en función del verbo vector y el código de identificación del elemento.



Figura 2. Nomenclatura de cada elemento del PHR-IX.

Fuente elaboración propia.

Ya que los elementos que conforman el modelo fueron inferidos a partir de los programas, acciones, proyectos o estrategias, mencionadas en el Programa Hídrico Regional, existen tres variaciones en los códigos que se encuentran en la parte inferior derecha y obedecen la lógica expuesta en la Figura 3.

<p>Cobertura de agua potable<sup>+</sup> [%] <span style="float: right;">II</span></p>	<p>Si comienza con “I”. Corresponde a un indicador, y el segundo dígito cumple una función ordinal (1°, 2°, 3°).</p>
<p>Entes reguladores estatales<sup>+</sup> 432</p>	<p>Si son tres dígitos. De izquierda a derecha, el primero indica el objetivo al que corresponde, el segundo es referente de la estrategia y el tercero a la acción, programa o proyecto del que fue inferido.</p>
<p>Empresas públicas intermunicipales<sup>+</sup> 65E</p>	<p>Si son tres dígitos y el último es una E. De izquierda a derecha, el primero indica el objetivo al que corresponde, el segundo a la estrategia y la E indica que no se explicita ninguna acción, programa o proyecto. Por lo tanto, el elemento fue inferido desde la estrategia.</p>

Figura 3. Lógica de los códigos de los elementos del modelo. Fuente elaboración propia.



## 1. Cuencas y acuíferos en equilibrio

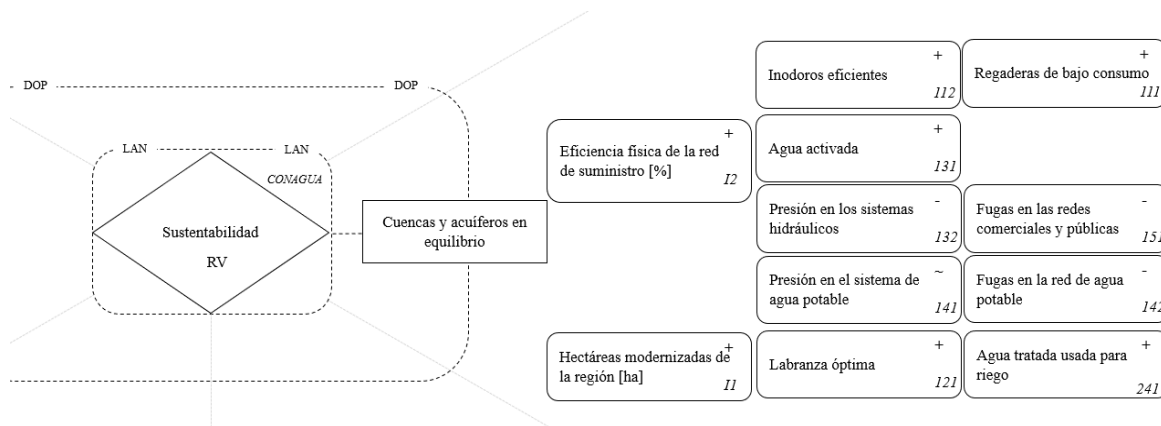


Figura 4. Sección del eje “cuencas y acuíferos en equilibrio”

Fuente elaboración propia

## 2. Ríos Limpios

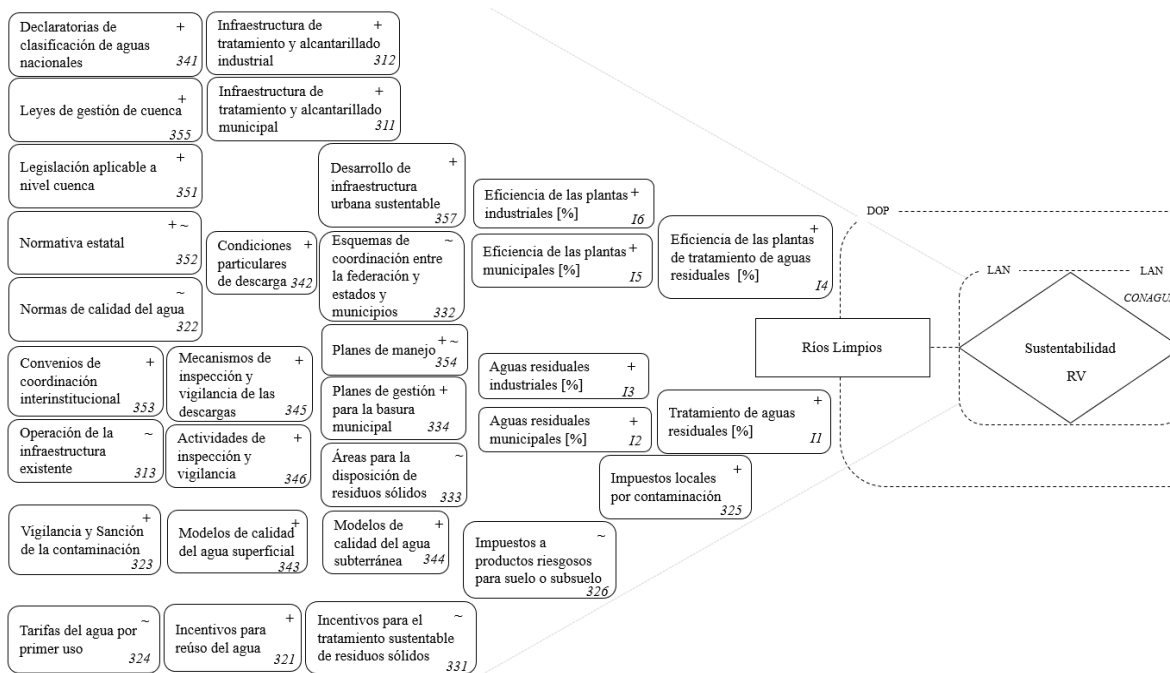


Figura 5. Sección del eje “Ríos Limpios”. Fuente elaboración propia

### 3. Cobertura Universal

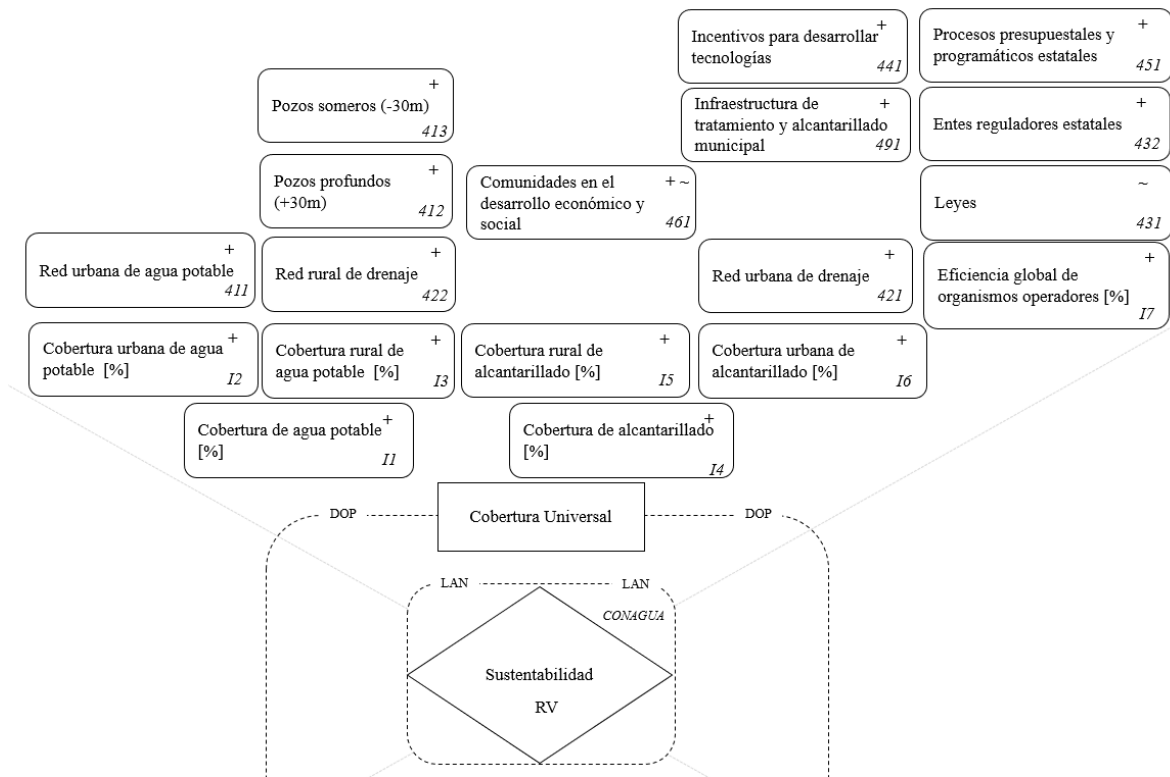


Figura 6. Sección del eje Cobertura Universal

Fuente elaboración propia

#### 4. Asentamientos Seguros contra Inundaciones Catastróficas

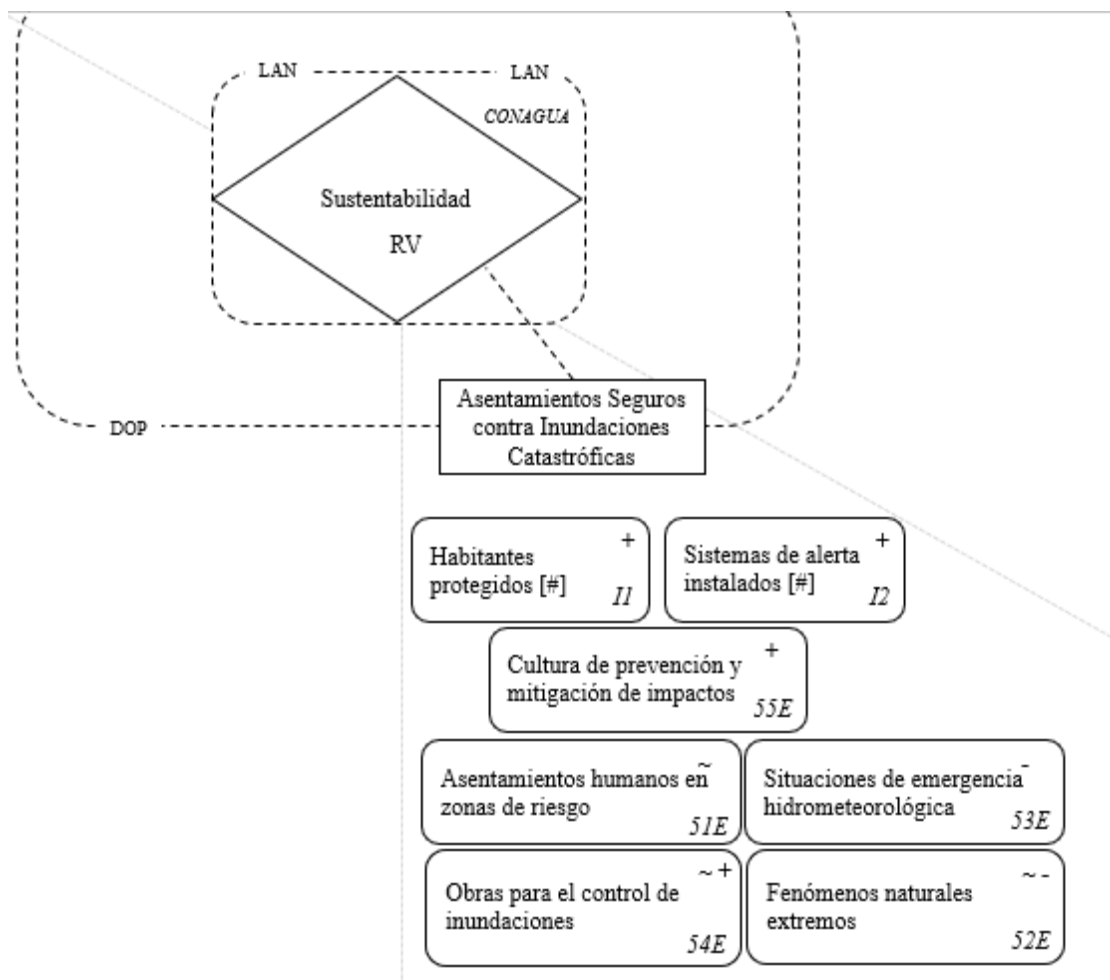


Figura 7. Sección del eje Asentamientos Seguros contra Inundaciones Catastróficas.

Fuente elaboración propia.

## 5. Reformas al agua

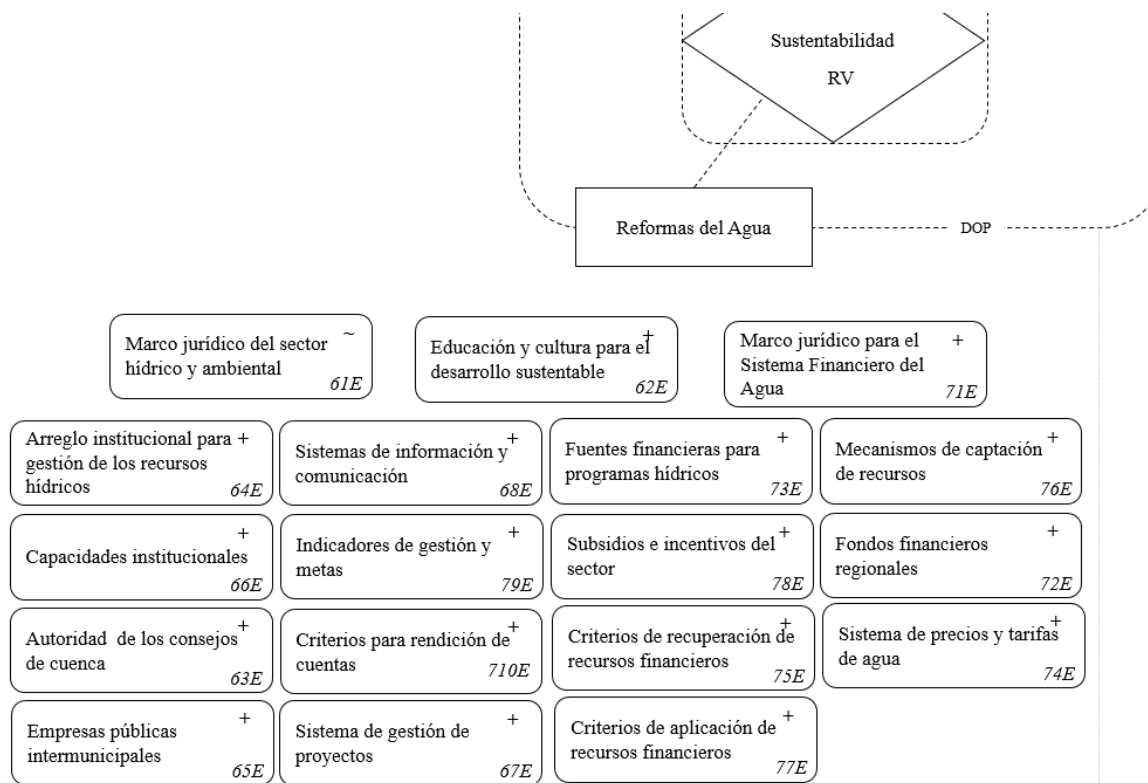


Figura 8. Sección del eje Reformas al Agua. Fuente elaboración propia.

**Tabla**

Ejes, objetivos y elementos del Programa Hídrico Regional Visión 2030 proyectadas al río Verde					
Ejes	Objetivos	Código asignado	Verbo Vector	Elemento	Tendencia esperada (a=aumentar, d=disminuir, m=mantener)
Cuencas y acuíferos en equilibrio	1. Asegurar el equilibrio de cuencas y acuíferos mediante la reducción del consumo, del desperdicio y de las pérdidas en todos los usos	CAE_111	Sustituir	Regaderas por unas de menor consumo	a
		CAE_112	Sustituir	Inodoros en establecimientos comerciales	a
		CAE_121	Practicar	Labranza óptima (reincorporación de residuos al cultivo)	a
		CAE_131	Usar	Agua activada para la limpieza	a
		CAE_132	Reducir	Presión en los sistemas hidráulicos (tuberías y redes de agua)	d
		CAE_141	Controlar	Presión del sistema de agua potable	d
		CAE_142	Reparar	Fugas en la red de agua potable	d
		CAE_151	Reparar	Fugas en las redes comerciales y públicas	d
	2. Aprovechar el potencial de los recursos hídricos para la producción sustentable de alimentos, energía, bienes y servicios, y para la generación de empleos	CAE_241	Usar	Agua tratada para regar parques públicos	a
Ríos Limpios	3. Rehabilitar la calidad del agua en cauces, vasos, acuíferos y playas, así como contribuir a la rehabilitación de los ecosistemas hídricos	RL_311	Construir	Infraestructura de tratamiento y alcantarillado municipal	a
		RL_312	Construir	Infraestructura de tratamiento y alcantarillado industrial	a
		RL_313	Garantizar	Operación de la infraestructura existente	m
		RL_321	Establecer	Incentivos para reúso del agua	a
		RL_322	Adecuar	Normas de calidad del agua	m
		RL_323	Fortalecer	Vigilancia y Sanción de la contaminación	a
		RL_324	Adecuar	Tarifas del agua por primer uso a costos reales	m
		RL_325	Promover	Establecimiento de impuestos locales por contaminación de aire, agua, suelo	a

Cobertura	4. Asegurar el acceso apropiado a toda la población, especialmente a la vulnerable, a	RL_326	Establecer	Impuestos a productos riesgosos que puedan contaminar el suelo o subsuelo	m		
		RL_331	Establecer	Incentivos para el tratamiento y aprovechamiento sustentable de residuos sólidos por ley	m		
		RL_332	Establecer	Esquemas de coordinación entre la federación y estados y municipios para la disposición de residuos sólidos	m		
		RL_333	Delimitar	Áreas para la disposición de residuos sólidos	m		
		RL_334	Integrar	Planes de gestión para reducir, reusar y reciclar la basura municipal	a		
		RL_341	Extender	Declaratorias de clasificación de aguas nacionales	a		
		RL_342	Establecer	Condiciones particulares de descarga en relación con las declaratorias de clasificación	a		
		RL_343	Desarrollar	Modelos de calidad del agua superficial	a		
		RL_344	Desarrollar	Modelos de calidad del agua subterránea	a		
		RL_345	Fortalecer	Mecanismos de inspección y vigilancia de las descargas de cuerpos receptores nacionales	a		
		RL_346	Fortalecer	Actividades de inspección y vigilancia para controlar la contaminación	a		
		RL_351	Adecuar	Legislación aplicable a nivel cuenca	a		
		RL_352	Revisar y ajustar	Normativa estatal	a,m		
		RL_353	Elaborar	Convenios de coordinación interinstitucional, interestatales e intermunicipales	a		
		RL_354	Elaborar y revisar	Planes de manejo de áreas naturales protegidas, de zonas de protección y amortiguamiento	a,m		
		RL_355	Elaborar	Leyes de gestión de cuenca	a		
		RL_356	Regular	Cambio del uso del suelo en condiciones sustentables	m		
		RL_357	Promover e incentivar	Desarrollo de infraestructura urbana sustentable	a		
				CU_411	Ampliar	Red urbana de agua potable	a
				CU_412	Activar	Pozos profundos (+30m) para el acceso rural de agua potable	a

	servicios de calidad de agua potable, alcantarillado y saneamiento	CU_413	Activar	Pozos someros (-30 m) para acceso rural de agua potable	a
		CU_421	Ampliar	Red urbana de drenaje	a
		CU_422	Ampliar	Red rural de drenaje	a
		CU_431	Adecuar	Leyes	m
		CU_432	Establecer	Entes reguladores estatales	a
		CU_441	Implementar	Incentivos para desarrollar tecnologías	a
		CU_451	Reforzar	Procesos presupuestales y programáticos estatales	a
		CU_461	Integrar	Comunidades en el desarrollo económico y social con visión sustentable	a,m
		CU_491	Incrementar	Participación de los usuarios en la toma de decisiones de los órganos de gobierno, estableciendo consejos ciudadanos consultivos.	a
Asentamientos seguros frente a inundaciones	5.1 Controlar los asentamientos humanos en zonas de riesgo ambiental	ASIC_51E	Controlar	Asentamientos humanos en zonas de riesgo ambiental	m
	5.2 Prevenir y mitigar fenómenos naturales extremos	ASIC_52E	Prevenir y mitigar	Fenómenos naturales extremos	m,d
	5.3 Pronosticar y alertar ante situaciones de emergencia hidrometeorológica	ASIC_53E	Pronosticar y alertar	Situaciones de emergencia hidrometeorológica	d
	5.4 Conservar, rehabilitar y construir obras para el control de inundaciones	ASIC_54E	Conservar, rehabilitar y construir	Obras para el control de inundaciones	m,a
	5.5 Desarrollar una cultura de prevención y mitigación de impactos de los fenómenos naturales extremos	ASIC_55E	Desarrollar	Cultura de prevención y mitigación de impactos de los fenómenos naturales extremos	a
Reformas del agua	6.1 Adecuar el marco jurídico del sector hídrico y ambiental y asegurar su aplicación	RA_61E	Adecuar	Marco jurídico del sector hídrico y ambiental	m
	6.2 Promover la educación y la cultura para el desarrollo sustentable	RA_62E	Promover	Educación y cultura para el desarrollo sustentable	a

6.3 Dar autoridad efectiva a los consejos de cuenca y mejorar la participación social en sus órganos auxiliares	RA_63E	Dar	Autoridad de los consejos de cuenca	a
6.4 Adecuar el arreglo institucional para la gestión integrada de los recursos hídricos	RA_63E	Adecuar	Arreglo institucional para la gestión de los recursos hídricos	a
6.5 Crear empresas públicas intermunicipales de servicios de agua	RA_65E	Crear	Empresas públicas intermunicipales de servicios de agua	a
6.6 Fortalecer las capacidades institucionales del sector hídrico y ambiental	RA_66E	Fortalecer	Capacidades institucionales del sector hídrico y ambiental	a
6.7 Establecer el sistema de gestión de proyectos del sector hídrico	RA_67E	Establecer	Sistema de gestión de proyectos del sector hídrico	a
6.8 Establecer sistemas de información y comunicación oportuna, adecuada, accesible y transparente	RA_68E	Establecer	Sistemas de información y comunicación	a
7.1 Adecuar el marco jurídico para instrumentar el Sistema Financiero del Agua (SFA)	RA_71E	Adecuar	Marco jurídico para el Sistema Financiero del Agua	a
7.2 Establecer fondos financieros regionales por RHA	RA_72E	Establecer	Fondos financieros regionales por RHA	a
7.3 Desarrollar fuentes financieras para los programas hídricos	RA_73E	Desarrollar	Fuentes financieras para programas hídricos	a
7.4 Desarrollar un sistema de precios y tarifas de agua	RA_74E	Desarrollar	Sistema de precios y tarifas de agua	a
7.5 Desarrollar criterios de recuperación de recursos financieros	RA_75E	Desarrollar	Criterios de recuperación de recursos financieros	a
7.6 Desarrollar mecanismos de captación de recursos	RA_76E	Desarrollar	Mecanismos de captación de recursos	a
7.7 Desarrollar criterios de aplicación de recursos financieros	RA_77E	Desarrollar	Criterios de aplicación de recursos financieros	a



	7.8 Alinear y focalizar los subsidios e incentivos del sector	RA_78E	Alinear y focalizar	Subsidios e incentivos del sector	a
	7.9 Establecer indicadores de gestión y metas de la aplicación de recursos financieros	RA_79E	Establecer	Indicadores de gestión y metas de la aplicación de recursos financieros	a
	7.10 Desarrollar criterios para la rendición de cuentas	RA_710E	Desarrollar	Criterios para la rendición de cuentas	a

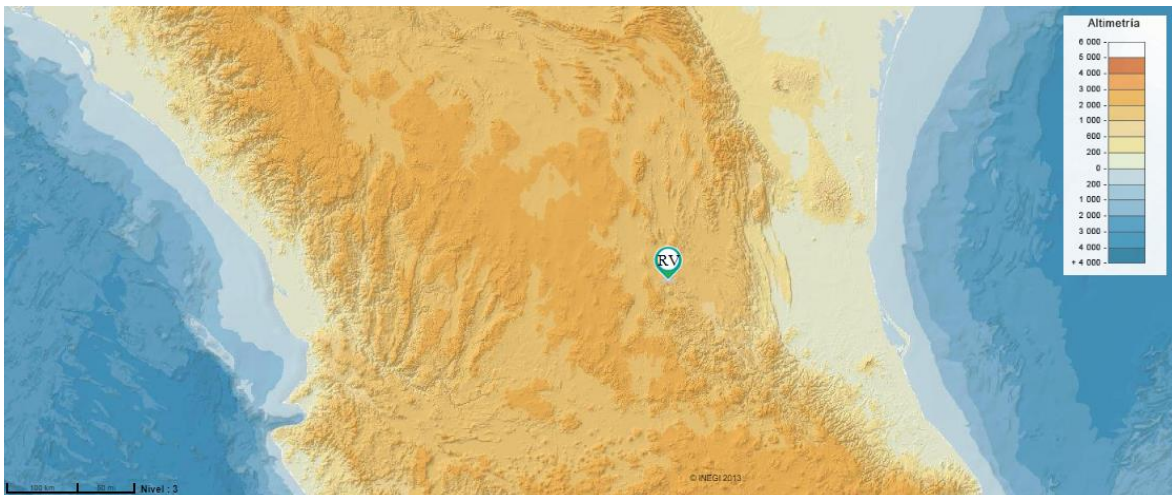
## Anexo B-5.4 Láminas informativas

### Lamina informativa aspectos geológicos de río Verde

La narrativa a continuación, además de en la literatura, está basada en el recorrido exploratorio al río Verde realizado con el Dr. Hilario Charcas, académico y habitante de la región. Además, de una entrevista con el M.Sc. Sergio Molina, quien estudió la plataforma Valles-San Luis.

Hablando en términos regionales, la región de la cuenca por la que fluye el río Verde abarca un semicírculo desde la Sierra de Álvarez (Sierra Madre Oriental) que funge como parteaguas y hasta el Golfo de México (Océano Atlántico).

Por lo tanto, hablar del origen del río verde requiere considerar la convergencia de al menos dos factores determinantes. Siguiendo una lógica temporal, primero, tendríamos que considerar la formación de la atmosfera terrestre, que es en buena medida el factor detonante del ciclo biogeoquímico del agua y; segundo, el proceso de Orogenia Laramide, durante el cual tuvo origen la Sierra de Álvarez. Punto donde comienzan las escorrentías del río Verde a fluir de manera intermitente, tanto subterránea como superficialmente hacia el este, al Mar.



El punto más alto del río Verde en la sección del mapa hipsográfico de México.  
Fuente, extraído de INEGI a través del portal <http://gaia.inegi.org.mx> en junio 2018

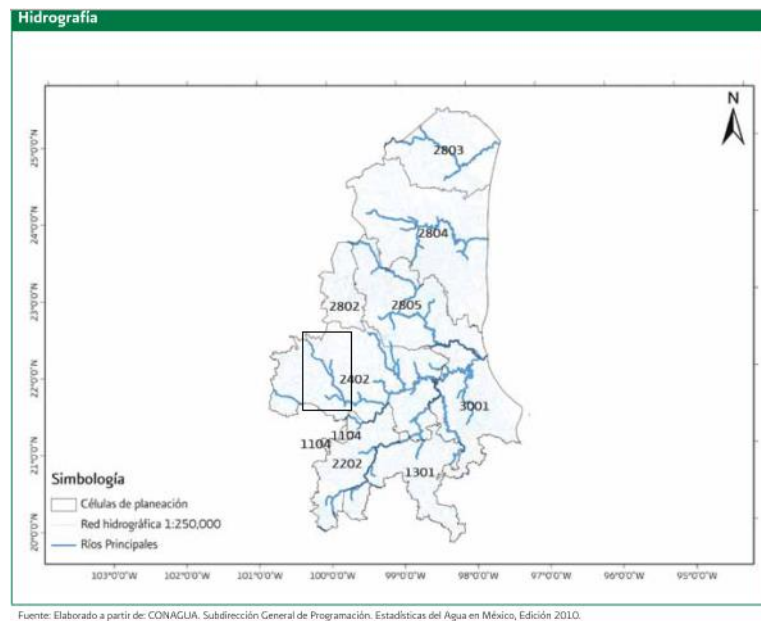
Un mapa hipsográfico muestra la elevación de la superficie de la Tierra o de otros planetas.  
La marca señalan el punto más alto de la Sierra de Álvarez, el origen del río Verde.

Desde la Sierra, hacia el este se expande la cuenca del Pánuco y hacia noroeste la del Salado.

El período que antecede a la formación de la Sierra de Álvarez es el Jurásico inferior cuando se extendía la Cuenca Mesozoica del Centro de México junto a la Sierra de Oaxaquia y la topografía era otra (MSc. Sergio Molina, comunicación personal, 10 de junio 2018).

Desde la formación de la Sierra (Cretácico) los anticlinales y sinclinales de la sierra tienen una orientación NW-SE, lo que le da la dirección al río (López-Álvarez, B., et. al., 2013). Las principales formaciones geológicas de la región por la que fluye el río Verde son tres: La Guaxcamá (Cretácico inferior), El Doctor (Cretácico medio) y Cárdenas (cretácico superior). (T 333.31037242). La importancia en las formaciones geológicas de la región es que determinan la trayectoria de flujo del agua en la región. En el caso del río Verde, debido a la naturaleza geológica del sitio, el río no es el único cuerpo de agua en la región, si no que el agua ocurre en otras formas en la cuenca como (e.g. manantiales y pozos).

En las dos figuras a continuación se ilustra el mapa hidrográfico de la región, sin embargo, desde el marco de referencia que corresponde a las regiones hidrológico-administrativas, donde se localiza, la cuenca del Panuco en células de planeación: 1104, 2402, 1301, y, 3001.



Mapa hidrográfico de la región hidrológico-administrativa IX Golfo Norte.

Se señala al río Verde dentro del recuadro.

Fuente modificación de Programa Hídrico Regional Visión 2030 (CONAGUA, 2012).

## Lamina informativa de aspectos históricos

Para comprender la historia del río Verde, se puede tomar como referencia la historia de y prehistoria de México y considerar los pueblos prehispánicos, el Virreinato, la Independencia, la Revolución y la actualidad, cada etapa con su correspondiente distribución y administración del territorio.

También debemos tomar en cuenta que el nombre ‘Río Verde’ lo comparten diferentes elementos del México actual. Dos de estos elementos son una entidad administrativa, municipio Río Verde y una corriente de agua, el río Verde, que, si bien no son lo mismo, comparten un espacio territorial y una relación fundamental como sistema socio-ecológico.

En el periodo prehispánico, el territorio por el que fluye el cauce del río Verde formaba parte de lo que los españoles llamarán la Gran Chichimeca. En esta región vivía dispersa una cultura heterogénea de pueblos chichimecas caracterizados por ser cazadores-recolectores (Charcas, comunicación personal, 10 de mayo 2017). En el censo de 1626, la población de la región sumaba 460 indios: 79 coyotes, 131 otomíes, 114 mascorros, 110 guachichiles y 26 mecos.

Considerando el estilo de vida de los pueblos cazadores-recolectores, es probable que el río Verde fuera la principal fuente de agua potable, higiene y recreación. Aunque no se debe dejar de lado la presencia del río como elemento de su cosmovisión.

El actual municipio de Río Verde se fundó en categoría de Misión en 1617, según se reporta través del portal de El Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). Según se reporta, la orden del establecimiento de la Misión fue dada por el franciscano Fr. Juan Bautista Mollinedo. Así mismo, se indica que el nombre ‘Río Verde’ es herencia de Xicachalchimitl, indígena descendiente de los reyes de Texcoco (INAFED, 2010). Casi un siglo después de la llegada de los españoles a América fue cuando se estableció una población significativa de ellos en la región del río Verde.

Este período aún se refleja en la influencia española en la traza urbana actual, como muestra la figura 1.



Figura 1. Vista panorámica del centro del municipio de Río Verde.

Extraído de ‘Centro de Río Verde SLP | DJI Mavic’ Alejandro Reynaga, 2017.

<https://www.youtube.com/watch?v=IqX7p4f3P58>.

Según la región fue poblada por españoles, después de 1621, se establecieron múltiples haciendas (unidad económica durante el Virreinato). A grandes rasgos, la hacienda era un latifundio de producción mixta agrícola-ganadera, de muy grandes extensiones, algo menos de 100,000 hectáreas. En estas vivían: (1) el hacendado y su familia, dueños de la hacienda en toda su extensión; (2) los inquilinos, trabajadores que obtenían un pedazo de tierra por parte del hacendado, con vivienda y espacio para tener animales propios, a cambio de trabajar gratuitamente en faenas rurales como la cosecha, la vendimia y el rodeo; (3) los medieros, otro tipo de trabajador, solicitaba un trozo de tierra al hacendado y lo sembraba, de la cosecha que obtuviera tenía que entregar la mitad al hacendado; por último, (4) los peones, se contrataban a cambio de comida y jornal (pago por día trabajado). Entre las haciendas que se establecieron en la región de la cuenca del río Verde estaban: La Hacienda Corcovada, Pozo del Carmen, El Jabalí, entre otras. El uso que le daban al agua, en esa estructura, era consumo, saneamiento, riego, y en algunos casos, como en Pozo del Carmen para el lavado de la lana que producían para el sector textil (Dr. Hilario Charcas, comunicación personal, mayo 2018).

## Lamina informativa con descripción general de río Verde

Antes de comenzar, es preciso señalar que el río Verde es el objeto de estudio del presente análisis. Sin embargo, se integra información sobre la cuenca (perteneciente a la región hidrológica IX, según el programa hídrico regional) por la que fluye el río Verde, debido al valor añadido que brinda al ejercicio. Particularmente por la disponibilidad de datos y por la pertinencia que esto representa, al tomar en cuenta la gestión actual de las aguas nacionales.

El río Verde y el río Santa María son los principales afluentes en la cuenca del Pánuco.(INEGI, 2002; Charcas, 2017). A grandes rasgos, si se considera la Sierra de Álvarez como punto de nacimiento del río Verde, la forma en la que este se integra a la red hidrográfica de la cuenca, se configura según se describe a continuación. Comienza en la Sierra de Álvarez (*nombre regional de la Sierra Madre Oriental*) sobre las formaciones montañosas que se muestran en la figura 1. El agua baja la montaña en forma de múltiples escorrentías tanto superficial como subterráneamente que se forman tras la precipitación.

Las escorrentías fluyen objeto de la gravedad hasta conformar un solo cuerpo, que es al que se le llama el río Verde. Fluye desde la Sierra, por el valle y es afluente del río Santa María.



Figura 1. Vista de la Sierra de Álvarez desde la carretera federal 57, mayo 2018

Como información complementaria cabe señalar que el río Santa María es afluente del río Tamaón, posteriormente del río Panuco, hasta su desembocadura en el Golfo de México.



Según la administración nacional actual, el río Verde fluye intermitente dentro del Estado de San Luis Potosí. El lecho del río se extiende aproximadamente 245 km de longitud, a través de ocho municipios.

Desde la Sierra de Álvarez hasta el río Santa María, los municipios que recorre el río son: Armadillo de los Infante, San Nicolás Tolentino, Ciudad Fernández, Río Verde, San Ciró de Acosta, Lagunillas y Santa Catarina. Por lo tanto, con base en el censo de población y vivienda del 2010, la población ribereña suma al menos 188 841 personas (INEGI, 2010). La figura 2 muestra el acomodo geográfico de los municipios ribereños del río verde. Utilizando como plano de referencia la división municipal del Estado de San Luis Potosí.

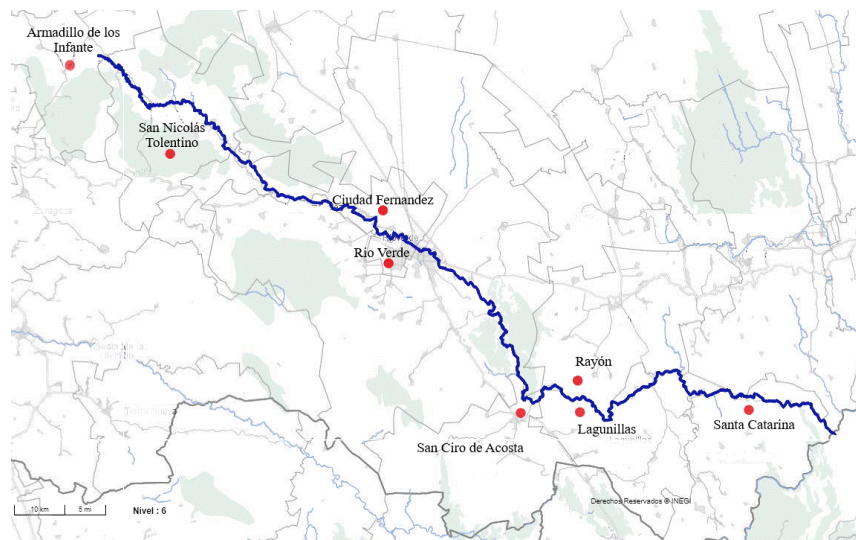


Figura 2. Municipios ribereños del río Verde. Elaboración propia. Utilizando el portal <http://gaia.inegi.org.mx>, en mayo 2018.

En México el órgano administrativo, normativo, técnico y consultivo encargado de la gestión del agua, es la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

La CONAGUA ha definido 731 cuencas hidrológicas para propósitos de administración de las aguas nacionales. La gestión de estas cuencas se lleva a cabo mediante su categorización en dos grupos, siguiendo como referente dos criterios. Un grupo en función del relieve y uno en función de la administración Estatal. La primera agrupación da lugar a 37 regiones hidrológicas (RH) y la segunda a 13 regiones hidrológico-administrativas (RHA).

Según la primera categoría, el río Verde fluye por la región hidrológica Pánuco; mientras según la segunda, pertenece a la región Hidrológico-Administrativa número IX, de nombre Golfo Norte, la cual se distribuye por los estados de Guanajuato, Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz, como se muestra en la figura 3.

La RH Pánuco, identificada con el número 26, abarca un área de 96'989 km<sup>2</sup>, equivalente al 5% del territorio nacional (CONAGUA, 2015).

La precipitación media en la cuenca es un volumen de agua de 29 675 Mm<sup>3</sup> [Millones de metros cúbicos] anual, de los cuales 77.7 % retornan a la atmósfera por el proceso de evapotranspiración (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2002).

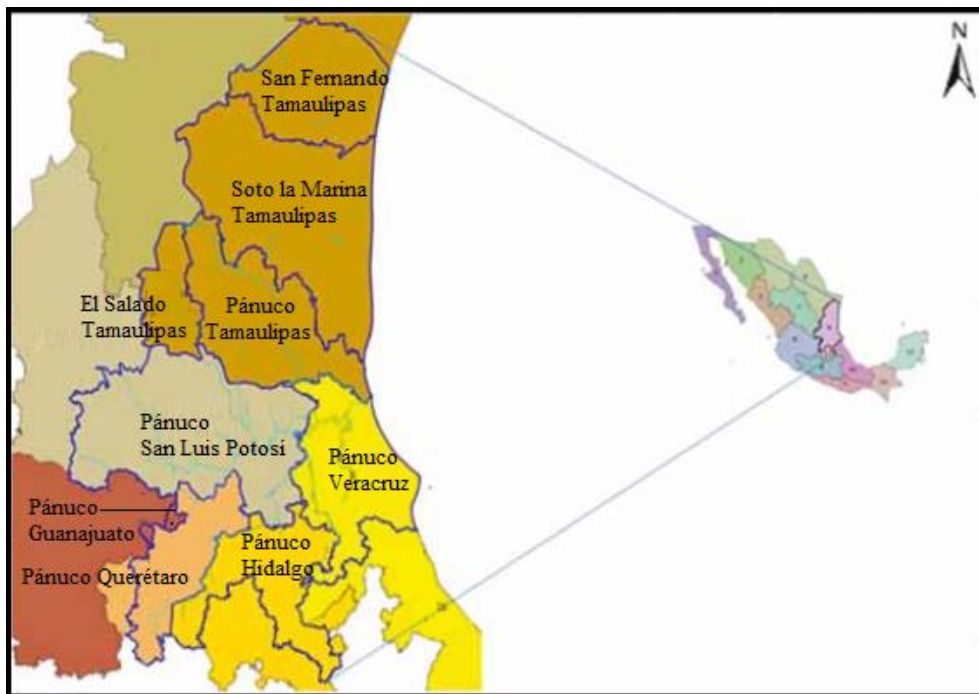


Figura 3. Estados en la región hidrológico-administrativa IX Golfo Norte. Fuente: Elaboración propia. Modificado de Programa Hídrico Regional Visión 2030 (CONAGUA, 2012).



El agua que permanece disponible para uso en la región, y por tanto la del río Verde, abastece requerimientos Industriales, Agrícolas y de Consumo en la proporción que muestra la gráfica:

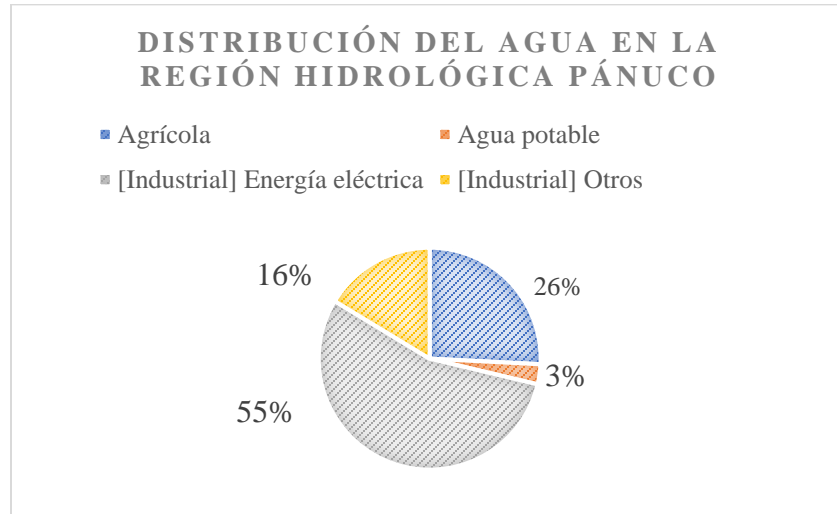


Figura #. Fuente: Elaboración propia a partir de Estudio hidrológico del Estado de San Luis Potosí (INEGI, 2002)

## REFERENCIAS

CONAGUA. (Comisión Nacional del Agua).(2012). *Programa Hídrico Regional Visión 2030*.

CONAGUA, (Comisión Nacional del Agua). (2015). Atlas del agua en México. *D. R. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*, 138. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

INEGI. (2002). Síntesis de información geográfica del estado de San Luis Potosí, 15–109.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), G. del E. de S. L. P. (2002). *Estudio hidrológico del Estado de San Luis Potosí*.



# **Registro Fotográfico del río Verde**

Preparación para el Festival Dual

México-Alemania



*Toma de agua 'Providencia, 1886' en  
la Hacienda Pozo del Carmen, dentro  
de la cuenca del río Verde.*

*Armadillo de los Infante, 2018.*



*Hacienda Pozo del Carmen, en la cuenca del río Verde.  
Armadillo de los Infante, 2018.*





*Fauna dentro del río Verde.  
San Nicolás Tolentino, 2018.*



*Presas 'Las Golondrinas' que se abastece del río Verde,  
San Nicolás Tolentino, 2018*



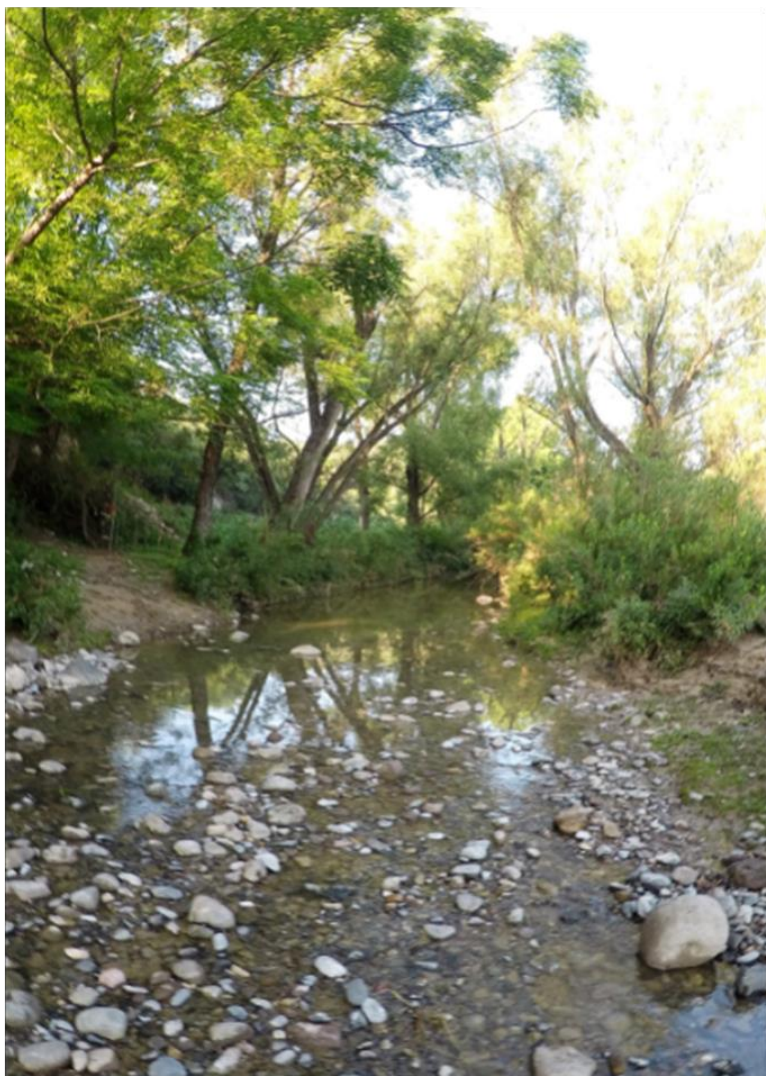


*Puntos de emergencia de aguas subterráneas.  
San Nicolás Tolentino, 2018.*



*Zona agrícola que abastece el río Verde.  
San Nicolás Tolentino, 2018.*





*Nacimiento del río Verde.  
Tanquito, San Nicolás Tolentino, 2018.*



*Sistema hidráulico para riego.  
San Nicolás Tolentino, 2018*





*Fauna en el río Verde.  
2018.*



*Estudiantes de escuela primaria recogiendo rocas del lecho del rio Verde.  
San Nicolás Tolentino, 2018.*

## Anexo B-5.6 Bitácora de boletines

### Bitácora de boletines para Comisión Mexicana para la Sustentabilidad

Los boletines que se presentan a continuación corresponden a hechos seleccionados por la Comisión para la Investigación y Actualización. A través de la presente, la Comisión Mexicana para la Sustentabilidad (CMS) puede complementar su conocimiento sobre el caso.

#### RVB01

**Nombre del medio:** Plano informativo

**Fecha:** 09/06/2016

**Tipo:** Reportaje

**Autor:** Alicia Limón

#### Sinopsis

La nota reporta la respuesta del director del organismo operador de agua Marco Padrón, a la denuncia de un niño de primaria, la cual, se hizo viral en redes sociales. La denuncia del niño fue la descarga de aguas residuales al río Verde, a lo cual el funcionario declaró que el agua contaminada conforme avanza “se va limpiando”. La reportera considera que la respuesta del funcionario es inverosímil.



Rioverde.- Si existe la mortandad de peces en el Río Verde en el lugar donde desemboca el agua de la planta tratadora, “es porque hasta ahí está autorizado, en el transcurso el camino del agua se está limpiando” argumentó el director del Organismo Operador del Agua, Marco Polo Padrón Ordaz.

Al ser cuestionado sobre la denuncia que realizó César, un niño de primer grado de primaria, en una tarea escolar que se volvió viral en redes sociales y en la cual el pequeño denunció la descarga de aguas negras al Río Verde, el funcionario dijo que el agua, conforme avanza el caudal del río, “se va limpiando”.

Padrón Ordaz, señaló: “A lo mejor en la parte donde cae sí se mueren los pececitos, pero ya más adelante lleva un proceso de limpieza el agua misma”.

“La contaminación está regulada por la CONAGUA, que es la que nos regula y nos hace el muestreo y la contaminación que llega a ver después de la planta tratadora, es la que está autorizada descargar al río y para eso hay un pago y un programa con CONAGUA”, trató de explicar.

Explicó que las aguas negras desembocan en el Río Verde, después de que regresan de la planta tratadora, el proceso es que llegan a un cárcamo de bombeo, luego a una planta donde se les da un tratamiento en tres lagunas y luego regresan al río, donde el laboratorio que regula y muestrea la contaminación asegura que cumple con los requerimientos de las instituciones y tiene índices de contaminación mínima.

“Si hay descargas clandestinas, estamos sobre eso, porque tenemos cargas y tomas clandestinas situación que se ha estado regulando por parte del organismo” señaló Padrón Ordaz.

**URL:** <http://planoinformativo.com/464122/agua-contaminada-lt-i-gt-se-limpia-solita-lt-i-gt-asegura-funcionario-slp>



RVB02

**Nombre del medio:** Emsavalles noticias**Fecha:** 01/02/2013**Tipo:** Columna informativa**Autor:** Emsavalles noticias**Sinopsis:**

La noticia reporta la visita de supervisión del presidente municipal de Rioverde, Alejandro García, a la planta tratadora de aguas residuales (PTAR) del mismo municipio, que también recibe las de Ciudad Fernández.

En los planes a futuro del presidente está la idea de ampliar la PTAR y crear lagunas de oxidación para alargar la vida útil de la misma.

**URL:** <http://www.emsavalles.com/leer.php?l=nl30220>



## Visitan Planta Tratadora en Rioverde

Supervisa Presidente de Manera Personal trabajo de la PTAR.

| EMSAVALLES Noticias | Rioverde, S.L.P. | Viernes, 01 de Febrero de 2013 | 15:52

El Presidente Municipal, Alejandro García Martínez, de manera personal, asistió esta mañana a realizar un recorrido por las instalaciones de la Planta Tratadora de Aguas Residuales (PTAR), para de esta manera verificar el buen funcionamiento de la misma.

Actualmente, la planta tratadora, se encuentra trabajando con una capacidad de percepción de 130 litros por segundo, siendo mínimo el margen de captación que se tiene para el tratamiento de las aguas residuales de los municipios de Rioverde y Ciudad Fernández.

Así el Alcalde, dio a conocer que se está analizando la posibilidad de ampliar las instalaciones de la misma, con la construcción de dos lagunas más para el tratamiento de las aguas y de esta manera ampliar el tiempo de vida útil de la PTAR.

Considerando a esta obra, una necesidad que ha impactado de manera benéfica a la ecología de la zona, al ser las aguas tratadas las que se revierten al cauce del río, las cuales son limpias y pueden ser utilizados en diferentes situaciones.

Se ha certificado que el trabajo que se realiza en la PTAR es eficiente, considerando que al mismo tiempo se ha reducido de manera considerable la contaminación a los mantos fríasicos en la zona de los municipios de Rioverde y Ciudad Fernández.



RVB03

**Nombre del medio:** Regeneración**Fecha:** 12/07/2018**Tipo:** Columna informativa**Autor:** Gabriel RC

Regeneración<sup>®</sup> POLÍTICA ▾ SOCIEDAD ▾ MUNDO ▾ CAUSAS JUSTAS ▾ SEGURIDAD TENDENCIAS ▾

## AMLO revertirá decretos privatizadores del agua

Por Gabriel RC - 12 julio, 2018

Compartir Facebook Twitter G+ P

10 decretos privatizadores impulsados por Peña Nieto serán cancelados por AMLO. Se trata de 300 cuencas que abarcan 20 entidades federativas

**Cuencas de México**

Oceano Pacífico Golfo de México

Encuestas Sorry, there are no polls available at the moment.  
Polls Archive

Suscríbete Recibe las noticias al momento

Redes sociales

0 Fans ME GUSTA

41,382 Seguidores SEGUIR

45,796 Seguidores SEGUIR

3,581 suscriptores SUSCRIBIRTE

ULTIMAS

**Sinopsis:**

La noticia reporta que el presidente electo Andrés Manuel López Obrador, pondrá marcha atrás 10 decretos que en el gobierno de Enrique Peña Nieto pretendían privatizar alrededor de 300 cuencas. Se involucran 20 estados de la república y representan más del 50% del agua superficial. El presidente Peña Nieto fue cuestionado por activistas ambientales debido a los mencionados decretos, ya que no tomaban en cuenta las opiniones de los pobladores de las regiones en cuestión. Los ambientalistas atribuyen estos hechos a que los decretos fueron promovidos con intereses económicos, y no por los de la población, transgrediendo el derecho humano al agua. Sin embargo, la decisión del presidente Peña Nieto ha sido apoyada por muchos de los políticos de las regiones afectadas.

**URL:** <https://regeneracion.mx/amlo-revertira-decretos-privatizadores-del-agua/>

Anexo B-6 Dossier grupo 2

Anexo B-6.1 Cuadernillo de trabajo

## **Cuadernillo de trabajo**

Preparación para el festival México-Alemania

**Analistas expertos para el caso alemán**





## Objetivos de Aprendizaje

- Desarrollar el pensamiento sistémico
- Desarrollar el pensamiento crítico

## Introducción general

Tras el éxito del primer festival dual México-Alemania, que tuvo como propósito extender el vínculo de intercambio entre ambas naciones, a través de su cultura cinematográfica, el comité organizador ha decidido expandir los horizontes de diálogo que inspiren a otras prácticas, nuevas formas de ver y hacer.

Por esta razón y de acuerdo con los temas dentro del debate global, el siguiente festival, planeado para diciembre, retomará la sustentabilidad como tema central e intentará aprovechar el fuerte lazo de intercambio que hay entre ambos países en diversos sectores (e. g. industrial, académico, comercial).

La dinámica que se seguirá durante el festival incluirá una serie de foros, en los que se presentarán diversos modelos sistémicos enfocados a la sustentabilidad, con la finalidad de recuperar ideas que puedan ser eficaces y factibles para el diseño del nuevo programa de gestión para la sustentabilidad del agua.

Este grupo, integrado por analistas expertos y representantes del comité organizador del festival, creará durante esta sesión un modelo sistémico para presentarlo durante las rondas de exposición en los foros.

Durante la experiencia habrá dos etapas principales. En la primera etapa, cada mesa de trabajo desarrollará dos misiones: A y B, priorizando el dialogo interno. Durante la segunda etapa desarrollarán la misión C, en la que mediante la deliberación propondrán un modelo sistémico como grupo. En esta ocasión, ustedes son el:

### **Grupo 2. Analistas expertos para el caso alemán**

Sin embargo, en el grupo también se encuentran:

Grupo 1: Analistas expertos para el caso mexicano

Grupo 3. Representantes del comité organizador

## Misión A

¡Bienvenidos!

En esta etapa crearán su propio modelo sistémico de sustentabilidad. En el dossier electrónico que les fue entregado encontrarán información variada sobre ‘el caso río Rin’ y como se gestiona actualmente. A partir de este, podrán identificar elementos prioritarios para lograr la sustentabilidad como devenir y podrán complementar con su propia experticia.

### Condición.


El comité organizador del festival recopilará y sintetizará una gran cantidad de información, por lo tanto, solicita a los participantes crear modelos sistémicos que incluyan entre 15 y 20 elementos.

### Dossier

La información que tienen disponible a través del dossier está organizada según se indica:

#### Dossier para analistas expertos del caso mexicano

Folder	Contenido	Código
<b>01_Cuadernillo de trabajo</b>	Guía para la realización de cada etapa	CTB
<b>02_Modelo sistémicos</b>	Tres ejemplos de modelo sistémicos incluyen la imagen y una breve descripción	MSB
<b>03_Programa de gestión</b>	Programa sobre Desarrollo Sustentable del Rín (PDSR)	PGB
	Resumen del PDSR	PGRB
	Tabla de apoyo al PDSR	PGTB
<b>04_Laminas informativas</b>	Descripción general del río Rin	LIDGB
	Aspectos históricos de la cuenca por la que fluye el río Rin	LIAHB
	Aspectos geológicos de la cuenca por la que fluye el río Rin	LIAGB
<b>05_Registro fotográfico</b>	Diez fotografías relacionadas al río Rin con descripción breve	RFB
<b>06_Bitácora de boletines</b>	Tres noticias relacionadas al río Rin	BBB



*Esta hoja fue intencionalmente dejada en blanco.*

Espacio para los analistas expertos para la creación del modelo sistémico

¡No olviden que además de estas hojas en blanco pueden usar todo el material que les fue provisto!



*Esta hoja fue intencionalmente dejada en blanco.*

Espacio para los analistas expertos para la creación del modelo sistémico



*Esta hoja fue intencionalmente dejada en blanco.*

Espacio para los analistas expertos para la creación del modelo sistémico



## **Misión B**

En esta etapa su misión es definir la ‘sustentabilidad’ como concepto. Según la Real Academia de la Lengua Española, un concepto es la idea que concibe o forma el entendimiento. Por lo tanto, es fundamental tener claridad en estos cuando se pretenden como fin. En esta sección encontrarán una serie de definiciones referenciadas. Analicen el contenido, complementen con su conocimiento y definan la ‘sustentabilidad’ desde su perspectiva.

### **Desde el Informe de Brundtland, 1987,**

Uno de los antecedentes más importantes del concepto sustentabilidad está en el Informe Brundtland de 1987, que es una visión más moderada que el catastrofista Informe del Club de Roma de 1972, el cual muestra una preocupación sobre los límites ecológicos del desarrollo. En cambio, el Informe Brundtland persigue el logro de un equilibrio sustentable reivindicando al desarrollo (Picado 2016: 23, 24). En este Informe se define el desarrollo sustentable como “aquel desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer las opciones de las necesidades futuras” (Brundtland, 1987).

### **Desde la Declaración de Río 1992**

La sustentabilidad se basa en que los seres humanos tienen derecho a una vida saludable y en armonía con la naturaleza, de modo que el desarrollo ha de incluir la protección del medio ambiente. El logro de la sustentabilidad requiere la participación cooperativa y solidaria de los Estados y las personas para reducir las disparidades en los niveles de vida, crear una mejor calidad de vida, eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo 1992).

### **Desde la Comisión Internacional para la Protección del Rin, 2001**

La sustentabilidad significa “tomar en cuenta aspectos ecológicos, económicos y sociales de manera simultánea y otorgándoles la misma importancia”. (Rheins, 2001).



### **Desde el Organismo de la Comisión Nacional del Agua, 2012**

La sustentabilidad es el “proceso de cambio en el cual la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y la evolución institucional se hallan en plena armonía y promueven el potencial actual y futuro de atender las aspiraciones y necesidades humanas” (CONAGUA, 2012).

### **Desde Latinoamérica-España**

La sustentabilidad es una palabra joven, pero que muestra una aspiración, ya que, si se persigue que un proceso sea sustentable, es porque no lo está siendo (es insustentable). Como la sustentabilidad es una cuestión de grado y escala temporal, hay una sustentabilidad dura y una blanda. La primera valora más a la naturaleza y las funciones ecosistémicas que brinda a las especies y la sociedad, además de que es de enfoque redistributivo y plantea como problema de fondo la pobreza. La segunda valora más lo económico y busca que no se afecte el consumo, y concibe a la naturaleza como un banco de recursos para los humanos (Picado 2010: 26, 27, 32; Martínez 2010: 16; Rivero 1996, 36)

### **Desde Estados Unidos, Dinamarca y Canadá**

La sustentabilidad es un concepto que puede ser criticado, por ser tan amplio que caben en él muchas cosas, puede entenderse desde una perspectiva instrumental o ser entendida por su valor intrínseco. La sustentabilidad, definida por Sanjay Sharma, significa la resiliencia y la longevidad de nuestros ecosistemas, que incluyen minerales, vegetación, océanos, atmósfera, clima, cuerpos de agua y biodiversidad, así como a la sociedad con todo y sus lenguajes, su cultura, calidad de vida y economía. Esta definición cubre múltiples dimensiones y relaciona lo económico, social y ecológico, sin excluir la naturaleza abiótica (Schuler et. al. 2017: 214-216).





## Referencias

- Brundtland, G. H. (1987). Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. *United Nations Commission*, 4(1), 300. <https://doi.org/10.1080/07488008808408783>
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, (1992) Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. *Página Web de las Naciones Unidas*. Disponible en <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>
- Martínez Alier, Joan. (2010). El ecologismo de los pobres, veinte años después. *Rebelión*:1-18. [http://evirtual.uaslp.mx/Ambiental/PyGAmbiental/Biblioteca/Equipo4\\_MartinezAlier\\_El\\_ecologismo\\_de\\_%20los\\_%20pobres.pdf](http://evirtual.uaslp.mx/Ambiental/PyGAmbiental/Biblioteca/Equipo4_MartinezAlier_El_ecologismo_de_%20los_%20pobres.pdf) (11 de febrero de 2017).
- Picado, Wilson. (2016). El desarrollo sustentable como ficción. Una crítica conceptual desde la perspectiva de la historia. *Revista Perspectivas: Estudios Sociales y Educación Cívica*. No.12, pp. 21-37.
- Picado, Wilson. (2010). “Sustentabilidad de la insustentabilidad. La historia y el desarrollo sustentable Sustainability”. *Revista de Ciencias Ambientales*. No. 39, pp. 26-36.
- Rheins, S. (2001). Conference of Rhine Ministers 2001 Rhine 2020 Conference of Rhine Ministers 2001 Rhine 2020.
- Rivero, Octavio. (1996). "La dimensión social, económica, energética y ambiental del desarrollo sustentable". En *Energía, ambiente y desarrollo sustentable (el caso de México)*, coordinado por Leopoldo García-Colín Scherer y Mariano Bauer Ephrussi, 35-46. México: El Colegio Nacional, UNAM.
- Shuler, Douglas, Andreas Rasche, Dror Etzion, Lisa Newton (2017). Guest Editors' Introduction:Corporate Sustainability Management and Environmental Ethics. *Business Ethics Quarterly*. No. Vol. 27. No. 2: 213-237.

## **Misión C**

En esta etapa definirán el modelo sistémico que se enviará al festival dual para participar en los foros.

Ahora los tres grupos comparten un propósito, el modelo sistémico debe contener los elementos prioritarios para la sustentabilidad, integrando la perspectiva de todos los miembros.

Siguiendo el protocolo de participación para la deliberación, su misión como grupo es hacerle saber a los representantes del comité organizador su opinión sobre el modelo sistémico propuesto y solicitarle cambios si así lo consideran necesario.

### **Condiciones generales**

#### **De los representantes del comité organizador**

- Un integrante será vocero, quien explicará los modelos sistémicos a todo el grupo.
- Un integrante será moderador, será el que otorgue el uso de la palabra.
- Un integrante será redactor, tomará notas durante los diálogos para hacer las modificaciones al modelo sistémico digital.
- Los integrantes de los grupos de analistas expertos pueden participar del diálogo, según convengan, únicamente habrán de respetar las indicaciones del moderador.

Todos los participantes respetarán el tiempo estimado y dialogarán de forma diplomática y ordenada. En la tabla que se presenta en la siguiente página, encontrarán el cronograma aproximado y la secuencia de las actividades.

Secuencia para la deliberación

Deliberación		
Secuencia	Actividad	Tiempo
Presentación (A)	A partir de los modelos sistémicos que entregaron los analistas expertos del grupo 1 y 2, los representantes del comité organizador presentarán una propuesta de modelo sistémico.	
Primera ronda (B)	<b>Los integrantes del grupo 1 o del grupo 2 (los primeros que tomen la palabra)</b> replicarán sobre los elementos que el comité despreció al construir el modelo sistémico y ellos consideran prioritarios, tanto como para solicitar cambios.	
	<b>Los integrantes del grupo 1 o del grupo 2 (los que aún no hayan intervenido)</b> replicarán sobre los elementos que el comité despreció al construir el modelo sistémico y ellos consideran prioritarios, tanto como para solicitar cambios.	
Modificación (C)	Los representantes del comité adaptarán el modelo sistémico en función de los diálogos logrados. <b>Los grupos de analistas 1/2</b> podrán entablar diálogo interno.	
Segunda ronda (D)	Los representantes del comité harán visible y explicarán la nueva propuesta	
	Después de visualizar el modelo sistémico adaptado, se abrirá un espacio al <b>diálogo entre los analistas expertos</b> , para fortalecer el consenso entre las partes, y se harán las últimas propuestas a los representantes del comité para la consecución del modelo sistémico final	
Modificación y firma del acta (E)	Los representantes del comité adaptarán el modelo sistémico en función de los diálogos logrados y así será guardado. Un miembro de cada grupo firmará el acta final, que da constancia a la participación de todo el grupo en la creación del modelo sistémico.	



Lugar

Fecha

A través de la presente, se confirma la participación en la creación de la propuesta que se envía como modelo sistémico directriz para participar en el segundo festival dual México-Alemania.

El modelo sistémico que se anexa junto con la presente fue desarrollado y acordado en presencia de los miembros de todas las partes.

---

Miembro Representante  
Analistas del caso mexicano

---

Miembro Representante  
Analistas del caso alemán

---

Miembro Representante  
Comité organizador del Festival dual

## Anexo B-6.2 Modelos sistémicos

### Modelos Sistémicos

Como apoyo a su creatividad, a continuación, encontrarán tres ejemplos de modelos sistémicos. Si los consideran de utilidad, pueden guiarse con ellos al construir su modelo.

Según la teoría general de Sistemas de Von Bertalanffy, un sistema es un conjunto de elementos que interactúan en función de un aspecto estructural (límites, elementos, redes) y un aspecto funcional (el propósito por el que los elementos se articulan) Bertalanffy, 2002.

#### Modelo A. Sistemas productivos para el desarrollo regional

El modelo a continuación integra cuatro sistemas de producción ligados al sistema local, donde las relaciones entre productores locales se presentan en amarillo, las nuevas actividades en gris, las fuentes de energía en rojo y las fuentes de agua (azul) (Cyclifier.org).

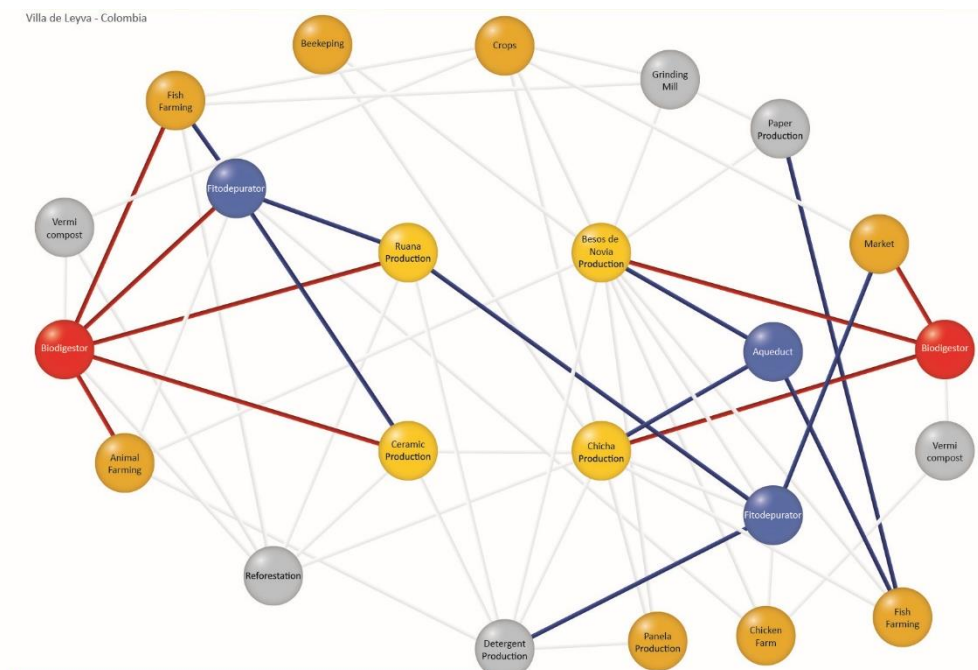


Figura 1. Modelo de sistemas productivos para el desarrollo regional (Cyclifier.org).

## Modelo B. Sistemas productivos para el desarrollo regional

El siguiente modelo muestra como el nexos de economía ilegal (*comercio ilícito-crimen organizado-corrupción*) influyen fuertemente otros tres importantes riesgos globales: estados frágiles, terrorismo y conflictos geopolíticos, los cuales, impactan negativamente la estabilidad global” (World Economic Forum, 2011).

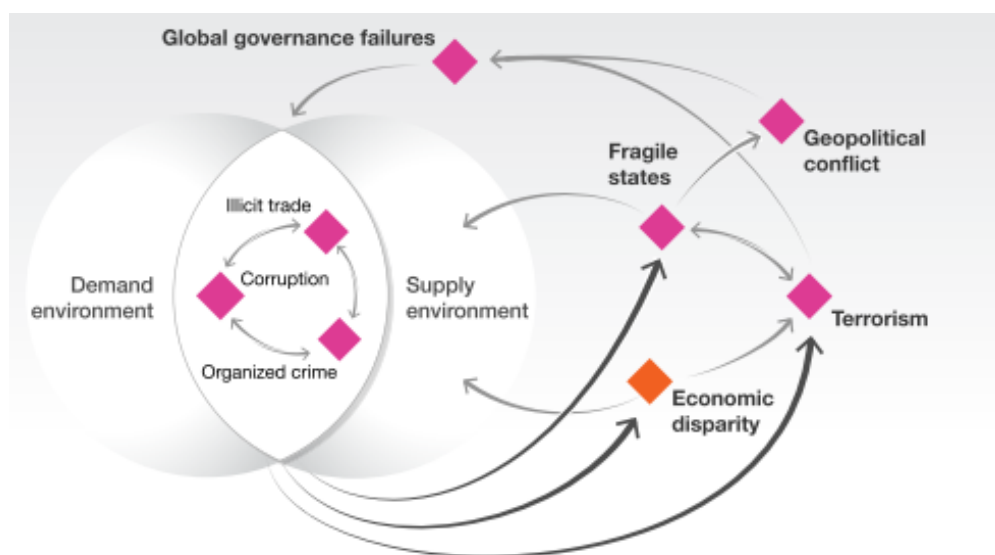


Figura 2. Modelo del sistema de riesgos globales asociados con el nexo de economía ilegal (Extraído de World Economic Forum, 2011)

## Modelo C. Sistemas de pensamiento

El modelo en la figura 3 muestra diversos sistemas de pensamiento. Los sistemas de pensamiento son una manera de mirar, aprender y entender situaciones complejas que intervienen en nuestra vida cotidiana. Por lo tanto, se considera un sistema dinámico en cualquier área que está en continua transformación y evolución (Mella, 2012).



Figura 3. Modelo de sistemas de pensamiento (Human anatomy chart).

## Referencias

Cyclifier.org. (n.d.). General systemic model. Retrieved July 14, 2018, from

<https://www.cyclifier.org/project/systemic-approach-in-artisanal-food/#>

Human anatomy chart. (n.d.). Retrieved July 14, 2018, from <https://humananatomychart.us/tag/systemic-circulatory-system-diagram/>

Mella, P. (2012). *Systems Thinking (Vol. 2)*. Milano: Springer Milan. <https://doi.org/10.1007/978-88-470-2565-3>

World Economic Forum. (2011). *Global Risks 2011 Sixth Edition An initiative of the Risk Response Network*. Retrieved from [www.weforum.org](http://www.weforum.org)

Bertalanffy, L. v. (2002). *General systems theory: foundations, development, applications*. New York: George Braziller.



## **Anexo B-6.3 Programas de gestión**

### **Resumen**



### **RESUMEN DEL PROGRAMA SOBRE EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL RIN**

Sirva el presente como guía para los proyectos enfocados a la sustentabilidad del río Rin


**Julio 2018**

## La sustentabilidad del río Rin

Los problemas de contaminación del Rin fueron incluidos en el debate público en el año 1950, durante la Conferencia Internacional para la protección del Rin contra la Contaminación, en la que se dio prioridad a los cloruros, compuestos usados comúnmente en la industria química. Fue también en esta conferencia que se formó la Comisión para la Protección del Rin, la cual trabajaría de manera independiente de la Comisión Central para la Navegación del Rin, ya que esta última únicamente se enfocaba en lo que incumbía al Rin como vía de navegación comercial o turística.

El deseo de trabajar con un enfoque en la sustentabilidad, conceptualizada como tal, fue manifestado a través de la Convención sobre la Protección del Rín, realizada el 12 de abril de 1991. En esta participaron los gobiernos de: (1) la República Federal de Alemania, (2) la República Francesa, (3) el Gran Ducado de Luxemburgo, (4) el Reino de los Países Bajos, (5) la Confederación Suiza y (6) la Comunidad Europea. (ICPR, 1999).

La evolución de la legislación en torno a la sustentabilidad del Rin, dentro del marco de la Comisión Internacional para la protección del Rin ha evolucionado como muestra la figura 1.



Evento o Documento	Fecha
Conferencia Internacional para la protección del Rin contra la Contaminación	11 de julio 1950
Acuerdo de la Comisión Internacional para la Protección del Rin contra la Contaminación	29 de abril de 1963
Convenio para la protección del Rin contra la contaminación química	3 de diciembre de 1976
Acuerdo adicional para la protección del Rin contra la contaminación	3 de diciembre de 1976
Programa de Acción del Rin presentado por la Comisión Internacional para la Protección del Rin	1986 - 2000
Convención sobre la Protección del Rín	12 de abril de 1991
Programa sobre el Desarrollo Sustentable del Rin	mayo 2001 - 2020

Figura 1. Evolución de la legislación de la ICPR 1950 – 2020. Elaboración propia.

El Programa sobre el Desarrollo Sustentable del Rin coordina las instituciones y los objetivos, así como el proceso de generación y distribución de la información necesaria para lograr la sustentabilidad del Rin, a partir del 2001 y con una proyección hacia el 2020.

Cabe mencionar que actualmente la comisión internacional para la protección del Rin se encuentra trabajando en lo que será el programa proyectado hasta el 2040. (Schulte A., comunicación personal, marzo 2018).

Si bien en el Informe Brundtland se publicó el concepto de sustentabilidad definido como “La capacidad para garantizar la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland, 1987); en el marco de la CIPR, la sustentabilidad significa “tomar en cuenta aspectos ecológicos, económicos y sociales de manera simultánea y otorgándoles la misma importancia”(Rheins, 2001).

Con base en lo anterior y mediante la interpretación, se construyó el modelo que se presenta en la figura 3 sobre el Programa del Desarrollo Sustentable del Rin que se estructura de la siguiente manera:

La sustentabilidad como propósito central y los documentos generales para la coordinación de cada objetivo general del programa, realizados a través de la plataforma de ICPR.

Se presentan después los cuatro objetivos generales que dependen de la administración de cada país y dentro de las áreas demarcadas por las líneas punteadas los elementos en los que se debe enfocar cada uno.

Los elementos que están siendo considerados en la actualidad para la gestión de la sustentabilidad en el Rin se pueden apreciar a continuación, en la figura 3. Para cada elemento se presenta la información según indica la figura 2.

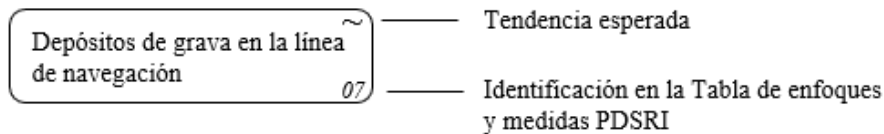


Figura 2. Nomenclatura de cada elemento de la estructura. Elaboración propia.

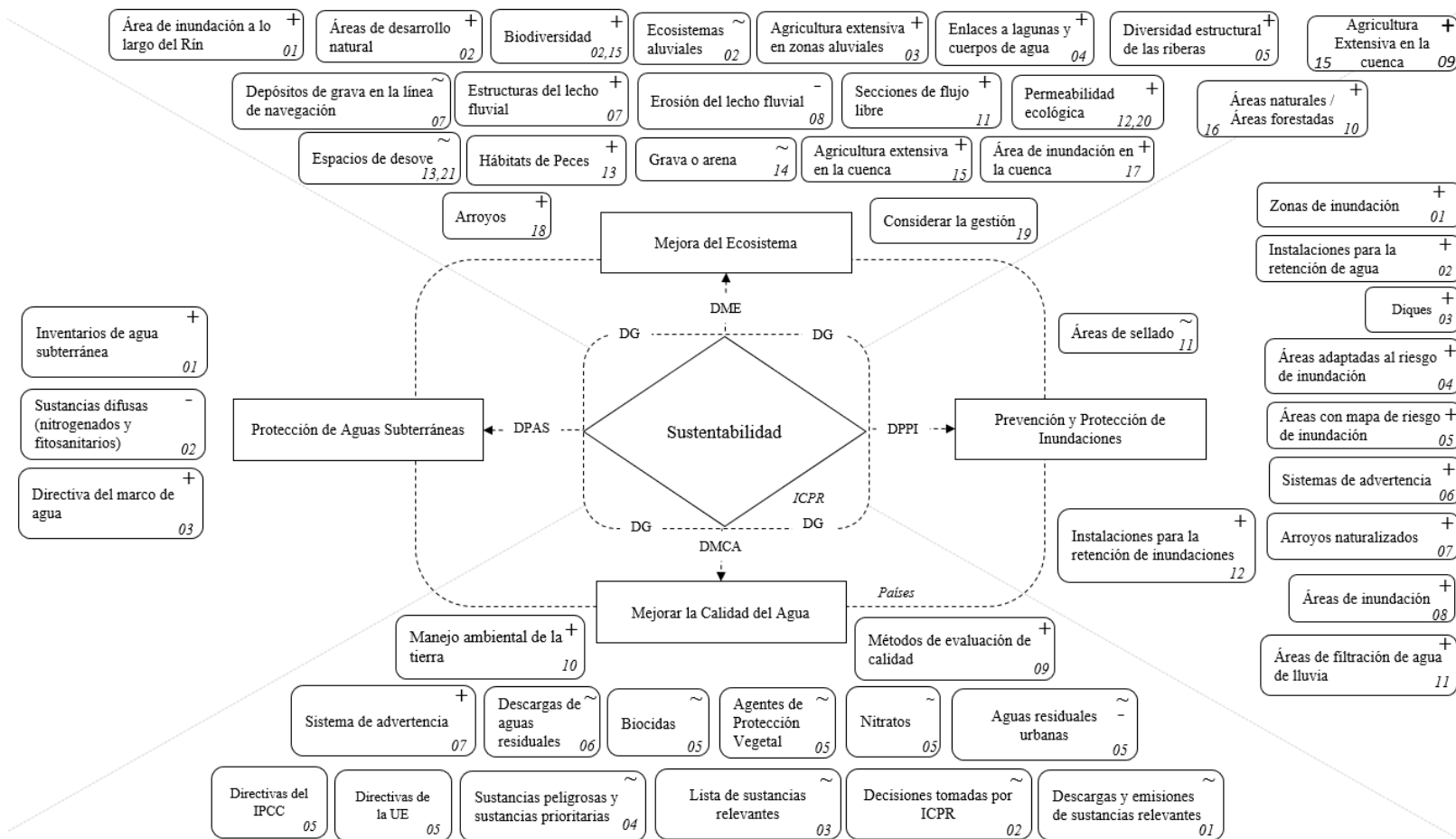


Figura 3. Modelo del Programa sobre el Desarrollo Sustentable del Rin Internacional. Elaboración propia.

**Tabla**

<b>Objetivos del Programa para el Desarrollo Sustentable del Rin Internacional visión 2020</b>				
<b>Objetivos</b>	<b>Código asignado</b>	<b>Verbo Vector</b>	<b>Elemento</b>	<b>Tendencia esperada</b> ( <b>a</b> =aumentar, <b>d</b> =disminuir, <b>m</b> =mantener)
MEJORA DEL ECOSISTEMA	ME_01	Reactivar	Área de inundación a lo largo del Rín	a
	ME_02	Proteger	Ecosistemas aluviales	m
	ME_02	Designar	Áreas de Desarrollo Natural	a
	ME_02	Preservar y Aumentar	Biodiversidad	a,m
	ME_03	Intensificar	Agricultura extensiva en zonas aluviales	a
	ME_04	Restaurar	Enlaces de lagunas y cuerpos de agua laterales	a
	ME_05	Aumentar	Diversidad estructural de las riberas	a
	ME_06	Establecer	Gestión del Agua	a
	ME_07	Desarrollar	Estructuras de lecho fluvial 'near-nature'	a
	ME_07	Regular	Depósitos de grava	m,d
	ME_08	Evitar	Erosión del lecho	d
	ME_09	Mantener	Profundidad del lecho	m
	ME_10	Aumentar y Adaptar	Régimen Hídrico	m,a
	ME_11	Conservar	Secciones de flujo libre	m
	ME_12	Restaurar	Permeabilidad ecológica	a
	ME_13	Proteger	Espacios de desove a lo largo del Rín	m
ME_13	Proteger y Revitalizar	Hábitats de peces	m,a	
ME_14	Regular	Grava o Arena	m	
ME_15	Expandir	Agricultura extensiva en la cuenca	a	
ME_15	Proteger	Biodiversidad	m	
ME_16	Aumentar	Áreas naturales / forestadas en la cuenca	a	

	ME_17	Reactivar	Área de inundación en la cuenca	a
	ME_18	Renaturalizar	Arroyos	a
	ME_19	Considerar	Gestión de las áreas de retención	x
	ME_20	Restaurar	Permeabilidad ecológica	a
	ME_21	Proteger	Espacios de desove en la cuenca	m
PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE INUNDACIONES	PPI_01	Aumentar	Zonas de inundación	a
	PPI_02	Aumentar	Instalaciones para retención de agua	a
	PPI_03	Mantener y fortalecer	Diques	a
	PPI_04	Aumentar	Áreas adaptadas al riesgo de inundación	a
	PPI_05	Aumentar	Cobertura de mapas de Riesgo de inundación	a
	PPI_06	Mejorar	Sistemas de Advertencia	x
	PPI_07	Aumentar	Renaturalización de Arroyos	a
	PPI_08	Reactivar	Áreas de inundación	a
	PPI_09	Promover	Agricultura extensiva en la cuenca	a
	PPI_10	Iniciar	Áreas naturales / forestadas en la cuenca	a
	PPI_11	Promover	Áreas de filtración de agua de lluvia	a
	PPI_11	Limitar	Áreas de sellado	m
PPI_12	Creación	Instalaciones para la retención de inundaciones	a	
MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA	MCA_01	Reducir	Descargas y emisiones de sustancias relevantes	d
	MCA_02	Implementar	Decisiones tomadas por ICPR	m
	MCA_03	Actualizar	Lista de sustancias relevantes	m
	MCA_04	Regular	Sustancias peligrosas y Sustancias peligrosas prioritarias	m,d
	MCA_05	Aplicar	Directivas de la UE	no aplica
	MCA_05	Aplicar	Directivas de IPPC	no aplica
	MCA_05	Regular	Aguas Residuales Urbanas	m,d
	MCA_05	Regular	Nitratos	m,d
	MCA_05	Regular	Agentes de Protección Vegetal	m,d
	MCA_05	Regular	Biocidas	m,d
	MCA_06	Controlar	Descargas de aguas residuales	m
MCA_07	Desarrollar	Sistema de Alarma y Advertencia	a	

	MCA_08	Desarrollar	Productos de bajo riesgo ambiental	a
	MCA_09	Desarrollar	Método de evaluación de calidad del agua	a
	MCA_10	Promover	Manejo ambientalmente aceptable de la tierra	a
PROTECCION	PAS_01	Realizar	Inventarios de Agua Subterránea	a
DE AGUA	PAS_02	Reducir	Sustancias difusas (nitrogenados y fitosanitarios)	d
SUBTERRAN EA	PAS_03	Implementar	Directiva Marco del Agua	a

## Anexo B-6.4 Laminas informativas

### Lamina informativa de descripción general del Río Rin

El Río Rin es uno de los principales ríos de Europa. Hoy en día es la fuente de agua potable para aproximadamente 50 millones de personas, que son las que viven en la cuenca. Además, como ruta comercial, representa el eje económico más importante de Europa Central, (Apitz & Constance, 2016; Nienhuis, 2008) principalmente para los estados ribereños; que son, de origen a desembocadura, Suiza, Austria, Francia, Alemania y Países Bajos. Cabe señalar que el Rín también beneficia a otros estados que se localizan cerca del cauce, como Italia, Austria, Luxemburgo, Bélgica y Liechtenstein, los cuales obtienen agua potable e hidroelectricidad (Schiff, 2017). Especialmente, el Rin fluye desde los Alpes Suizos y hasta el Mar del Norte. El cauce fluye 1'320 km desde su origen en el Cantón Suizo de Graubünden, donde convergen el Rin Anterior y el Rin posterior, sus dos principales fuentes: y hasta su desembocadura en el Mar del Norte. El delta del Rin–Mosa–Escalda es la última área continental por la que atraviesa.

El caudal promedio es aproximadamente de 2000 m<sup>3</sup>/s, sin embargo, bajo condiciones de inundación, puede alcanzar hasta los 11 000 m<sup>3</sup>/s. El cauce del Río es dividido en seis tramos, en función del régimen hídrico y del uso que se le da, como se muestra en la Figura 1: (1): Rin Alpino, desde su origen hasta el Lago Constanza; (2) Alto Rin, desde el Lago Constanza hasta Basilea, (3) Rin Superior, desde Basilea hasta Bingen, (4) Rin Medio, desde Bingen hasta Bonn, (5) Bajo Rin, desde Bonn hasta la frontera Alemania-Holanda, y finalmente, (6) Rin Delta, desde la frontera holandesa y hasta el Mar del Norte.

La región de la cuenca por la que fluye el Rin se extiende 185,000 km<sup>2</sup> (Middelkoop et al., 2001).



Figura 1. El Rín. Adaptación de imagen tomada de 'Rhein for Beginners' IKS-R-CIPR-ICBR, 2016



Dentro del área de la cuenca, se localizan áreas densamente pobladas y altamente industrializadas. Por lo tanto, actualmente los principales usos del río son: el uso doméstico, agrícola, industrial y la generación de energía hidroeléctrica (Middelkoop et al., 2001).

Esto, sin tomar en cuenta el 'uso' que representa culturalmente, ya aparece como objeto de inspiración en una incontable cantidad de obras gráficas y literarias, como se demuestra en la colección del Rhein-Museum. Dicho museo se localiza en la ciudad de Koblenz y ha compilado y conservado la historia cultural del río desde 1912.

Fue ahí, dónde al preguntar sobre la importancia del río a sus visitantes, uno de ellos respondió alegremente con una rima en inglés: “without the Rhein, there wouldn't be wine”- o, - “Sin el río Rín, no habría vino”. La importancia de esta respuesta reside en su referencia implícita el área de viñedos que se muestra en la figura 2, localizados en lo que se conoce como “El valle superior medio del Rhein”.



Figura 2. El valle superior medio del Rhein.  
Tim Schnnar. Tomada de  
[whc.unesco.org/en/documents/114641](http://whc.unesco.org/en/documents/114641), en marzo 2018

El valle alberga castillos, ciudades históricas y viñedos a lo largo de 65 km del Rin. Por esta razón, fue reconocido y añadido en 2002 a la lista de sitios considerados Patrimonio de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Según se indica por la UNESCO, es patrimonio de la humanidad debido a la combinación de aspectos geológicos, históricos, culturales e industriales del sitio, la cual no solo resulta única en el mundo, sino que ilustra gráficamente la larga historia de

participación y evolución humana a través del tiempo en esta zona.



## Referencias

Apitz, M., & Constance, L. (2016). *The Rhine for Beginners*.

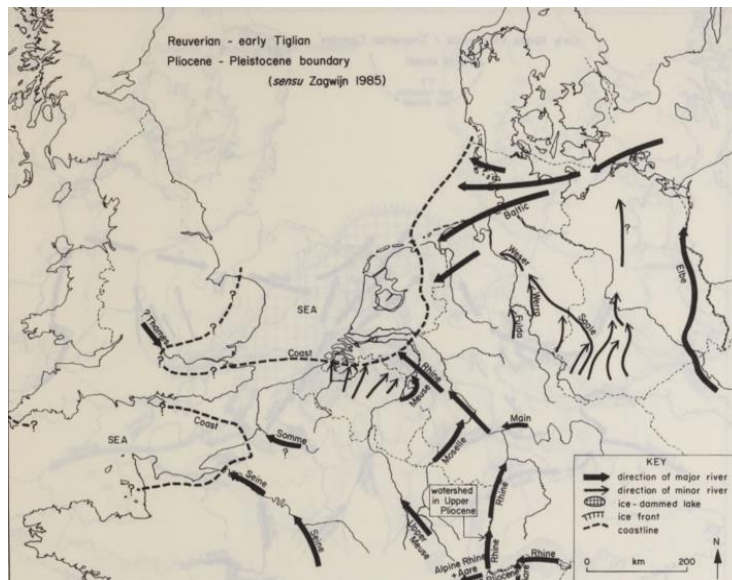
Middelkoop, H., Daamen, K., Gellens, D., Grabs, W., Kwadijk, J. C. J., Lang, H., ... Wilke, K. (2001). Impact of climate change on hydrological regimes and water resources management in the Rhine basin. *Climatic Change*, 49(1–2), 105–128. <https://doi.org/10.1023/A:1010784727448>

Nienhuis, P. H. (2008). Environmental history of the rhine-meuse delta: An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise. *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta: An Ecological Story on Evolving Human-environmental Relations Coping with Climate Change and sea-level Rise*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8213-9>

Schiff, J. S. (2017). The evolution of Rhine river governance: historical lessons for modern transboundary water management Why the Rhine river? *Water History*, 9(3), 279–294. <https://doi.org/10.1007/s12685-017-0192-3>

## Lamina informativa de Aspectos geológicos del Río Rin

Una perspectiva desde la que se puede abordar el origen del Rin es mediante el conocimiento provisto por la geología. Se reconoce que el origen del Rín se derivó de la actividad tectónica y la variabilidad climática que tuvo lugar durante el Cenozoico. Durante esta Era, se fragmentó la placa Euroasiática-norteamericana y tuvo lugar la etapa de Orogenia Alpina entre 37 y 24 millones de años atrás. Por lo tanto, el Rín comparte su origen con los ríos: Elba (República Checa & Alemania), Saale (Alemania), Mosa (Francia, Bélgica, Países Bajos), Escalda (Francia, Países Bajos, Bélgica), Támesis (Reino Unido), Sena (Francia), Danubio (Alemania, Austria, Eslovaquia, Hungría, Croacia, Serbia, Rumania, Bulgaria, Moldavia, Ucrania), Weser (Alemania), y Somes (Rumania y Hungría). Todos estos conforman el sistema de drenaje europeo como lo conocemos hoy en día. Sin embargo, se debe reconocer como objeto de una remodelación continua, ya sea por razones antrópicas o naturales (Gibbard, et. al., 1988).

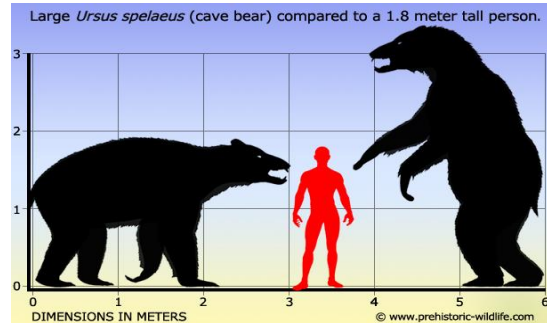


Reconstrucción paleogeográfica esquemática de las principales líneas de drenaje durante el Plioceno tardío y principios del Pleistoceno. Tomada de Gibbard, Rose, & Bridgland, 1988.

Siendo dependiente de las excavaciones y no del registro escrito, la información referente a las primeras poblaciones es escasa. Sin embargo, se supone con fundamentos arqueológicos, que, si el origen del hombre fue en África, los primeros habitantes de la zona pudieron haber llegado a la región mientras seguían a la fauna, ya que esta representaba su principal fuente de proteína. Durante las excavaciones han sido localizados con frecuencia restos del tigre dientes de sable y del oso de las cavernas.



Figura #. Cráneo de Oso de las cavernas, *Ursus spelaeus*. Tomada en el Rhein-Museum, marzo 2018



Dimensiones de *Ursus spelaeus*. Tomada de: “the prehistoric-wildlife web” (<http://www.prehistoric-wildlife.com>) Marzo 2018

Aparentemente, tras la deformación estructural que dio origen a los Alpes, ciertos clanes quedaron confinados en la región. Posteriormente, cuando el noreste de Europa comenzó a calentarse, hace unos 22,000 años (Gibbard et al., 1988), a causa del deshielo, se conformó el sistema de drenaje y los bosques empezaron a expandirse. En medio de esta escenografía, en la que la población era temerosa de la fauna salvaje y requería agua, comenzó a establecerse en las orillas del Rin (Manfred Tippner, Comunicación personal, marzo 2018).



Figura #. Neandertales viviendo en la orilla del Río. Tomada en Rhein-Museum. En marzo 2018



Figura #. Asentamientos de la Edad de Piedra. Fotografía extraída del Museo de Palafitos en marzo 2018

## Referencias

Gibbard, P. L., Rose, J., & Bridgland, D. R. (1988). The History of the Great Northwest European Rivers During the Past Three Million Years [and Discussion]. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 318(1191), 559–602. <https://doi.org/10.1098/rstb.1988.0024>

Manfred Tippner, Marzo 2018, Comunicación personal, Das Rhein-Museum Koblenz



## Lamina informativa de aspectos históricos del río Rin

Para poder conjeturar o aproximarnos a un entendimiento sobre cómo surgió y cómo se lleva a cabo la gestión actual de la que es objeto el Rin en torno a la sustentabilidad, debemos echar un vistazo a su historia documental. A continuación, se plantea una versión breve que busca ilustrar el proceso histórico del Rin y su región circundante.


La figura 3 es una representación gráfica en la cual cada segmento contiene información histórica recopilada del portal del Centro Federal de Educación Cívica de Alemania (*Bundeszentrale für politische Bildung*, 2018) con la finalidad de remarcar los sucesos históricos que son considerados clave desde su perspectiva.

La narrativa que sucede a la figura 3, utiliza cada recuadro de esta a manera de contenedor de dichos sucesos, (identificables en la narrativa con números entre corchetes, e.g. [1]), referentes a hechos contiguos en el tiempo, e integra la información de otras fuentes como complemento.

Se evita el acomodo de los contenedores de la figura del tiempo una forma lineal y se opta por un acomodo espiral ya que se reconocen dos cosas: (1) la representación solo se enfoca a la historia en la región de la cuenca del río Rin y; (2) “el problema del tiempo”, que sigue vigente como objeto de estudio de la mecánica cuántica, entre otras disciplinas que abordan al concepto. En torno a esto, Ridderbos (2002) señala la posibilidad de que aquello a lo que nosotros llamamos “tiempo” pueda ser no necesariamente un concepto fundamental sino más bien uno surgido a groso modo.

El inicio de la figura 3, es una fotografía de la roca grabada con la frase “fuente del Rin” (*quelle Rhein*). El paisaje de la imagen es el Paso de Oberalp, en los Alpes, a 2’044 msnm (metros sobre el nivel del mar); y es considerado en inicio del Rin. La intención de inicio es denotar los orígenes geológico-geográficos del río [1].

Empecemos con el segundo contenedor [2], este hace referencia al año 5 a. C, cuando se reconoce la existencia de poblaciones celtas en la región. Al respecto, en su estudio ambiental sobre el Delta Rin-Mose, Nienhuis (2008) menciona que, hasta la invasión de los romanos [3], existían en la región establecimientos Céltico-Germanos. Se llamó guerra de las Galias al evento por el cual, los ejércitos romanos liderados por Julio Cesar, vencieron a las tribus “bárbaras” que ocupaban las Galias, que era como los romanos llamaban a esa región. Como causa del crecimiento del Imperio Romano y posterior consecuencia de un mayor crecimiento de este, se construyó el primer puente



sobre el Rin [4], y se abrió paso entre sus riveras este y oeste. Este evento expandió por primera vez la frontera entre la “civilización” y la “barbarie” en la región.

Los romanos fueron quienes antropizaron al Rin como un padre y lo llamaron “Rhenus”, el cual se muestra en la figura 1. Los dos cuernos sobre la cabeza del Padre Rin representaban al Río Mosa y al Río Meno (Manfred Tippner, Comunicación personal, marzo 2018).



Figura 1. Imagen del Padre Rin.  
Fotografía tomada en el Rhein-  
Museum en marzo 2018

Después de 64 años, la población germana dirigida por Arminio, un ciudadano romano de origen germano expelió a la población romana de la rivera este, durante la batalla del bosque de Teuteburgo [5,6].

Tras la victoria de los germanos, los romanos se reorganizaron y establecieron un nuevo fuerte en la orilla del Rin, conocido como “El Vicus Bonnensis” [7], donde hoy se encuentra la ciudad de Bonn. Durante el mismo periodo, el emperador Tiberio redireccionó la estrategia de expansión del Imperio Romano, que era originalmente dirigida hacia el Este y acerca a la población romana al Rin en vez de al Elba [8].

A consecuencia de una serie de eventos, entre ellos la llegada de los Hunos a Europa, se desató lo que se conoce como el periodo de las grandes migraciones (algunos autores también le llaman el periodo de las invasiones bárbaras) [9]. Este fenómeno migratorio desembocó en la región circundante al Rin con la conquista francesa de la entonces ciudad romana de Colonia. Estas y otras migraciones debilitaron Roma y se dividió en dos imperios el de Occidente y el de Oriente. A partir de entonces, se marcan como hechos clave la caída del Imperio Romano de Occidente [10] pero también su restitución junto con la llegada de Carlomagno al poder ya no como emperador si no como rey [11].



Se puede decir que durante su mandato ocurrió la transición a la edad media y al final de su reinado, repartió el territorio en tres reinos a través del “Pacto de Verdún” [12,13]. Los reinos eran el Franco-Occidental, el Lotario y el Franco oriental. El Rin serpenteaba entre los dos últimos reinos como se observa en la figura 2, siendo la fuente principal de agua y vía de navegación para ambos.



Figura 2. División del área circundante al Rin a partir del año 843 d. C. Tomada de <http://www.bpb.de>. Abril 2018

Bajo el sistema de gobierno feudal, que era la organización predominante durante la Edad Media, Colonia era la ciudad más grande con 40'000 habitantes [14]. Desde entonces ya se hablaba (probablemente como producto de la conquista previa) de una parte francesa y una parte alemana en el área.

Con la intención de conectar Estrasburgo y Kehl para desvanecer nuevamente la frontera que representaba el Rin, en 1388 d. C. comenzó la construcción del Puente Largo, (*Lange Bruck*) [15].

En el siglo XVIII, fueron los británicos quienes llamarón al Rin, “Romántico”, esto al reconocer la belleza que se podía apreciar al recorrerlo gracias a los paisajes y los castillos de la región. Entre los personajes destacados de la época se encontraba Georg Foster, quien realizó un viaje por el Rin junto Alexander Von Humboldt a partir del cual publicó un informe sobre el Rin inferior (*Ansichten vom Niederrhein*) [16, 17].

Alemania antes de 1800 era un país dedicado mayormente a la agricultura, por lo tanto, en las riberas del río se situaban principalmente campos de cultivo. Después, con el detenimiento de la industrialización como productor del modelo económico, empezaron a establecerse en la región

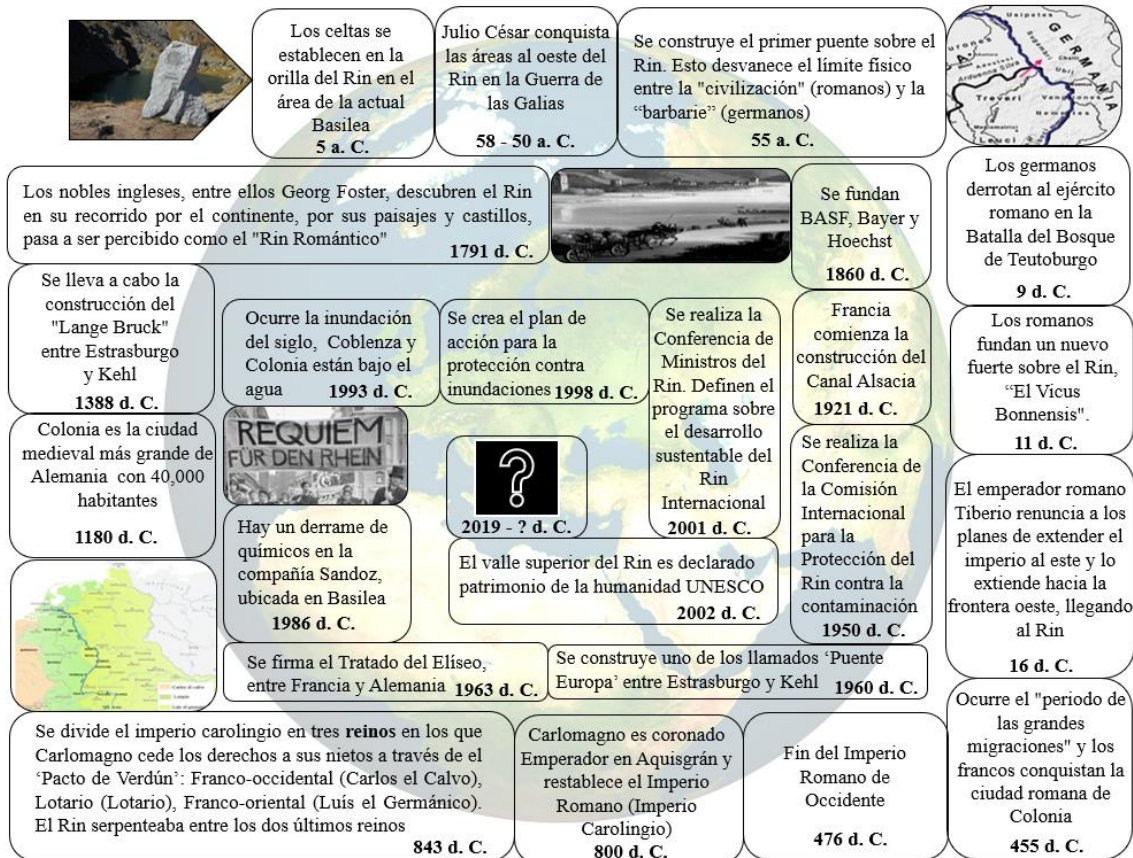



Figura 3. Aspectos históricos en la región cercana al Rin. Fuente elaboración propia.

industrias dedicadas a diversos giros, ejemplos de estas son: BASF, Bayer y Hoechst, todas del ramo químico.

El Rin paso a ser entonces no sólo fuente de agua potable, de riego, drenaje urbano y vía de navegación turística y comercial, ahora también estaba integrado como recurso al proceso productivo industrial de la región. Nienhuis (2008) reconoce este caso como una variante de lo que Hardin conceptualizó como "La Tragedia de los Comunes", ya que todos los estados





riberños pretendían maximizar el uso del río con fines comerciales, y, sin embargo, ninguno sentía la responsabilidad de preservarlo. A consecuencia del crecimiento económico, el flujo de navegación comercial aumentó y los países comenzaron a expandir sus redes de comercio, como ejemplo de esto, Francia construyó el Gran Canal Alsacia.

Años más tarde, al percatarse del aumento en la concentración de sustancias que atentaban contra la vida (*contaminantes*), y con el fin de recomendar medidas de protección del agua, armonizar los métodos de monitoreo y análisis e intercambiar datos, se organizó y celebró la Conferencia de la Comisión Internacional para la Protección del Rin en 1950.

Continuó el desarrollo económico en la región y por lo tanto la conectividad entre las regiones, consecuencia de esto, por ejemplo, fue que en 1960 se construyó uno de los llamados ‘Puente Europa’, y al igual que el “Lange Bruck” de 1388, este conectaba las ciudades de Estrasburgo y Kehl. Tres años después, en el palacio del Eliseo de París, el presidente Charles de Gaulle y el canciller Konrad Adenauer, firmaron el tratado del Eliseo. A través de este, enunciaban la necesidad de llevar a cabo consultas periódicas entre Francia y Alemania Occidental en lo relacionado a defensa, educación y juventud.

Cuando ocurrió uno de los accidentes ambientales más graves en la historia de la región, la realización de las convenciones internacionales eran una práctica común de gestión. En 1986, un derrame de químicos, principalmente pesticidas altamente tóxicos, mataron a casi toda la flora y fauna del río, desde la fuente en Basilea ubicada en el Alto Rin hasta el Bajo Rin, donde se reportaba desde Coblenza. Fue tal el impacto que, hasta en los Países Bajos, a más de 1000 kilómetros del accidente, se recomendó evitar el consumo de agua del río. (Schiff, 2017). Como respuesta a dicha situación, surgió el Plan de Protección del Rin, un plan que proyectaba del año 1987 al año 2003, y era coordinado por la actual Comisión Internacional para la Protección del Rin.

En otro ámbito, las inundaciones en el Rin tienen un precedente histórico, al respecto, Gottschalk (1971, 1975 y 1977) publicó una compilación extensa con datos sobre tormentas e inundaciones enfocado en la región donde se localiza el Rin Delta. Sin embargo, en 1993

ocurrió el evento considerado como la inundación del siglo, cuando Coblenza y Colonia se encontraban bajo el agua. La figura 4 es una fotografía del centro de Colonia inundado. Una de las

consecuencias de la elevación en el régimen hídrico del valle perteneciente al Bajo Rin. Como respuesta a este evento se creó e implementó el Plan de Protección contra Inundaciones en 1998.



Figura 4. ‘La inundación del siglo’, Colonia 1993. Tomada de [www.express.de](http://www.express.de) en marzo 2018

Los hechos considerados clave como parte de la historia reciente son: la conferencia de ministros del Rin celebrada en 2001, de la cual emergió el actual Programa sobre el Desarrollo Sustentable del Rin Internacional y la inclusión del Valle Superior del Rin en la lista de sitios considerados Patrimonio de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), reconociendo en 2002 al Rin como un sitio de gran riqueza natural y cultural que pertenece a toda la humanidad.

Al final de la espiral en la figura 3 se incluye una imagen que representa una “caja negra”, para reconocer que desde la actualidad y hacia el futuro, la realidad que se manifestará a través de las ‘salidas/outputs’ en la región del Rin será producto de las ‘entradas/inputs’ y el comportamiento en el sistema, en gran parte, resultado de decisiones humanas.



## Referencias

- Bundeszentrale für politische Bildung. (2018). Der Rhein. Extraída de <http://www.bpb.de/geschichte/zeitgeschichte/geschichte-im-fluss/135612/der-rhein>
- Nienhuis, P. H. (2008). Environmental history of the rhine-meuse delta: An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise. *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta: An Ecological Story on Evolving Human-environmental Relations Coping with Climate Change and sea-level Rise*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8213-9>
- Ridderbos, K. (2002). *Time*. (C. U. Press, Ed.) (Darwin Col). Cambridge 2002.
- Schiff, J. S. (2017). The evolution of Rhine river governance: historical lessons for modern transboundary water management Why the Rhine river? *Water History*, 9(3), 279–294. <https://doi.org/10.1007/s12685-017-0192-3>



# **Registro Fotográfico del río Rin**

Preparación para el festival dual

México-Alemania

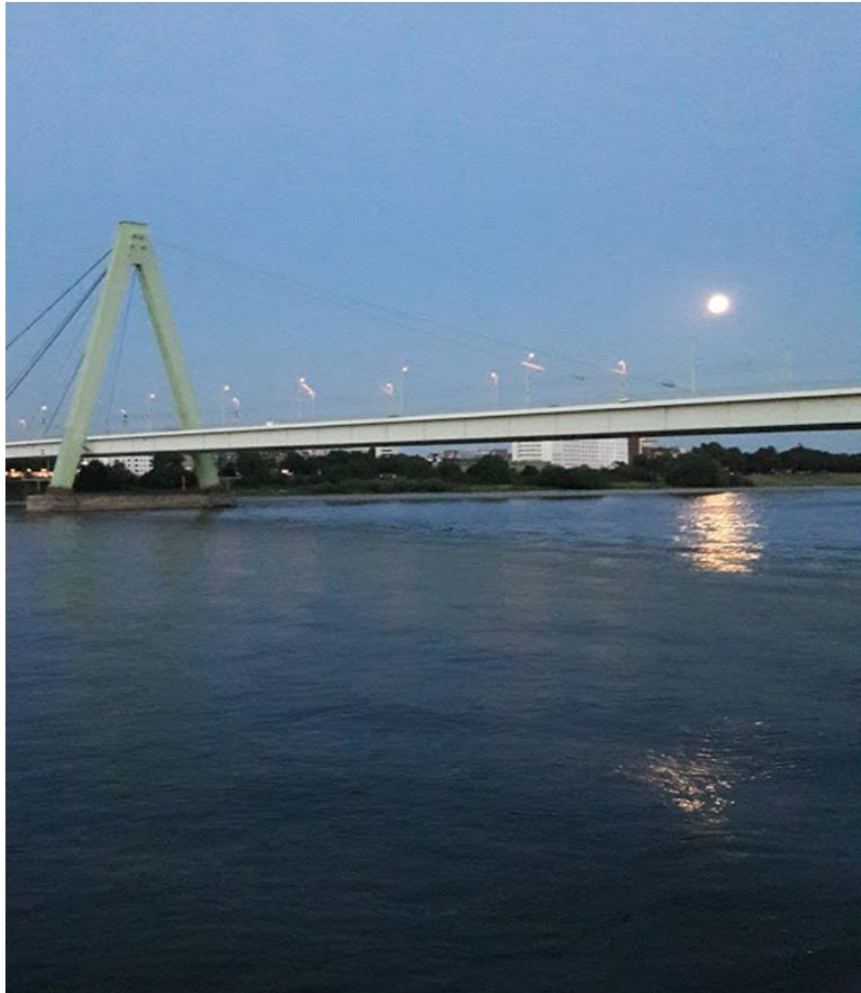


*Panorámica del Rin  
Colonia, 2017*



*Navegación del Rin antes de la maquina de vapor  
Coblenza, 2017*





*Luna sobre el Rin  
Colonia, 2017*



*Navegación del Rin 1930  
Coblenza, 2018*





*Transporte de carbón a través del Rin  
Colonia, 2018*



*Primeros embalses para la  
navegación del Rin  
Coblenza, 2018*



*Planta hidroeléctrica en Rheinfeldend*  
*www.enbw.com, 2018*



*Embarcación francesa navegando el Rin  
Colonia, 2018*





*'Padre Rin', figura de la cultura Romana  
Coblenza, 2018*



*Estudiantes internacionales disfrutando del Rin  
Colonia, 2017*

## Anexo B-6.6 Bitácora de boletines

Los boletines que se presentan a continuación corresponden a hechos seleccionados al azar. A través de estos podrán ampliar su perspectiva sobre el caso. Se incluyen datos relevantes de cada noticia y el link que conduce al portal de internet de donde se extrajo, en caso de que requieran profundizar.

### RRB01

**Nombre del medio:** The Business Times

**Fecha:** 13/07/2018

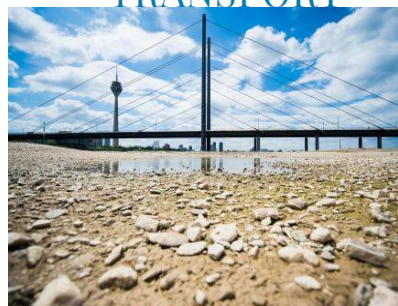
**Tipo:** Columna informativa

**Autor:** The Business Times

### **Sinopsis:**

La noticia reporta los bajos niveles de agua en los ríos Rin y Danubio, lo cual ha causado problemas de navegación a los barcos y ha tenido como consecuencia el incremento de impuestos. Por lo tanto, ha habido un encarecimiento de los productos que se transportan (e. g. alimentos y combustibles).

## THE BUSINESS TIMES TRANSPORT



[HAMBURG] Water levels on the Rhine and Danube in Germany have fallen after recent dry weather and cargo vessels cannot sail fully loaded on some sections of the rivers, traders said on Friday.

The Rhine is too shallow for normal sailings from Duisburg and Cologne to south Germany, traders said. All of the German section of the Danube is too shallow for full loads, they said.

Shallow water means vessel operators impose surcharges on freight rates, increasing costs for cargo owners.

The Rhine is an important shipping route for commodities such as grains, minerals, coal and oil products including heating oil. The Danube is a major route for east European grain exports to west Europe.

REUTERS

### **Link:**

<https://www.businesstimes.com.sg/transport/low-water-levels-hamper-rhine-and-danube-river-shipping-in-germany>

**RRB02****Nombre del medio:** The Local Germany**Fecha:** 30/06/2009**Tipo:** Columna informativa**Autor:** The Local Germany**Sinopsis:**

La noticia reporta un incremento inusual de la temperatura en el río Rin. En años pasados la temperatura del río estaba en un rango de 23 a 25 °C. Sin embargo, en el año 2009, durante el verano la temperatura del río alcanzó una temperatura de hasta 28 °C. Este incremento de la temperatura afectó la vida marina, además, no permitió la proliferación del Salmon, el cual se estaba intentando recuperar. La elevación de la temperatura en el río Rin ha sido atribuida al cambio climático y a las plantas nucleares y de carbón que se encuentran a lo largo del río.



**The Rhine River water temperature is three degrees Celsius above its natural average, the result of power plants along the river and global warming, German environmental group BUND said in a report issued Tuesday.**

Parts of the heavily-polluted river can reach a balmy high of 28 degrees during the summer, the study said. The warmest segment is between Mainz and Worms.

"The days when the water temperature exceeds 23 to 25 degrees have been increasing in the past few years," the report said, which could have a major impact on marine life in the river, especially for the salmon population, which the government is trying to reintroduce to the river.

At least two degrees of the river's temperature rise is attributable to the number of coal and nuclear power plants along the Rhine, the report said. The plants draw in river water to cool the facilities and expel warm water. The report says the river has also warmed one degree due to climate change.

To preserve the river, BUND says planned coal power plants in Mainz and near Hanau should not be built. The report also singled out two French nuclear reactors in Alsace that lack cooling towers and have warmed canals that connect to the Rhine more than two degrees.

The organisation has also called for stricter European regulation of heat emissions into the river.

**Link:**

<https://www.thelocal.de/20090630/20301>



**RRB03****Nombre del medio:** BBC News**Fecha:** 01/11/1986**Tipo:** Columna informativa**Autor:** BBC News**Sinopsis:**

La nota reporta el trágico evento sucedido el 01 de noviembre de 1986 en el río Rin, cerca de Basilea, Suiza. Un incendio causado por el derrame de cerca de 30 toneladas de agroquímicos pertenecientes a la multinacional Sandoz pintó de color rojo el río Rin. Esta tragedia mato millones de peces y exterminó casi por completo la vida marina. En consecuencia, el gobierno creó el programa de acción para el Rin. La intención de dicho programa era reducir la contaminación de entre 80 - 100 % y, además, para el año 2000 recuperar la población de salmones.

**1986: Chemical spill turns Rhine red**

There has been a catastrophic fire at a chemicals factory near Basel, Switzerland, sending tons of toxic chemicals into the nearby river Rhine and turning it red.

The fire broke out early this morning in a storage building used for pesticides, mercury and other highly poisonous agricultural chemicals.

Local residents were woken by sirens sounded by local authorities to alert them to the disaster.

People in the city of Basel and the surrounding region on the border between Germany and France were told to stay indoors.

Witnesses reported a foul smell of rotten eggs and burning rubber.

Fourteen people, including one of the firemen fighting the blaze, were treated in hospital after inhaling the fumes.

**Crucial waterway**

It is thought the chemicals were washed into the river in the water used by firefighters to tackle the fire. The West German Chemicals Industry Association is to carry out an internal report and says it could take weeks to determine the cause of the disaster.

The factory is owned by Sandoz, one of Switzerland's largest chemical firms.

About 30 tons of pesticides were discharged into the river, western Europe's most important waterway.

The river flows through four countries - Switzerland, Germany, France and Holland - before flowing into the North Sea.

Environmentalists are now struggling to prevent the pollution sweeping down the Rhine and into the rest of Europe.

The spillage has reversed 10 years of painstaking work to clean up the



The spill has reversed 10 years of work to clean up the Rhine river

**In Context**

The leak at the Sandoz factory was Europe's worst environmental disaster for a decade.

Within 10 days the pollution had travelled the length of the Rhine and into the North Sea.

An estimated half a million fish were killed, and some species were wiped out entirely.

There was a public outcry, resulting in the Rhine Action Programme of 1987, sometimes known as "Salmon 2000" because its stated target was to see the return of salmon to the Rhine by the year 2000.

The agreement achieved a 50% reduction in pollution by nitrates and phosphorus in the river, and some other types of pollution have been reduced by 80 to 100%.

Salmon - known for its sensitivity to water pollution - returned in 1997, three years ahead of schedule.

The Rhine 2020 Programme aims to make the Rhine clean enough to swim in.

The chemical companies around Basel have increased their safety precautions, including giant catch basins to trap water used in putting out fires.

The chemical firm Sandoz merged with fellow chemical company Ciba-Geigy in 1996 to form Novartis, a world-leading drugs and chemicals company.

**Link:**

[http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/november/1/newsid\\_4679000/4679789.stm](http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/november/1/newsid_4679000/4679789.stm)



**Anexo B-7 Dossier Grupo 3**

**Anexo B-7.1 Cuadernillo de trabajo**

## **Cuadernillo de trabajo**

**Preparación para el festival México-Alemania**

**Representantes del comité organizador del  
Festival-Dual (2da edición)**

## Objetivos de Aprendizaje

- Desarrollar el pensamiento sistémico
- Desarrollar el pensamiento crítico

## Introducción general

Tras el éxito del primer festival dual México-Alemania, que tuvo como propósito extender el vínculo de intercambio entre ambas naciones, a través de su cultura cinematográfica, el comité organizador ha decidido expandir los horizontes de diálogo que inspiren a otras prácticas, nuevas formas de ver y hacer.

Por esta razón y de acuerdo con los temas dentro del debate global, el siguiente festival, planeado para diciembre, retomará la sustentabilidad como tema central e intentará aprovechar el fuerte lazo de intercambio que hay entre ambos países en diversos sectores (e. g. industrial, académico, comercial).

La dinámica que se seguirá durante el festival incluirá una serie de foros, en los que se presentarán diversos modelos sistémicos enfocados a la sustentabilidad, con la finalidad de recuperar ideas que puedan ser eficaces y factibles para el diseño del nuevo programa de gestión para la sustentabilidad del agua.

Este grupo, integrado por analistas expertos y representantes del comité organizador del festival, creará durante esta sesión un modelo sistémico para presentarlo durante las rondas de exposición en los foros.

Durante la experiencia habrá dos etapas principales. En la primera etapa, cada mesa de trabajo desarrollará dos misiones: A y B, priorizando el dialogo interno. Durante la segunda etapa desarrollarán la misión C, en la que mediante la deliberación propondrán un modelo sistémico como grupo. En esta ocasión, ustedes son el:

### **Grupo 3. Representantes del comité organizador**

Sin embargo, en el grupo también se encuentran:

Grupo 1: Analistas expertos para el caso mexicano

Grupo 2. Analistas expertos para el caso alemán

## **Misión A**

En esta etapa su misión es definir la ‘sustentabilidad’ como concepto. Según la Real Academia de la Lengua Española, un concepto es la idea que concibe o forma el entendimiento. Por lo tanto, es fundamental tener claridad en estos cuando se pretenden como fin. En esta sección encontrarán una serie de definiciones referenciadas. Analicen el contenido, complementen con su conocimiento y definan la ‘sustentabilidad’ desde su perspectiva.

### **Desde el Informe de Brundtland, 1987,**

Uno de los antecedentes más importantes del concepto sustentabilidad está en el Informe Brundtland de 1987, que es una visión más moderada que el catastrofista Informe del Club de Roma de 1972, el cual muestra una preocupación sobre los límites ecológicos del desarrollo. En cambio, el Informe Brundtland persigue el logro de un equilibrio sustentable reivindicando al desarrollo (Picado 2016: 23, 24). En este Informe se define el desarrollo sustentable como “aquel desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer las opciones de las necesidades futuras” (Brundtland, 1987).

### **Desde la Declaración de Río 1992**

La sustentabilidad se basa en que los seres humanos tienen derecho a una vida saludable y en armonía con la naturaleza, de modo que el desarrollo ha de incluir la protección del medio ambiente. El logro de la sustentabilidad requiere la participación cooperativa y solidaria de los Estados y las personas para reducir las disparidades en los niveles de vida, crear una mejor calidad de vida, eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo 1992).

### **Desde la Comisión Internacional para la Protección del Rin, 2001**

La sustentabilidad significa “tomar en cuenta aspectos ecológicos, económicos y sociales de manera simultánea y otorgándoles la misma importancia”. (Rheins, 2001).

### **Desde el Organismo de la Comisión Nacional del Agua, 2012**

La sustentabilidad es el “proceso de cambio en el cual la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y la evolución institucional se hallan en plena armonía y promueven el potencial actual y futuro de atender las aspiraciones y necesidades humanas” (CONAGUA, 2012).

### **Desde Latinoamérica-España**

La sustentabilidad es una palabra joven, pero que muestra una aspiración, ya que, si se persigue que un proceso sea sustentable, es porque no lo está siendo (es insustentable). Como la sustentabilidad es una cuestión de grado y escala temporal, hay una sustentabilidad dura y una blanda. La primera valora más a la naturaleza y las funciones ecosistémicas que brinda a las especies y la sociedad, además de que es de enfoque redistributivo y plantea como problema de fondo la pobreza. La segunda valora más lo económico y busca que no se afecte el consumo, y concibe a la naturaleza como un banco de recursos para los humanos (Picado 2010: 26, 27, 32; Martínez 2010: 16; Rivero 1996, 36)

### **Desde Estados Unidos, Dinamarca y Canadá**

La sustentabilidad es un concepto que puede ser criticado, por ser tan amplio que caben en él muchas cosas, puede entenderse desde una perspectiva instrumental o ser entendida por su valor intrínseco. La sustentabilidad, definida por Sanjay Sharma, significa la resiliencia y la longevidad de nuestros ecosistemas, que incluyen minerales, vegetación, océanos, atmósfera, clima, cuerpos de agua y biodiversidad, así como a la sociedad con todo y sus lenguajes, su cultura, calidad de vida y economía. Esta definición cubre múltiples dimensiones y relaciona lo económico, social y ecológico, sin excluir la naturaleza abiótica (Schuler et. al. 2017: 214-216).



**Según los representantes del comité organizador**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Referencias

- Brundtland, G. H. (1987). Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. *United Nations Commission*, 4(1), 300. <https://doi.org/10.1080/07488008808408783>
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, (1992) Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. *Página Web de las Naciones Unidas*. Disponible en <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>
- Martínez Alier, Joan. (2010). El ecologismo de los pobres, veinte años después. *Rebelión*:1-18. [http://evirtual.uaslp.mx/Ambiental/PyGAmbiental/Biblioteca/Equipo4\\_MartinezAlier\\_El\\_ecologismo\\_de\\_%20los\\_%20pobres.pdf](http://evirtual.uaslp.mx/Ambiental/PyGAmbiental/Biblioteca/Equipo4_MartinezAlier_El_ecologismo_de_%20los_%20pobres.pdf) (11 de febrero de 2017).
- Picado, Wilson. (2016). El desarrollo sustentable como ficción. Una crítica conceptual desde la perspectiva de la historia. *Revista Perspectivas: Estudios Sociales y Educación Cívica*. No.12, pp. 21-37.
- Picado, Wilson. (2010). “Sustentabilidad de la insustentabilidad. La historia y el desarrollo sustentable Sustainability”. *Revista de Ciencias Ambientales*. No. 39, pp. 26-36.
- Rheins, S. (2001). Conference of Rhine Ministers 2001 Rhine 2020 Conference of Rhine Ministers 2001 Rhine 2020.
- Rivero, Octavio. (1996). "La dimensión social, económica, energética y ambiental del desarrollo sustentable". En *Energía, ambiente y desarrollo sustentable (el caso de México)*, coordinado por Leopoldo García-Colín Scherer y Mariano Bauer Ephrussi, 35-46. México: El Colegio Nacional, UNAM.
- Shuler, Douglas, Andreas Rasche, Dror Etzion, Lisa Newton (2017). Guest Editors' Introduction:Corporate Sustainability Management and Environmental Ethics. *Business Ethics Quarterly*. No. Vol. 27. No. 2: 213-237.

## Misión B

¡Bienvenidos!

En esta etapa crearán una propuesta de modelo sistémico de sustentabilidad, a partir de los que les entregaron los analistas expertos del caso mexicano y el caso alemán.

En caso de requerir verificar información o complementarla, dentro del dossier electrónico que les fue entregado encontrarán información variada sobre ‘el caso río Rin’ y ‘el caso río Verde’, incluyendo en ambos los programas de gestión actuales enfocados a la sustentabilidad.

## Condiciones

Debido al poco tiempo de deliberación en esta fase, y al tiempo asignado para cada foro durante el festival, deben crear un modelo sistémico que integre **únicamente entre 15 y 20 elementos**.

El comité organizador del festival debe mantener una postura parcial e inclusiva, integren en el modelo sistémico la **misma cantidad de elementos de las propuestas de los dos grupos de expertos**, por ejemplo, 8-8; 9-9.


## Dossier

La información que tienen disponible a través del dossier está organizada según se indica:

### Dossier para representantes del comité organizador del festival

Folder	Contenido	Código
<b>01_Cuadernillo de trabajo</b>	Guía para la realización de cada etapa	CTC
<b>02_Modelos sistémicos</b>	Tres ejemplos de modelos sistémicos, que incluyen la imagen y una breve descripción	MSC
<b>03_Documentación río Verde</b>	Documentación relevante del río Verde	DRVC
<b>04_Documentación río Rin</b>	Documentación relevante del río Rin	DRRC






*Esta hoja fue intencionalmente dejada en blanco.*

Espacio para los analistas expertos para la creación del modelo sistémico

¡No olviden que además de estas hojas en blanco pueden usar todo el material que les fue provisto!



*Esta hoja fue intencionalmente dejada en blanco.*

Espacio para los analistas expertos para la creación del modelo sistémico



*Esta hoja fue intencionalmente dejada en blanco.*

Espacio para los analistas expertos para la creación del modelo sistémico

## Misión C

En esta etapa definirán el modelo sistémico que se enviará al festival dual para participar en los foros.

Ahora los tres grupos comparten un propósito, el modelo sistémico debe contener los elementos prioritarios para la sustentabilidad, integrando la perspectiva de todos los miembros.

Siguiendo el protocolo de participación para la deliberación, su misión como grupo es hacerle saber a los representantes del comité organizador su opinión sobre el modelo sistémico propuesto y solicitarle cambios si así lo consideran necesario.

### Condiciones generales

#### De los representantes del comité organizador

- Un integrante será **vocero**, quien explicará los modelos sistémicos a todo el grupo.
- Un integrante será **moderador**, será el que otorgue el uso de la palabra.
- Un integrante será **redactor**, tomará notas durante los diálogos para hacer las modificaciones pertinentes
- Los integrantes de los grupos de analistas expertos pueden participar del diálogo, según convengan, únicamente habrán de respetar las indicaciones del moderador.

Todos los participantes respetarán el tiempo estimado y dialogarán de forma diplomática y ordenada. En la tabla que se presenta en la siguiente página, encontrarán el cronograma aproximado y la secuencia de las actividades.

Secuencia para la deliberación

<b>Deliberación</b>		
<b>Secuencia</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo (min)</b>
Presentación (A)	A partir de los modelos sistémicos que entregaron los analistas expertos del grupo 1 y 2, <b><u>los representantes del comité organizador presentarán</u></b> una propuesta de modelo sistémico	
Primera ronda (B)	Los integrantes del grupo 1 o del grupo 2 (los primeros que tomen la palabra) replicarán sobre los elementos que el comité despreció y ellos consideran prioritarios, tanto como para solicitar cambios.	
	Los integrantes del grupo 1 o del grupo 2 (los que aún no hayan intervenido) replicarán sobre los elementos que el comité despreció al construir el modelo sistémico y ellos consideran prioritarios, tanto como para solicitar cambios.	
Modificación (C)	<b><u>Los representantes del comité adaptarán</u></b> el modelo sistémico en función de los diálogos logrados. Los grupos de analistas podrán entablar diálogo interno.	
Segunda ronda (D)	<b><u>Los representantes del comité harán visible y explicarán</u></b> la nueva propuesta	
	Después de visualizar el modelo adaptado, se abrirá un espacio al diálogo entre los analistas expertos, para fortalecer el consenso entre las partes, y se harán las últimas propuestas a los representantes del comité para la consecución del modelo final	
Modificación y firma del acta (E)	<b><u>Los representantes del comité adaptarán</u></b> el modelo sistémico en función de los diálogos logrados y así será guardado. Un miembro de cada grupo firmará el acta final, que da constancia a la participación de todo el grupo en la creación del modelo sistémico.	



Lugar

Fecha

A través de la presente, se confirma la participación en la creación de la propuesta que se envía como modelo sistémico directriz para participar en el segundo festival dual México-Alemania.

El modelo sistémico que se anexa junto con la presente fue desarrollado y acordado en presencia de los miembros de todas las partes.

---

Miembro Representante  
Analistas del caso mexicano

---

Miembro Representante  
Analistas del caso alemán

---

Miembro Representante  
Comité organizador del Festival dual

## Anexo B-7.2 Modelos sistémicos

### Modelos Sistémicos

Como apoyo a su creatividad, a continuación, encontrarán tres ejemplos de modelos sistémicos. Si los consideran de utilidad, pueden guiarse con ellos al construir su modelo.

Según la teoría general de Sistemas de Von Bertalanffy, un sistema es un conjunto de elementos que interactúan en función de un aspecto estructural (límites, elementos, redes) y un aspecto funcional (el propósito por el que los elementos se articulan) Bertalanffy, 2002.

#### Modelo A. Sistemas productivos para el desarrollo regional

El modelo a continuación integra cuatro sistemas de producción ligados al sistema local, donde las relaciones entre productores locales se presentan en amarillo, las nuevas actividades en gris, las fuentes de energía en rojo y las fuentes de agua (azul) (Cyclifier.org).

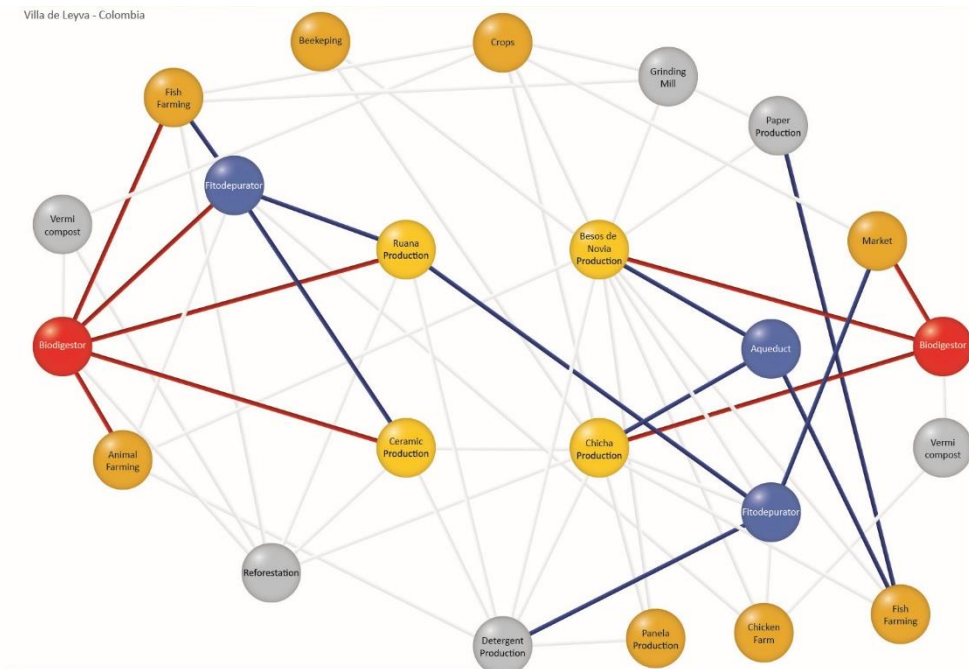


Figura 1. Modelo de sistemas productivos para el desarrollo regional (Cyclifier.org).

## Modelo B. Sistemas productivos para el desarrollo regional

El siguiente modelo muestra como el nexos de economía ilegal (*comercio ilícito-crimen organizado-corrupción*) influyen fuertemente otros tres importantes riesgos globales: estados frágiles, terrorismo y conflictos geopolíticos, los cuales, impactan negativamente la estabilidad global” (World Economic Forum, 2011).

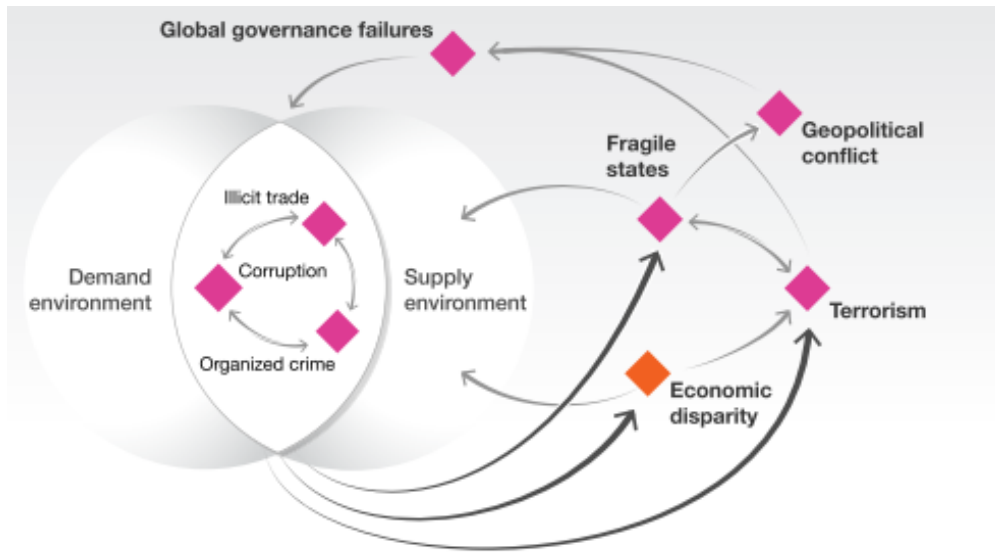


Figura 2. Modelo del sistema de riesgos globales asociados con el nexo de economía ilegal (Extraído de World Economic Forum, 2011)



## Modelo C. Sistemas de pensamiento

El modelo en la figura 3 muestra diversos sistemas de pensamiento. Los sistemas de pensamiento son una manera de mirar, aprender y entender situaciones complejas que intervienen en nuestra vida cotidiana. Por lo tanto, se considera un sistema dinámico en cualquier área que está en continua transformación y evolución (Mella, 2012).



Figura 3. Modelo de sistemas de pensamiento (Human anatomy chart).

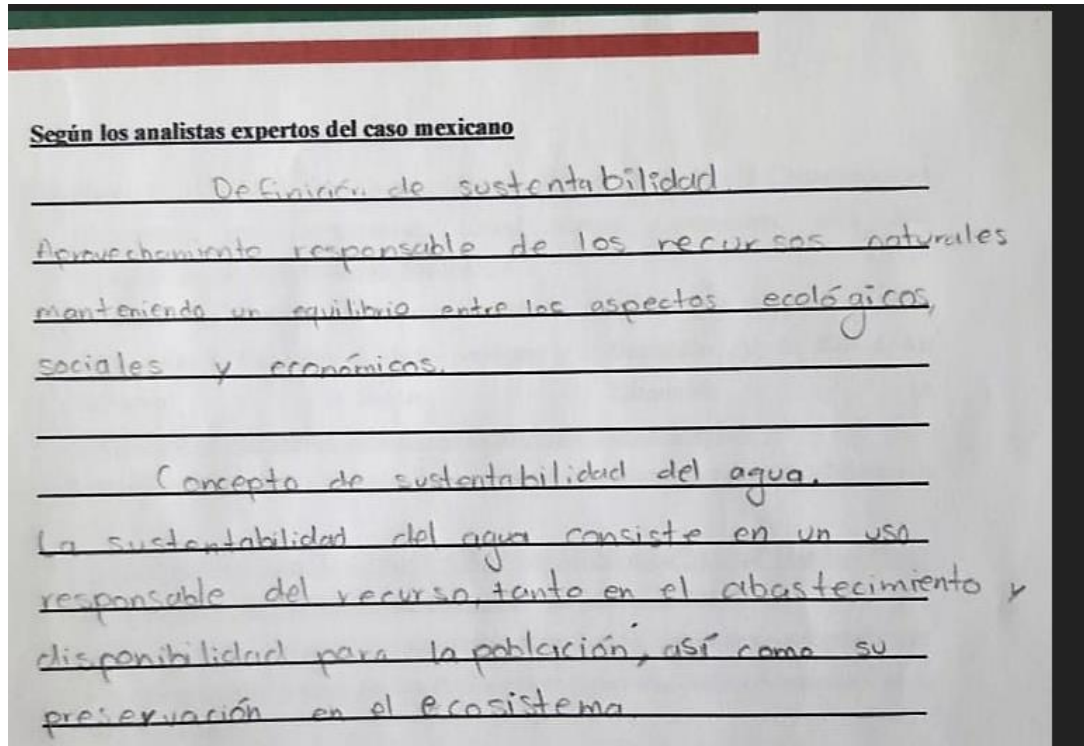
## Referencias

- Cyclifier.org. (n.d.). General systems model. Retrieved July 14, 2018, from <https://www.cyclifier.org/project/systemic-approach-in-artisanal-food/#>
- Human anatomy chart. (n.d.). Retrieved July 14, 2018, from <https://humananatomychart.us/tag/systemic-circulatory-system-diagram/>
- Mella, P. (2012). Systems Thinking (Vol. 2). Milano: Springer Milan. <https://doi.org/10.1007/978-88-470-2565-3>
- World Economic Forum. (2011). Global Risks 2011 Sixth Edition An initiative of the Risk Response Network. Retrieved from [www.weforum.org](http://www.weforum.org)
- Bertalanffy, L. v. (2002). General systems theory: foundations, development, applications. New York: George Braziller.

## ANEXO C REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO

### C1. Definiciones de sustentabilidad

- Del grupo 1,



“La sustentabilidad del agua consiste en un uso responsable del recurso, tanto en el abastecimiento y disponibilidad para la población, así como su preservación en el ecosistema” Grupo 1.

Del grupo 2,

Planeación B

Según los analistas expertos del caso alemán

Acciones que garantizan el equilibrio ecológico, económico y social y que genera armonía en los sistemas presentes y futuros.

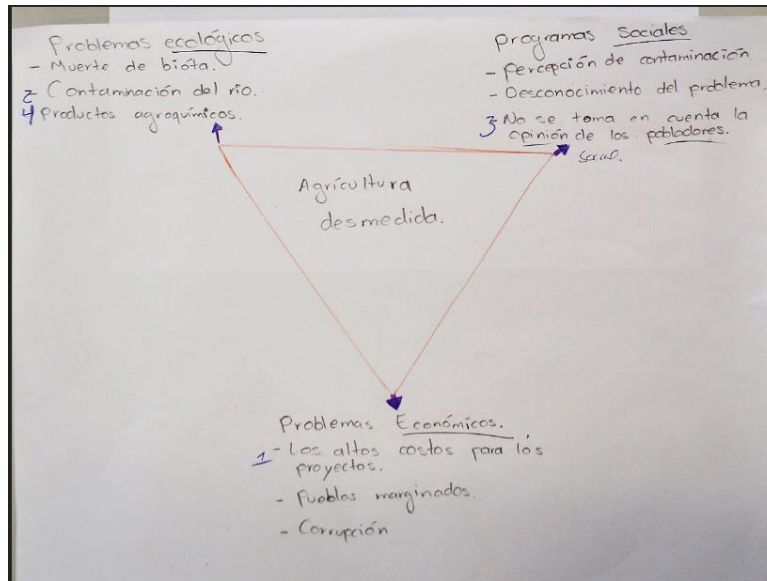
Del grupo 3,

Según los representantes del comité organizador

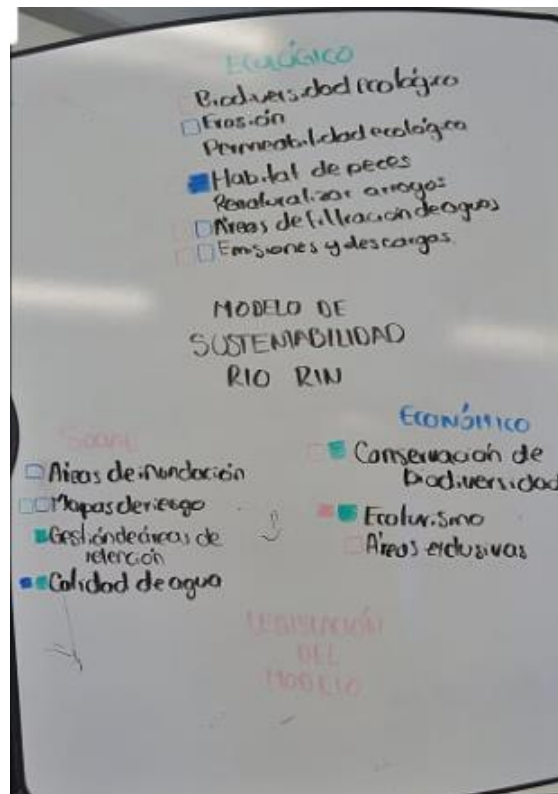
La sustentabilidad es el proceso de cambio que permite satisfacer las necesidades de los seres vivos otorgándoles la misma importancia a aspectos ecológicos, económicos, sociales y del paisaje de manera simultánea y sin comprometer las opciones de las necesidades futuras (Brundtland, 1987; Rheins, 2001).

## C2. Modelos sistémicos propuestos

Por el grupo 1,

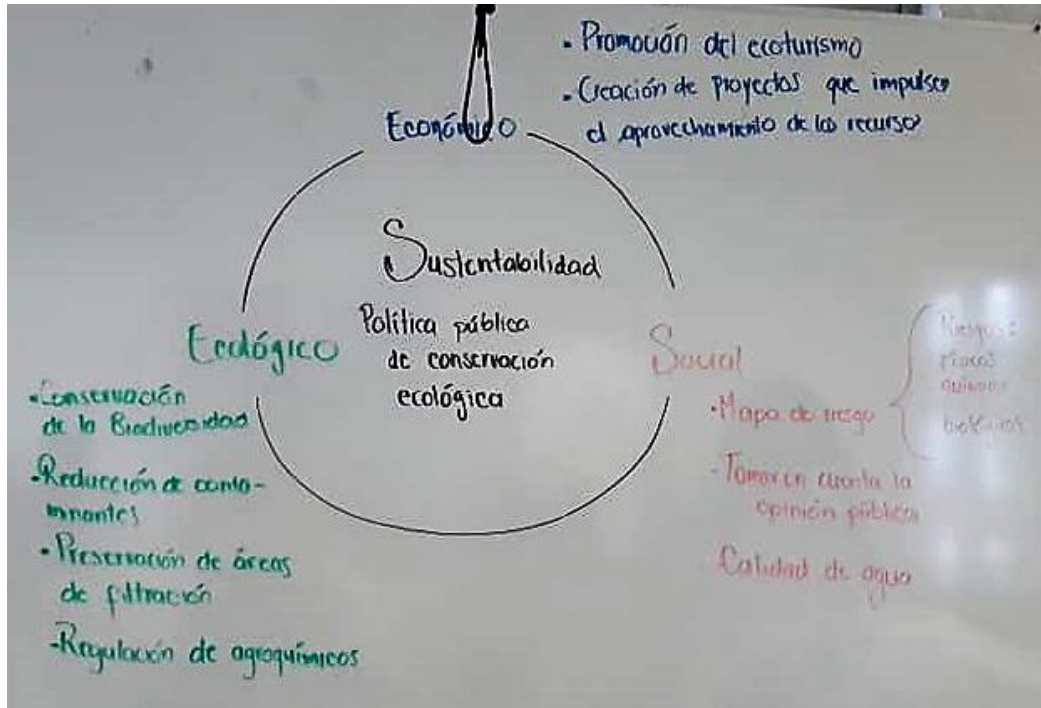


Por el grupo 2,

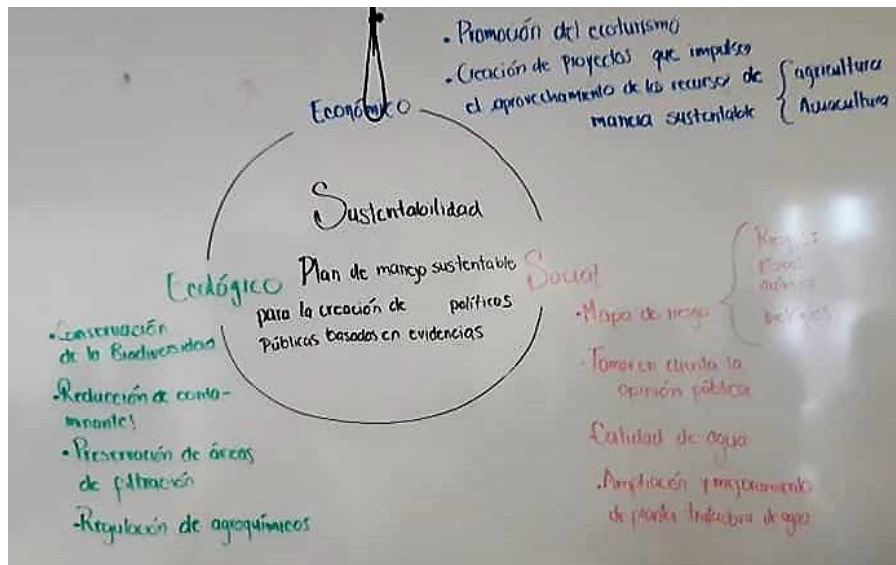


### C3. Evolución del modelo sistémico grupal

Primera propuesta,



Segunda propuesta,





Propuesta final acordada por los Grupos 1,2 y 3,

