



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, INGENIERÍA Y MEDICINA

PROGRAMAS MULTIDISCIPLINARIOS DE POSGRADO EN CIENCIAS
AMBIENTALES

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES

**METHODOLOGICAL APPROACH FOR USING STRATEGIC ENVIRONMENTAL
ASSESSMENT WITHIN THE MEXICAN DECISION-MAKING AND PLANNING
SYSTEM BASED ON TWO CASE STUDIES**

PRESENTA:

M.C. JUAN CARLOS TEJEDA GONZÁLEZ

DIRECTOR DE TESIS:

DRA. MA. CATALINA ALFARO DE LA TORRE

CO-DIRECTOR DE TESIS:

DR. PEDRO MEDELLÍN MILÁN

ASESOR:

DR. JOSÉ ANTONIO ÁVALOS LOZANO

ABRIL 2017

CRÉDITOS INSTITUCIONALES

PROYECTO REALIZADO EN:

AGENDA AMBIENTAL Y FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS (UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ)

CON FINANCIAMIENTO DE:

FONDO MIXTO DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA CONACYT – GOBIERNO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ, FMSLP-2012-C01-294085

BECA ECOES DE MOVILIDAD NACIONAL ENERO-JUNIO 2016

BECA MIXTA CONACyT 2015

A TRAVÉS DE LOS PROYECTOS DENOMINADO:

PROYECTO FMSLP-2012-CO1-294085

“Identificación, propuesta de manejo y evaluación de sostenibilidad de zonas y obras factibles para el abastecimiento de agua potable en áreas rurales de la región Altiplano Potosino. Definición de las mejores alternativas”

BECA ECOES

“Documentación del proceso de toma de decisiones que involucra la elaboración del Plan Municipal de Desarrollo de Manzanillo y el Plan Estatal de Desarrollo de Colima”

AGRADEZCO A CONACyT EL OTORGAMIENTO DE LA BECA-TESIS No. 336742

Y EL OTORGAMIENTO DE LA BECA-MIXTA 290936, CONVOCATORIA-2015

Becario No. 206835

AGENDA AMBIENTAL, UASLP

PROGRAMAS MULTIDISCIPLINARIOS DE POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES, UASLP

EL DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES RECIBE APOYO A TRAVÉS DEL PROGRAMA NACIONAL DE POSGRADOS DE CALIDAD (PNCP)

ACKNOWLEDGEMENTS

To my family for their support and patience. I have not finished without you.

To Dra. Caty, Dr. Medellín, and Dr. Ávalos for your patience, trust and guidance during this stage.

To Dr. Thomas for his guidance, support and example. I will keep my word: I will be an SEA expert.

To the School of Environmental Sciences of the University of Liverpool and the Centro Universitario de Gestión Ambiental of the Universidad de Colima, for their support during the academic stays.

To Araceli and all the staff from the “Agenda” for their permanent support. You make my Ph.D. walkthrough easy.

To all PMPCA professors for all the learning that I had from you; to Dr. Marcelo Montaña and Dr. Marcelo Pereira for your advice and guidance.

To Isidro and Ann-Christin for their support with the English review, and for always encourage me to improve.

To my friends for the PMPCA, family during my time in San Luis. To Ms. Yolanda and Mr. David who welcomed me for three years in their house.

To my dear friends Kariel and Gurbuz, who made living in Liverpool such a great experience and show me that there are no borders in this life.

To all the people and friends that I met during my studies; to Dra. Violeta and Dr. Marwan for all the opportunities that you gave me.

To Carlos David, José Santiago and Samantha. I wish that one day you forgive me and you understand why I was not there when I knew that you need me.

INDEX

INDEX	vi
LIST OF TABLES.....	x
LIST OF FIGURES.....	xi
LIST OF PHOTOS.....	xiii
LIST OF APPENDICES	xv
CHAPTER 1, INTRODUCTION.....	1
1.1. BACKGROUND.....	1
<i>1.1.1. State of Art SEA Research in Mexico.....</i>	<i>2</i>
1.2. RESEARCH SIGNIFICANCE	4
<i>1.2.1. Research needs</i>	<i>4</i>
<i>1.2.2. Research questions</i>	<i>5</i>
1.3. AIM, OBJECTIVES, AND SCOPE.....	6
<i>1.3.1. Scope of the research</i>	<i>7</i>
1.4. RESEARCH METHODOLOGY	7
<i>1.4.1. Research methods.....</i>	<i>11</i>
1.5. STRUCTURE OF THE THESIS	12
1.6. REFERENCES	13
CHAPTER 2, STRATEGIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT PRINCIPLES	17
2.1. INTRODUCTION.....	17
2.2. UNDERSTANDING STRATEGIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT.....	17
<i>2.2.1. SEA’s origins: USA’s National Environmental Policy Act of 1969.....</i>	<i>17</i>
2.3. SEA’S PRINCIPLES	20
<i>2.3.1. SEA’s principles through its evolutionary path 1970 – 2015</i>	<i>20</i>
2.4. DEFINING SEA’S CORE PRINCIPLES	25
2.5. CONCLUSIONS	40
2.6. REFERENCES.....	41
CHAPTER 3, CONCEPTUAL STRATEGIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT PROCESSES.....	45
3.1. INTRODUCTION.....	45

3.2.	SEA PROCEDURAL APPROACHES	47
3.2.1.	<i>National Environmental Policy Act Approach (NEPA)</i>	49
3.2.2.	<i>EIA-based Approach</i>	51
3.3.	PROPOSED SEA PROCESS 1	57
3.3.1.	<i>Decision Problem’s Reference Framework Template</i>	61
3.3.2.	<i>Driving Forces – Pressure – State – Impact – Response (DF-P-S-I-R) Model</i>	64
3.3.3.	<i>Network Analysis</i>	67
3.3.4.	<i>Hierarchy Analysis</i>	69
3.4.	PROPOSED SEA PROCESS 2.....	70
3.5.	PREVIOUS MEXICAN METHODOLOGIES.....	71
3.5.1.	<i>Methodological Guidance from CFE-SEMARNAT</i>	71
3.5.2.	<i>Methodological scheme for SEA within the National Infrastructure Program</i>	73
3.6.	CONCLUSIONS	74
3.7.	REFERENCES.....	74
CHAPTER 4, DECISION-MAKING AND PLANNING SYSTEM IN MEXICO		79
4.1.	INTRODUCTION.....	79
4.2.	CONSIDERING SPECIFIC CONDITIONS	80
4.2.1.	<i>Specific conditions to be accounted for in the Mexican decision-making and planning system for the SEA’s implementation</i>	82
4.3.	MEXICAN DECISION-MAKING AND PLANNING SYSTEM	86
4.3.1.	<i>Decision-making</i>	87
4.3.1.1.	Federal Level.....	87
4.3.1.2.	State Level.....	90
4.3.1.3.	Municipal Level	91
4.3.1.4.	Special communities’ level	92
4.3.2.	<i>Planning</i>	92
4.3.2.1.	Federal Level: Mexican Planning Act.....	93
4.3.2.1.1.	Linking planning with environmental considerations	95
4.3.2.1.2.	Relationship between planning and economic resource allocation	96
4.3.2.2.	State and Municipal Level: Planning Acts	97
4.4.	MEXICAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT SYSTEM	98
4.4.1.	<i>Mexican EAS’ Limitations</i>	100
4.5.	CONCLUSIONS	101

4.6.	REFERENCES	102
CHAPTER 5, SEA OF A REGIONAL DRINKING WATER MANAGEMENT PLAN		
.....		105
5.1.	INTRODUCTION.....	105
5.2.	CONCEPTUAL SEA PROCESS ONE: STAGE ONE	106
5.2.1.	<i>Case Study Background</i>	106
5.2.2.	<i>Project Context</i>	107
5.2.3.	<i>Identify the Problem (P)</i>	108
5.2.3.1.	Identify the Problem (P), Specific Task One: identify the Problem’s interested or affected stakeholders (1st screening).....	109
5.2.3.2.	Identify the Problem (P), Specific Task Two: define the Problem’s fundamental features	109
5.2.3.3.	Identify the Problem (P), Specific Task Three: set the reference framework (RF) for the Problem’s fundamental features, and Set the Environmental Context, Specific Task One: define the environmental elements linked to the Problem.....	110
5.2.4.	<i>Set the Environmental Context for the Strategic Action (SA)</i>	111
5.2.4.1.	Set the Environmental Context, Specific Task Two: describe the baseline for the environmental elements identified.	111
5.2.5.	<i>Define the Strategic Action to implement</i>	124
5.2.5.1.	Define the Strategic Action to implement, Specific Task one: tiers with other strategic actions	124
5.2.5.2.	Define the Strategic Action to implement, Specific Task Two: define the Strategic Action to use (legislation, policy, plan, programme or project).....	125
5.2.5.3.	Define the Strategic Action to implement, Specific Task Three: set Strategic Action’s vision	125
5.2.5.4.	Define the SA to implement, Specific Task 4: define SA’s Strategic Objectives.....	126
5.3.	CONCEPTUAL SEA PROCESS ONE: STAGE TWO	127
5.3.1.	<i>Identify Alternative Decisions (AD) to achieve SA’s objectives</i>	127
5.3.1.1.	Identify Alternative Decisions (AD) to achieve SA’s objectives, Specific Task One: data analysis.....	127
5.3.1.2.	Identify Alternative Decisions (AD) to achieve SA’s objectives, Specific Task Two: report stage One results to interested or affected stakeholders; and Specific Task Three: identify with the help of interested or affected stakeholders the ADs to achieve SA’s objectives	130
5.3.1.3.	Identify Alternative Decisions (AD) to achieve SA’s objectives, Specific Task Four: environmentally assess the ADs identified	134

5.3.1.4. Identify Alternative Decisions (AD) to achieve SA’s objectives, Specific Task Five: define short, medium and long term scenarios for the use of identified ADs	137
5.3.2. Select the AD to implement	137
5.3.2.1. Select the AD to implement, Specific Task One: Hierarchy analysis for the selection of ADs to implement by the strategic action	137
5.3.3. Detail the selected AD	138
5.3.3.1. Detail the selected AD, Specific Task One: Once ADs were selected, detailed those ADs (Strategic Action’s first draft)	138
5.4. CONCEPTUAL SEA PROCESS ONE: STAGE THREE	140
5.4.1. Formal Announcement of the SA and SA Implementation and Monitoring	140
5.5. CONCLUSIONS	141
5.6. REFERENCES	143
CHAPTER 6, INTERPRETATION OF RESULTS & MEXICO’S REQUIREMENTS FOR A FORMAL SEA IMPLEMENTATION	145
6.1. COMPARISON OF THE MEXICAN STATUS WITH ELEMENTS OF THE SEA SYSTEM	145
6.1.1. Context Factors	149
6.1.2. Procedural Factors	153
6.1.3. Wider Methodological Factors	154
6.2. REQUIREMENTS FOR THE FORMAL SEA IMPLEMENTATION WITHIN THE MEXICAN DECISION-MAKING AND PLANNING SYSTEM	154
6.3. REFERENCES	157
CHAPTER 7, CONCLUSIONS	159
7.1. WHAT ARE THE BASIC PRINCIPLES OF A STRATEGIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT?	160
7.2. HOW DOES THE MEXICAN DECISION-MAKING AND PLANNING SYSTEM WORK?	162
7.3. HOW COULD AN SEA BE EFFECTIVELY IMPLEMENTED WITHIN THE MEXICAN DECISION-MAKING AND PLANNING SYSTEM?	162
7.4. FUTURE RESEARCH	164
7.5. REFERENCES	165

LIST OF TABLES

Table 1. Generic SEA principles as proposed by Verheem & Tonk (2000).	22
Table 2. SEA’s First Core Principle.	26
Table 3. SEA’s Second Core Principle.	30
Table 4. Ladder of Citizen Participation (Arnstein, 1969).....	35
Table 5. SEA’s Third Core Principle.	36
Table 6. SEA methodologies reviewed.	49
Table 7. NEPA Process (CEQ, 2007, p8).....	50
Table 8. SEA outputs from Thérivel’s idealized SEA model (2010, p17).....	55
Table 9. Detailed conceptual SEA process 1 for Mexico (Own elaboration based on Thérivel, 2010 and Partidário, 2012).	60
Table 10. Driving Forces’ Template (Own elaboration).	66
Table 11. Detailed conceptual SEA process 2 for Mexico (Own elaboration).	71
Table 12. General guidance for SEA in Mexico (elaborated from SEMARNAT, 2009).	72
Table 13. Ahumada’s SEAs methodologies proposals (elaborated from Ahumada, 2011).	73
Table 14. Institutions of the Mexican Federal Governmental Levels (self-created framework).	88
Table 15. Links between planning and economic resource allocation in Mexican context (Own elaboration).	97
Table 16. Specific tasks for each step on stage one of our SEA process (from Table 10).....	108
Table 17. Number of water concessions for use in the 15 municipalities of the ‘Altiplano Potosino’ (Own elaboration).	115
Table 18. DF-P-S-I-R Table for our defined problem (Own elaboration).	128
Table 19. SEA System Elements (Elaborated from Fischer, 2007).	146
Table 20. SEA System Implementation in 2010, including current Mexico’s standing (Elaborated from Fischer, 2007; Sadler et al., 2011; PNUMA et al., 2011; Montañaño et al., 2014).....	148
Table 21. Requirements for a formal SEA implementation within the Mexican decision-making and planning system (own elaboration).	155

LIST OF FIGURES

Figure 1. General decision-making and planning system in Mexico.	3
Figure 2. Methodological approaches for using Strategic Environmental Assessment within the Mexican decision-making and planning system based on two case studies.....	10
Figure 3. Origin and evolution of EIA and SEA from NEPA.....	18
Figure 4. Conceptual SEA processes under two likely scenarios	46
Figure 5. Models for linking SEA and decision-making / planning.....	46
Figure 6. SEA Directive-based assessment approach	52
Figure 7. EIA-based SEA process.....	53
Figure 8. Idealized SEA strategic-based model	55
Figure 9. Partidário’s system thinking SEA model.....	56
Figure 10. Rationale of proposed conceptual SEA processes for Mexico	57
Figure 11. Integrated model for linking SEA with planning process used for conceptual SEA process 1.....	58
Figure 12. Conceptual SEA process 1 for using within Mexican decision-making and planning system.....	58
Figure 13. Example of a problem framework	61
Figure 14. Holistic environment conceptualization	62
Figure 15. Problem’s Reference Framework Template	63
Figure 16. Reference Framework for a 4 Problem’s fundamental features	63
Figure 17. Lead – receptive driving forces	68
Figure 18. General model of the network analysis.....	68
Figure 19. General example of the matrix used for hierarchy analysis.....	70
Figure 20. Conceptual SEA process 2 for using within Mexican decision-making and planning system.....	70
Figure 21. Mexican Government Framework (self-created framework).	87
Figure 22. Mexican National Development Plan General Process (Own elaboration from Planning Act).....	94
Figure 23. Mexican Environmental Assessment System at the Federal Level (Own elaboration).	100
Figure 24. Communities selected for field research in the ‘Altiplano Potosino’	107
Figure 25. Steps included in Stage 1 of our SEA process (from Figure 12).	108

Figure 26. The problem’s fundamental features for Case Study One (from P’s RF Template in Figure 3.13).....	110
Figure 27. Reference Framework’s initial proposal.....	111
Figure 28. Spatial distribution of all water concessions in the ‘Altiplano Potosino’	115
Figure 29. Distribution of volume for extraction within the 15 municipalities of the “Altiplano Potosino”. (Own elaboration from Table 17).....	116
Figure 30. Number of water concessions in each municipality of the “Altiplano Potosino”. (Own elaboration from Table 17).....	116
Figure 31. Distribution by use of the volume of water allowed for extraction annually in the “Altiplano Potosino”. (Own elaboration from Table 17).....	117
Figure 32. Final Reference Framework with new environmental elements affecting drinking water availability and quality after field work	124
Figure 33. Main elements for a Mexican policy for drinking water (Own elaboration from Table 2 of Baseline Study, p12-16).....	125
Figure 34. Network analysis for the water management system in the ‘Altiplano Potosino’	135
Figure 35. Hierarchy analysis matrix	137

LIST OF PHOTOS

Photo 1. Municipal meeting with representatives from rural communities explaining the project in Cedral.....	118
Photo 2. Visiting ‘Presa Verde’, a rural community from Cedral; talking with its legal representative.....	118
Photo 3. Eating with the legal representative of ‘Gallos Blancos’ (in the left), a rural community in Cedral.....	118
Photo 4. Visiting a well in ‘Alvaro Obregón’ at Charcas with the Director of Water (left with white cap).....	118
Photo 5. Mother and daughter collecting water for consumption from an ‘olla de agua’ (a rain harvesting infrastructure) in Guadalcázar.....	118
Photo 6. Water sale in the ‘Ejido La Verdolaga’ in Guadalcázar.....	118
Photo 7. Collecting water from a small channel in the rural community of ‘Tanque Colorado’ in Matehuala.....	119
Photo 8. With the head of the water committee in the community of ‘Santa Cruz’ in Matehuala..	119
Photo 10. With the Director of Water from Moctezuma talking with workers that were constructing a well during their lunch.....	119
Photo 9. With the Director of Water from Moctezuma reviewing a private surface well in the community of ‘El Cúcamo’.....	119
Photo 11. In the community of ‘La Reforma’ with the person in charge of the purification plant in Salinas.....	119
Photo 12. With members of the security committee of the community of ‘Punteros’ inspecting the ‘galería filtrante’.....	119
Photo 13. In the community of ‘Illescas’ with the person in charge of the water well in Santo Domingo.....	120
Photo 14. Abandoned purification plant in the community of ‘El Zancarrón’ in Santo Domingo.	120
Photo 15. Official document that delivers the purification plant in the community of ‘El Zancarrón’ to the community in Santo Domingo.....	120
Photo 16. Walking with the president of the water committee in the community of ‘El Tepetate’ and municipality representatives from Vanegas.....	120
Photo 18. Water well for agriculture in the community of ‘El Mezquite’ at Villa de Arista.....	120
Photo 17. Police official as our guide to identify water sources in the municipality of Venado. ...	120
Photo 19. Status of an old pump for a well in the community of ‘San José del Arbolito’ in Villa de Arista.....	121
Photo 20. Driving with a representative from the municipality of Villa de la Paz.....	121

Photo 21. Reviewing a well for the municipality of Villa de la Paz.	121
Photo 22. Talking with president of the water committee (middle) in the community of ‘Sauz de Calera’ in Villa de Ramos.	121
Photo 23. Asking for water to check its quality to a member of the community of ‘Santa Lucía’ in Villa de Ramos.	121
Photo 24. Members of water committee of the community of ‘La Tapona’ in Villa Hidalgo.	121
Photo 25. Finishing talking with members of the water committee of ‘La Tapona’ in Villa Hidalgo.	122
Photo 26. Protection infrastructure for electrical transformers of a water well to prevent robbery in Villa Hidalgo.	122
Photo 27. Talking with the legal representative of the community of ‘El Coyote’ in Villa Hidalgo.	122
Photo 28. Receiving water from their only water well to taste it in the community of ‘El Coyote’ in Villa Hidalgo.	122
Photo 29. Tasting water in the community of ‘El Coyote’ in Villa Hidalgo.	122
Photo 30. Explaining results from the baseline study in the municipality of Salinas (26th November 2014)	131
Photo 31. Assistance to the meeting; in the back, empty tables showing low participation (26th November 2014).	131
Photo 32. Participants to the meeting working on writing their opinions on how to solve drinking-water issues in the ‘Altiplano Potosino’.	131
Photo 33. Discussion within the participants to the meeting (26th November 2014).	132
Photo 34. Explaining results from the baseline study to the participants (3rd December 2014). ...	132
Photo 35. Explaining results from the baseline study to the participants (3rd December 2014). ...	132
Photo 36. A workshop for discussion of the proposals to improve drinking-water in the region (3rd December 2014).	133
Photo 37. A participant giving his opinion during workshop for defining proposals to the SA (3rd December 2014).	133
Photo 38. Members of the research group for the drinking water in rural communities’ project. ...	141
Photo 39. Members of the research group for the drinking water in rural communities’ project (on the left) and CEA representatives (on the right).	141

LIST OF APPENDICES

APPENDIX ONE, ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF A DEVELOPMENT POLICY....	167
APPENDIX TWO, BASELINE STUDY FOR THE SEA OF A REGIONAL DRINKING-WATER MANAGEMENT PLAN.....	179
APPENDIX THREE, DATABASE OF WATER CONCESSIONS FOR EACH MUNICIPALITY IN THE ‘ALTIPLANO POTOSINO’	245
APPENDIX FOUR, DATABASE OF THE STATE OF WATER SOURCES IN EACH RURAL COMMUNITY.....	261
APPENDIX FIVE, WATER QUALITY STUDY RESULTS.....	267
APPENDIX SIX, ALTERNATIVE DECISIONS FROM THE TWO REGIONAL MEETINGS	269
APPENDIX SEVEN, HIERARCHY ANALYSIS.....	271
APPENDIX EIGHT, INTEGRATED PLAN FOR DRINKING WATER SUPPLY FIRST DRAFT	293

CHAPTER 1, INTRODUCTION

This Chapter introduces the context of this research; it pinpoints the focus and scope of it but at the same time justifying the motivations for such endeavour. It then presents its aim and objectives and ends by presenting the structure of it.

1.1. BACKGROUND

Environmental Impact Assessment (EIA) is a process originally thought out by the USA's 1969 National Environmental Policy Act (NEPA, 1969) with the objective of assessing any major federal action (legislation, policies, plans, programmes and projects) that could cause significant impacts on the environment (Thérivel, Wilson, Thompson, Heaney & Pritchard, 1992, p1; Fischer, 2002, p5; Bina, 2007, p588). Subsequently, most of EIA's development worldwide focused on the project's assessment, and as EIA was used in this way several deficiencies became apparent (McDonald & Brown, 1990, p261; Partidário, 1993, p27; Thérivel et al., 1993, p6-9; Hashim, 1994, p82; Glasson, 1995, p715; Sadler, 1996, p109). One of the ways to address EIA's deficiencies was to introduce the Strategic Environmental Assessment (SEA) in 1992 (Wood & Dejeddour, 1992).

Despite the existence of multiple definitions that reflect various rationales and expectations of its users, including advocates and other actors (Verheem & Tonk, 2000, p177-178; Fischer, 2002, p6; Fischer & Seaton, 2002, p31; Gachechiladze, 2010, p12-17), the SEA has now been generally recognised as an anticipatory and participative support instrument in decision-making and planning systems¹ within the wide range of EA tools aiming to integrate environmental and sustainability considerations into several types of strategic

¹ 'A planning and decision-making system is a formalised system of tiered planning and decision-making, in several tiers from the most strategic level to the project level. Decision-making is done by a competent body; planning is the preparation of proposals of plans' (Nooteboom, 2000, p153).

actions², at higher levels of decision-making, for better informed and more sustainable decisions. Currently, according to Partidário (2000, p661), Sadler (2011, p9-10) and Fischer (T. Fischer, personal communication, 22 June 2015; Fischer, 2007), the SEA is widely understood to encompass a family of approaches that have been providing for a framework, consisting of a broader set of ex-ante and ex-post instruments for environmental planning and management.

While complexity related to decision-making and planning has existed everywhere, countries with earlier EA systems' developments, after the USA's, have been supported during their implementation process by robust capacity-building, development of specific procedural requirements, extensive research, and accumulated experience of many SEA studies performed. The goal has been to achieve a relatively higher level of integration between environmental considerations in their decision-making and planning systems during the last 46 years.

1.1.1. State of Art SEA Research in Mexico

In the Mexican context, robust and complex processes within high-level decision-making and planning at all governmental tiers have been carried out continuously with a fundamental representation of utilitarian and economic views, although the need for a greater consideration of environmental concerns within them has been raised since the late 1990's (SEMARNAP, 2000; SEMARNAT, 2006). At present, Mexico possesses an EA system focused on the project's EIA, established by 1998's Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA, 1998), and as Oppermann (2012, p41),

² Strategic actions cover a huge range of activities: legislations, Green and White Papers, policy statements, budgets, economic policies, trade agreements, spatial plans and programmes, multi-projects programmes, conservation areas, sectoral plans and programmes; in Thériver, 2010, p11.

Montañez-Cartaxo (2014, p4) and González, de la Torre & Milán (2014, p1) pinpointed, the country has not yet developed an SEA system³. Also, the decision-making and planning system in a country with a centralized Federal Government is quite complex due to a vast number of entities: 32 sovereign State Governments; 2,456 Municipal Governments, and roughly 200,000 rural communities (‘ejido’ and indigenous) (INEGI, 2011). Figure 1 gives an idea of this complexity.

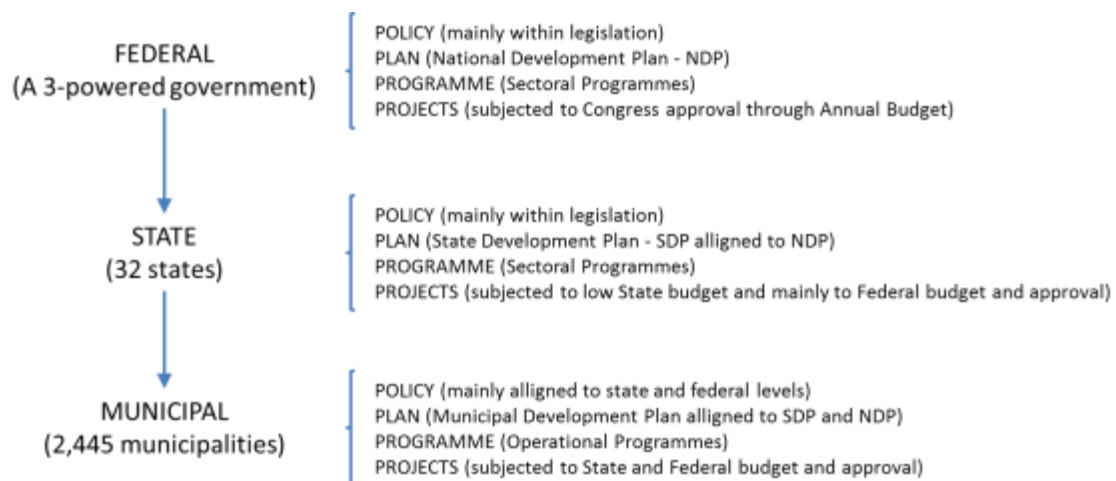


Figure 1. General decision-making and planning system in Mexico. (Self researched from The Mexican Constitution, The National Planning Act, San Luis Potosi’s and Colima’s Constitutions and Planning Acts).

Little research on SEA has been performed in the country, and whatever has been done the focus has only been on the highest governmental level of the Mexican decision-making and planning system (Federal). Palerm (2005) analysed the decision-making and planning process that led to the construction of the Arcediano Dam – a federal project –, from the perspective of a theoretical use of SEA in such process; Bravo, Fermán, Ahumada, Leyva, Bocco & Rojas (2007) analysed a case study – of a state land usage instrument with federal

³ In order to affirm that a country possesses an SEA system, Fischer (2007, p77) has established that SEA systems are considered only where SEA has been applied routinely for at least over a decade, resulting in the changing of established routines and attitudes of those involved in PPP-making.

level approval – trying to bring motivation of transversal coordination between different governmental agencies through SEA, drawing a first glimpse of the advantages and disadvantages of using an SEA in Mexico’s high level plans; Ponce (2009) applied some kind of SEA process to the ecological ordinance of the municipality of Coatzacoalcos; Ahumada, Espejel & Arámburo (2011) intended to emphasize the scope and benefits for a sustainable decision-making as a result of their own tailor-made SEA process to the 2007-2012 National Infrastructure Programme (NIP). It was concluded that their methodological approach complies with the necessary stages and key activities to be considered as an adaptive and flexible process that facilitates an SEA in the 2007-2012 NIP and other strategic actions at a programme level, and Ahumada, Pelayo & Arano (2012) set an amendment proposal to the LGEEPA in order to add SEA within the Mexican legal framework.

1.2. RESEARCH SIGNIFICANCE

1.2.1. Research needs

Due to the lack of formal requirements, an SEA application in Mexico has been performed in two ways: firstly, by multilateral development agencies like The World Bank (ERM, 2005; Oppermann, 2012, p42-43), and secondly, within decision-making processes of the Federal Commission of Electricity (CFE) in several pilot projects (an SEA of the Electricity Infrastructure Programme of Mexico’s Northeastern Region in 2010, and an SEA of the North-Northwest Integral Project in 2011) according to Montañez-Cartaxo (2014, p1). Despite previous efforts, it is evident that Mexico lacks all features previously listed (robust capacity-building, development of specific procedural requirements, extensive research, and an accumulated experience of many SEA studies performed to achieve a relatively

higher level of integration between environmental considerations in their decision-making and planning systems) that supported more advanced countries in the development of their SEA systems. Despite SEA's importance and value as a helping tool for decision-making, its absence within the Mexican decision-making and planning system, has raised many important inquiries that need an answer but that will be difficult to obtain in a single research.

Taking into account the context of the problem described above, and considering the fact that SEA requirements are not static (Fischer, 2007, p77), this research mainly focuses on the development of a conceptual SEA process based on a Mexican decision-making and planning system's particularities (Gazzola, 2008; Sheate, Dagg, Richardson, Aschemann, Palerm & Steen, 2001; Caratti, Dalkmann & Jiliberto, 2004) which contribute to some SEA features (development of specific procedural requirements, extensive research and accumulation of experience). The countries' requirements to use and develop an SEA system have varied, depending on the decision-making and planning system of each country causing the appearance of many different SEA approaches (EIA-based, Strategic-based, NEPA-based (González et al., 2014)) and models (single opportunity, parallel, integrated, decision-centered (Partidário, 2012)) worldwide. As highlighted by Fischer (2006, p183) it is necessary that the application of a tailored-made SEA must be adapted to the planning system wherever it might be applied.

1.2.2. Research questions

Following the research needs laid out earlier, the next research questions were raised:

1. What are the basic principles of a Strategic Environmental Assessment?

2. How does the Mexican decision-making and planning system work?

3. How could SEA be effectively implemented within the Mexican decision-making and planning system?

This work intends to help solve these research questions by contributing to the knowledge related to the development of SEA-specific procedural requirements, an extensive research, and experience accumulated through studies, through the development and test of two conceptual SEA processes. Such steps are designed for two different decision-making frameworks from upper levels of the planning hierarchy (plan and policy) within the Mexican decision-making and planning system. It has been contemplated encountering challenges that might range from the little acknowledgment of the SEA's concept to problems identifying and selecting real case scenarios for testing the conceptual SEA process proposal, including changes in political cycles, large periods of time involved and human resources.

1.3. AIM, OBJECTIVES, AND SCOPE

The aim of this research is to contribute to the identification of the bases for the development of an effective SEA system within the Mexican decision-making and planning system.

In order to meet this aim, the following objectives have been set:

1. To identify SEA basic principles.
2. To describe the Mexican decision-making and planning system.
3. To develop and test two conceptual SEA processes in this Mexican system.
4. To summarize and interpret the results from the tests.

1.3.1. Scope of the research

In order to be in line with the aims and objectives, the research followed Hashim's (1994, p8) approach of concentrating the research "on philosophies and principles of concepts and the related political, institutional and procedural frameworks and approaches, rather than scientific methods and techniques" thus falling into the category of a qualitative research approach.

1.4. RESEARCH METHODOLOGY

Given the aims and objectives, the research was undertaken by following a six-stage approach with four main steps. Figure 2 illustrates the research methodology.

Preliminary step: Establish the research framework

The preliminary step establishes the research's terms of reference. This is prepared through a literature review of the research's main subjects – Strategic Environmental Assessment principles, Strategic Environmental Assessment in Mexico, decision-making and planning system in Mexico. The research's significance was established through the research needs and the research questions. The identification of aims and objectives determined the scope of the research and the detailed research methodology.

Step One: Establish the conceptual SEA processes

In step one, the main task is to identify the principles of an SEA, the approaches for its use, and SEA processes in selected countries worldwide, through a vast literature review. As a result, two conceptual SEA processes were defined. These are going to be applied in step three under the following scenarios:

Scenario One: Development of a plan from its beginnings using the first conceptual SEA process. Here, a regional planning instrument, developed from a state requirement in San Luis Potosi, was used.

Scenario Two: Assessment of a current policy through the second conceptual SEA process. Here, the policy used in the port city of Manzanillo, a region with a high economic and population growth seen during the last five years and with a prospection of continued development in a sensitive environment.

Step Two: Establish the Mexican framework

In this part, the general framework for the Mexican decision-making and planning system, and the particular frameworks for the selected case studies to be implemented in step three were examined. The task is performed through a further document review within the Mexican legal framework and document interpretation. The documents' review would help to identify likely key Mexican issues within its legal and institutional frameworks, and also strengths and flaws that are going to be addressed further in step four.

Step Three: Test the SEA processes within the two decision-making frameworks

Both conceptual SEA processes were tested in real case studies within both scenarios that were established previously in step one by applying them in the development of a regional plan for drinking water management and in the environmental assessment of a development policy of a port city. This task is performed with results that were obtained in steps one and two, and additional field work to complement an interpretation. Successful and unsuccessful elements from both SEA processes were identified, as well as the documented overall processes.

Step four: Identify Mexico's requirements for SEA's formal implementation

Step four has the main task of integrating results from previous steps in order to identify key issues that currently prevent the SEA implementation within the Mexican decision-making and planning system. The task was supplemented by further document and case studies' reviews. Based on this, a set of general proposals for an action is proposed.

Final step: Make final conclusions

In the conclusions, key conceptual links are re-emphasised, proposals are summarised, and a list of subjects for further research is drawn.

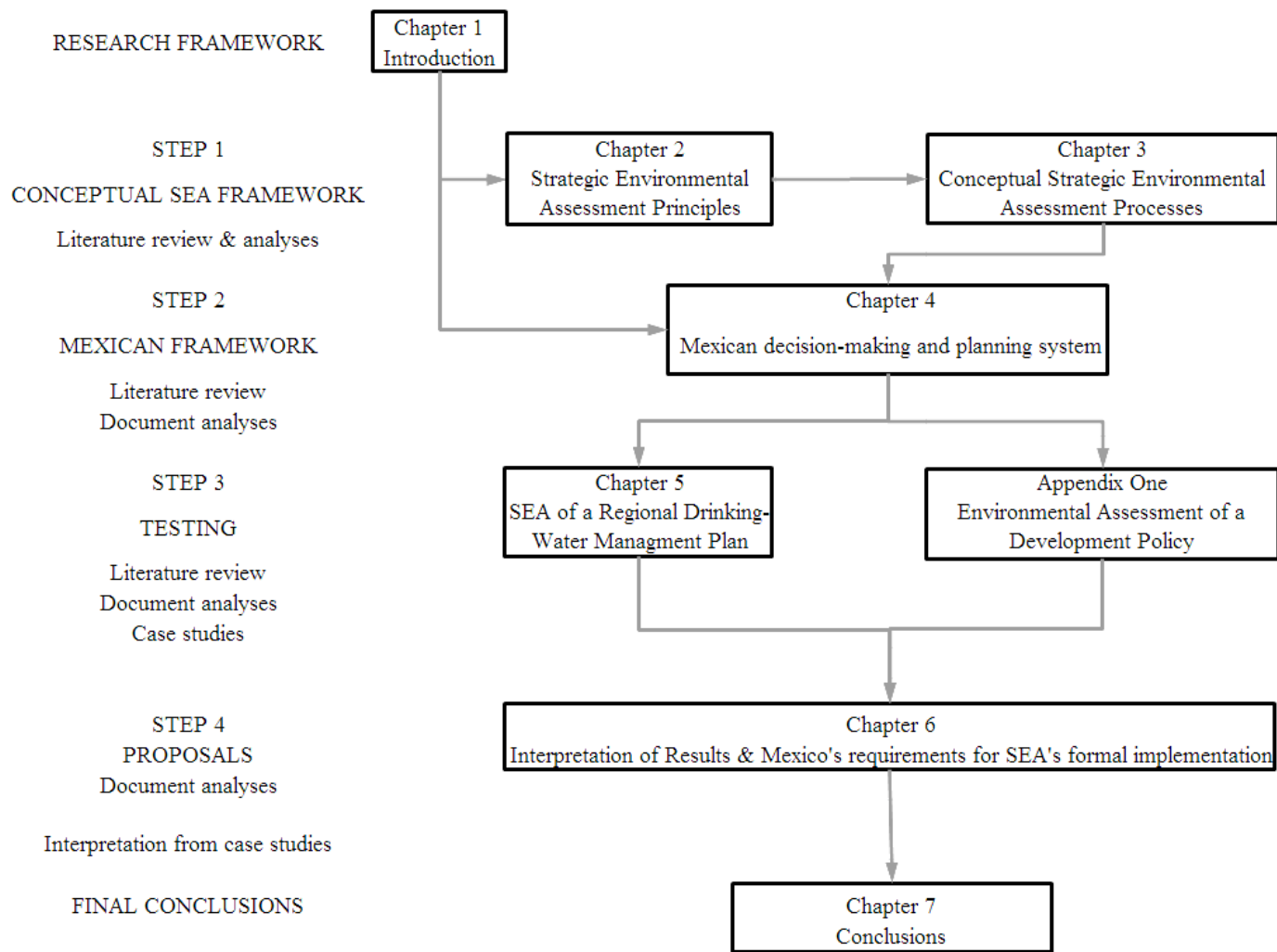


Figure 2. Methodological approaches for using Strategic Environmental Assessment within the Mexican decision-making and planning system based on two case studies.

1.4.1. Research methods

This research is based on the following research methods:

1. Literature review and analyses
2. Government document analyses
3. Case studies' analyses
4. Field work

Literature review and government document analyses

The main literature subjects reviewed were related to the SEA principles, approaches and processes; in this case it was mentioned the SEA in Mexico, and Mexican decision-making and planning system.

In the case of government documents, most of them are from the Ministry of Environment (SEMARNAT), but also from the Mexican legal framework at federal and state levels. These are in the form of National, State, and Municipal Development Plans, annual budgets, sectorized planning programmes, laws and law initiatives.

Case studies' analyses and field work

This section refers to two approaches for case study analyses: firstly, it involves the SEA's guidance for Mexico developed in 2009 and obtained from a single pilot project between The Ministry of Environment (SEMARNAT) and The Federal Electricity Commission (CFE), and a theoretical SEA process for Mexico that was developed from a federal

programme level analysis by a Ph.D. thesis (Ahumada, 2011). The purpose of the analyses was to identify the SEA approaches used and the general process followed for both cases and to compare them with the SEA approaches and processes used worldwide. Secondly, two practical case studies were performed in order to test the conceptual SEA processes, for both scenarios described in step one: for scenario one, a two years' project in the region of the 'Altiplano Potosino' in the state of San Luis Potosi was used to develop a regional plan for drinking water management in rural communities; while for scenario two the environmental assessment of the current development policy of the port city of Manzanillo, in the state of Colima was used. The goal was to assess the performance of both conceptual processes by identifying strengths and vulnerabilities as well as successful and unsuccessful elements in real case situations. These case studies were supported by an 18 month field work between both cases (12 for scenario one, and six for scenario two). The field work's intention was the identification of data sources and data gathering related to each scenario. It also supported the performance assessment of certain stages within the used SEA processes.

1.5. STRUCTURE OF THE THESIS

Figure 2 illustrates the structure of the thesis which is integrated with the research methodology. Chapter One [Introduction] encompasses the research framework and establishes the structure for the other parts of the thesis.

Part One [The Conceptual Framework] contains the results of tasks which were taken in step one of the research. The examination of SEA principles, SEA approaches and the development of the conceptual SEA processes are described in Chapter Two [SEA Principles] and Chapter Three [Conceptual SEA Processes], respectively.

Part Two [The Mexican Framework] contains results of tasks from step two of the research. The review's results of the Mexican decision-making and the planning system are described in Chapter Four.

Part Three [Conceptual SEA Process' Test] describes the behaviour of the conceptual SEA processes developed in Part One and applied to the specific case studies defined in the methodology: an SEA of a Regional Drinking Water Management Plan and the Environmental Assessment of a Development Policy, in Chapters Five and Appendix One, and so in that order.

Part Four [Proposals for Mexico] presents and describes the proposals drawn from parts Two and Three. Chapter Six [Interpretation of Results & Mexico's requirements for SEA formal implementation] sums up the discussion on the various concepts, the proposals for Mexico and advocates for further research for effective SEA's implementation in Mexico.

The final chapter, Chapter Seven [Conclusions] summarizes the findings of the research.

1.6. REFERENCES

Ahumada, B. (2011). *Fortalecimiento de los instrumentos de la política ambiental en México: la evaluación ambiental estratégica*. Tesis Doctoral. Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Facultad de Ciencias, Facultad de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California.

Ahumada, B., Espejel, M. I. & Arámburo, G. (2011). Beneficios potenciales de la evaluación ambiental estratégica en la planeación del desarrollo en México, caso de estudio el Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012. *Investigación Ambiental*, 3(2), 5-17.

Ahumada, B., Pelayo, M. C. & Arano, A. (2012). Sustentabilidad ambiental, del concepto a la práctica: una oportunidad para la implementación de la evaluación ambiental estratégica en México. *Gestión y Política Pública*, 21(2), 291-332.

Bina, O. (2007). A critical review of the dominant lines of argumentation on the need for strategic environmental assessment, *Environmental Impact Assessment Review*, 27(7), 585-606. doi: 10.1016/j.eiar.2007.05.003.

Bravo, L. C., Fermán, J. L., Ahumada, B., Leyva, C., Bocco, G. & Rojas, R. I. (2007). Evaluación Ambiental Estratégica, propuesta para fortalecer la aplicación del ordenamiento ecológico caso de estudio “la región Mar de Cortés”. *Gestión y Política Pública*, 16(1), 147-170.

Caratti, P., Dalkmann, H. & Jiliberto, R. (Eds.). (2004). *Analysing Strategic Environmental Assessment: Towards Better Decision-Making*. The Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM) Series on Economics and the Environment. Cheltenham-Northampton, UK-USA: E. Elgar

Environmental Resources Management (ERM). (2005). *Evaluación Ambiental Estratégica del Sector Turismo en México: Informe Final*. Banco Mundial – Secretaría de Turismo. México.

Fischer, T. B. (2002). *Strategic Environmental Assessment in Transport and Land Use Planning*. London, UK: Earthscan.

Fischer, T. B. & Seaton, K. (2002). Strategic Environmental Assessment: Effective Planning Instrument or Lost Concept? *Planning Practice & Research*, 17(1), 31-44.

Fischer, T. B. (2007). *Theory & Practice of Strategic Environmental Assessment: towards a more systematic approach*. London, UK: Earthscan.

Gachechiladze, M. (2009). *Strategic Environmental Assessment Follow-up: from Promise to Practice, Case studies from the UK and Canada*. Doctoral Thesis. Department of Environmental Sciences and Policy, Central European University, Budapest, Hungary.

Gazzola, P. (2008). What appears to make SEA effective in different planning systems. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*. 10(1), 1-24.

Glasson, J. (1995). Regional Planning and the Environment: Time for a SEA Change, *Urban Studies*, 32(4-5), 713-731.

González, J. C. T., de la Torre, M. C. A & Milán, P. M. (2014). Present Status of the Implementation of Strategic Environmental Assessment in Mexico. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 16(2). doi: 10.1142/S1464333214500215.

Hashim, H. S. (1994). *Integrating Strategic Environmental Assessment into Malaysian Land Use Planning*. Doctoral Thesis. Department of Town and Country Planning, Faculty of Social and Environmental Sciences, University of Newcastle Upon Tyne, UK.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2011). *Panorama Sociodemográfico de México*. Censo de Población y Vivienda 2010. México.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). (28 de enero 1998). Última reforma 09 de enero 2015. Retrieved from <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>.

McDonald, G. T. & Brown, A. L. (1990). Planning and management processes and environmental assessment, *Impact Assessment*, 8(1-2), 261-274.

Montañez-Cartaxo, L. E. (2014). Strategic Environmental Assessment in the Mexican Electricity Sector. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 16(2). doi: 10.1142/S1464333214500124.

National Environmental Policy Act of 1969, § 102, 42 U.S.C. § 4332 (1994).

Nooteboom, S. (2000). Environmental assessments of strategic decisions and project decisions: interactions and benefits. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 18(2), 151-160. doi: 10.3152/147154600781767510.

Oppermann, P. A. (2012). *Estudo de avaliação ambiental estratégica no Brasil em perspectiva comparada*. Master's Thesis. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, Brasil.

Palerm, J. (2005). Needs and opportunities for SEA in Mexico: a view through the Arcediano dam case study. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 23(2), 125-134. doi: 10.3152/147154605781765607.

Partidário, M. R. (1993). Anticipation in Environmental Assessment: Recent Trends at the Policy and Planning Levels, *Impact Assessment*, 11(1), 27-44. doi: 10.1080/07349165.1993.9725741.

Partidário, M. R. (2000). Elements of an SEA framework – improving the added-value of SEA. *Environmental Impact Assessment Review*. 20, 647-663.

Ponce, S. H. (2009). *Aplicación de la Evaluación Ambiental Estratégica al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz*. Master's Thesis. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Sadler, B. (1996). *International Study of the Effectiveness of Environmental Assessment – Final Report: Environmental Assessment in a Changing World: Evaluating Practice to Improve Performance*. International Association for Impact Assessment (IAIA) and Canadian Environmental Assessment Agency (CEAA), Ottawa.

Sadler, B., Aschermann, R., Dusik, J., Fischer, T.B., Partidário, M.R. & Verheem, R. (2011). *Handbook of Strategic Environmental Assessment*. London-New York, UK-USA: Earthscan.

Sheate, W., Dagg, S., Richardson, J., Aschemann, R., Palerm, J. & Steen, U. (2001). *SEA and Integration of the Environment into Strategic Decision-Making*. (ICON). Final Report to the European Commission. Imperial College Consultants Ltd.

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). (2000). *La Evaluación del Impacto Ambiental: Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000*. Instituto Nacional de Ecología, Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, México.

Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2006). *Hacia el desarrollo sustentable: Avances, retos y oportunidades*. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental (2001-2006). MX.

Thérivel, R., Wilson, E., Thompson, S., Heaney, D. & Pritchard, D. (1992). *Strategic Environmental Assessment*. London-New York, UK-USA: Earthscan.

Thérivel, R. (2010). *Strategic Environmental Assessment in Action*. London, UK: Earthscan.

Verheem, R. A. A & Tonk, J. A. M. N. (2000). Strategic environmental assessment: one concept, multiple forms. *Impact Assessment and Project Appraisal*. 18(3), 177-182.

Wood, C. & Dejedour, M. (1992). Strategic Environmental Assessment: EA of policies, plans and programmes, *Impact Assessment*, 10(1), 3-22.

CHAPTER 2, STRATEGIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT PRINCIPLES

This Chapter explores different SEAs (Strategic Environmental Assessment) approaches and processes in an effort to establish whether there are any recurring principles for these SEAs, in order to set the foundations of the conceptual SEA processes developed in Chapter Three.

2.1. INTRODUCTION

SEA has developed itself exponentially since its introduction by Wood & Dejeddour in the late 80's. Fischer & Onyango (2012) performed a survey that revealed the increasing interest in SEA research. As they found out, the increasing trend of published papers between 1993 and 2011 was undeniably, with years 2000, 2006-2007, 2009 and 2011 at the peak of papers published. However, despite this rapid development, an SEA interest and debate had shown differing opinions about its nature and scope as recognized by Dalal-Clayton & Sadler in 1999. These differing opinions result in a diverse set of principles related to SEA development and an effective implementation, and ultimately in diverse methodological approaches for its application. The following sections describe this rooted diversity, starting from SEA's original understanding (section 2.2.), its agreed principles (section 2.3.), and the defined principles to be used in the development of the conceptual SEA process to be used in this research (section 2.4.).

2.2. UNDERSTANDING STRATEGIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT

2.2.1. SEA's origins: USA's National Environmental Policy Act of 1969

SEA has its roots in the 1969's National Environmental Policy Act (NEPA) of the United States of America. The environmental impact assessment (EIA) process originated from

NEPA was formerly conceived as a part of a detailed statement that ‘every recommendation or report on proposals for legislation and other major Federal actions significantly affecting the quality of the human environment’ (NEPA, 1994) should submit to proper authorities and the public for better decision-making. The evolutionary path of NEPA’s EIA developed differently from what was originally conceived, as can be seen in Figure 3.

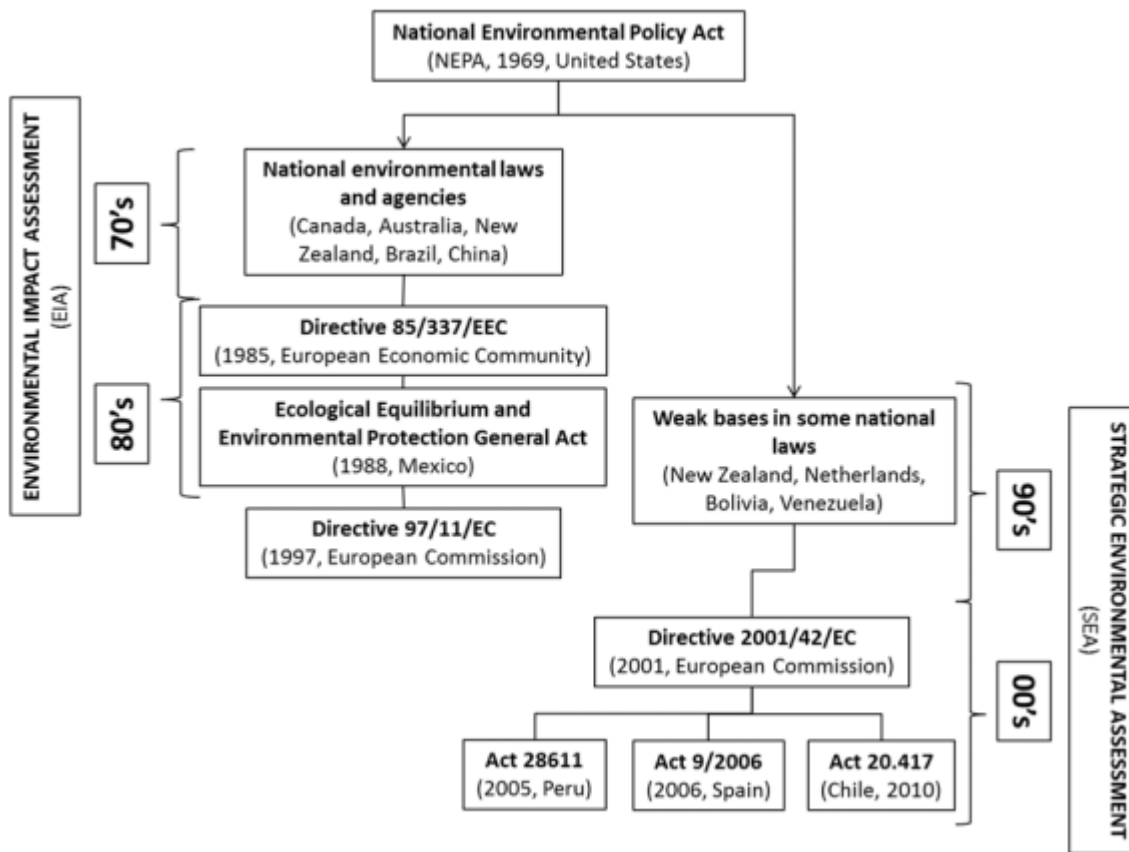


Figure 3. Origin and evolution of EIA and SEA from NEPA. (González et al., 2014).

According to the Council on Environmental Quality (CEQ, 2007), NEPA’s focus was on major federal actions that are actions with effects that could be major and which are potentially subject to federal control and responsibility. These actions also include the circumstance where the responsible officials fail to act and that failure to act is reviewable

by courts or administrative tribunals. And finally, actions that include new and continuing activities, such as projects and programs entirely or partly financed, assisted, conducted, regulated, or approved by Federal agencies; new or revised agency rules, regulations, plans, policies, or procedures; and legislative proposals.

Also, according to CEQ, the federal actions tend to fall within one of following categories:

1. “Adoption of official policy, such as rules, regulations, and interpretations adopted pursuant to the Administrative Procedure Act, 5 U.S.C. 551 et seq. treaties and international conventions or agreements; formal documents establishing an agency’s policies which will result in or substantially alter [sic] agency programs.
2. Adoption of formal plans, such as official documents prepared or approved by Federal agencies which guide or prescribe alternative uses of federal resources, upon which future agency actions will be based.
3. Adoption of programs, such as a group of concerted actions to implement a specific policy or plan; systematic and connected agency decisions allocating agency resources to implement a specific statutory program or executive directive.
4. Approval of specific projects, such as construction or management activities located in a defined geographical area. Projects include actions approved by a permit or other regulatory decisions as well as federal and federally assisted activities.” (CEQ, 2007, p44-45)

NEPA’s EIA process was not focused exclusively on projects; however, most of the countries that followed USA’s initiative adapted their EIA processes to focus only on projects (Fischer, 2002, p4-5), leaving aside the EA of legislation, policies, plans, programs or permits.

2.3. SEA'S PRINCIPLES

2.3.1. SEA's principles through its evolutionary path 1970 – 2015

For this research, a **core SEA principle** will be the one that defines the essence of an SEA process or methodology. First set of documentary support used to define SEA's core principles were done through the review of five relevant international documents of multi-stakeholders' meetings as presented in González *et al.* (2014, p4-6): the Founex Report – FNX- (Ozorio, 1972), the Report of UN Conference on the Human Environment –STK- (UN, 1972), the World Conservancy Strategy –WCS- (IUCN, 1980), the Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future –OCF- (UN, 1987), and the Report of UN Conference on Environment and Development: Agenda 21 –RIO- (UN, 1992). The main principles are summarised as follows:

- Public opinion should be informed and involved in decision-making and planning (FNX, WCS, OCF, RIO)
- Environmental policies should be integrated with planning and policy-making (FNX, STK, WCS, OCF, and RIO)
- Concrete institutional arrangements or legislation should be made to implement environmental and development integration (FNX, WCS, and RIO)

Additionally, the reviewing of Sadler's (1996, p150-151) guiding principles of SEA process application was included:

- “Initiating agencies are accountable for assessing the environmental effects of new or amended policies, plans, and programmes.
- The assessment process should be applied as early as possible in proposal design.

- A scope of assessment to be commensurate with the proposal’s potential impact or consequence for the environment.
- Objectives and terms of reference should be clearly defined.
- Alternatives to, as well as the environmental effects of, a proposal should be considered.
- Other factors, including socio-economic considerations, to be included as necessary and appropriate.
- Evaluation of significance and determination of acceptability to be made against policy framework of environmental objectives and standards.
- A provision should be made for public involvement, consistent with a potential degree of concern and controversy of the proposal.
- Public reporting of assessment and decisions (unless explicit, stated limitations on confidentiality are given).
- Inclusion of environmental factors in policy making.
- Tier processes, where possible, to subsidiary SEA and project EIA.
- Monitoring and follow-up of measures, including tracking proposals that initiate further actions.
- A need for independent oversight of process implementation, agency compliance, and government-wide performance.”

However, due to SEA’s dynamic nature, it could be argued that previous listed principles fall short from more recent SEA’s notions, and how Verheem & Tonk (2000, p178) stated “care should be taken that agreement on principles does not lead to dogmatism. Since the best SEA process does not exist, principles should be broad enough to include effective approaches designed for a wide range of specific uses”. Following Verheem & Tonk (2000, p179), they proposed a set of generic SEA principles based on goals as shown in Table 1.

Table 1. Generic SEA principles as proposed by Verheem & Tonk (2000).

An SEA process ensures that:	
Screening	an appropriate environmental assessment is carried out for all strategic decisions with potentially significant (positive or negative) environmental consequences by the agencies initiating these decisions
Publication	it is clear to all parties affected by the decision how the assessment results were taken into account when coming to a decision
Monitoring	sufficient information on the actual impacts of implementing the decision is gained to judge whether the decision should be amended
Timing	the results of the assessment are available sufficiently early to be used effectively in the preparation of the strategic decision
Environmental scoping	all relevant environmental information is provided, and all irrelevant information is excluded, to judge whether an initiative should go ahead or whether the objectives of the initiative could be achieved in a more environmentally friendly way
Socio-economic scoping	sufficient information on the other factors, including socio-economic considerations, is available, either parallel to, or integrated in, the assessment
Views of the public	sufficient information is available on the views of the public affected by the strategic decision early enough to be used effectively in the preparation of the strategic decision
Documentation	the results of the assessment are identifiable, understandable and available to all parties affected by the decision
Quality review	the quality of process and information is safeguarded by an effective review mechanism

As a multiple-meaning concept, SEA has to deal not only with diverse interpretations and uses –NEPA approach, EIA-based approach, Strategic-based approach– (González et al., 2014, p8-9), but also with the uneven development between countries, with the most developed having 40+ years of experience (USA, New Zealand) or a strong framework of application (SEA Directive in the European Union), while the less developed ones are hardly beginning working on the recognition of the instrument (such is the case of Mexico). However, despite the great knowledge generated during the last 46 years and the many approaches developed for using SEA, this research agreed with Verheem & Tonk (2000) that certain principles should be present in any discussion on SEA.

That's why Schmidt et al (2004, p7) proposed two key principles of SEA during the European SEA Directive implementation across 25 European Union member countries:

- a. SEA must evaluate alternatives in an assessment context: SEA must clearly identify feasible PPP options and compare them in an assessment context.
- b. SEA must improve (and not just analyse) the strategic action.

Following previous Verheem & Tonk's idea, the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) established certain SEA principles to have an influence and help to improve policy making in "A SEA Good Practice Guide in Development's Assistance" (OECD, 2007, p48) as follows:

- To set clear objectives
- To be integrated with current policy and planning frameworks
- To be flexible, iterative and customised according to a context
- To analyse the effects of potential risks of proposed PPPs and their alternatives in the context of objectives, principles and sustainability criteria framework
- To provide explicit justification for the selection of preferred options and for acceptance of significant countertrade
- To identify environmental opportunities and constraints
- To address the linkages and exchanges compensated between environmental, social and economic considerations
- To transform key stakeholders into actively involved participants, and to lead the public to participate actively
- To include a system for ensuring quality that will be effective and preferably independent
- To be transparent throughout the process, and report the results
- To be cost-effective

- To encourage formal reviews for SEA process after its completion, and monitor PPPs' results
- To build capacity for both the undertaking and usage of SEA

Also, the International Association for Impact Assessment (IAIA) established a set of criteria for providing how to build effective new SEA processes and evaluate the effectiveness of existing SEA processes (IAIA, 2002). For this, IAIA claims that a good-quality SEA process is integrated, sustainability-led, focused, accountable, participative and iterative. Finally, a set of principles of SEA effectiveness based on Fischer (2007) and Thérivel (2010) are summarised as follows:

- SEA has to be accountable for the integration of environmental and development considerations: SEA has to prove that environmental considerations are fully considered in any PPP-making process while used in a systematic, effective and tiered way, at every decision-making level.
- SEA has to be accessible to effective public participation: transparent, wide and effective citizen participation –along with authorities and other stakeholders– must be guaranteed, while using any SEA process.
- SEA has to use clear science-based comprehensiveness: SEA has to show to decision-makers and the society that the identification and assessment of the environmental effects of the decisions are to be made in a clear and simple way –without sacrificing scientific rigor–.
- SEA has to include the precautionary principle approach: the precautionary principle has to be applied to avoid or minimize the negative effects and optimize the positive effects identified, as well as to compensate the valuable environmental components loss when no alternative action can be identified.
- SEA has to be a useful instrument in decision-making: SEA has to help decision-makers to identify the best alternative to solve a decision problem.

- SEA has to be accountable for its performance: SEA must be carried out with professionalism by documenting the following: what was done; who participated; what decisions were made; what effects will cause the decision made; how these effects will be avoided, mitigated or compensated; what uncertainties are expected, etc.
- SEA has to be resilient to its implementation context: SEA must be iterative, flexible and adaptable within the development context of the many PPP types and the different decision-making schemes.
- SEA has to be governance-led: SEA must help to improve governance and public confidence by strengthening decision-making processes.
- SEA has to be accessible to reliable information: SEA must provide to everyone involved in the decision-making process or PPP-making of sufficient, reliable and useful information in a cost- and time-effective manner.

Some of the previous criteria of SEA principles will be used by this author when developing the conceptual SEA processes in Chapter Three and when establishing the requirements for the formal implementation of SEA in Mexico in Chapter Six. Although, not all of them are included in the following definition of SEA's core principles because this author follows the differentiation between those principles that will define a process or methodology as an SEA-related from the principles that focus on SEA's features, implementation or performance.

2.4. DEFINING SEA'S CORE PRINCIPLES

Brown & Thériver (2000, p185) stated that “no one SEA methodology will apply to all strategic actions and in all socio-political contexts: we must begin to think in terms of an array of SEA tools from which the appropriate one(s) can be selected to meet the needs of the particular circumstances”. Their argument has subsequently been supported by other authors such as Fischer & Gazzola (2006). However, it is necessary to define a clear set of

core principles when implying the development or definition of an SEA process or methodology.

In order to establish the foundations for the conceptual SEA processes that will be described in Chapter Three and used in Chapters Five and Appendix One, in Tables 2, 3 and 5, three SEA core principles are defined and described supported by some elements from sources in section 2.3.1., and other sources described in the Table. The choice to present core principles' documentary support in such a way is to introduce readers into the logic used by this author in the definition of each principle. Here it was intended to look more in **WHAT** defines an SEA process or methodology, rather than in **HOW** to apply or use an SEA.

Table 2. SEA's First Core Principle.

	BASIS	DESCRIPTION
1. SEA has to meet integration between environmental considerations with a high level of a country's, state's, region's or municipality's development decision-making and planning.	1969's NEPA	Sec. 102 The Congress authorizes and directs that, to the fullest extent possible: (1) the policies, regulations, and public laws of the United States shall be interpreted and administrated in accordance with the policies set forth in this Act, and (2) all agencies of the Federal Government shall - (A) utilize a systematic, interdisciplinary approach which will insure the integrated use of the natural and social sciences and the environmental design arts in planning and in decision-making which may have an impact on man's environment.
	1971's Founex Report	3.2. It is important that environmental policies are integrated with development planning and regarded as a part of the overall framework of economic and social planning. As we have stressed so often before, environmental concern is only another dimension of the problem of development in the developing countries and cannot be viewed separately from their development effort. The objective should be to regard environmental improvement as one of the multiple goals in a development plan.
	1972's Stockholm	13. (ex 10) In order to achieve a more rational management of resources and thus to improve environment, States should adopt an integrated and coordinated approach to their development planning so as to ensure that development is compatible with the need to protect and improve the human environment for the benefit of their population.

1980's WCS

6. An assessment of environmental effects is an activity designed to identify, predict, interpret and communicate information about the effects of an action - be it a policy, programme, legislative proposal, engineering project or other operation with environmental implications - on human health and wellbeing, including the wellbeing of ecosystems on which human survival depends. Environmental assessments are a means of ensuring that ecological and social information is included with physical and economic information as the basis for making decisions.

1987's
Brundtland
Report

38. The ability to anticipate and prevent environmental damage requires that ecological dimensions of policy be considered at the same time as the economic, trade, energy, agricultural, and other dimensions. They should be considered on the same agendas and in the same national and international institutions.

40. Environment and development are not separated challenges; they are inexorably linked. Development cannot subsist upon a deteriorating environmental resource base; the environment cannot be protected when growth leaves out of account the costs of environmental destruction. These problems cannot be treated separately by fragmented institutions and policies. They are linked in a complex system of cause and effect.

Thérivel et
al., 1992

SEA can be defined as the formalized, systematic and comprehensive process of evaluating the environmental impacts of a policy, plan or programme and its alternatives, including the preparation of a written report on the findings of that evaluation, and using the findings in publicly accountable decision-making.

1992's Rio
Summit

8.2. Prevailing systems for decision-making in many countries tend to separate economic, social and environmental factor at the policy, planning and management levels. This influences the actions of all groups in society, including Governments, industry and individuals, and has important implications for the efficiency and sustainability of development. An adjustment or even a fundamental reshaping of decision-making, in the light of country-specific conditions, may be necessary if environment and development is to be put at the centre of economic and political decision-making, in effect achieving a full integration of these factors.

Wood &
Dejeddour,
1992

SEA can help give environmental concerns an importance similar to that of other aspects of development (e.g., economic, market requirement, financial and technological) in decision-making. It can encourage decision-makers to articulate environmental goals with social and economic goals (i.e., enhance the role of environmental concerns within non-environmental organisations).

Partidário, 1993	<p>The need to address environmental impacts right from levels of policy and planning arose because a number of questions were found difficult to resolve with a project detailed approach. Some of the times, the problem rests on choosing the right timing, political priorities, and institutional arrangements and cooperation in a decision-making process. The emphasis placed on the anticipatory and participatory character of EIA was thus encompassed by an increasing need to start looking at it not only in the planning stages of project development but earlier in previous stages of the decision-making process.</p>
Partidário, 1996	<p>The term SEA represents a conventional way of identifying the formalized process of assessing, at the earliest possible stage, the environmental impacts of decisions made at policy, planning, and program levels. SEA looks at a range of possible alternatives in a way that is systematic and ensures full integration of relevant issues in the total environment including biophysical, economic, social, and political considerations.</p>
Sadler, 1996	<p>One of the most important and rapidly evolving trends in EA practice is the recent progress with the application of EA to policies, plans, and programmes. This approach, called strategic environmental assessment, or SEA, is viewed as a promising avenue for incorporating environmental considerations into the highest levels of development decision making.</p> <p>Alternatives to, as well as the environmental effects of, a proposal should be considered.</p> <p>Other factors, including socio-economic considerations, to be included as necessary and appropriate.</p> <p>Inclusion of environmental factors in policy making.</p>
Dalal- Clayton & Sadler, 1999	<p>Strategic environmental assessment (SEA) has emerged in the last few years as a term for tools which aim to integrate environmental considerations into proposed laws, policies, plans and programmes.</p>
Brown & Thérivel, 2000	<p>Our conceptual definition of SEA is thus a process directed at providing the proponent (during policy formulation) and the decision-maker (at the point of policy approval) with a holistic understanding of the environmental and social implications of the policy proposal, expanding the focus well beyond the issues that were the original driving force for the new policy. SEA provides the potential to incorporate new objectives and constraints in policy formulation, the substitution of alternative objectives, policy instruments, and implementation strategies, and the identification, clarification, and resolution of conflicts, compromises and interlinkages. It provides an opportunity to internalize externalities often not adequately considered in much sectoral policy formulation and decision-making. The intention of SEA is moving policy (and PPP generally) towards sustainable outcomes.</p>

Noble, 2000	SEA is the proactive assessment of alternatives to proposed or existing PPPs, in the context of a broader vision, set goals, or objectives to assess the likely outcomes of various means to select the best alternative (s) to reach desired ends.
Nooteboom, 2000	An assessment is considered to be an SEA if it applies EIA principles to a PPP.
Partidário, 2000	SEA is often presented as the assessment tool that addresses the environmental implications of decisions made above project level...For SEA to fulfill its purpose and be effective, it must be built into policy and planning decision making, adopted by policy makers, planners, sectored bureaucratic officers, all the potential users...
IAIA, 2002	Is integrated: Ensures an appropriate environmental assessment of all strategic decisions relevant for the achievement of sustainable development. Addresses the interrelationships of biophysical, social and economic aspects.
OECD, 2007	To analyze the effects of potential risks of proposed PPPs and their alternatives in the context of an objectives, principles and sustainability criteria framework. To address the linkages and exchanges compensated between environmental, social and economic considerations.
Fischer, 2007 and Thérivel, 2010	SEA has to be accountable for the integration of environmental and development considerations.

This principle previously presented is evident because it is proposed from the SEA's aim. Therefore, if a process or methodology wants to be considered as SEA-related, it must aspire to comply with this first core principle from its conceptualization to its implementation.

Table 3. SEA's Second Core Principle.

	BASIS	DESCRIPTION
<p>2. An SEA has to be performed under an effective and accessible public participation in high tiers of decision-making and planning, or at least it has to improve it.</p>	<p>1969's NEPA</p>	<p>Prior to making any detailed statement, the responsible Federal official shall consult with and obtain the comments of any Federal agency which has jurisdiction by law or special expertise with respect to any environmental impact involved. Copies of such statement and the comments and views of the appropriate Federal, State, and local agencies, which are authorized to develop and enforce environmental standards, shall be made available to the President, the Council of Environmental Quality and to the public as provided by section 552 of title 5, United States Code, and shall accompany the proposal through the existing agency review processes;</p>
	<p>1971's Founex Report</p>	<p>3.11. Since public participation in any such effort is vital, efforts should also be made to build the environmental concern into education curricula, and to disseminate it to the general public through media of mass information. We would like to stress once again the need for a good deal of careful research and study in this field, and the importance of avoiding hasty guidelines and action.</p>
	<p>1972's Stockholm</p>	<p>1. It is recommended that the Secretary-General make arrangements: (a) To establish an information programme designed to create the awareness which individuals should have of environmental issues and to associate the public with environmental management and control. This programme will use traditional and contemporary mass media of communication, taking distinctive national conditions into account. In addition, the programme must provide means of stimulating active participation by the citizens, and of eliciting interest and contributions from non-governmental organizations for the preservation and development of the environment;</p>

8. The law should also provide for the participation of citizens in the elaboration of policies, for the provision of sufficient information for participation to be effective, and for legal recourse to implement these rights.

1980's WCS

4. Local community involvement and consultation and other forms of public participation in planning, decision making and management are valuable means of testing and integrating economic, social and ecological objectives. They also provide a safeguard against poorly considered decision and an indispensable means of education both the public in the importance and problems of conservation, and policy makers, planners and managers in the concerns of the public. Participation tends to build public confidence and improve the public's understanding of management objectives. It provides additional data for planner and policy makers. Public participation is particularly important in rural development, for without the active involvement of the people - including identification by them of the problems that most need tackling and how to deal with them - little can be achieved.

5. The extent of public involvement in the development planning process depends on both the attitude of the government and the interest of the community. Ideally, however, public participation should be at all stages of the development process from policy making to project formulation and review. At whatever stage is involved, the public should be given time and information sufficient for it to influence decision.

96. Making the difficult choices involved in achieving sustainable development will depend on the widespread support and involvement of an informed public and of NGOs, the scientific community, and industry. Their rights, roles and participation in development planning, decision-making, and project implementation should be expanded.

1987's
Brundtland
Report

77. The law alone cannot enforce the common interest. It principally needs community knowledge and support, which entails greater public participation in the decisions that affect the environment. This is best secured by decentralizing the management of resources upon which local communities depend, and giving these communities an effective say over the use of these resources. It will also require promoting citizens' initiatives, empowering people's organizations, and strengthen local democracy.

We must have a true participation of all of the society in the decision-making and more particularly in the allocation of resources. And why so? because all of us are perfectly aware that there will never be sufficient resources for everything that we wish, but if the population participates in the decision making it will benefit those who need the most and it will express their thought about the allocation of resources and it will give us the certainty that that which is being done is the legitimate aspiration of the people. (Aristides Marquee)

Thérivel et al.,
1992

Finally, there is increasing recognition of the need for greater public accessibility to environmental data, more public education concerning environmental issues, and more public participation in environmental decision-making.

By requiring planning decisions to be made in a more rational and open way, SEA is likely to promote both equity and public participation.

1992's Rio
Summit

8.3. The overall objective is to improve or restructure the decision-making process so that consideration of socio-economic and environmental issues is fully integrated and a broader range of public participation assured.

10.10. Governments at the appropriate level, in collaboration with national organizations and with the support of regional and international organization, should establish innovative procedures, programmes, projects and services that facilitate and encourage the active participation of those affected in the decision-making and implementation process, especially of groups that have, hitherto, often been excluded, such as women, youth, indigenous people and their communities and other local communities.

23.2. One of the fundamental prerequisites for the achievement of sustainable development is broad public participation in decision-making. Furthermore, in the more specific context of environment and development, the need for new forms of participation has emerged. This includes the need of individuals, groups and organizations to participate in environmental impacts assessment procedures and to know about and participate in decisions, particularly those which potentially affect the communities in which they live and work. Individuals, groups and organizations should have access to information relevant to environment and development held by national authorities, including information on products and activities that have or are likely to have a significant impact on the environment, and information on environmental protection measures.

Wood &
Dejeddour,
1992

Strategic environmental assessment can facilitate and increase consultation on environmental aspects between the many organizations generally involved in the formulation of policies, plans and programmes. It also can provide the opportunity to determine the views of the general public on the nature of future developments which may concern them because of potential environmental implications. External scrutiny of proposal should itself result in greater public pressure for the integration of environmental concerns.

Advantages of SEA: Facilitates consultations between authorities on, and enhances public involvement in, evaluation of environmental aspects of PPPs formulation.

The key element of SEA, like EIA, is public participation and agency consultation on the basis of a published document, the SEA report (SEAR).

Partidário, 1993	The importance of involving the various agents that may potentially be affected by policy and planning decision in the environmental assessment process is becoming increasingly recognized. More than just providing relevant information, it is necessary to create appropriate mechanisms that will enable citizens, economic agents and other interested groups to give their opinion and agree on specific issues.
Partidário, 1996	<p>10 Most Common Barriers to the Implementation of SEA: 8. Public involvement is limited.</p> <p>Greater difficulties, however, are expected where more closed and rigid political systems do not adopt EA systems or allow public scrutiny as natural components in the decision-making process.</p> <p>Public Involvement Should Be a Fundamental Element in the Process of SEA. It should be recognized that public involvement may not always be possible; however, it is desirable. The identification of the type of public and forms of involvement in each particular circumstance and national context is, therefore, a crucial issue in SEA.</p>
Sadler, 1996	<p>Provision should be made for public involvement, consistent with potential degree of concern and controversy of proposal.</p> <p>Public reporting of assessment and decisions (unless explicit, stated limitations on confidentiality are given).</p>
Dalal-Clayton & Sadler, 1999	SEA can and should: provide a mechanism for public engagement in discussions relevant to sustainability at a strategic level.
Brown & Théritel, 2000	The degree of openness and public involvement in the PPP-formulation process will strongly influence the issues on the PPP agenda (May 1991), the nature of information presented, and the degree of political intervention in the process (Padgett, 1990).
Nooteboom, 2000	A leading principle of any SEA or EIA process is the integration of its findings into the planning and decision-making process, making use of the results of inter-agency consultations and public participation
Partidário, 2000	Priorities needs for good practice SEA: Enable a participatory process, including multiple agents and consideration of public priorities and preferences.
Verheem & Tonk, 2000	Sufficient information is available on the views of the public affected by the strategic decision early enough to be used effectively in the preparation of the strategic decision.
IAIA, 2002	<p>Informs and involves interested and affected public and government bodies throughout the decision making process.</p> <p>Explicitly addresses their inputs and concerns in documentation and decision making.</p> <p>Ensures availability of the assessment results early enough to influence the decision making process and inspire future planning.</p>

CEQ, 2007

Agencies are required to make efforts to provide meaningful public involvement in their NEPA processes. Citizens involved in the process should ensure that they know how agencies will inform the public that an action is proposed and the NEPA process is beginning (via Federal Register, newspaper, direct mailing, etc.); that certain documents are available; and that preliminary determinations have been made on the possible environmental effects of the proposal (e.g., what level of analysis the agency will initially undertake)...Citizens who want to raise issues with the agency should do so at the earliest possible stage in the process. Agencies are much more likely to evaluate a new alternative or address a concern if it is raised in a timely manner. And the Supreme Court has held in two NEPA cases that if a person or organization expects courts to address an issue, such as evaluation of a particular alternative, the issue must have been raised to the agency at a point in the administrative process when it can be meaningfully considered unless the issue involves a flaw in the agency's analysis that is so obvious that there is no need for a commentator to point it out specifically.

OECD, 2007

To transform key stakeholders into active participants, and to lead the public to actively participate.

Fischer, 2007
and Thérivel,
2010

SEA has to be accessible to effective public participation.

Rega &
Baldizzone,
2015

Public participation is considered a distinguishing feature of Strategic Environmental Assessment (SEA) and a major interest of scholars and practitioners, as testified by the increasing number of publications on this theme.

...these conclusions support the argument that dealing with public engagement in SEA implies to acknowledge and face the inherent political dimension of P/P making. On the other hand, they also indicate that a relatively specific procedure aimed to assess the environmental impacts of certain P/P may produce effects that go far beyond this objective and produce changes in the very way decisions are made, which can be considered a political effect. This urges scholars and practitioners to make efforts to increase the level, extent and quality of public participation in SEA practice.

This principle, just presented before, is one of the most complicated elements of any SEA to achieve because it involves a paradigm shift in decision-making systems where political systems are not used to nor want to share a decision-making ‘responsibility’ outside their circle, but also where public participation has been unusual or restricted.

The goal must be to achieve a level of participation as high as a partnership, delegated power or citizen control, within the eight rungs on the ladder of citizen participation from Table 4, as established by Arnstein in 1969. Apart from being a base element of any SEA, this principle would help avoid ineffective public participation (for example: heard without being taken into account, or tokenism and non-participation power-sharing degrees, according to Arnstein) within an SEA, instead of at least allowing interested or affected stakeholders to comment and register their views and priorities about the decisions to be made (Elling, in Sadler et al., 2011, p367), without diluting “the political responsibility for decision-making” (ibid., p365). Public participation in any SEA has to allow at least that the planning process changes from being expert-ruled to be a dialogue between parties involved (Elling, op cit., p367).

Table 4. Ladder of Citizen Participation (Arnstein, 1969)

POWER-SHARING DEGREE	RUNGS TO PARTICIPATION	NATURE OF COMMITMENT
CITIZEN POWER	Citizen control	Full citizen control of a project
	Delegated power	Citizens with majoritarian control of a project
	Partnership	Agreements are negotiated
TOKENISM	Placation	Proposals are received
	Consultation	Public hearings, but citizen’s recommendations not necessarily taken into account.
	Informing	Informing citizens of their rights, responsibilities, and options
NON-PARTICIPATION	Therapy	Power-holders educate and cure citizens
	Manipulation	Public relations committees

Table 5. SEA's Third Core Principle.

BASIS	DESCRIPTION
<p>1969's NEPA</p>	<p>SEC. 103. All agencies of the Federal Government shall review their present statutory authority, administrative regulations, and current policies and procedures for the purpose of determining whether there are any deficiencies or inconsistencies therein which prohibit full compliance with the purposes and provisions of this Act and shall propose to the President not later than July 1, 1971, such measures as may be necessary to bring their authority and policies into conformity with the intent, purposes, and procedures set forth in this Act.</p>
<p>3. The SEA has to lead to decision-making, planning, legal frameworks and mindset rearrangements in order to achieve previous principles.</p>	<p>1.5. ...But, for the greater part, developing countries must view the relationship between development and environment in a different perspective.</p> <p>1.6. ...The recognition of environmental issues in developing countries is an aspect of this widening of the development concept. It is part of a more integrated or unified approach to the development objective.</p> <p>3.2. It is important that environmental policies are integrated with development planning and regarded as a part of the overall framework of economic and social planning.</p> <p>3.3. As we have already pointed out, the integration of environmental concern with development planning would require a broader definition of development goals than a mere increase in gross national product.</p> <p>1971's Founex Report</p> <p>3.12. Once the developing countries have integrated the environmental concern in their framework of development planning, and undertaken studies of specific policy action required at the national level, concrete institutional arrangements would be needed to implement policies of environmental control...A number of institutional arrangements have been suggested for the consideration of the developed countries including establishment of separate ministries or departments dealing with environmental control; setting-up of environmental standards and indicators and their monitoring by special institutions; proposals for establishing environment, technology and location assessment boards and for environmental quality management services; specific legislation to establish norms for the maintenance of clean air and clean water; new liability legislation regulating compensation for environmental disruption; enunciation of common or collective property rights with regard to such free and hitherto unprotected resources as air, water, soil, etc.</p>

1980's WCS

IO. Governments should review the status, organization and funding of agencies with responsibilities for living resources. They should take the necessary steps-including changes in legislation- to ensure that conservation policies are implemented and that the agencies concerned have the resources and the staff to carry out promptly and fully ecosystem evaluations, environmental assessments and any other measure required for the conservation of living resources.

1. A major constraint on the implementation of conservation measures is a lack of trained personnel. In many countries the lack of environmental lawyers, for example, means that out-of-date laws are not revised or another country's legislation is duplicated without being adapted to local conditions.

1987's
Brundtland
Report

We came to see that a new development path was required, one that sustained human progress not just in a few pieces for a few years, but for the entire planet into the distant future. Thus 'sustainable development' becomes a goal not just for the 'developing' nations, but for industrial ones as well.

6. We found everywhere deep public concern for the environment, concern that has led not just to protests but often to changed behaviour. The challenge is to ensure that these new values are more adequately reflected in the principles and operations of political and economic structures.

It could be argued that the distribution of power and influence within society lies at the heart of most environment and development challenges. Hence new approaches must involve programmes of social development, particularly to improve the position of women in society, to protect vulnerable groups, and to promote local participation in decision making.

To successfully advance in solving global problems, we need to develop new methods of thinking, to elaborate new moral and value criteria, and, no doubt, new patterns of behaviour. (I.T. Frolov)

47. In most countries, environmental policies are directed at the symptoms of harmful growth; these policies have brought progress and rewards and must be continued and strengthened. But that will not be enough. What is required is a new approach in which all nations aim at a type of development that integrates production with resource conservation and enhancement, and that links both to the provision for all of an adequate livelihood base and equitable access to resources.

Thérivel et al.,
1992

Finally, SEA would involve the need for agencies to go to outside sources for environmental information, and for agreement with SEA-related decisions. It is likely that SEA would require the establishment of an environmental agency, which would coordinate environmental information to avoid duplication and differences in interpretation between agencies, determine environmental carrying capacities, and advise other agencies on SEA techniques and related decisions. In particular, the proposed EC directive presupposes some form on independent environmental agency; the government has already stated its opposition to the formation of such agency.

An adjustment or even a fundamental reshaping of decision-making, in the light of country-specific conditions, may be necessary if environment and development are to be put at the centre of economic and political decision-making, in effect achieving a full integration of these factors.

8.3. The overall objective is to improve or restructure the decision-making process so that consideration of socio-economic and environmental issues is fully integrated and a broader range of public participation assured.

8.13. Laws and regulations suited to country -specific conditions are among the most important instruments for transforming environment and development policies into action, not only through "command and control" methods, but also as a normative framework for economic planning and market instruments. Yet, although the volume of legal texts in this field is steadily increasing, much of the law-making in many countries seems to be ad hoc and piecemeal, or has not been endowed with the necessary institutional machinery and authority for enforcement and timely adjustment.

To effectively integrate environment and development in the policies and practices of each country, it is essential to develop and implement integrated, enforceable and effective laws and regulations that are based upon sound social, ecological, economic and scientific principles. It is equally critical to develop workable programmes to review and enforce compliance with the laws, regulations and standards that are adopted. Technical support may be needed for many countries to accomplish these goals. Technical cooperation requirements in this field include legal information, advisory services and specialized training and institutional capacity-building.

8.27. Environmental law and regulation are important but cannot alone be expected to deal with the problems of environment and development. Prices, markets and governmental fiscal and economic policies also play a complementary role in shaping attitudes and behavior towards the environment.

The introduction of legislation requiring SEA needs to be accompanied by trial runs, the preparation of guidance, dissemination of best practice, a well-targeted training programme, and a research programme. These actions will help to ensure that the acknowledged benefits of project EIA are forthcoming from the extension of environmental assessment to policies, plans and programs.

1992's Rio Summit

Wood & Dejeddour, 1992

<p>Partidário, 1996</p>	<p>Some authors argue that SEA is about the integration of EA principles into the decision-making process. Others distinguish clearly EA from integration. In this study, it is acknowledged that full environmental integration is the ultimate means by which sustainable development can be achieved (Sadler 1994; Holtz 1991) but that SEA has a significant and distinctive, though temporary, role to play in this process. SEA can help in increasing integration of environmental issues in the development of policies, planning, and program decisions. It forces the introduction of systematic practices in the identification of relevant environmental issues and assessment of environmental impacts in pre-, as in post, policy and planning implementation stages. Once sound environmental integrated approaches have been achieved, then SEA has played its role and may no longer be necessary.</p>
<p>Dalal-Clayton & Sadler, 1999</p>	<p>For SEA to function effectively: a level of institutional maturity is necessary which allows for effective inter-sectoral dialogue, for environmental considerations to be taken into account in formulating, revising and implementing policies, plans and programmes effectively, and to influence decision-making;</p>
<p>Brown & Thérivel, 2000</p>	<p>It is suggested that the emphasis is on process and not on the product (the report) and that most effectiveness will be achieved by starting SEA early in PPP formulation. Failure to do so will restrict the potential of SEA to influence PPP outcomes through limiting consideration of alternatives for formulation and implementation, and the role of SEA in environmental education of those currently involved in PPP making.</p> <p>In the explosion of SEA literature in recent years, much has been written of what must or should be included in the SEA, but very little of the relationship of the SEA to the PPP formulation and decision-making process, and even less on the effectiveness of the SEA on PPP outcomes. This will have to change if SEA is to realise its potential.</p>
<p>Nooteboom, 2000</p>	<p>SEA, as a transparent and flexible process, is a useful means to teach practitioners and planners about political priorities that cannot be realised through the existing system. In the long run this may help to reshape planning and decision-making. However, the transparency needs to apply to strategic decision-making as a whole, rather than only the assessment of environmental impacts.</p>
<p>Partidário, 2000</p>	<p>For SEA to fulfil its purpose and be effective, it must be built into policy and planning decision making, adopted by policy makers, planners, sectoral bureaucratic officers, all the potential users that, at this point in time, prefer to ignore the existence of SEA than to risk to sacrifice the incremental nature of their decision-making processes to the technocratic and rationalistic commitments imposed by environmental assessment procedures as known to date.</p> <p>The success of the SEA should be measured in relation to the quality of the final decision, and the extent to which the decision was improved as a result of the SEA approach.</p>

IAIA, 2002	Documents and justifies how sustainability issues were taken into account in decision making. Provides sufficient information on the actual impacts of implementing a strategic decision, to judge whether this decision should be amended and to provide a basis for future decisions.
Fischer, 2007 and Thérivel, 2010	SEA has to be a useful instrument in decision-making. SEA has to be governance-led.

This last core principle reflects the values from most of those involved in the environmental assessment, meaning that an SEA process or methodology has to help us change the way decisions are made related to resource management and development. If a proposed process or methodology is unable to change the way that current decision-making and planning are performed, it fails at integrating environmental and developmental issues, and do not provide a wider public participation in decision-making; therefore, the proposed process or methodology is not truly an SEA. This is a matter of changing beliefs and personal values of planners, decision-makers, SEA practitioners, and academics. This is not only a matter of developing a technical tool.

2.5. CONCLUSIONS

Even after 46 years of developing the SEA, no global agreement has been reached for it. This author has witnessed several attempts to influence a global common agenda, and every time he has continued witnessing failures. Throughout this time an SEA has been understood in so many different ways and has been developed in so many approaches that, as Fischer & Seaton stated (2002, p39), “The SEA appeared more an undefined concept than a clear and effective planning instrument”. You can also notice that even in big Environmental Assessment scenarios, such as the International Association for Impact

Assessment (IAIA) Conferences,⁴ an agreement on the subject lacks examples. This happens with the mutation of the concept of SEA to SESA (Strategic Environmental and Social Assessment), or the being unaware of the low usage of SEA implementation outside some practitioners or academics' bubble of application⁵. With such core SEA principles defined here, the author hopes to contribute at reaching of a clearer common ground.

2.6. REFERENCES

- Arnstein, S. R. (1969). A Ladder of Citizen Participation. *JAIP*. 35(4), 216-224.
- Brown, A. L. & Thérivel, R. (2000). Principles to guide the development of strategic environmental assessment. *Impact Assessment and Project Appraisal*. 18(3), 183-189.
- Council on Environmental Quality (CEQ). (2007). *A Citizen's Guide to the NEPA: having your voice heard*.
- Dalal-Clayton, B. & Sadler, B. (1999). Strategic Environmental Assessment: A rapidly evolving approach. *Environmental Planning Issues*. 18.
- Fischer, T. B. (2002). *Strategic Environmental Assessment in Transport and Land Use Planning*. London, UK: Earthscan.
- Fischer, T. B. (2007). *Theory & Practice of Strategic Environmental Assessment: towards a more systematic approach*. London, UK: Earthscan.
- Fischer, T. B. & Gazzola, P. (2006). SEA effectiveness criteria – equally valid in all countries? The case of Italy. *Environmental Impact Assessment Review*. 26, 396-409.
- Fischer, T. B. & Onyango, V. (2012). Strategic environmental assessment-related research projects and journal articles: an overview of the past 20 years. *Impact Assessment and Project Appraisal*. 30(4), 253-263.
- Fischer, T. B. & Seaton, K. (2002). Strategic Environmental Assessment: Effective Planning Instrument or Lost Concept? *Planning Practice & Research*, 17(1), 31-44.
- González, J. C. T., de la Torre, M. C. A & Milán, P. M. (2014). Present Status of the Implementation of Strategic Environmental Assessment in Mexico. *Journal of*

⁴ IAIA'14, Viña del Mar, Chile.

⁵ Workshops of Conference on Strategic Environmental Assessment/Sustainability Appraisal: demystifying, easing and improving effectiveness, Oxford Brookes University, 1-2 June 2015.

Environmental Assessment Policy and Management, 16(2). doi: 10.1142/S1464333214500215.

Elling, B. (2011). Some wider reflections on the challenge of public participation in SEA, p356-368. In Sadler, B., Aschermann, R., Dusik, J., Fischer, T.B., Partidário, M.R. & Verheem, R. (2011). *Handbook of Strategic Environmental Assessment*. London-New York, UK-USA: Earthscan.

Holtz, S. (1991). *Issues in the Environmental Assessment of Policy: A research prospectus*. Draft paper prepared for the Canadian Environmental Assessment Research Council, Ottawa, Canada. In Partidário, M. R. (1996). *Strategic Environmental Assessment: key issues emerging from recent practice*. *Environmental Impact Assessment Review*. 16, 31-55.

International Association for Impact Assessment (IAIA). (2002). *Strategic Environmental Assessment: performance criteria*. Special Publication Series No. 1.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). (1980). *World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development*. IUCN – UNEP - WWF.

National Environmental Policy Act of 1969, § 102, 42 U.S.C. § 4332 (1994).

Noble, B. F. (2000). Strategic Environmental Assessment: what is it? & what makes it strategic? *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*. 2(2), 203-224.

Nooteboom, S. (2000). Environmental assessments of strategic decisions and project decisions: interactions and benefits. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 18(2), 151-160. doi: 10.3152/147154600781767510.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2007). *Applying Strategic Environmental Assessment: Good practice Guidance for Development Co-operation*.

Ozorio, A. M. (1972). *Environment and Development: The Founex report on development and environment*. New York: Carnegie Endowment for International Peace.

Padgett, S. (1990). Policy style and issue environment: the electricity supply sector in West Germany. *Journal of Public Policy*, 10(2), 165-193. In Brown, A. L. & Thérivel, R. (2000). Principles to guide the development of strategic environmental assessment. *Impact Assessment and Project Appraisal*. 18(3), 183-189.

Partidário, M. R. (1993). Anticipation in Environmental Assessment: Recent Trends at the Policy and Planning Levels, *Impact Assessment*, 11(1), 27-44. doi: 10.1080/07349165.1993.9725741.

Partidário, M. R. (1996). Strategic Environmental Assessment: key issues emerging from recent practice. *Environmental Impact Assessment Review*. 16, 31-55.

Partidário, M. R. (2000). Elements of an SEA framework – improving the added-value of SEA. *Environmental Impact Assessment Review*. 20, 647-663.

Rega, C. & Baldizzone, G. (2015). Public participation in Strategic Environmental Assessment: A practitioners' perspective. *Environmental Impact Assessment Review*. 50, 105-115.

Sadler, B. (1994). Environmental Assessment and development policy-making. In *Environmental Assessment and Development – An IAIA-World Bank Symposium*. R. Goodland and V. Edmundson (eds). Washington, DC: The World Bank. In Partidário, M. R. (1996). Strategic Environmental Assessment: key issues emerging from recent practice. *Environmental Impact Assessment Review*. 16, 31-55.

Sadler, B. (1996). *International Study of the Effectiveness of Environmental Assessment – Final Report: Environmental Assessment in a Changing World: Evaluating Practice to Improve Performance*. International Association for Impact Assessment (IAIA) and Canadian Environmental Assessment Agency (CEAA), Ottawa.

Schmidt, M., João, E. & Albrecht, E. (Eds). (2004). *Implementing Strategic Environmental Assessment*. Environmental Protection in the European Union, Vol 2. Springer.

Thérivel, R., Wilson, E., Thompson, S., Heaney, D. & Pritchard, D. (1992). *Strategic Environmental Assessment*. London-New York, UK-USA: Earthscan.

Thérivel, R. (2010). *Strategic Environmental Assessment in Action*. London, UK: Earthscan.

United Nations. (1972). *Report of the United Nations Conference on the Human Environment*, document A/CONF.48/14/Rev. 1, Chapter 1. New York.

United Nations. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. A/42/427.

United Nations. (1992). *Agenda 21. United Nations Conference on Environment & Development*.

Verheem, R. A. A & Tonk, J. A. M. N. (2000). Strategic environmental assessment: one concept, multiple forms. *Impact Assessment and Project Appraisal*. 18(3), 177-182.

Wood, C. & Dejedour, M. (1992). Strategic Environmental Assessment: EA of policies, plans and programmes, *Impact Assessment*, 10(1), 3-22.

CHAPTER 3, CONCEPTUAL STRATEGIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT PROCESSES

This Chapter follows from the previous definition of SEA principles. This is done in order to define two conceptual processes from a main methodological approach constructed on solving two likely scenarios for SEA implementation in Mexico. The part just mentioned will be described in Chapters Five and Appendix One.

3.1. INTRODUCTION

It has been established in previous chapters that SEA is currently a complex concept with multiple interpretations as several authors have already stated (Verheem & Tonk, 2000, p177-178; Fischer, 2002, p6; Fischer & Seaton, 2002, p31; Gachechiladze, 2010, p12-17). This complexity is higher in countries with little or no awareness of SEA. A good example of such countries is Mexico. And if besides this complexity equation for these countries other problems such as little SEA-related research, none specific procedural requirements and little accumulated experience (section 1.1.1, Chapter One) are integrated, the results from countries like Mexico applying SEA are not encouraging. In this Chapter there is going to be an attempt at contributing to the development of specific procedural elements. The way that this is going to be presented is by developing two conceptual SEA processes based on principles stated and reviewed in Chapter Two. All of the tasks will be done following the presumption of two likely scenarios during an SEA implementation within the Mexican decision-making and a planning system as illustrated in Figure 4.

SEA CONCEPTUAL PROCESS 1

For strategic actions started from the scratch or after a SEA model 2 filter

SEA CONCEPTUAL PROCESS 2

For strategic actions currently in use without being previously submitted to any SEA process

CASE OF STUDY 1

Integrated drinking-water management plan for the region of the Altiplano Potosino in San Luis Potosi

CASE OF STUDY 2

Development policy of the port-city of Manzanillo, Colima

Figure 4. Conceptual SEA processes under two likely scenarios (Own elaboration).

First scenario is developed under the assumption that SEA could be integrated from the start of any strategic action (and ex ante assessment), while the second scenario is developed under the assumption that the environmental assessment is going to be performed on strategic actions currently running (an ex post assessment), as Caratti et al. (2004, p124) proposed.

This research considers in Figure 5 four approaches for procedural integration of planning with SEA, which are explained by Partidário (2012, p20) and Fischer (2007, p36).

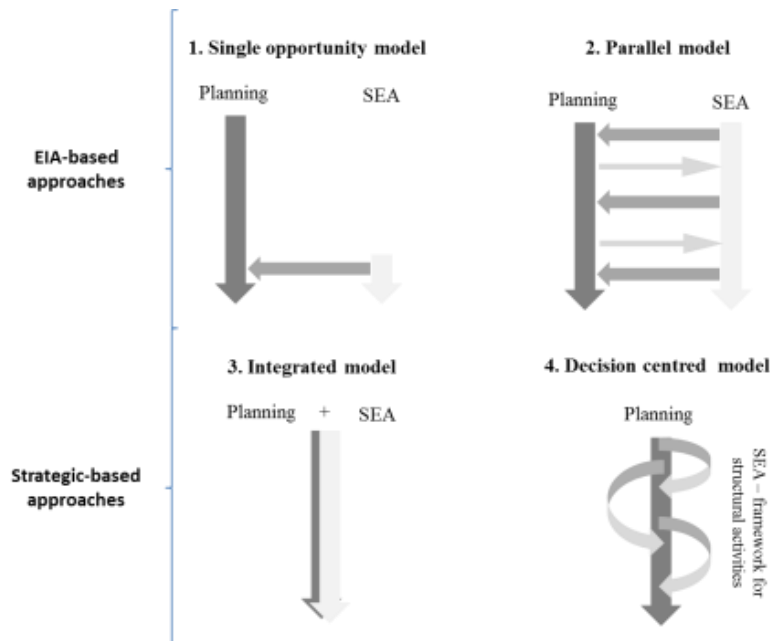


Figure 5. Models for linking SEA and decision-making / planning (elaborated from Partidário, 2007).

The following sections describe further the procedural basis used for the construction of our methodological proposal (section 3.2.), afterwards, comes a description of the first conceptual SEA process under a first scenario (section 3.3.), and ending this chapter with the description of the second conceptual SEA process for a second scenario (section 3.4.).

3.2. SEA PROCEDURAL APPROACHES

As highlighted previously, SEA's development brought a lot of types of methodologies and approaches for using or implementing it. Dalal-Clayton & Sadler (1999) mentioned that one SEA's school of opinion thinks that the SEA should focus on environmental issues, on the contrary to another school of opinion which leans more towards the fact that SEA provides for a sustainability focus. Despite these differences, these authors assure that there is a broad consensus that the SEA approaches are in need to be developed and tailored to suit conditions for any country's institutional realities and political circumstances. Also, Sadler & Verheem (1996) and Fischer (2002) have identified two main types of SEA. According to Fischer (2007, pxiii-xiv), the first type is a structured and rigorous EIA-based process for plans and programmes; and the second one, a more flexible assessment for policies, prepared by public planning authorities, and for cabinet decision-making. Also, it is important to consider that in practice, boundaries between the two approaches are not always clear (Scrase, 2006 in Fischer, 2007, p28). Additionally, the most recent scholar thinking considers SEA "as a means to influence the development of strategic initiatives and facilitates innovations and transitions in PPPs, governance systems, and decision processes" (Noble & Nwanekezie, 2017, p171).

For this chapter, several SEA approaches and methodologies are presented which were previously reviewed and are listed in Table 6 which comes next. However, only resources

1, 2 and 3 were selected to be used in our proposal because it has been considered that they are the best exemplifications for the strategic-based approach which is going to be the approach used for our proposal. On the other hand, resources 8 and 9 used in Mexico were reviewed for deciding if this research could use them as well. The strategic-based approach has been selected due to the fact that it is the least developed from all the other SEA approaches and then the paper focuses on the plan – policy decision-making and planning level –. The reason for such a choice is because there is no other research or specific cases of this level in Mexico. Also, a specific situation of SEA application is likely to rest in models 2 and 3 of Partidário's description (parallel and integrated models) according to Fischer (2007, p37).

Table 6. SEA methodologies reviewed.

	RESOURCE'S NAME	AUTHOR	YEAR	APPLICATION
1	NEPA Process	US Government	1969	USA
2	Strategic Thinking in SEA	Agência Portuguesa do Ambiente (Author: Ma. do Rosário Partidário)	2012	Portugal
3	Idealized model of strategic decision-making	Riki Théritel	2004	United Kingdom
4	Analysing Strategic Environmental Assessment (ANSEA)	Pietro Caratti, Holger Dalkmann & Rodrigo Jiliberto (Eds)	2004	Netherlands, Spain, Portugal, Germany, Italy, UK ⁶
5	Resource Manual to Support Application of the Protocol on Strategic Environmental Assessment	United Nations Economic Commission for Europe (Authors: Nick Bonvoisin, Jiri Dusik, Ausra Jurkeviciute & Barry Sadler)	2012	ND ⁷
6	Applying Strategic Environmental Assessment: Good practice guidance for development co-operation	OECD DAC Environet SEA Task Team	2007	ND ³
7	Guía práctica para formular evaluaciones ambientales estratégicas en Colombia	Rodrigo Jiliberto & Marcela Bonilla (Eds)	2008	Colombia
8	Guía metodológica para la aplicación de la evaluación ambiental estratégica	Mexican Ministry of Environment (SEMARNAT)	2009	Mexico
9	Esquema metodológico para desarrollar una evaluación ambiental estratégica en el marco del Programa Nacional de Infraestructura	Brenda Ahumada, Martha Ileana Espejel & Guillermo Arámburo	2011	Mexico

3.2.1. National Environmental Policy Act Approach (NEPA)

An original Environmental Impact Assessment (EIA) process was intended to assess major actions as illustrated previously. It does not distinguish between a project's EIA or

⁶ Caratti *et al.*, 2004, p118.

⁷ Not Defined

policies, plans or some programmes' SEA, and its current use is confined within the United States.

NEPA's approach has its own process, shown in the following Table 7. According to the Citizen's Guide to NEPA (CEQ, 2007), the NEPA process begins when an agency develops a proposal to address a need to take action, then comes a primary analytical approach to define if such a proposal can obtain a Categorical Exclusion (CE), the question is if it will have to make an Environmental Assessment (EA), or an Environmental Impact Statement (EIS) (ibid., p9). CE is a category of actions that the agency has determined that it does not have, individually or cumulatively, a significant effect on the quality of human environment (CEQ, op cit., p10); this list was created after the development of several EAs of a certain action.

Table 7. NEPA Process (CEQ, 2007, p8).

1. Agency identifies a need for action and develops a proposal
2. Are environmental effects likely to be significant? Yes (go to 8) No (go to 3)
3. Proposed action is described in agency categorical exclusion (CE)? Yes (go to 4) No (go to 5)
4. Does the proposal have extraordinary circumstances? Yes (go to 5) No (go to DECISION)
5. Significant environmental effects uncertain or no agency CE
6. Develop environmental assessment (EA) with public involvement to the extent practicable
6.1 Significant environmental effects? Yes (go to 8) No (go to 7)
7. Finding of no significant impact (go to DECISION)
8. Significant environmental effects may or will occur
9. Notice of intent to prepare environmental impact statement (EIS)
10. Public scoping and appropriate public involvement
11. Draft EIS
12. Public review and comment and appropriate public involvement
13. Final EIS
14. Public availability of FEIS
15. Record of decision
DECISION
IMPLEMENTATION WITH MONITORING AS PROVIDED IN THE DECISION

If some action is not listed in the Categorical Exclusion (CE), the agency in charge has to prepare an EA to evaluate the significance of the negative environmental impacts of the action's proposal (CEQ, op cit., p12). This step decides for either a Finding of No Significant Impact (FONSI) or a determination to prepare an EIS (CEQ, op cit., p12). If a Federal agency must prepare an EIS, it is because the agency's actions' proposal significantly affects the quality of human environment (CEQ, op cit., p13). The most significant feature of an EIS is that the environmental assessment has to include all possible effects including ecological, aesthetic, historical, cultural, economic, social, or healthy impacts, whether adverse or beneficial (CEQ, op cit., p17).

3.2.2. EIA-based Approach

This is the original approach proposed by Wood & Dejeddour where they stated that 'the vast majority of the tasks involved in the SEA are identical to those in a project-level EIA. It follows that many of the methods employed are directly transferable, though many will differ in detail and level of specificity' (Wood & Dejeddour, 1992, p11).



Figure 6. SEA Directive-based assessment approach (elaborated from Fischer, 2007, p4).

Directive 2001/42/CE in Figure 6 describes a general procedural process strongly linked to this approach, and how to plan and make a programme (Fischer, 2007, p3). This methodological approach is the most developed and copied worldwide; even both Mexican methodological attempts (resources eight and nine) from Table 6 are based on this specific process. Also according to Fischer (2007, p28-33), a typical EIA-based SEA process (as in Figure 7) has the main following stages:

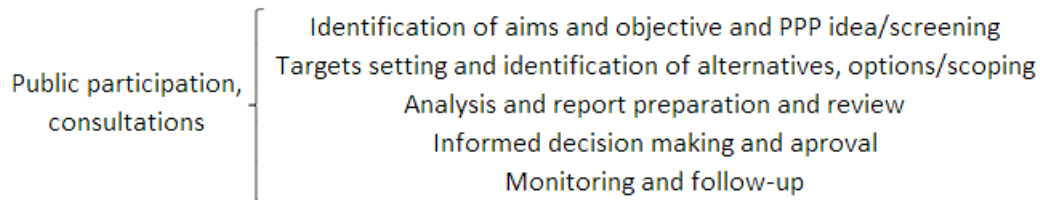


Figure 7. EIA-based SEA process (elaborated from Dusik et al. (2003) in Fischer (2007, p28))

1. Screening: it is used to decide if SEA is needed.
2. Scoping: it determines the likely extent (geographic, temporal and thematic) and level of detail of the assessment, the information to be included in the SEA and the environmental report. Here, a baseline information and data has to be established. Other PPPs and projects that may be of importance for the SEA need to be identified and described. Different development alternatives should be identified that may be available for meeting environmental, economic and social objectives. Suitable methods and techniques for the assessment, as well as potential stakeholders need to be identified. Consultation and participation should be conducted.
3. Analysis, environmental report and review: it is at the heart of the SEA process. The analysis needs to be sufficiently robust and transparent to convince stakeholders and the public. It should involve a prediction and evaluation of possible impacts. It should show how remaining impacts can be minimized, mitigated and compensated.
4. Decision-making and approval: economic and social matters are all weighed in against the environmental considerations brought forward by the SEA. The European SEA-Directive asks decision-makers to justify their decisions in light of the findings coming from the environmental report and the consultations conducted.
5. Follow-up and monitoring: SEA should be used as a proactive environmental management instrument, so it needs to reach beyond the decision-making stage.
6. Consultation, participation, communication and reporting: interest groups as well as the general public can contribute to the following SEA tasks; defining SEA objectives (screening, scoping), supporting comprehensive baseline information (scoping), identifying alternatives (scoping), choosing between alternatives (assessment and report), identifying

mitigation measures (assessment and report), ensuring the effective implementation of the proposed PPP (follow up).

3.2.3. Strategic-based Approach

This approach was developed from the school of opinion that believes an SEA should provide a sustainability focus and cover social and economic aspects as well as the environmental ones (Dalal-Clayton & Sadler, 1999). However, such thought also believes that the SEA applies a whole new set of methods to achieve its goals.

This is the least developed of the three approaches due to the lack of an SEA application in law or policy-making. However, the importance of this approach is high due to the fact that its development would allow the achievement of SEA core principles described in previous Chapters, and also the EIA-based approaches are widely researched. Two SEA Strategic-based models are presented in the review for this proposal. Firstly, in Figure 8, the idealized SEA model from Thérivel is shown (Thérivel, 2004, p13). A main element to consider for such proposal is a strategic action's conceptualization, which includes: policies, plans and programmes, but also legislation, Green and White Papers or economic planning instruments (íbid., p9). Also, a configuration of SEA outputs through the different stages, as shown in Table 8 that gives important guidance to take into account (Thérivel, 2010, p17).

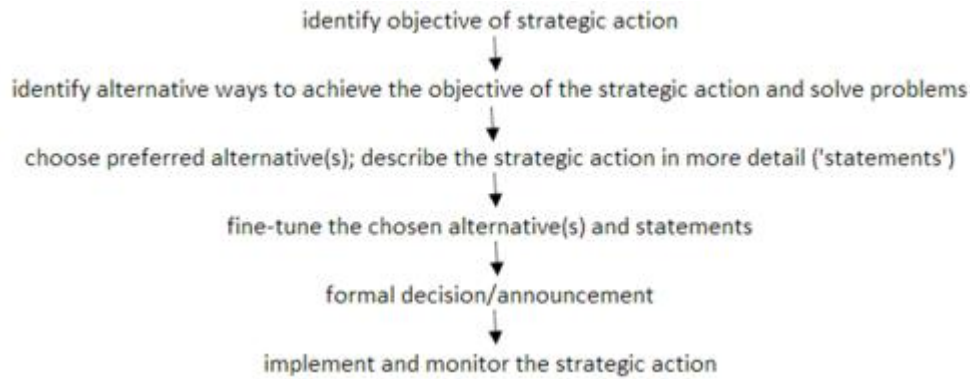


Figure 8. Idealized SEA strategic-based model (elaborated from Thérivel, 2004, p11).

Table 8. SEA outputs from Thérivel's idealized SEA model (2010, p17)

SEA STAGE	WHAT TO DECIDE	WHAT TO RECORD
1. Identify environmental / sustainability issues; identify SEA objectives and indicators	What environmental/sustainability issues to consider, and possibly what objectives, targets and/or indicators to test the plan options and statements against	Issues that are scoped in and scoped out; possibly an SEA framework of objectives, indicators and targets
2. Describe environmental baseline, including future trends; identify environmental issues and problems	What constraints to consider during decision-making	Data on the baseline environment; list of relevant environmental / sustainability issues and constraints
3. Identify links to other relevant strategic actions	What other strategic actions influence the strategic action in question and how	List of relevant strategic actions, their requirements, and any constraints or conflicts with the strategic action in question
4. Identify (more sustainable) alternatives for dealing with the problems and implementing the strategic action objective	What alternatives or options to consider	List of alternatives or options; any alternatives considered and eliminated early in decision-making
5. Prepare scoping report; consult	What to include in the scoping report, whom to consult about scoping	Results of stages 1-4; agreed written statement of how to proceed with subsequent SEA stages
6. Predict and evaluate impact of alternatives / statements; compare alternatives; mitigate impacts of chosen alternative(s)/statements	What are the environmental and sustainability effects of the alternatives/options and statements; what are the preferred alternatives; what mitigation measures to include	Summary of effects of alternatives/options and statements; list of preferred alternatives; explanation of why these are preferred; mitigation measures proposed
7. Write the SEA report; establish guidelines for implementation	How to present the data from stages 1-6	Prepare the SEA report
8. Consult	Whom to consult; how to respond to consultation results	How consultations results were addressed
9. Monitor the environmental / sustainability impacts of the strategic action	How to deal with any negative impacts of the strategic action	How the strategic action's impacts will be monitored and significant effects dealt with

Secondly, Partidário's model is also shown in Figure 9, which comes next. (Partidário, 2012, p34). The most important features used from this model are the concepts of decisions within a problem, driving forces and a problem framework. The decision problem (DP) is what the decision-making and planning is trying to solve; to establish it, it would be ideal to start a dialogue with the decision-makers (ibid., p43); it is vital to identify the object of the assessment (Partidário, op. cit., p33). Driving forces (DF) are those which 'push' or restrain development; they are the key internal or external forces that shape the future of society, territory or development. DFs help to gain a perspective into the decision problem to be solved (Partidário, op. cit., p35). A problem framework (PF) is what maps the main problems, potentials and DFs that reflect sectorial, environmental and sustainability priorities according to Partidário (Partidário, op. cit., p43).

1. Object of assessment
2. Driving forces
3. Environmental and sustainability issues (ESI)
4. Strategic reference framework (SRF)
5. Critical decision factors (CDF)
6. Governance framework
7. Strategic options
8. Opportunities and risks
9. Follow-up

Figure 9. Partidário's system thinking SEA model (Partidário, op. cit., p34)

Other elements also considered were the Strategic Reference Framework (SRF), which contains the strategic macro policies considered in the assessment (Partidário, op. cit., p36), and the Governance Framework (GF), which analyses the stakeholders involved in decision-making and the decision-making processes used (Partidário, op. cit., p38; WRI, 2003).

3.3. PROPOSED SEA PROCESS 1

It is not intended to start from zero for both proposals, but the idea is to build from previous experience in the subject as recommended by several authors (Ozorio, 1972; UN, 1987; UN, 1992). As simple as it might seem, the next Figure 10, illustrates the rationale for this proposal: SEA is already a developed tool, but it has been so on top of several points of views resulting in different proposals. The common ground that is going to be used for the development of this proposal is the core principles described in Chapter Two, and with this knowledge the SEA proposal can be built for Mexico considering the country's particularities (planning culture, legal and institutional frameworks, public participation involvement, etc.) including the Mexican decision-making and planning system.

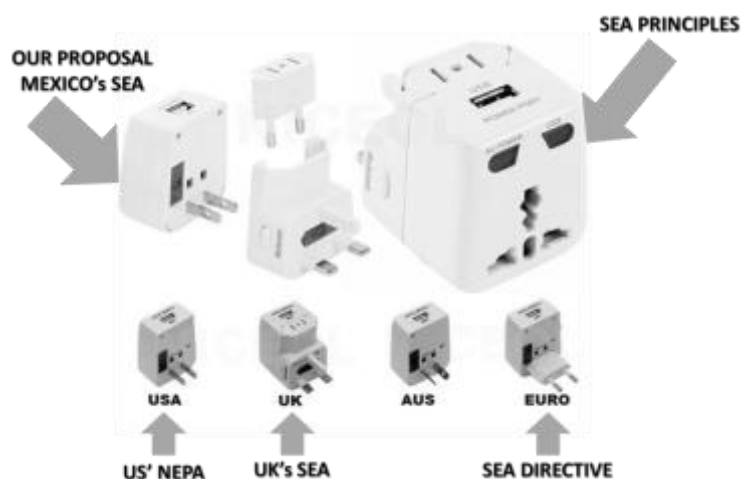


Figure 10. Rationale of proposed conceptual SEA processes for *Mexico* (Base image from <http://nicolasdiruscio.com.ar/wordpress/?p=1751>)

Based on this rationale, this first conceptual process shown in Figure 12, was designed with the intention to be used in a scenario where the strategic action is going to be made from scratch, as it is going to be shown in Chapter Five. From Partidário's models of linking SEA with decision-making in Figure 5, it fits the integrated model as shown in Figure 11.

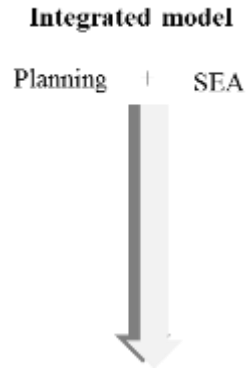


Figure 11. Integrated model for linking SEA with planning process used for conceptual SEA process 1 (from Partidário, 2012).

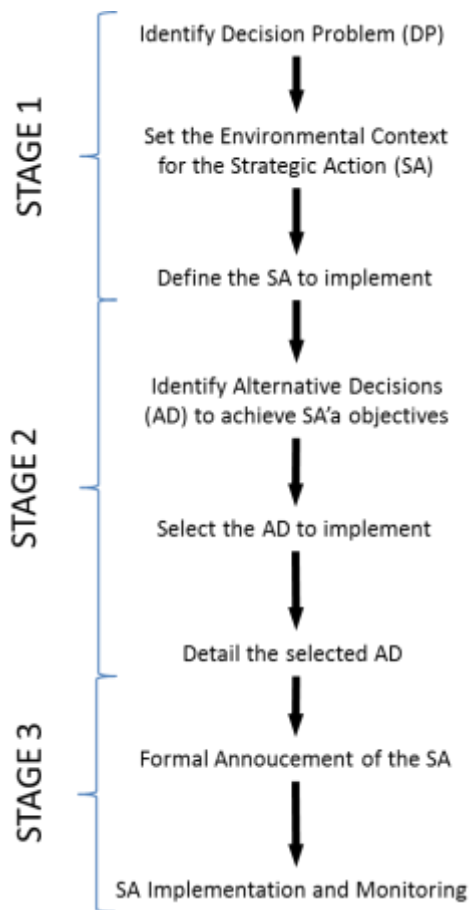


Figure 12. Conceptual SEA process 1 for using within Mexican decision-making and planning system (Own elaboration based on Thérivel, 2010 and Partidário, 2012).

This proposal is based on Partidário's strategic thinking SEA model and Thérivel's idealized SEA strategic-based model. Several authors claimed that the specific methods and techniques to fulfil the tasks that involve an SEA process already exists (Wood & Dejeddour, 1992). However, for the completion of the tasks derived from the proposed model in this paper, four methods have been tailored-made for this specific proposal in order to be able to adapt to any SEA process performed in any subject. They are the 'backbone' of this proposal. Some main SEA process tasks along with their methods used to achieve them are shown in table 9 and broadly described in following sections.

Table 9. Detailed conceptual SEA process 1 for Mexico (Own elaboration based on Thérivel, 2010 and Partidário, 2012).

	STEP	SPECIFIC TASK	METHOD USED
STAGE 1	Identify Problem (P)	Identify Problem's interested or affected stakeholders (1st screening)	Stakeholders meetings; legal framework review
		Define the Problem's fundamental(s) feature(s)	
		Set the reference framework (RF) for Problem's fundamental(s) feature(s) (Initial proposal)	Problem's Reference Framework template
	Set the Environmental Context for Solving problem	Define the environmental elements linked to the Problem from the RF	Literature review, official documents collection, field work
		Describe the baseline for the environmental elements identified (data gathering from institutions and field work) (2nd stakeholder screening)	
	Define the Strategic Action (SA) to implement	Tiers with other strategic actions	Legal framework review
		Define the SA to use (legislation, policy, plan, programme or project)	Stakeholders meetings
		Set SA's vision	
Set DP's strategic objectives			
STAGE 2	Identify Alternative Decisions (AD) to achieve SA's objectives	Data analysis	DF-P-S-I-R model
		Report Stage 1 results to interested or affected stakeholders	Stakeholders meetings
		Identify with the help of interested or affected stakeholders the ADs to achieve SA's objectives	
		Environmentally assess the ADs identified	Network analysis
		Define short, medium and long term scenarios for the use of identified ADs	Forecasting
	Select the AD to implement	Hierarchy analysis for the selection of ADs to implement by the strategic action	Hierarchy analysis
	Detail the selected AD	Once ADs were selected, detailed those ADs (Strategic Action's first draft)	
First draft review by affected or interested stakeholders		Consultation	
STAGE 3	Formal Announcement of the SA	Strategic Action's draft approval and formal announcement of the SA	
	SA Implementation and Monitoring	ADs from the SA and environmental context follow-up	Application of evaluation criteria

3.3.1. Decision Problem's Reference Framework Template

Partidário (2012, p33) called it 'problem framework', where you have to include problems, potentials and driving forces. An example is shown in Figure 13.

Key problems	Key sensitivenesses
ENVIRONMENTAL DEGRADATION	NATURAL AND CULTURAL VALUES
Sewage solid waste management wastewater chemical contamination erosion/coastal sedimentation selitination siltation	mangroves coral reefs beaches unique resources cultural heritage, archaeological remains wetlands, Ramsar sites biosphere reserves
SOCIO-ENVIRONMENTAL VULNERABILITY	Key potentials
poverty floods fisheries low income health food safety low levels of education illiteracy high level of school abandonment social exclusion and inequality	tourism associated to natural assests coastal and oceans sports fisheries agriculture connectivity to the world "salvadorenhos" abroad potential investments in non-traditional species increase in national consumption of fish
PRESSURES ON RESOURCES	
major unppaned investments housing and tourism development disorderer urban development expansion of the agriculture borders over mangroves loss of free access to beaches shrimps and salt production expansion of sugar cane production massive sand extraction and other materials transboundary conflicts over the Golfo de Fonseca	
SAFETY PROBLEMS	
narcottraffic organized gangs extortion	

Figure 13. Example of a problem framework (elaborated from Partidário, 2012, p44).

For this paper’s proposal, Partidário’s scheme can be modified to establish a ‘Problem’s Reference Framework Template’ based on a holistic conceptualization of the environment. In this conceptualization, illustrated in Figure 14, the environment is composed by seven dimensions interlinked between each other.

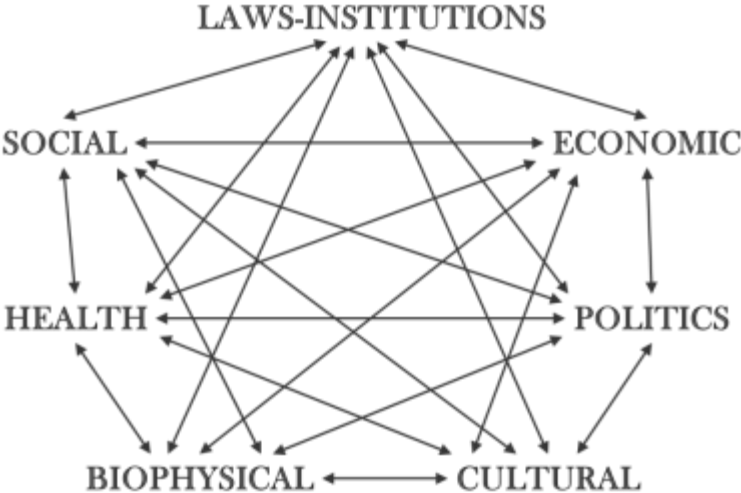


Figure 14. Holistic environment conceptualization (Own elaboration).

Then, this environmental model is unfolded to define the template, as illustrated in Figure 15, coming along. This template is flexible and adaptable; it is designed so that there cannot be two identical Problem’s Reference Frameworks. Depending on the Problem and the definition of the number of fundamental features of such a problem, the configuration of the reference framework could vary as shown in Figure 16, for a four Problem’s fundamental features.

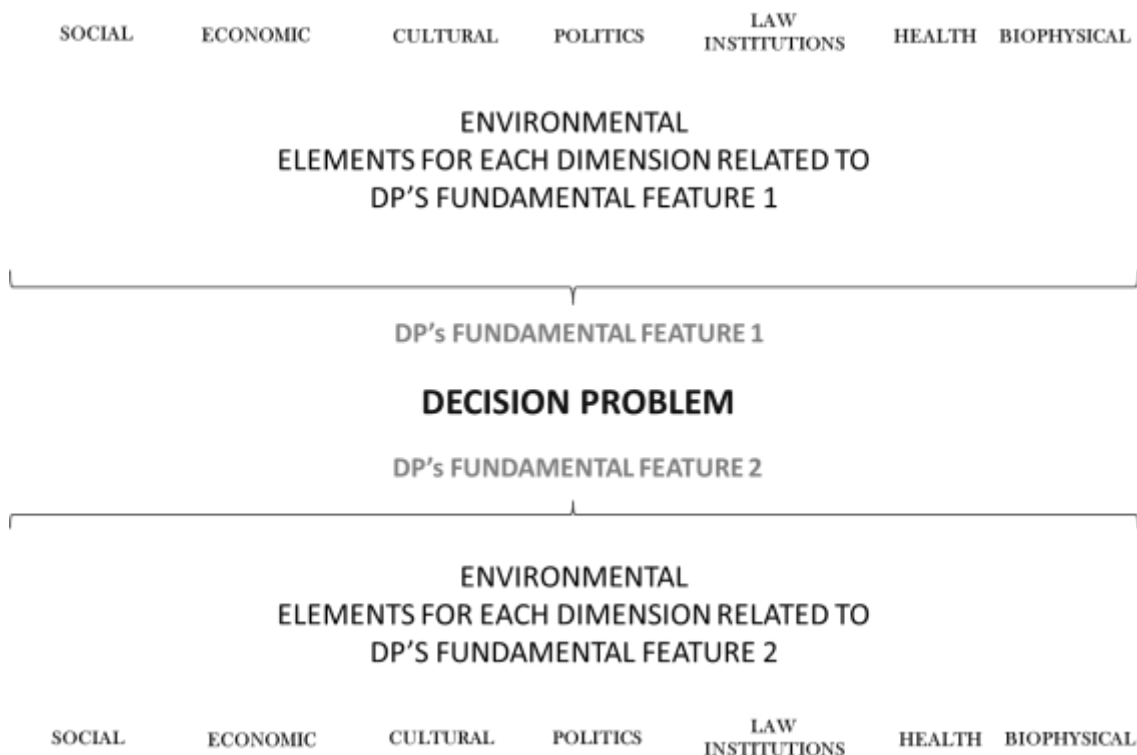


Figure 15. Problem's Reference Framework Template (Own elaboration).

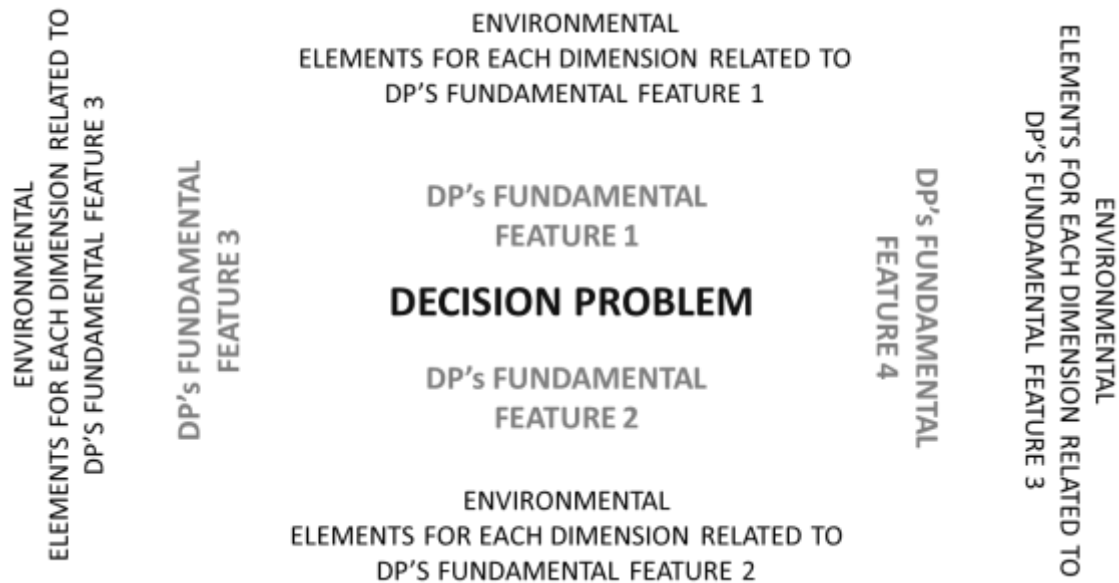


Figure 16. Reference Framework for a 4 Problem's fundamental features (Own elaboration).

3.3.2. *Driving Forces – Pressure – State – Impact – Response (DF-P-S-I-R) Model*

This model for data analysis was based on the conceptualization made within The United Nations Environmental Programme's (UNEP) Environmental Outlooks documents (UNEP, 2006; UNEP, 2010; UNEP, 2012), and the proposals from Niemeijer & de Groot (2008), and Duque, Daniels, Crowder & Jimenez (2006).

This paper has been built upon the concept of a Driving Force (DF) that for this proposal, it is going to be part of those elements that cause or could cause changes in the development of the strategic features of a problem. From UNEP (2006) there were rescued some driving force's features:

- They are strong enough to lead the development path of a society or to change the environment.
- They define the initial development of the strategic features of a decision problem, and their impacts are so powerful as to change their development path.
- Their effects could be short and concise, or enduring.
- They operate to different scales of magnitude and intensity.
- They can be reversible.
- They are unpredictable (appear and disappear randomly).

Also, a classification for the Driving Forces has been developed as follows:

1. *Direct Driving Forces*: those measurable elements that cause or could cause changes in the development.

1.1. **Controllable Direct Driving Forces**: those measurable elements that cause changes in the development and are dependable to systematic, clear and structured human schemes or decisions.

1.2. **Uncontrollable Direct Driving Forces:** those measurable elements that cause changes in the development but are not dependable on systematic, clear and structured human schemes or decisions.

2. *Indirect Driving Forces:* those immeasurable elements that cause or could cause changes in the development.

2.1. **Mitigable Indirect Driving Forces:** those immeasurable elements that cause or could cause changes in the development, such effects could be mitigated through systematically, clear and structured human schemes or decisions.

2.2. **No Mitigable Indirect Driving Forces:** those immeasurable elements that cause or could cause changes in the development, such effects cannot be mitigated through any system, clear or structured human scheme or decision.

With this classification, the following template can be used as shown in Table 10 to describe each Driving Force identified in Stage one of our SEA process for the data analysis.

Table 10. Driving Forces' Template (Own elaboration).

		DRIVING FORCES		PRESSURE	STATE	IMPACT	RESPONSE
ENVIRONMENT DIMENSIONS	SOCIAL	Driving Forces' Classification	Social elements related to the Problem	Brief description of each environmental element's pressure to the Problem	State assessment of the pressure caused by each driving force to the fundamental features of the problem. It could be: No effect; (+) positive, or (-) negative.	Brief description of the impact caused by the driving forces to the fundamental features of the problem.	Environmental response (individuals, communities, ecosystems, species, etc.) to the impacts caused by the driving forces.
	ECONOMIC		Economic elements related to the Problem				
	CULTURAL		Cultural elements related to the Problem				
	POLITICS		Political elements related to the Problem				
	LAW- INSTITUTIONS		Legal-institutional elements related to the Problem				
	HEALTH		Health elements related to the Problem				
	BIOPHYSICAL		Biophysical elements related to the Problem				

3.3.3. Network Analysis

In order to focus efforts to identify the Alternative Decisions to solve the Problem a network analysis is included of the relationships between the driving forces in order to identify the most important ones. It is believed that this task would benefit decision-makers by identifying core driving forces that have the potential to affect significantly the problem's reference framework. As Cooper (2010, p269) stated 'The network analysis method is based on the concept that there are links and interaction pathways between individual components of the environment and when one is affected this will also have an effect on other components that interact with it.' Perdicoulis, Hanusch, Kasperidus & Weiland (2007, p181) believe that 'networks are perhaps the closest method to cause-and-effect analysis with explicit demonstration of casual relations.' However, in their research performed in 2007 they found that the obligation to carry out causality analysis within SEA guidance is limited, and the help towards clear thinking and understanding causal relationships is minimal. While network analysis differs depending on the approach to be used, this case is focused on what was mentioned previously: the identification of the relationships between the driving forces within the problem's reference framework.

The relationship between driving forces has been classified according to the direction of such relationship in lead driving force and receptive driving force. The first is a group of driving forces with the capacity to influence others according to the number of interactions to different ones, while the second driving force is that one in which other driving forces highly influence it. This is better explained by the following schemes in Figures 17 and 18.

Lead driving force \longrightarrow Receptive driving force

Figure 17. Lead – receptive driving forces (Own elaboration).

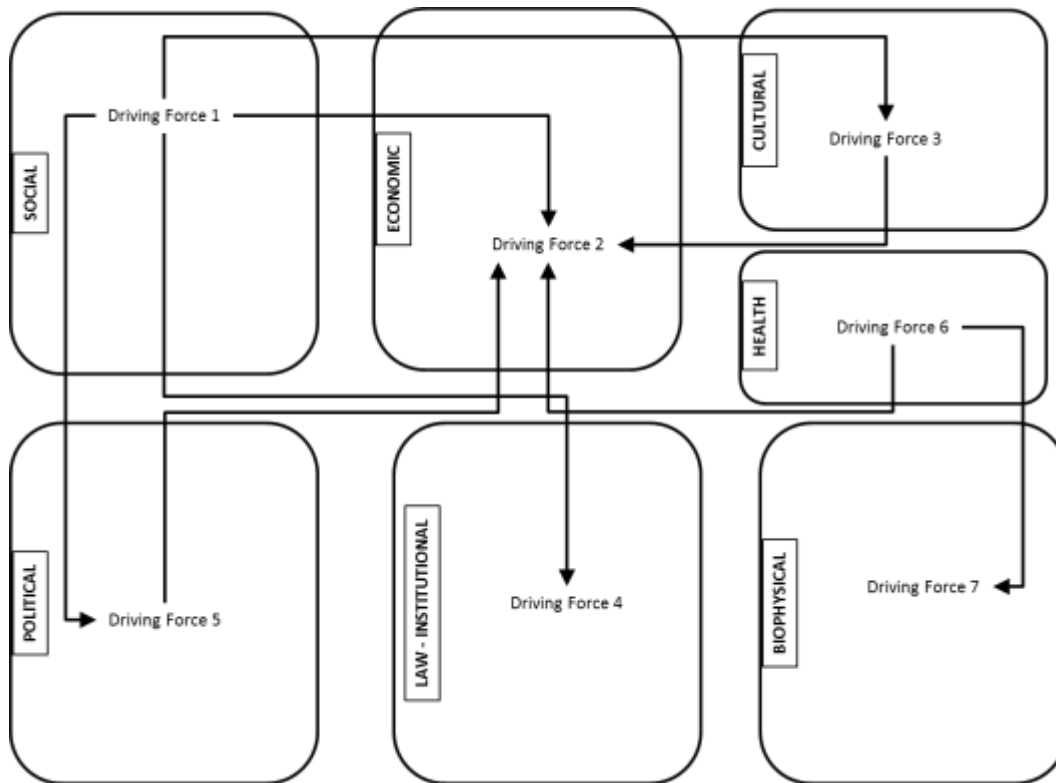


Figure 18. General model of the network analysis (Own elaboration).

As an example, in Figure 18., Driving Force 1 will be considered as a lead driving force because it affects four others, while Driving Force 2 is a receptive driving force one because it is affected by other four. There will be not a minimum number of relationships to consider a driving force a lead or a susceptible one because it cannot be defined ex-ante the number of relationships between the different elements affecting the fundamental features of the decision problem. This has to be defined under the experience of the group that will make the assessment.

3.3.4. Hierarchy Analysis

The last method from the proposed ‘backbone’ is called hierarchy analysis and it was designed to categorize the Alternative Decisions for solving the Problem. It is a double entry matrix where the upper row contains the proposed alternative decisions for solving the decision problem of the strategic action, obtained from meetings with stakeholders, and in the left column, there are listed the main lines of action from international and national policies, and national and state plans and programmes related to the Problem.

The matrix is completed through the next sequence: first, you choose an alternative from the top, and then you have to compare this alternative with each one of the lines of action from the left-most column; if the alternative assessed is going to help achieve the line of action with which it is compared, you fill the cell with number 1 (one). If the alternative does not help to achieve the line of action, you fill the cell with number 0 (zero). When the matrix is completed you can perform a sum in both ways, horizontally and vertically, and that sum you can transform it to percentage. In the bottom row, the highest percentages will represent those alternative decisions that will impact most from the lines of policy action plans and programmes of different governmental levels, and the decision-makers will have the opportunity to focus their support to such alternative decisions. In the right-most column the highest percentages will represent those lines of actions that will have the major impact through the different alternative decisions proposed. This will help decision-makers to identify the main lines of actions that could be achieved with the set of alternative decisions proposed. A general example for the use with the matrix is presented in the following Figure 19.

	ALTERNATIVES								ROW SUM	%	
	A	B	C	D	E	F	G	H			
INTERNATIONAL LEVEL POLICY	1	0	1	1	1	1	0	0	5	63%	
NATIONAL LEVEL POLICY	1	1	0	0	0	0	1	1	4	50%	
NATIONAL LEVEL PLAN	0	1	1	0	1	0	1	0	4	50%	
NATIONAL LEVEL PROGRAMME	0	1	1	1	1	1	1	1	7	88%	This is the main line of action that could be achieved through the set of alternatives
STATE LEVEL POLICY	0	1	0	0	0	0	0	0	1	13%	
STATE LEVEL PLAN	1	1	0	0	1	1	0	0	4	50%	
STATE LEVEL PROGRAMME	1	1	1	1	0	0	0	0	4	50%	
COLUM SUM	4	6	4	3	4	3	3	2			
%	57%	86%	57%	43%	57%	43%	43%	29%			
This is the alternative with the highest impact on the lines of actions of PPPs											

Figure 19. General example of the matrix used for hierarchy analysis (Own elaboration).

3.4. PROPOSED SEA PROCESS 2

The second scenario that is going to be described in Appendix One is necessary because many strategic actions will be currently running and it has to be assessed if those strategic actions have integrated environmental considerations within their development, or if there is a need to develop a new strategic action following SEA process 1.

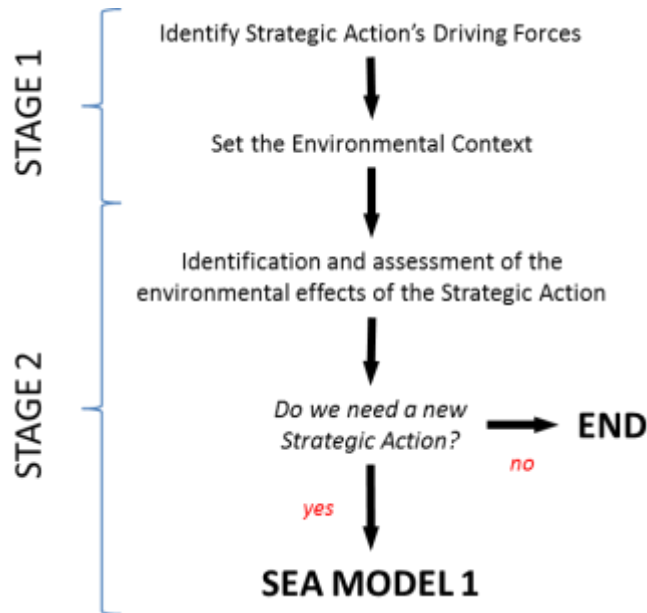


Figure 20. Conceptual SEA process 2 for using within Mexican decision-making and planning system (Own elaboration).

This second conceptual SEA process in previous Figure 20 is a two stage process explained in Table 11, because it has to be simple and fast, but it has to provide enough evidence to define if a new Strategic Action is needed or if the current Strategic Action integrates effectively the environmental and developmental considerations.

Table 11. Detailed conceptual SEA process 2 for Mexico (Own elaboration).

	STEP	SPECIFIC TASK	METHOD USED
STAGE 1	Identify Strategic Action's Driving Forces	Identify Strategic Action's Driving Forces	Decision-making and planning instruments review; news review
	Set the Environmental Context	Describe the baseline for all environmental dimensions in the area of application of the Strategic Action	Reference Framework template Literature review, official documents collection, field work
STAGE 2	Identification and assessment of the environmental effects of the Strategic Action	Data analysis	Network analysis
			Application of evaluation criteria

Two ‘backbone’ methods from SEA process 1 are implied in this second process, although its use has a different aim. The main step of the process is the identification of the Strategic Action’s Driving Forces, this would imply a thorough review of all the other strategic actions related to the one assessed.

3.5. PREVIOUS MEXICAN METHODOLOGIES

3.5.1. Methodological Guidance from CFE-SEMARNAT

The guidance created after a pilot project developed in 2009 between the CFE and the SEMARNAT was totally based on Partidário’s approach from 2007, and specifically established by Partidário herself in 2007, according to Montañez-Cartaxo (2014, p13). The main steps with their specific tasks are shown in Table 12.

Table 12. General guidance for SEA in Mexico (elaborated from SEMARNAT, 2009).

1	PREPARATION OF THE CASE	Identify SEA's object of assessment
		Define approach, objectives and scope
		Identify constraints, conditions and obligations
		Identify stakeholders and communication strategy
2	FOCALISATION	Identify key subjects
		Identify and define Critical Decision Factors (CDF)
		Strategic Reference Framework
		Stakeholders consultation
3	DEFINITION OF THE SOCIO-ENVIRONMENTAL PROFILE	Tendencies analysis and CDF's characterization
		Identify Development Scenarios
		Identify socio-environmental problems of the region
		Concurrent planning analysis
4	COMMUNICATION STRATEGY	Identify stakeholders
		Prepare consultation strategy
		Review CDF's
		Consulting CDF's with stakeholders
5	STRATEGIC ANALYSIS	SWOT analysis of each CDF
		Elaborate matrix for risk and opportunities assessment
		Elaborate Strategic Analysis report
6	DEFINITION OF SUSTAINABILITY GUIDELINES	Elaborate sustainability pattern for each CDF
		Identify sustainability guidelines for projects EIA, for each CDF
		Establish Follow-up guidelines
		Results publication

Even when this guidance was used in a real case assessment, no further notice from this document and methodology was found in later years. Also, when reviewing both the SEA report and this guidance, it has been realized that a lot of work has yet to be done, because the process used here was still too complex for the reason that the proponents did not take into account Mexican particularities related to features of both, the decision-making and planning system. This could be because both institutions participating in the exercise were following different objectives (Montañez-Cartaxo, 2014, p11). The decision was made so that this guidance did not help to improve this SEA processes proposals beyond what had already been considered from Partidário's 2012 methodology.

3.5.2. Methodological scheme for SEA within the National Infrastructure Program

This second Mexican methodology was developed from a Ph.D. work (Ahumada, 2011), the goal was to formulate an administrative and legal framework amendment in order to incorporate SEA as an environmental policy tool in Mexico, as well as to develop a methodology for its application. In a review two SEA process proposals have been found. The first one is based on the process described in the Spanish Law 9/2006 from April 28th (ibid., p131), while the second SEA process is widely unrelated with the first one and another methodological support has not been found. In her first process Ahumada describes a seven- phased SEA, while in the second process she used a three-staged SEA process, both shown in Table 13.

Table 13. Ahumada's SEAs methodologies proposals (elaborated from Ahumada, 2011).

Ahumada's First SEA process		Ahumada's Second SEA process		
Phase 1	Initiative Declaration	Stage 1	Context	Program's objectives analysis
Phase 2	Reference Document			Scoping
Phase 3	Environmental Sustainability Report			Necessities and data availability
Phase 4	Public Consultation			Identify stakeholders
Phase 5	Assessment and Decision			Identify alternatives
Phase 6	Program Elaboration and Publication	Stage 2	Environmental assessment and analysis	Current situation analysis and tendencies
Phase 7	Program Instrumentation and Follow-up			Alternatives' assessment
				Strategies for prevention and mitigation of significant impacts
		Stage 3	Consultation, reports and follow-up	Elaboration of follow-up program
				Integration of the environmental report
				Public consultation
				Management scheme proposal

By analysing Table 13 together with the description of her work, it was assumed that SEA was not clear enough for Ahumada in order to establish a unique proposal, and even when it can be noticed the progress of her SEA conceptualization, her approach was not used in the proposal presented in this paper.

3.6. CONCLUSIONS

It is evident that a SEA research and development of specific procedural requirements are in their first phases in Mexico. Although there is extensive research and guidance in other countries with more developed SEA systems, a lack of understanding of Mexico's particularities in its decision-making and planning system makes it difficult to adapt SEA methodologies in a proper manner, as shown by SEMARNAT's and Ahumada's proposals. With the conceptual SEA processes described in this Chapter it is intended to contribute to a SEA implementation in Mexico by adding data to SEA research and the development of specific procedural requirements.

It is believed that besides the conceptual development of the proposals, it is also important to assess if these could be used within the Mexican decision-making and planning system. To achieve this, each one of the proposals was tested through two case studies that are described in Chapters Five (for process 1) and Appendix One (for process 2). Then, the results gathered from both case studies have been discussed in Chapter Seven.

3.7. REFERENCES

Ahumada, B. (2011). *Fortalecimiento de los instrumentos de la política ambiental en México: la evaluación ambiental estratégica*. Tesis Doctoral. Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Facultad de Ciencias, Facultad de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California.

Ahumada, B., Espejel, M. I. & Arámburo, G. (2011). Beneficios potenciales de la evaluación ambiental estratégica en la planeación del desarrollo en México, caso de estudio el Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012. *Investigación Ambiental*, 3(2), 5-17.

Bonvoisin, N., Dusik, J., Jurkeviciute, A. & Sadler, B. (2012). *Resource Manual to Support Application to the Protocol on Strategic Environmental Assessment*. United Nations Economic Commission for Europe.

Caratti, P., Dalkmann, H. & Jiliberto, R. (Eds.). (2004). *Analysing Strategic Environmental Assessment: Towards Better Decision-Making*. The Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM) Series on Economics and the Environment. Cheltenham-Northampton, UK-USA: Edward Elgar

Council on Environmental Quality (CEQ). (2007). *A Citizen's Guide to the NEPA: having your voice heard*.

Cooper, L. M. (2010). Network Analysis in CEA, ecosystem services assessment and green space planning. *Impact Assessment and Project Appraisal*. 28(4), 269-278. DOI: 10.3152/146155110X12838715793048.

Dalal-Clayton, B. & Sadler, B. (1999). Strategic Environmental Assessment: A rapidly evolving approach. *Environmental Planning Issues*. 18.

Duque, S., Daniels, R., Crowder, K. & Jimenez, I. (2006). *Estrategia para el Desarrollo de Indicadores, Frontera 2012: Programa Ambiental México-Estados Unidos*. Environmental Protection Agency (EPA).

Fischer, T. B. (2002). *Strategic Environmental Assessment in Transport and Land Use Planning*. London, UK: Earthscan.

Fischer, T. B. (2007). *Theory & Practice of Strategic Environmental Assessment: towards a more systematic approach*. London, UK: Earthscan.

Fischer, T. B. & Seaton, K. (2002). Strategic Environmental Assessment: Effective Planning Instrument or Lost Concept? *Planning Practice & Research*, 17(1), 31-44.

Gachechiladze, M. (2009). *Strategic Environmental Assessment Follow-up: from Promise to Practice, Case studies from the UK and Canada*. Doctoral Thesis. Department of Environmental Sciences and Policy, Central European University, Budapest, Hungary.

Jiliberto, R. & Bonilla, M. (Eds.) (2008). *Guía práctica para formular evaluaciones ambientales estratégicas en Colombia*. Colombia.

Montañez-Cartaxo, L. E. (2014). Strategic Environmental Assessment in the Mexican Electricity Sector. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 16(2). doi: 10.1142/S1464333214500124.

National Environmental Policy Act of 1969, § 102, 42 U.S.C. § 4332 (1994).

Niemeijer, D. & de Groot, R. S. (2008). A conceptual framework for selecting environmental indicator sets. *Ecological Indicators*. 8, 14-25.

Noble, B. & Nwanekezie, K. (2017). Conceptualizing strategic environmental assessment: principles, approaches and research directions. *Environmental Impact Assessment Review*. 62, 165-173.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2007). *Applying Strategic Environmental Assessment: Good practice Guidance for Development Co-operation*.

Ozorio, A. M. (1972). *Environment and Development: The Founex report on development and environment*. New York: Carnegie Endowment for International Peace.

Partidário, M. R. (2007). *Guia de Boas Práticas para Avaliação Ambiental Estratégica – orientações metodológicas*. Agência Portuguesa do Ambiente. Lisboa.

Partidário, M. R. (2012). *Strategic Environmental Assessment Better Practice Guide: methodological guidance for strategic thinking in SEA*. Portuguese Environment Agency and Redes Energéticas Nacionais (REN). Lisbon, Portugal.

Perdicoúlis, A., Hanusch, M., Kasperidus, H. D. & Weiland, U. (2007). The handling of causality in SEA guidance. *Environmental Impact Assessment Review*. 27, 176-187.

Sadler, B. & Verheem, (1996). *Strategic Environmental Assessment: status, challenges and future directions*. Netherlands Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment publication no. 53, The Hague.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2009). *Guía metodológica para la aplicación de la evaluación ambiental estratégica*. México.

Scrase, J. I. (2006). *Assessment and Appraisal Concepts in Environmental Policy and Management*. Unpublished Ph.D. thesis, Centre for Environmental Policy, Faculty of Natural Sciences, Imperial College, London. In Fischer, T. B. (2007). *Theory & Practice of Strategic Environmental Assessment: towards a more systematic approach*. London, UK: Earthscan.

Thérivel, R. (2004). *Strategic Environmental Assessment in Action*. 1st Ed. London, UK: Earthscan.

Thérivel, R. (2010). *Strategic Environmental Assessment in Action*. 2nd Ed. London, UK: Earthscan.

United Nations. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. A/42/427.

United Nations. (1992). *Agenda 21. United Nations Conference on Environment & Development*.

United Nations Environmental Programme (UNEP) (2006). *Africa Environmental Outlook 2*. Consulted on-line 11 February 2015 in: <http://www.unep.org/dewa/Africa/publications/AEO-2/content/216.htm>

United Nations Environmental Programme (UNEP) (2010). *Latin America and The Caribbean: Environment Outlook (GEOLAC) 3*.

United Nations Environmental Programme (UNEP) (2012). *Global Environmental Outlook (GEO) 5*.

Verheem, R. A. A & Tonk, J. A. M. N. (2000). Strategic environmental assessment: one concept, multiple forms. *Impact Assessment and Project Appraisal*. 18(3), 177-182.

World Resources Institute (WRI). (2003). *World Resources 2002-2004: Decisions for the Earth, balance, voice and power*.

Wood, C. & Dejedour, M. (1992). Strategic Environmental Assessment: EA of policies, plan and programmes, *Impact Assessment*, 10(1), 3-22.

CHAPTER 4, DECISION-MAKING AND PLANNING SYSTEM IN MEXICO

This Chapter explores the current situation of the Mexican decision-making and planning system. It also searches for the Environmental Assessment system running in the country in an effort to establish the existing conditions where a theoretical use of the Strategic Environmental Assessment could be implemented. This chapter sets the basis for the decision-making and planning processes for the case studies that are going to be developed more specifically in Chapter Five and Appendix One.

4.1. INTRODUCTION

It is clear that legislations, plans and programs of national, regional and local impacts must be supported by the SEA in the corresponding Mexican legal framework. However, the main reason argued by Mexican Federal lawmakers to deny the approval of a Federal law, to environmentally assess plans and programmes by the Federal Public Management (APF), was such that specific conditions of the Mexican legal and institutional frameworks were not taken into account.

The following sections are going to describe the importance of considering the country's specific conditions when trying to implement the SEA (section 4.2.), and then the Mexican decision-making and planning system will be generally described (section 4.3.) in order to set the general background for the cases being studied in Chapter Five and Appendix One. Finally, the current Mexican EA system is going to be described (section 4.4.) in order to complete the framework for the requirements for the SEA implementation in Chapter Six.

4.2. CONSIDERING SPECIFIC CONDITIONS

While discussing how to use the SEA in Mexico, it is important to take the specific conditions of its own decision-making and planning system seriously. Gazzola (2008) argued for the implications of different planning systems in the SEA effectiveness while highlighting the importance of improving the knowledge about the different planning cultures in order to make more effective SEAs. This was also previously discussed by Sheate et al., (2001), and Caratti et al., (2004). Fischer (2006, p183) highlighted the necessity of a tailored-made SEA that must be adapted to the planning system where it will be applied, and also remarked that “if SEA is to be effective in supporting more environmentally sustainable transport planning, it needs to be applied in a normative and systematic manner”, something that could apply for any type of planning.

Additionally, several international reports since the early 70’s have stressed the argument that even when it is necessary to integrate development and environmental concerns, most likely with the use of a tool that assesses the effects of policies, plans and programmes, it is important not to forget that each country should take its own particularities into account.

This is shown in the following:

A. The Founex Report (Ozorio, 1972) made clear “that no general guidelines or specific formulas can be prescribed at this uncertain stage of our knowledge regarding the interaction of environmental and developmental policies. Each country must find its own solutions in the light of its own problems and within the framework of its own political, social and cultural values. The formulation on environmental goals, as indeed the formulation of economic and social policies in general, falls entirely and exclusively within the sovereign competence of the developing countries.”

B. The Report of the UN Conference on the Human Environment (UN, 1972) established in Principle 13 of their Declaration that “in order to achieve a more rational

management of resources and thus to improve the environment, States should adopt an integrated and coordinated approach to their development planning so as to ensure that development is compatible with the need to protect and improve the environment for the benefit of their population.”, and also in Principle 23 that “without prejudice to such criteria as may be agreed upon by the international community, or to standards which will have to be determined nationally, it will be essential in all cases to consider the systems of values prevailing in each country, and the extent of the applicability of standards which are valid for the most advanced countries but which may be inappropriate and of unwarranted social cost for the developing countries.”

C. The World Conservation Strategy (IUCN, 1980) in Section 11 states that “in addition to the integration of conservation and development, sound living resource management requires effective legislation, organization, training and information”, and that “it is recognized that governments differ greatly in their constitution, organization and responsibilities”; likewise, it also remarked that “each country should review and consolidate its legislation concerning living resources to ensure that it provides sufficiently for conservation. Each country should also review –and if necessary strengthen – its capacity to implement its conservation legislation, both existing and required”, as well as that “governments should review the status, organization and funding of agencies with responsibilities for living resources. They should take the necessary steps –including changes in legislation – to ensure that conservation policies are implemented and that the agencies concerned have the resources and the staff to carry out promptly and fully ecosystem evaluations, environmental assessments and any other measure required for the conservation of living resources.”

D. The Brundtland Report (UN, 1987) highlighted in its Chapter 12 that “the way countries achieve sustainable development will vary among the many different political and economic systems around the world. Governments differ greatly in their capacity to monitor and evaluate sustainable development, and many will need assistance. Several features should be common to most countries.”

E. Chapter 8 of the Report of Rio Summit (UN, 1992) stated that laws and regulations which are adapted to the particular context of countries are among the most important tools to achieve development and environmental integration.

F. In the World Summit on Sustainable Development (UN, 2002) it was stated that “each country has the primary responsibility for its own sustainable development, and the role of national policies and development strategies cannot be overemphasized. All countries should promote sustainable development at the national level by, inter alia, enacting and enforcing clear and effective laws that support sustainable development. All countries should strengthen governmental institutions, including by providing necessary infrastructure and by promoting transparency, accountability and fair administrative and judicial institutions.”

It is of great importance, as remarked during the last 46 years, to consider any country’s specific conditions for the effective integration of environmental considerations together with the country’s own general development. Not to forget to include the country’s specific conditions in the implementation of the EA system that helps to accomplish this goal.

4.2.1. Specific conditions to be accounted for in the Mexican decision-making and planning system for the SEA’s implementation

As many other countries before, Mexico’s Federal Government was concerned about the limitations displayed by the Environmental Impact Assessment (EIA) process established in the country. Then, in the late 90’s the Mexican Environmental Authority raises its voice asking for the development of an SEA within Mexico’s EA system. The Mexican environmental authorities recognised that the LGEEPA’s major amendment in 1998, where the Regional EIS was established as an EA modality, was the proper scale to assess policies, plans and programmes (SEMARNAP, 2000, p120). Those same authorities predicted that it will be difficult to design a sole SEA model, and it will be necessary to

design them according to the policy, plan or programme to be assessed. It was also recognised that such models have to be flexible due to the permanent changing nature of the subject. Unfortunately, the Federal Government in the period 2000-2006 showed low interest and effectiveness related to the work for the implementation of the SEA in Mexico. The last Mexican Environmental Authority's document that discussed on the SEA implementation stated the following conclusions (SEMARNAT, 2006, p112):

It will be necessary to advance for the promoting of the SEA, which requires an approach that goes beyond the current analysis and ruling by projects. However, because of its complexity and the coordination and meetings needed between institutions of the diverse sectors plus the APF and the different governmental levels, its implementation still requires a greater process. It also needs time and conditions to apply a methodology to be designed to specific controlled cases.

It was until the Federal Government period of 2007-2012 when several works related to the SEA grabbed the attention from the public: on par with a few isolated research studies (no more than 10 for the whole country according to González et al. (2014)), it was the electricity sector that exhibited the major improvement (Montañez-Cartaxo, 2014); but it also was this period when the first SEA law initiative was presented to the Federal Congress on the 30th October 2008, with the name “Ley General de Evaluación Ambiental de los Efectos de Planes y Programas de la Administración Pública” (General Law of Environmental Assessment of the Effects from Plans and Programmes of Public Management). This also considered, as a logical and necessary step for the use of the SEA, amendments to the Planning Law.

This former initiative was based on the SEA Directive⁸ and the Spanish Law 9/2006⁹. The intention of which was to present the objectives, basis, technical concepts and methodology of an environmental assessment of plans and programmes already validated from an international context to the Mexican law. However, this first attempt did not reach a decision because it was too late. The Federal Congress' work had expired before it was voted. Nevertheless, a second attempt was made on the 13th October 2011 and led to a decision on the Ruling Commission in charge of its review on 26th April 2012. However, it was never voted for or against in the Representative Chamber because the new Federal Congress' work attempt expired once more a few days afterwards. The main arguments of the decision about the law initiative were:

- a. The Ruling Commissions considered unreasonable to approve a General Law about the environmental assessment of plans and programs because the structure of the European legal system is different from the Mexican, as we have the LGEEPA as the core law in our country which relates to environmental issues.
- b. In a LGEEPA chapter called "Instrumentos de la Política Ambiental" (Environmental Policy's Tools) the duty to incorporate to the national development planning and the environmental policy is established according to LGEEPA and other legal instruments. The environmental policy's tools are considered to be the Ecological Zoning, Economic Instruments, the Environmental Regulation of the Human Settlements, the Environmental Impact Assessment, and the environment related Mexican's Official Standards, the Environmental Audits, and the Ecological Research and Education.
- c. The Ruling Commissions considered the establishment of Strategic Environmental Assessment as good to go as another Environmental Policy Tool in its respective LGEEPA Chapter, but only regarding to the environmental assessment of certain programmes.

⁸ Directive 2001/42/EC of the European Parliament and of the Council of 27 June 2001 on the assessment of the effects of certain plans and programmes on the environment.

⁹ Law 9/2006, from the 28th April 2006 from Spain, related to the assessment of the effects from certain plans and programmes on the environment.

As mentioned previously, neither of the earlier initiatives or decisions were dictated in the last 7 years since the first attempt. This background headed to the presentation of a new law initiative on the 17th March 2016. The intention of such was to re-claim those elements that were originally assumed in the 2008 attempt and some of the arguments of the following decisions. In this case, the law initiative was also based on a Spanish law 21/2013¹⁰, and also only attempts to assess Public Management programmes. Although, the proposal has one aspect worthy of highlighting by exempting to an SEA only programmes related to the national security¹¹, but this effort fails again in considering the specific conditions of the Mexican decision-making and planning system in which the SEA would be applied.

During the last eight years several attempts have failed to establish a law that sets the conditions to implement an SEA system in Mexico. The main reason could be argued that Mexican decision- and law-makers have not fully comprehended the SEA (González et al., 2014), but also to other factors such as the lack of awareness and systematic research and pilot studies about the SEA. Unfortunately for Mexico, these factors have already been accomplished in countries with well-established SEA systems, such as England. Noticing that it is a fact that such countries are focused in more evolved features of the SEA, as Dra. Riki Thérivel stated in 2015 on the SEA Conference in Oxford. However, as this author highlighted in such meeting, for which this author was present, countries such as Mexico are facing major challenges because they are in the baby steps phase for the implementation of an SEA system. Even so, such countries cannot skip those baby steps in relation to their

¹⁰ Law 21/2013, from the 9th of December 2013 from Spain, Environmental Assessment. This law substituted the Law 9/2006 to fully incorporate Directive 2001/42/EC to the Spanish legal framework.

¹¹ This is important because economic and civil protection plans and programmes are exempt of the application of the SEA Directive according to Article 3, paragraph 8.

application of SEA. So, in order to implement the SEA in Mexico, one of the first tasks to be accomplished must be to understand its decision-making and planning system, just as Sheate et al. (2001); Caratti et al. (2004); Gazzola (2008), and Fischer (2006) stated.

4.3. MEXICAN DECISION-MAKING AND PLANNING SYSTEM

The basic structure of the Mexican government is a representative, democratic and Federal Republic comprising 31 states and a Federal District (the capital of the country)¹². Since 1917 the governmental levels are the Federal, State and Municipal according to the Mexican Constitution. The Federal and State levels share an organisational structure which consists of a three-powered government comprised of an Executive Power (President, at the federal level; Governor, at the state level), a Legislative Power (Bi-cameral Congress, House of Representatives and Senate, at the federal level; a one chamber Congress at the state level), and a Judiciary; and finally, a Municipal level is ruled through a City Council.

Nevertheless, the Mexican Constitution granted special protection to two other groups that could be considered as a fourth governmental level due to the fact that they have the power to decide about the ways of their community in regards to living. More specifically in relation to their internal social, economic, political and cultural organizations among other aspects Article Two from the Constitution gives such autonomy to the indigenous groups while Article 27 gives such autonomy to ‘ejido’ communities (a form of communal land used for agriculture). The importance of this level in the Mexican decision-making and planning system is going to be discussed afterwards within the case studies.

¹² A recent constitutional amendment turned the Federal District into the 32nd state.

4.3.1. Decision-making

Following Nooteboom (2000, p153), the decision-making process goes through competent bodies. Next, there is a description of the most important competent bodies that make decisions in Mexico by governmental levels which are summarised in Figure 21.

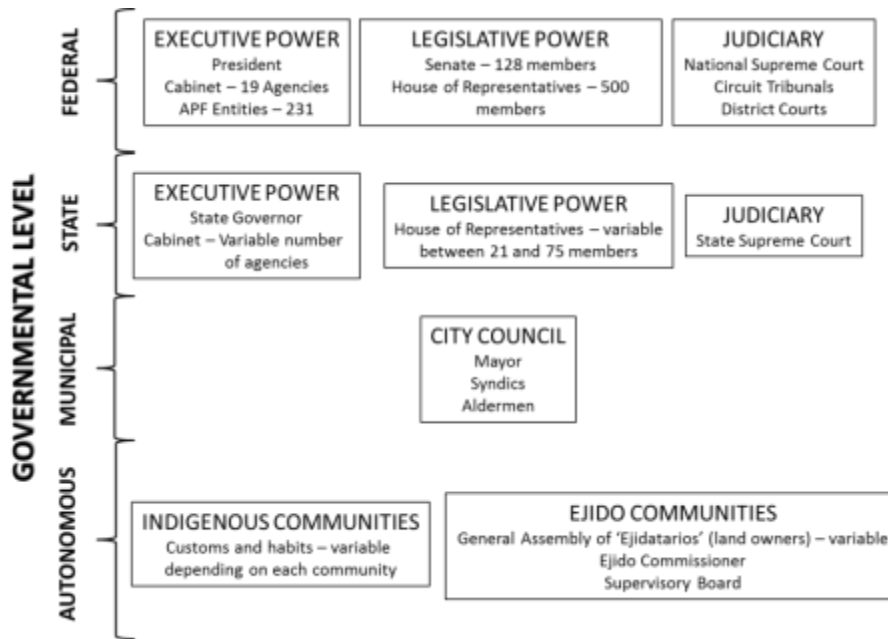


Figure 21. Mexican Government Framework (self-created framework).

4.3.1.1. Federal Level

Executive Power. Administratively, this power comprises the President, 19 Agencies and 231 entities of the Federal Public Administration (APF) and Government Enterprises¹³, most of them shown in Table 14 which comes next. Almost all agencies and entities have representatives in all the states of the country. The identification of these institutions is fundamental for the characterisation of the Mexican decision-making and planning system. The detailed attributions for planning or decision-making of each one of them are going to

¹³ Consulted online: <http://www.gob.mx>. Last access: 06/01/2016.

be further presented in this document when describing the case studies in Chapter Five and Appendix One.

Table 14. Institutions of the Mexican Federal Governmental Levels (self-created framework).

AGENCY	Federal Public Administration Entity
Interior Ministry (SEGOB)	National Population Council (CONAPO)
Ministry of Foreign Relations (SRE)	
Ministry of National Defence (SEDENA)	
Mexican Navy (SEMAR)	
Ministry of Finance and Public Credit (SHCP)	
Ministry of Social Development (SEDESOL)	National Institute for Social Development (INDESOL)
Ministry of Environment and Natural Resources (SEMARNAT)	National Commission of Natural Protected Areas (CONANP)
	Safety, Hygiene and Environment Agency (ASEA)
	National Water Commission (CONAGUA)
	National Forestry Commission (CONAFOR)
	Mexican Institute of Water Technology (IMTA)
	National Institute of Ecology and Climate Change (INECC)
Ministry of Energy (SENER)	Federal Attorney for Environmental Protection (PROFEPA)
	National Commission for the Efficient Use of Energy (CONUEE)
Ministry of Economy (SE)	Energy Regulatory Commission (CRE)
	Mexican Geological Service (SGM)
Ministry of Education (SEP)	
Ministry of Agriculture, Livestock, Rural Development, Fisheries and Food (SAGARPA)	National Commission of Drylands (CONAZA)
	National Fisheries Institute (INAPESCA)
	National Institute for Capacity Development of Rural Sector (INCARural)
	Agricultural and Fishery Information Service (SIAP)
Ministry of Communications and Transportation (SCT)	
Ministry of Civil Service (SFP)	
Health Ministry (SS)	Federal Commission for the Protection against Sanitary Risk (COFEPRIS)
Ministry of Labour and Social Welfare (STPS)	
Ministry of Urban, Territorial and Agricultural Development (SEDATU)	Commission for the Regulation of Land Tenure (CORETT)
	Agrarian Attorney (PA)
	National Agrarian Registry (RAN)
Ministry of Tourism (SECTUR)	
Ministry of Culture	
Law Counselling for the President	
Attorney General of the Republic (PGR)	
	Federal Commission of Electricity (CFE)
Autonomous Entities	
	National Hydrocarbons Commission (CNH)
	National Council for Evaluation of Social Development Policy (CONEVAL)
	National Council for Science and Technology (CONACyT)
	Mexican Oil Company (PEMEX)
	National Commission for the Knowledge and Use of Biodiversity (CONABIO)

Some important general attributions of the Executive Power related to the planning and decision-making are those associated with the following subjects:

1. Study plans and curricula for preschool (3-6 years old), primary (6-12 years old), secondary (12-15 years old) and teacher education (15-22 years old). Article 3, Section III.
2. National economic activity (national economic development) concurrently with the public, private and social sectors. Article 25.
3. Exclusive planning: national electricity system, exploration and extraction of hydrocarbons. Article 25.
4. National Development Plan, mandatory for all programmes of the Federal Public Administration (APF). Article 26.
5. Planning of: human settlements, land, water and forests; mining; broadcasting and telecommunications; nuclear fuels and nuclear energy; agricultural production, etc. Article 27.

It is important to remember that the Mexican Constitution establishes areas of federal, state and municipal competencies. Article 124 provides that any powers that are not expressly conferred by the Mexican Constitution to federal officials are understood to be reserved to the states, with the exception of some attributions which are specifically reserved for municipal competence described in Article 115.

Legislative Power. This power comprises a House of Representatives with 500 members (300 by direct election and 200 by proportional representation), and a Senate of 128 members (64 by direct election, 32 by a first minority principle and the remaining 32 by proportional representation). The main attributions are law-making, budget allocation and auditing of public resources.

Judiciary. This power is exercised by the Supreme Court; the Circuit Tribunals and District Courts. Its main attributions are to resolve legal conflicts and to interpret the law through jurisprudence while defending the order which was established by the Mexican Constitution, maintaining the balance between governmental powers and solving judicial matters. It is also where writs of "amparo"¹⁴ are solved.

4.3.1.2. State Level

This governmental level is quite similar to the federal level with each state having its own Constitution. However, the main differences are the following:

Executive Power. The attributions to this power are exercised by a Governor with the support of a Cabinet that varies from state to state. No state has the same institutional structure to the others in Mexico due to the fact that each state has its own local Constitution. In order to characterise the decision-making and planning system in the state level, it is important to define the state to study (this will be done later in the description of the case studies).

Legislative Power. Comprised of only one chamber (House of Representatives), the number of members varies depending on the state (i.e. the smaller is from the state of Baja California Sur with 21 representatives while the largest is the State of Mexico with 75 representatives). The same attributions exist such as the ones for the federal legislative power: law making and state budget allocation.

¹⁴ Is a remedy for the protection of constitutional rights and is founded in Articles 103 and 107 of Mexican Constitution. [Sánchez, C. The Writ of Amparo. Mexican Procedure to Protect Human Rights. The Annals of the American Academy of Political and Social Science. Vol. 243. Essential Human Rights (Jan, 1946), pp. 107-111).

Judiciary. The main attribution is to enforce the State Constitution. It possesses a similar structure to the federal level.

4.3.1.3. Municipal Level

The main authority is the City Council comprised of the Mayor, Syndics and Aldermen. The number of members also varies depending on the municipality.

Key attributions related to the planning and decision-making given by the Mexican Constitution to Municipalities by Article 115 are the following:

- Drinking water, drainage, sewerage; treatment and disposal of wastewater.
- Cleaning, collection, transportation, treatment and disposal of waste.
- Markets and supply centres.
- Streets, parks, gardens and their equipment.

Through federal and state laws the municipalities will also be entitled to:

- Manage zoning and urban development plans.
- Participate in creating and managing its land reserves.
- Participate in regional development plan-making.
- Authorize, control and guard land use within their territory.
- Intervene in the regulation of urban land tenure.
- Grant permits and licensing for construction.
- Participate in creating and managing ecological reserves areas, and in the development and implementation of ecological zoning programs.
- Intervene in creating and implementing programmes of public passenger transport within its territory.

- Enter into agreements for the management and custody of federal zones.

4.3.1.4. Special communities' level

The main feature in this decision-making level is that no other governmental level (municipal, state or federal) has the attributions to decide about these communities, but these communities have to be considered when planning about municipal, state or federal development. However, these groups still are subject to all applicable federal and state laws and provisions.

Indigenous communities. They have their own costumes and habits to rule them; their own decision-making structure and their own authorities. Article 2, Mexican Constitution.

Ejido communities. Land owners named 'ejidatarios' defined by presidential Decree are the only ones with voice and vote in this type of community's structure. The main authority is the General Assembly of the 'ejidatarios' that through voting, select a legal representative to the common goods of the community (Ejido Commissioner) named 'comisariado ejidal' or 'comisariado de bienes ejidales'. Their period in this position varies depending on the community, could be a one, two or three years' period. Article 27, Mexican Constitution; Agrarian Act.

4.3.2. Planning

Also following from Noteboom (2000, p153), planning is the preparation of proposals. In this case Mexico has a specific development planning culture established since the early 60's when the Alliance for Progress was presented to improve cooperation between the United States and Latin American countries (Lira, 2006; Leiva, 2012). According with Rufián (1993) the charter of 'Punta del Este' of 1961 inserted planning within institutions

of Latin American countries (most of them with constitutional rank) with two basic features that have lasted until today:

1. Identifying planning with a high degree of economic interventionism and not only as a rationalization of decisions.
2. Linking planning with development.

While the evolution of planning in Mexico suffered several rearrangements throughout the last 50+ years, it was during the 80s that the government of President Miguel de la Madrid reduced the social, cultural and economic planning instruments to the establishment of a budget, its approval, its execution and auditing. The Annual Budget was untied from the National Development Plan (NDP), and this last planning instrument ceased to have specific goals, sectoral plans; indicators of performance or quantitative targets (Leiva, 2012).

While planning in each governmental level, it is defined within its own planning laws or regulations; one remarkable feature of the Mexican planning framework is that any planning instrument must be aligned with the main one which is: the National Development Plan (NDP).

4.3.2.1. Federal Level: Mexican Planning Act

First published in 1983, the last amendment was made the 28th of November, 2016¹⁵. The most important issues to take into account are:

The national planning for development is defined in Article 3 as the rational and systematic management actions that have the purpose of transforming the country's reality. It also

¹⁵ Up to December 2017.

states that through objectives, goals, strategies and priorities shall be set, as well as allocation of resources, responsibilities and execution times, and results will be assessed.

According to Article 5 the President shall give the plan to the Congress for its assessment.

Likewise, the Congress within its authority could make arrangements to the plan.

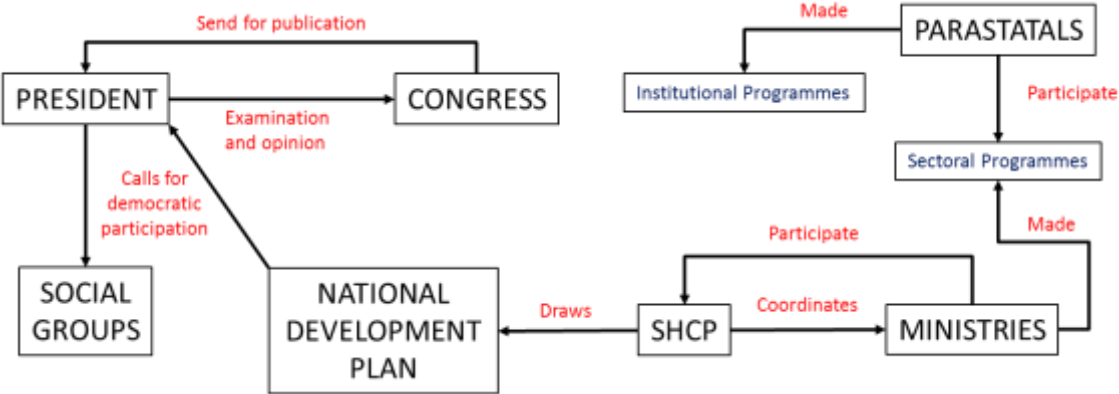


Figure 22. Mexican National Development Plan General Process (Own elaboration from Planning Act).

Figure 22 summarises the general planning process for any Mexican NDP. In this process the SHCP is the Ministry responsible for drawing the NDP and for coordinating any activity of the process. All the other Ministries and public entities shall participate in the NDP-making in relation with the subjects of their authority. In Article 20 is also considered the participation of the various social groups and the indigenous communities (which must be consulted and may participate in the federal programmes that directly affect the development of their towns and communities).

Timing is also an important issue because the NDP shall be made, approved and published within a six month period from the date in which the President takes possession¹⁶ and its validity won't exceed the constitutional period in which it was elaborated (approximately 6

¹⁶ In current 2013-2018 NDP, President Enrique Peña Nieto took possession the 1st of December 2012 and the plan was published in the Official Journal of the Federation (DOF) the 20th of May 2013 (5 months, 19 days).

years) according to Article 21. Also Article 6 states that every March the President will deliver to Congress a report about the actions and results from the NDP and the sectorised programmes.

In the amendment made to the Planning Act the 6th of May 2015, it was stated in Article_21_Bis that the NDP will consider a long-term vision for the national policy of economic development up to 20 years, and that this policy could be adjusted during the life of the corresponding NDP. Also Article 22 states that the NDP should indicate all the sectorised, institutional, regional or special programmes that have to be made consistent with it. In the meantime, Article 27 specifies that for the execution of all the previous plans and programmes, each ministry or public entity will make annual management programmes to be included within the budget drafts of each entity.

Another important issue is described in Article 40 which states that the Federal Budget must be congruent with the objectives and priorities of the NDP and the sectorised and special programmes.

4.3.2.1.1. Linking planning with environmental considerations

Between 2002 and 2012 several amendments were performed to this Federal Planning Act, among which stand out the following because they intend to specify the relationship between the NDP and the integration of environmental considerations:

- a. The APF entities (agencies and parastatals) are entitled to intervene in the NDP-making in relation within their authorities always observing the environmental, economic, social and cultural variables that affect the development of their functions. Article 16, fraction I; Article 17, fractions I and II.

b. The NDP will contain provisions about the resources that will be assigned to fulfil the national objectives, strategy and priorities of the national development. Those provisions should always take into account the environmental variables related to the economic, social and cultural activity, and will rule the content of the programmes elaborated. Article 21, second paragraph.

4.3.2.1.2. Relationship between planning and economic resource allocation

As mentioned previously, some past decisions caused that the NDP was untied from the annual budget (Leiva, 2012). What that means is that even when The Mexican Government stated that this document governs the programming and budgeting for all the APF, this planning instrument is more like a wish-list of good purposes for current governments. The NDP is presented as the document where the main public policies objectives are defined as well as the specific actions to achieve them¹⁷; however, the Annual Budget has a major gap in its relation with the NDP, mainly observed between government's transitions. For example, current 2013-2018 NDP was officially approved the 20 of May 2013, while the 2013 annual budget did it the 27 of December 2012. This can be seen as if for 2013, the national planning was not subjected to the NDP but to the 2013 Annual Budget (previous NDP was valid from 31 of May 2007 until last day of 2012). This situation is recurrent in the federal, state and municipal overall planning. Even worse is the establishment of the sectored programmes that should be aligned to the NDP. For example, the National Infrastructure Programme (2014-2018 NIP) was officially approved the 29 of April 2014, meaning that all the projects listed there only could be integrated until the 2015 annual budget, and leaving 2013 and 2014 without an official planning instrument to conduct the development of federal infrastructure (commonly this situation is mitigated through annual

¹⁷ In <http://www.pnd.gob.mx>

operational programmes of each institution). It is the same situation with the National Water Programme (NWP 2014-2018) approved 8 of April 2014, or the National Social Development Programme (NSDP 2014-2018) approved 30 of April 2014.

With a previous context, it is evident that planning in Mexico has a top-down approach and a complex relationship with economic resource allocation, as showed in next Table 15.

Table 15. Links between planning and economic resource allocation in Mexican context (Own elaboration).

	ACTION	DATE	COMMENTS
FEDERAL LEVEL	PRESIDENTIAL ELECTIONS	01/07/2012	
	PRESIDENTIAL ELECTIONS WINNER DECLARATION	30/08/2012	
	PRESIDENT'S ENTRY	01/12/2012	
	2013 ANNUAL BUDGET PROPOSAL SENT TO FEDERAL CONGRESS (Chamber of Representatives) FOR REVIEW AND APPROVAL	11/12/2012	11 official days to develop the document - unofficial 3 months since the elections winner declaration
	2013 ANNUAL BUDGET	27/12/2012	Unlinked from NDP 2013-2018
	NATIONAL DEVELOPMENT PLAN 2013-2018	20/05/2013	No specific actions linked to 2013 Annual Budget
	2014 ANNUAL BUDGET	03/12/2013	Unlinked from Sectoral Programmes, but linked to NDP 2013-2018
	NATIONAL WATER PROGRAMME 2014-2018	08/04/2014	
	NATIONAL INFRASTRUCTURE PROGRAMME 2014-2018	29/04/2014	
	NATIONAL SOCIAL DEVELOPMENT PLAN	30/04/2014	
	2015 ANNUAL BUDGET	27/11/2014	Linked with NDP and Sectoral Programmes
	2016 ANNUAL BUDGET	27/11/2015	

4.3.2.2. State and Municipal Level: Planning Acts

Following what was mentioned previously, each state has its own Constitution where it is stated the planning scope for state and municipal development, almost identically as in the Federal level. However, the main feature to highlight is that any State Development Plan (SDP) or Municipal Development Plan (MDP) has to be aligned to high tier levels of planning, and ultimately to the NDP. The previous would not be a problem if it were not for the fact that state and municipal governmental periods are not always aligned to the federal governmental period, thereby having the effect that in some cases, state and

municipal planning instruments have to be aligned up to two different federal planning instruments, leading to a waste of resources because the lack of a long-term vision (of more than five or six years).

Specific features for state or municipal planning are going to be explained further in Chapters Five and Appendix One corresponding to the selected case studies description.

4.4. MEXICAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT SYSTEM

According to SEMARNAP (2000) the Mexican Environmental Assessment System (EAS) has its roots in the 1982 Ley Federal de Protección al Ambiente (LFPA, Federal Act for Environmental Protection) where the concepts of Impact Assessment (IA) and Environmental Impact Statement (EIS) were incorporated. Yet, the obligation to make an EIS was limited to projects that could cause contamination or environmental damage, thus allowing discretion and subjectivity, even present nowadays, in the definition of which projects have to present an EIS. Later such mentioned Act was replaced by the active 1988 LGEEPA.

Currently, the EAS in Mexico, illustrated in Figure 23 coming next, is used within a context of environmental permits based on project EIA approach, giving the power to the environmental authority to decide if a project could be developed or not. The Environmental Impact Regulation derived from the LGEEPA established the general procedure to submit an EIS to the Federal Environmental Authority (SEMARNAT), and also a list of the projects and activities subjected to present a Federal EIS. General guidance by type of project (aquaculture, roads, change of land use, industrial, mining, dangerous residues, tourism, agriculture, fishing, oil, forestry, etc.) was also developed. Likewise,

projects or activities that are not of the Federal jurisdiction are directed to State or Municipal Authorities for the environmental permit through a State or Municipal EIS.

At the Federal level there are 3 types of EIS:

- a. Particular EIS: mandatory when somebody wants to develop a project or activity listed in article 28th of the LGEEPA's, and article 5th of the Environmental Impact Regulation of LGEEPA.
- b. Regional EIS: it is mandatory when somebody wants to develop a project or activity within industrial or aquaculture areas, aquaculture farms of more than 500 ha, roads and railroads, nuclear power, dams, and projects that affect basins. Also with a group of activities and projects within a specific ecological region; and for projects with cumulative and synergistic effects that could provoke ecosystems' destruction, isolation or fragmentation.
- c. Preventive Report: it is optional when somebody wants to develop a project or activity listed in article 28th of the LGEEPA's, but there are Normas Oficiales Mexicanas (NOM's, Mexican Official Standards) or other guidelines that regulate emissions, discharges, natural resource exploitation, and other significant environmental impacts; or when the projects or activities are considered within an urban development plan or ecological zoning programme with environmental permits granted by the Environmental Authority.

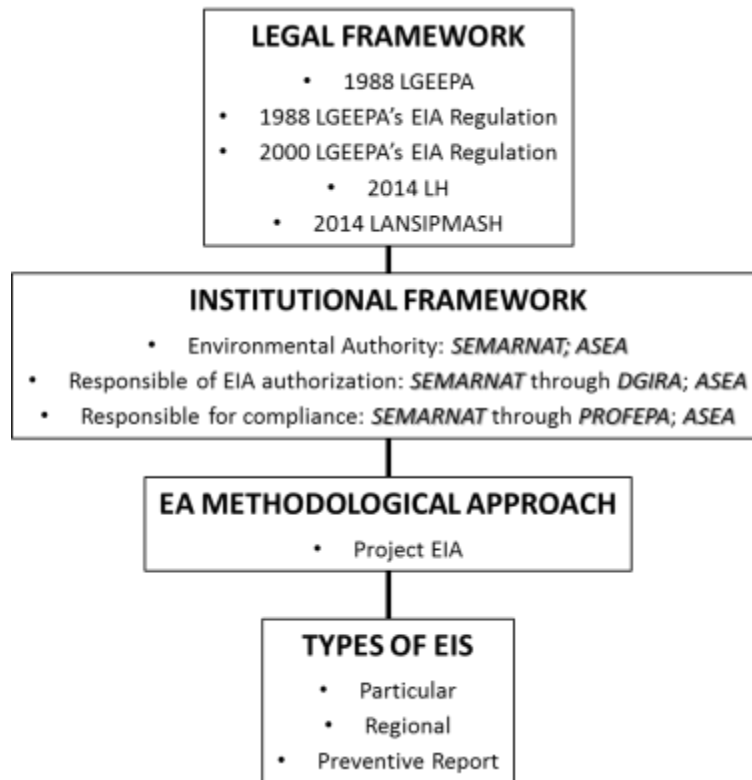


Figure 23. Mexican Environmental Assessment System at the Federal Level (Own elaboration).

All States and some Municipalities have developed their own Acts and regulations related to the EIA procedure, and it is different between each one of them. However, by law their processes have to be based on the Federal laws and regulations, thus having some similarities in some cases.

4.4.1. Mexican EAS' Limitations

According to SEMARNAP (2000) several issues limited the use of the project based on the EIA approach as the regulatory tool between 1988 and 1994 in Mexico:

1. Lack of understanding about the preventive nature of the procedure.
2. Lack of an established procedure for projects with construction progress.
3. The inability to solve Preventive Reports.

4. The difficulty to define attributions when deciding if a project should start the EIA procedure.
5. The lack of development of other environmental policy tools.

This is consistent with that reported by Palerm (2005), Bravo et al. (2007), Ahumada et al. (2011), Ahumada et al. (2012) and González et al. (2014). However, and also according with these authors, despite the limitations even present now, the use of SEA as a complementary tool for higher decision-making and planning levels is still uncertain. Also, as shown previously in Figure 23, current EAS has not linkage with the planning framework in Mexico, at any governmental level.

4.5. CONCLUSIONS

In this chapter, it has been attempted to show the ‘big picture’ of decision-making and planning in Mexico. As general as it has been presented, more specific decision-making and planning frameworks depend on the context where a policy, plan or programme is going to be implemented. In our research, this specificity is going to be shown in Chapter Five and Appendix One with the case studies’ descriptions.

One of the important factors shown in this analysis is that a tailored SEA system as recommended by Fischer (2006, p183) is feasible within a Mexican decision-making and planning system, because the current legal framework design allows it. One of the biggest steps to follow is to insert SEA within the Mexican legal framework, in order to be implemented in the entire country at all governmental levels. In this context, former law initiatives to include SEA within a Mexican legal framework were focused in using the main current Environmental Act (LGEPPA). That was done with the intention of using the single or parallel model for planning and SEA integration described in previous Chapter.

However, we believe that the Planning Act is the appropriate legal instrument where any SEA law initiative or amendment has to be proposed. The reason is because this is the instrument that regulates all planning systems in the country, and also because these SEA processes presented in this paper are developed using the integrated approach that combines planning with SEA, as shown in Chapter Three.

4.6. REFERENCES

Ahumada, B., Espejel, M. I. & Arámburo, G. (2011). Beneficios potenciales de la evaluación ambiental estratégica en la planeación del desarrollo en México, caso de estudio el Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012. *Investigación Ambiental*, 3(2), 5-17.

Ahumada, B., Pelayo, M. C. & Arano, A. (2012). Sustentabilidad ambiental, del concepto a la práctica: una oportunidad para la implementación de la evaluación ambiental estratégica en México. *Gestión y Política Pública*, 21(2), 291-332.

Bravo, L. C., Fermán, J. L., Ahumada, B., Leyva, C., Bocco, G. & Rojas, R. I. (2007). Evaluación Ambiental Estratégica, propuesta para fortalecer la aplicación del ordenamiento ecológico caso de estudio “la región Mar de Cortés”. *Gestión y Política Pública*, 16(1), 147-170.

Caratti, P., Dalkmann, H. & Jiliberto, R. (Eds.) (2004). *Analysing Strategic Environmental Assessment: Towards Better Decision-Making*. The Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM) Series on Economics and the Environment. Cheltenham-Northampton, UK-USA: Edward Elgar.

Fischer, T. B. (2006). Strategic environmental assessment and transport planning: towards a generic framework for evaluating practice and developing guidance. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 24(3), 183-197. doi: 10.3152/147154606781765183.

Gazzola, P. (2008). What appears to make SEA effective in different planning systems, *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 10(1), 1-24.

González, J. C. T., de la Torre, M. C. A & Milán, P. M. (2014). Present Status of the Implementation of Strategic Environmental Assessment in Mexico. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 16(2). doi: 10.1142/S1464333214500215.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). (1980). *World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development*. IUCN – UNEP - WWF.

Leiva, J. (2012). *Pensamiento y práctica de la planificación en América Latina*. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). CEPAL, Naciones Unidas.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). 28 de enero 1998. Última reforma 09 de enero 2015. Retrieved from <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>.

Lira, L. (2006). *Revalorización de la planificación del desarrollo*. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). CEPAL, Naciones Unidas.

Montañez-Cartaxo, L. E. (2014). Strategic Environmental Assessment in the Mexican Electricity Sector. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 16(2). doi: 10.1142/S1464333214500124.

Nooteboom, S. (2000). Environmental assessments of strategic decisions and project decisions: interactions and benefits. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 18(2), 151-160. doi: 10.3152/147154600781767510.

Ozorio, A. M. (1972). *Environment and Development: The Founex report on development and environment*. New York: Carnegie Endowment for International Peace.

Palerm, J. (2005). Needs and opportunities for SEA in Mexico: a view through the Arcediano dam case study. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 23(2), 125-134. doi: 10.3152/147154605781765607.

Mexican Planning Act. Retrieved from http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59_281116.pdf

Political Constitution of the Mexican United States. Retrieved from http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_150816.pdf

Rufián, D. (1993). *El Régimen Jurídico de la Planificación en América Latina*. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). CEPAL, Naciones Unidas.

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). (2000). *La Evaluación del Impacto Ambiental: Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000*. Instituto Nacional de Ecología, Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, México.

Sheate, W., Dagg, S., Richardson, J., Aschemann, R., Palerm, J. & Steen, U. (2001). *SEA and Integration of the Environment into Strategic Decision-Making*. (ICON). Final Report to the European Commission. Imperial College Consultants Ltd.

Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2006). *Hacia el desarrollo sustentable: Avances, retos y oportunidades*. La Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental (2001-2006). México.

United Nations. (1972). *Report of the United Nations Conference on the Human Environment*, document A/CONF.48/14/Rev. 1, Chapter 1. New York.

United Nations. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. A/42/427.

United Nations. (1992). *Agenda 21. United Nations Conference on Environment & Development*.

CHAPTER 5, SEA OF A REGIONAL DRINKING WATER MANAGEMENT PLAN

This Chapter describes the application of conceptual SEA process one proposed in Chapter Three within the Mexican decision-making and planning system. The main findings are going to be described in this Chapter while the documents used within the SEA and wrote in Spanish are going to be referenced as Appendices.

5.1. INTRODUCTION

Previous chapters contributed to the achievement of objective One, and partially objectives Two and Three of the research. However, it is not enough to develop a conceptual SEA process for Mexico. In order to assess if the proposals could be used systematically within Mexican decision-making and planning system, they must be tested in real situations in order to adjust them. This would allow fully achieving of objective Two and Three of the research by identifying main gaps between the theoretical proposals and real life decision-making and planning in Mexico.

Testing is going to be necessary to find out if the proposal is going to be useful within Mexican decision-making and planning particularities¹⁸. A two year research project for the State Government of San Luis Potosí was selected to test process one, due to the products they were asking to be obtained fell in the category of strategic actions.

The conceptual SEA process described in this Chapter is process One, which was designed to be used when a strategic action is to be developed from scratch. In following sections the proposed SEA process' stages are described. Stage one includes the identification of the

¹⁸ Despite recommendation given by Dr. Marcelo Montaña (Sao Paulo University, Brazil), during pre-doctoral exam at the end of first year of Ph.D., that the research should stay in the theoretical approach.

problem, the setting of the environmental context, and the definition of the strategic action to implement (section 5.2.), while Stage two includes the identification of the alternative decisions for achieving strategic actions' objectives, the selection of the alternative decisions, and the detail of such alternative decisions (section 5.3.). Finally, Stage three was also described (section 5.4.) in order to complete the test of the conceptual SEA process, and preliminary conclusions were drawn (section 5.5.).

5.2. CONCEPTUAL SEA PROCESS ONE: STAGE ONE

5.2.1. Case Study Background

In 2012 San Luis Potosi's State Government called for projects that would allow improving conditions of drinkingwater supply in rural communities of the region known as the 'Altiplano Potosino' within the State of San Luis Potosi. A research group from the Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) applied with a project that we based on the use of an SEA approach to solve the problem presented by authority linked to our project: San Luis Potosi's State Water Commission (CEA). When we had the initial meetings with CEA's staff to describe our project's proposal, we identified the **first major gap** for using SEA within the Mexican decision-making and planning system: nobody who we interviewed with, knew what SEA was (**lack of awareness**), neither San Luis Potosi's authorities nor UASLP researchers. This was significant, because this lack of awareness implied investing time in meetings where it was explained SEA, its scope and benefits. After we had convinced CEA and successfully defended our project, we obtained a \$1,200,000 MXP grant (around £46,726 GBP) to develop the project.

5.2.2. Project Context

The “Altiplano Potosino” is a region of more than 29,100 km² in the State of San Luis Potosí made up of 15 municipalities with more than 1,400 rural communities (< 2,500 inhabitants) and an overall population of 334,261 people (INEGI, 2010). As it was impossible to visit each one of the 1,400 rural communities, we made a screening based on the number of inhabitants of each community. Finally, 68 communities with 500 to 2,500 inhabitants plus the municipal main cities (15) were selected for field work as illustrated in Figure 24.

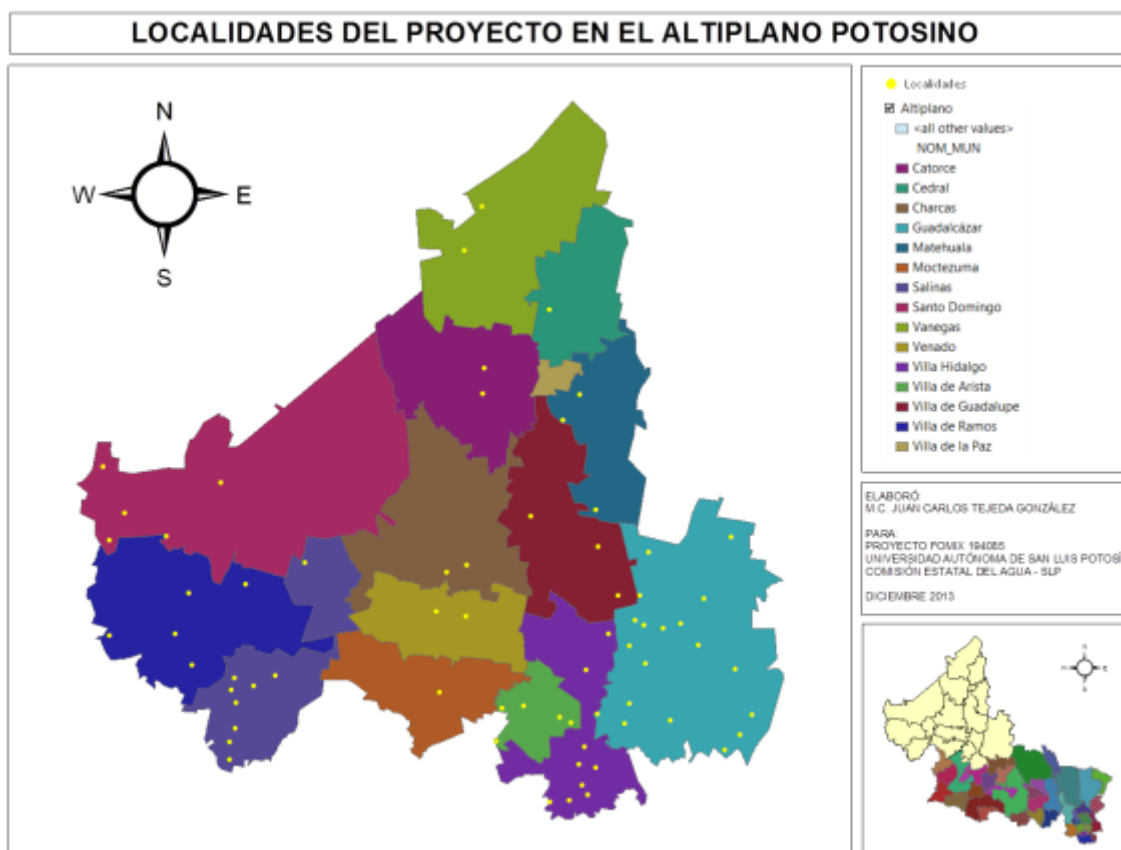


Figure 24. Communities selected for field research in the ‘Altiplano Potosino’ (Own elaboration).

5.2.3. Identify the Problem (P)

Stage one of our SEA process One includes three steps and nine specific tasks (Figure 25 and Table 16) and took 12 months' field work (seven months within the rural communities, and five for documentary review with the different institutions in San Luis Potosi).

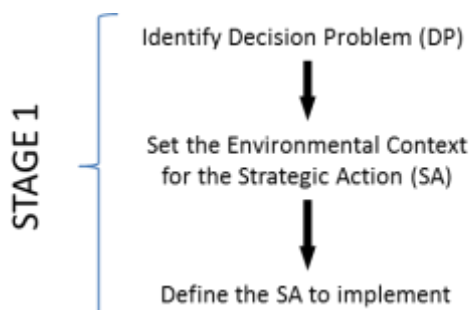


Figure 25. Steps included in Stage 1 of our SEA process (from Figure 12).

Table 16. Specific tasks for each step on stage one of our SEA process (from Table 10).

	STEP	SPECIFIC TASK
STAGE 1	Identify Problem (P)	Identify Problem's interested or affected stakeholders (1st screening)
		Define the Problem's fundamental(s) feature(s)
		Set the reference framework (RF) for Problem's fundamental(s) feature(s) (Initial proposal)
	Set the Environmental Context for the Strategic Action (SA)	Define the environmental elements linked to the Problem from the RF
		Describe the baseline for the environmental elements identified (data gathering from institutions and field work) (2nd stakeholder screening)
	Define the SA to implement	Tiers with other strategic actions
		Define the SA to use (legislation, policy, plan, programme or project)
		Set SA's vision
		Set Problem's strategic objectives

The first approximation to the Problem was based on the issues identified by the CEA and previous research within the UASLP about drinking water in the 'Altiplano Potosino' (UASLP, 2010, 2011), however, the Problem was further detailed after followed specific tasks were completed, especially field work.

5.2.3.1. Identify the Problem (P), Specific Task One: identify the Problem's interested or affected stakeholders (1st screening)

This task was completed as a result of three initial meetings with representatives from the main decision-maker (CEA) involved in the project that were held between September 2012 and May 2013. Additionally, a legal review was performed to identify all institutions related to water management in the 'Altiplano Potosino'. This review was presented in Baseline Study's section II.3. (p17-18), in Appendix Two (in Spanish), and included all Federal¹⁹ and San Luis Potosi State²⁰ legal frameworks. The results gave 14 Federal institutions related to water management, plus 10 State institutions, each municipality (15 total), private and academic entities (with no specified number), and 1,400 rural communities. We identified that all these stakeholders had some sort of responsibility in drinking water decision-making at the 'Altiplano Potosino' according to the law, however, during field work we found out that only a few of them were actually participating in water management in rural communities.

5.2.3.2. Identify the Problem (P), Specific Task Two: define the Problem's fundamental features

After the Problem's first approximation, we defined its **fundamental features** by answering the following question: 'what do we need to have drinking water in rural communities in the 'Altiplano Potosino'?' Two fundamental features were defined; first, availability (to have drinking water we need an accessible water source), and second, quality (we could have an accessible water source, but is the quality good enough for its consumption?). These features were included in the Problem's Reference Framework as shown in Figure 26.

¹⁹ From www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm

²⁰ From <http://congresosanluis.gob.mx/legislacion/leyes>

AVAILABILITY
DRINKING-WATER
QUALITY

Figure 26. The problem's fundamental features for Case Study One (from P's RF Template in Figure 15).

5.2.3.3. Identify the Problem (P), Specific Task Three: set the reference framework (RF) for the Problem's fundamental features, and Set the Environmental Context, Specific Task One: define the environmental elements linked to the Problem.

The Reference Framework was developed from the holistic model presented in Figure 14 from Chapter Three. Following the Problem's fundamental features defined, several environmental elements were identified in a preliminary exercise. Figure 27 shows the initial proposal for the Reference Framework developed from the following questions: what environmental elements (social, economic, political, cultural, law-institutional, healthy and biophysical) affect drinking water availability? And, what environmental elements affect drinking water quality?

This Reference Framework was later improved after field work completion, in order to have a bigger picture of the water management system in the 'Altiplano Potosino', and not to use SEA as a cabinet-SEA. The elements of initial's Reference Framework were not removed, and new elements were just added to the template.



Figure 27. Reference Framework's initial proposal (Own elaboration).

5.2.4. Set the Environmental Context for the Strategic Action (SA)

5.2.4.1. Set the Environmental Context, Specific Task Two: describe the baseline for the environmental elements identified.

After defining the Reference Framework we moved forward to describe the environmental baseline for the drinking water management system in the 'Altiplano Potosino', focusing on the environmental elements identified by the Reference Framework. This task involved two methods: firstly, a documentary review, and secondly, extensive field work. The main results are described on the Baseline Study in Appendix Two (in Spanish). A brief explanation of these results is described next.

During the documentary review we searched in most official institutions within San Luis Potosi related to water management for data related to Reference Framework's environmental elements. This search included web resources and personal visits to institutions. However, here we identified **three more major gaps** for using SEA that are closely related (**lack of information, lack of access to information and lack of reliable data**). From previous experience related to these situations while performing EIA's studies this was an expected outcome, and in order to compensate these gaps a seven months' field work in the 'Altiplano Potosino' was planned.

The main files found in the documentary review were:

1. Planning instruments affecting the 'Altiplano Potosino'

- Federal: National Development Plan (NDP); Hydric National Programme; Water Agenda 2030.
- State: San Luis Potosí Development Plan (SLP-DP); Water Sectoral Programme.
- Municipal: 13 of 15 Municipal Development Plans (two of them were -nowhere to be found).

2. Legal framework:

- International: Treaties adopted by Mexico (eight treaties, p9 Baseline Study, In Spanish).
- Federal: National Constitution and all Federal Laws (all were reviewed, 32 were considered in the analysis, p9 Baseline Study).
- State: San Luis Potosi Constitution and all State Laws.
- Municipal: regulations related to water management (just one was found).

The main institutions that were asked and searched for data related to water management in the 'Altiplano Potosino' were:

- Federal:

1. National Water Commission (CONAGUA) State Direction. Personal visit and web resource.
2. Ministry of Environment (SEMARNAT) State Delegation. Web resource.
3. Ministry of Agriculture (SAGARPA). Web resource.
4. Ministry of Social Development (SEDESOL). Web resource.
5. National Commission for Arid Zones (CONAZA). Web resource.

- Regional

1. Altiplano's Basin Council. Web resource.

- State

1. State Water Commission (CEA). Personal visit and web resource.
2. State Commission for the Protection against Sanitary Risk (COEPRIS). Personal visit and web resource.

- Municipal

1. Municipal Water management offices. Personal visits.

- Academic

1. Autonomous University of San Luis Potosi (UASLP)
2. 'Potosino' Institute for Technological and Scientific Research (IPICyT)
3. The San Luis College. Web resource

One of the most important data inquiries was to know how many water concessions were in the 'Altiplano Potosino'. This information was vital because with such information we could estimate how much water had been extracted from the different water bodies in the

region, and how much had been used for public use, agriculture, industry, or domestic. CONAGUA is the institution in charge of this information, however, when we asked for their digital database they argued that they did not have it. Instead, they gave us a web page (Image 1) from where we captured this information and we built our own database of all water concessions for all types in the region of study.



Image 1. Screen capture from the water concessions database (REPDA) from <http://app.conagua.gob.mx/Repda.aspx>.

An example of how we used this information is shown in Figure 28, where it can be appreciated all water concessions for all types of use in the 'Altiplano Potosino'. We made this map using the software ArcGIS.

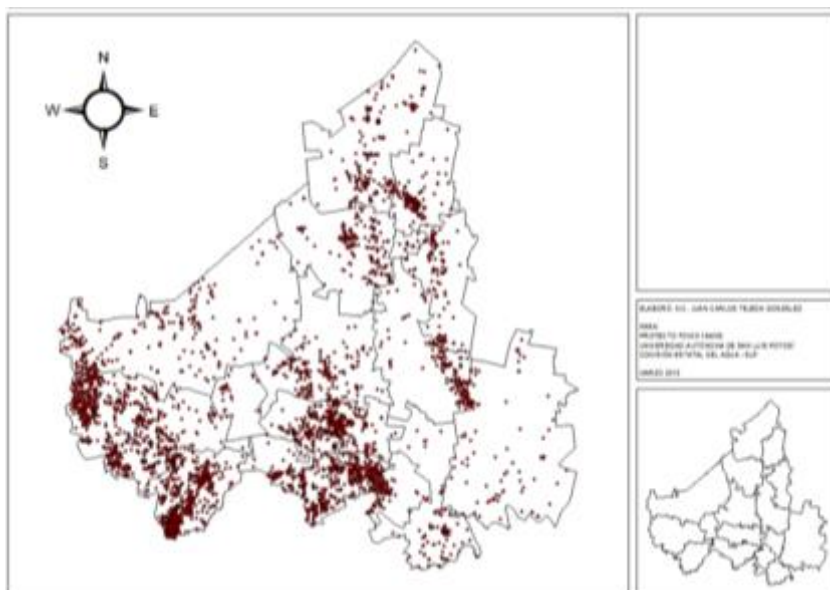


Figure 28. Spatial distribution of all water concessions in the 'Altiplano Potosino' (Own elaboration).

Relevant information from this database was summarized in Table 17, from which Figures 29, 30, and 31 were developed.

Table 17. Number of water concessions for use in the 15 municipalities of the 'Altiplano Potosino' (Own elaboration).

MUNICIPALITY	USE							No. of Concessions	Volume for extraction (m ³ /year)
	Agriculture	Public	Industry	Cattle	Multiple	Services	Domestic		
VILLA DE ARISTA	120	21		1	3			145	22,504,002.20
VILLA DE GUADALUPE	111	45			3			159	28,969,109.50
VILLA HIDALGO	46	50		5	14	1	52	168	5,495,809.00
VANEGAS	123	37		89	7			256	24,063,188.75
VILLA DE LA PAZ	2	18	1		2			23	915,099.00
VILLA DE RAMOS	547	82		190	116		13	948	75,617,401.55
VENADO	199	304	6	133	238		6	886	22,461,930.50
SANTO DOMINGO	128	67		82	22			299	22,217,359.00
SALINAS	869	361	11	37	183	1	43	1505	33,935,040.88
MOCTEZUMA	230	182		227	140		54	833	32,233,099.00
MATEHUALA	85	45		9	8		1	148	16,239,187.85
GUADALCÁZAR	56	79			2	1		138	13,286,497.00
CHARCAS	25	130	6	34	49	1	17	262	3,881,410.75
CEDRAL	119	60		7	4	1		191	10,874,993.50
CATORCE	49	133	1	45	10			238	7,869,333.90

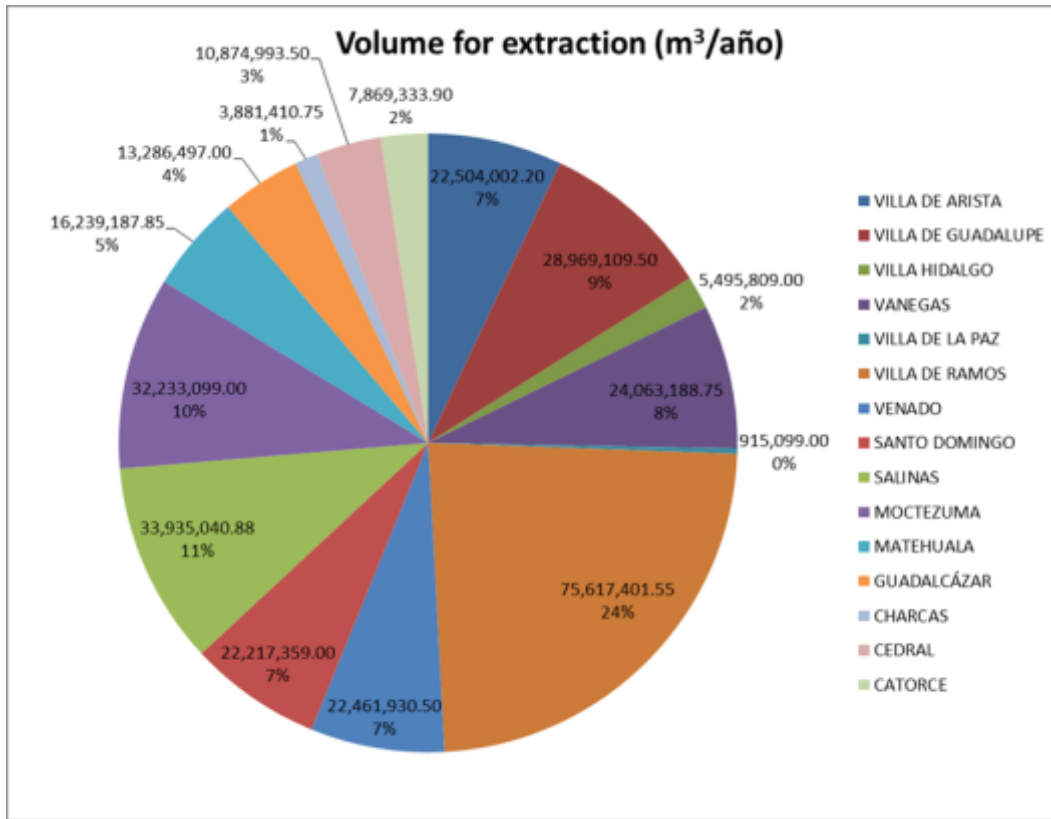


Figure 29. Distribution of volume for extraction within the 15 municipalities of the “Altiplano Potosino”. (Own elaboration from Table 17).

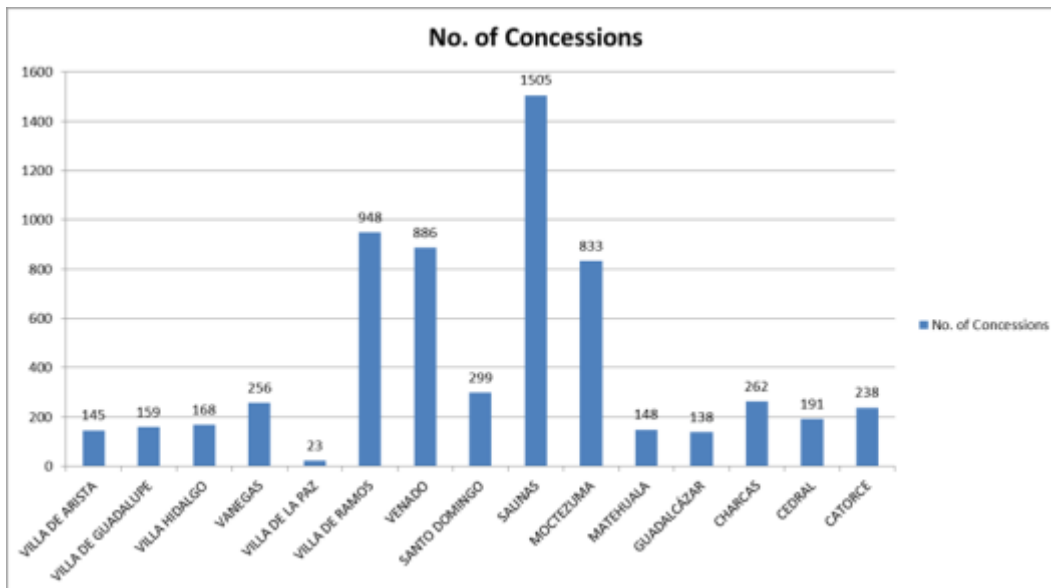


Figure 30. Number of water concessions in each municipality of the “Altiplano Potosino”. (Own elaboration from Table 17).

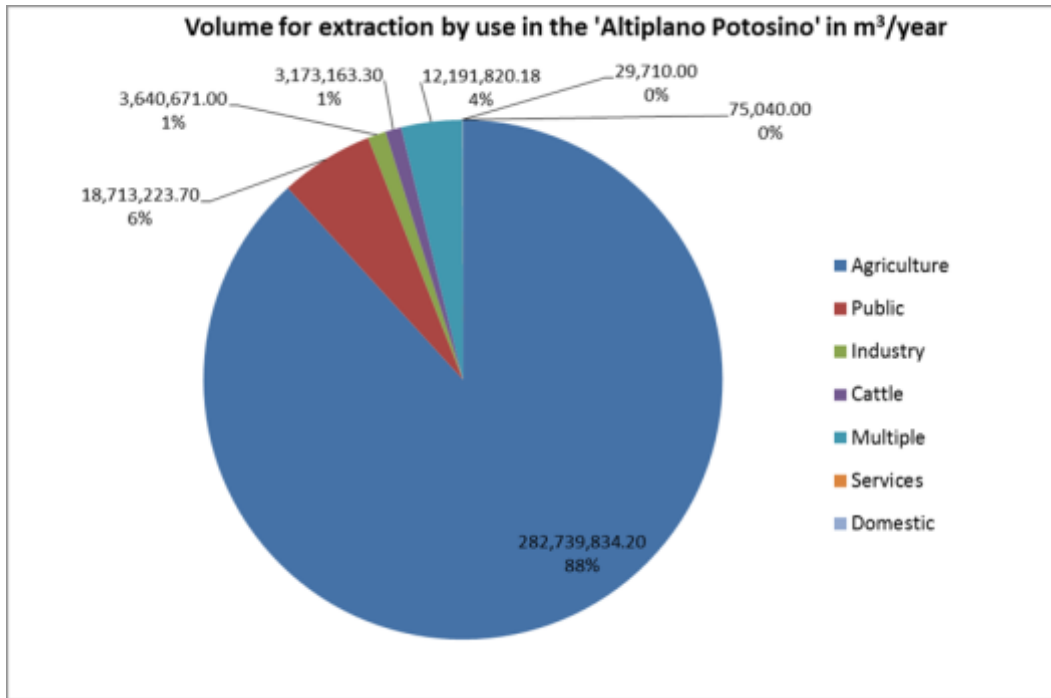


Figure 31. Distribution by use of the volume of water allowed for extraction annually in the “Altiplano Potosino”. (Own elaboration from Table 17).

The most important issue highlighted by previous figures is that water availability was not a problem in the region, as its water distribution. This result was later discussed during regional meetings with stakeholders and used in the final draft for the proposed Strategic Action.

Other two important data inquiries were to know what types of water source had each rural community, and what was the water quality for those sources? Both data were missing in the federal, state and municipal institutions, and we had to obtain it through field work. Field work was also used to collect information about the institutions working within the ‘Altiplano Potosino’ related to water decision-making (which institutions were really working at a community level water management, and how?), and also to know the true decision-making processes within the different municipalities and rural communities. All the findings are described in the Baseline Study in Appendix Two; in the database of water

concessions for each municipality in Appendix Three; the database for the types of water source in each rural community is in Appendix Four, while the Water Quality Study is in Appendix Five. Following photographs (1 through 29) show a small part of the field work performed by topic, because nearly 25 GB of photo and video evidence was collected.



Photo 1. Municipal meeting with representatives from rural communities explaining the project in Cedral.



Photo 2. Visiting 'Presa Verde', a rural community from Cedral; talking with its legal representative.



Photo 3. Eating with the legal representative of 'Gallos Blancos' (in the left), a rural community in Cedral.



Photo 4. Visiting a well in 'Alvaro Obregón' at Charcas with the Director of Water (left with white cap).



Photo 5. Mother and daughter collecting water for consumption from an 'olla de agua' (a rain harvesting infrastructure) in Guadalcázar.



Photo 6. Water sale in the 'Ejido La Verdolaga' in Guadalcázar.



Photo 7. Collecting water from a small channel in the rural community of ‘Tanque Colorado’ in Matehuala.



Photo 8. With the head of the water committee in the community of ‘Santa Cruz’ in Matehuala.



Photo 9. With the Director of Water from Moctezuma reviewing a private surface well in the community of ‘El Cúcamo’.



Photo 10. With the Director of Water from Moctezuma talking with workers that were constructing a well during their lunch.



Photo 11. In the community of ‘La Reforma’ with the person in charge of the purification plant in Salinas.



Photo 12. With members of the security committee of the community of ‘Punteros’ inspecting the ‘galería filtrante’.



Photo 13. In the community of 'Illescas' with the person in charge of the water well in Santo Domingo.



Photo 14. Abandoned purification plant in the community of 'El Zancarrón' in Santo Domingo.



Photo 15. Official document that delivers the purification plant in the community of 'El Zancarrón' to the community in Santo Domingo.



Photo 16. Walking with the president of the water committee in the community of 'El Tepetate' and municipality representatives from Vanegas.



Photo 17. Police official as our guide to identify water sources in the municipality of Venado.



Photo 18. Water well for agriculture in the community of 'El Mezquite' at Villa de Arista.



Photo 19. Status of an old pump for a well in the community of 'San José del Arbolito' in Villa de Arista.



Photo 20. Driving with a representative from the municipality of Villa de la Paz.



Photo 21. Reviewing a well for the municipality of Villa de la Paz.



Photo 22. Talking with president of the water committee (middle) in the community of 'Sauz de Calera' in Villa de Ramos.



Photo 23. Asking for water to check its quality to a member of the community of 'Santa Lucía' in Villa de Ramos.



Photo 24. Members of water committee of the community of 'La Taponá' in Villa Hidalgo.



Photo 25. Finishing talking with members of the water committee of ‘La Tapona’ in Villa Hidalgo.



Photo 26. Protection infrastructure for electrical transformers of a water well to prevent robbery in Villa Hidalgo.



Photo 27. Talking with the legal representative of the community of ‘El Coyote’ in Villa Hidalgo.



Photo 28. Receiving water from their only water well to taste it in the community of ‘El Coyote’ in Villa Hidalgo.



Photo 29. Tasting water in the community of ‘El Coyote’ in Villa Hidalgo.

The most important results obtained from field work were that there was a complex water decision-making system working in the ‘Altiplano Potosino’, mainly because the law specified something and decision-makers in the region made decisions within its competence level without following laws, but instead personal or political parties’ interests. Also, specific soil geology made water from primary water sources (underground water) highly contaminated with fluoride, arsenic and lead, and unprotected surface water sources contaminated with coliforms, causing severe health issues to people from communities by drinking water without any previous treatment (something that is known by authorities, but their efforts for improving water quality were almost non-existent and inefficient). Other important results from this field work were that there is no planning at community or municipal level in order to solve drinking water issues (and most other issues). Most of the municipalities did not know what the conditions of their rural communities were. The Baseline Study in Appendix Two was a product of the first year of the project, and was delivered to the CEA with all other documents developed, and we also scheduled meetings with them to inform results between June and August 2014.

After the field work it was possible to improve our Reference Framework’s initial proposal because we obtained information related to drinking water that we had not considered initially, such the element of *security*, related to the situation in rural communities where a group of people stole electrical transformers from the water wells to sell the copper found within the transformers themselves, causing many rural communities not to be able to access the water because they could not extract it from underground. The Final Reference Framework is illustrated in Figure 32. The elements added after the field work are highlighted in purple.



Figure 32. Final Reference Framework with new environmental elements affecting drinking water availability and quality after field work (Own elaboration).

5.2.5. Define the Strategic Action to implement

5.2.5.1. Define the Strategic Action to implement, Specific Task one: tiers with other strategic actions

This task was completed after reading all documents obtained in previous tasks related to the planning instruments and legal framework. The main results were described in Baseline Study’s sections I.1., and II.1. in Appendix Two. The aim was to identify all the links between the documents reviewed and the Problem in order to recognise the lines of action focused on solving the drinking water supply, in other words, we identified the Mexican policy for drinking water, summarised in Figure 33. Also results from this task were used in the hierarchy analysis performed further in the SEA process.

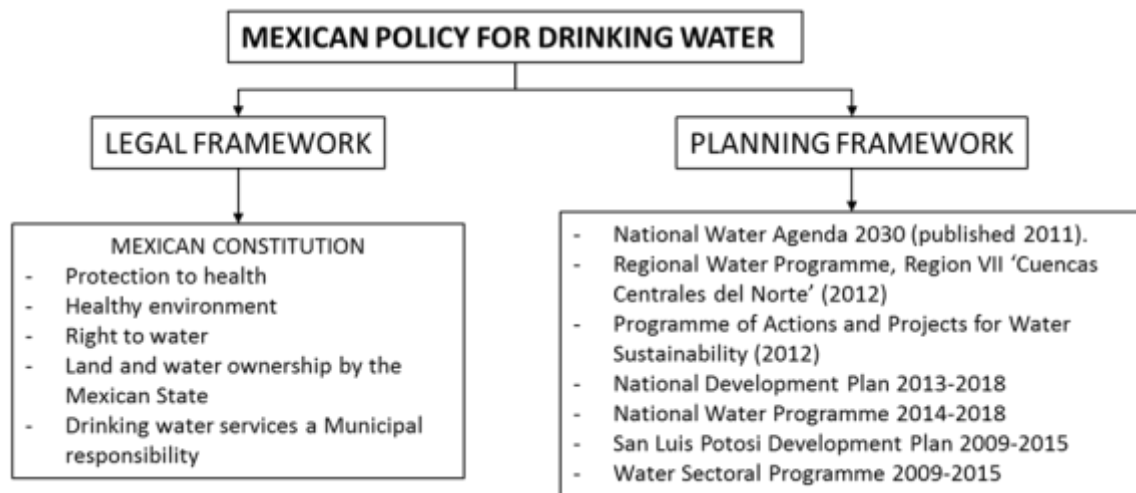


Figure 33. Main elements for a Mexican policy for drinking water (Own elaboration from Table 2 of Baseline Study, p12-16).

5.2.5.2. Define the Strategic Action to implement, Specific Task Two: define the Strategic Action to use (legislation, policy, plan, programme or project)

We consider that this task could be completed in two different stages of SEA process, here in Stage One or during Stage Two, step one, specific task three, after the third stakeholders’ meeting. For this specific project we define the Strategic Action at this stage, considering a **plan** as the best planning instrument alternative for helping solving the Problem because of the problem’s complexity shown in the Reference Framework. However, this conclusion was also achieved after the stakeholder meetings where results of the Baseline Study were presented and we already had the improved Reference Framework. This task was quite easy, because it implied to make a decision based on the information available until that point of the SEA process.

5.2.5.3. Define the Strategic Action to implement, Specific Task Three: set Strategic Action’s vision

The vision of the plan has to harmonically integrate the aspirations of all stakeholders involved in the SA’s structure. Because of this, the vision has to be constructed through

consent between all the parts involved. For this case study we did not define the vision in this way because of the lack of participation of stakeholders, so we tried to define an objective vision based on the data collected until this point. So, the vision for the plan was “to be a tool with a systematic, organized, respectful, collaborative and continuous work from all stakeholders in the region, that can increase the drinking water supply for rural communities in the ‘Altiplano Potosino’; and that it helps to improve the quality standards of the water resources and the water supply services, along with the responsible use from the different users, and guarantees water sustainability in the long term, allowing to cut the poverty and marginalization levels of the region, through projects development”.

5.2.5.4. Define the SA to implement, Specific Task 4: define SA’s Strategic Objectives

The Strategic Objectives also defined as the SA’s vision were:

1. To ensure sustainable drinking water supply for all people in the ‘Altiplano Potosino’.
2. To locate, diagnose, repair, increase and improve the drinking water supply infrastructure in the communities of the ‘Altiplano Potosino’.
3. To assess and promote the water resources’ exploitation in the ‘Altiplano Potosino’ prioritizing its use for human and domestic consumption.
4. Improve the quality of the drinking water services in all communities in the ‘Altiplano Potosino’.
5. To create an efficient water resource management model that is participatory and financially sustainable.
6. To educate people in the ‘Altiplano Potosino’ about the health risks of unsure drinking water, about the actions needed to get the sustainability of the resource, and to prevent the pollution of it.

These Strategic Objectives were used later when describing each set of Alternative Decisions that defined the Programs that integrated the Plan.

5.3. CONCEPTUAL SEA PROCESS ONE: STAGE TWO

5.3.1. *Identify Alternative Decisions (AD) to achieve SA's objectives*

5.3.1.1. Identify Alternative Decisions (AD) to achieve SA's objectives, Specific Task One: data analysis

As described in Chapter Three, for this specific task we used our model of Driving Forces – Pressure – State – Impact – Response, by filling the template shown in Table 10 of Chapter Three. The result was Table 17 where we can appreciate in a summarised way all the data collected through this instance. This table is fundamental for the network analysis performed in following the task. We filled this table with the elements of the final RF upgraded after finishing the field work.

The pressure column describes briefly the action of the environmental element that will affect the following aspects of the Problem: water access; water availability; water quality, and health issues. The state column describes the type of impact for water access, availability and quality, and the health issues; it could be either positive (+) or negative (-). The response column describes the effects of the pressures within the communities or in the water management system.

Table 18. DF-P-S-I-R Table for our defined problem (Own elaboration).

DRIVING FORCES		PRESSURE	STATE	IMPACT	RESPONSE
SOCIAL	Demography	More population, more water demand	No effect	Reduces water availability	Population increase is not a significant element.
	Energy [S]	Electricity production schemes and costs are a high pressure to the communities	-	Limits and negates access to water. Health risks.	Patterns of the human right to water violations.
	Community Structure	Community decision-making. Agreements are not reached. Low inter and intra community cooperation.	-	Limits access to water.	Most of the communities expect that anyone fixes his or her own problems. There is no will to improve conditions.
		Decision-making in communities. Agreements are reached.	+	Stimulates access to water	There are a few successful examples of community water management.
	Social Gap	Poverty affects communities.	-	Negates access to water. Health risks.	High migration because low job opportunities and for development.
	Security	Theft of electrical transformers in wells.	-	Negates access to water.	Communities or municipalities are in charge of the expenses.
		Communities take care of their drinking water infrastructure.	+	Stimulate access to water	The communities organize to protect their wells.
ECONOMIC	Economic Activities	Agriculture and industry (mining) compete for the resource.	-	Reduce water availability	Economic activities that consume more water are those that give jobs to people.
	Residues [E]	Residues from economic activities contaminate water sources.	-	Limit access to water. Affect water quality. Health risks.	There is no supervision for agricultural and mining residues with a high risk of water source contamination.
	Energy [E]	Rates from electricity consumption of the wells.	-	Negate access to water.	Communities are left without water for weeks or months until they complete to pay for electric fees.
	Infrastructure [E]	Costs of the type of infrastructure used.	-	Limits access to water. Affects water quality. Health risks.	The type of infrastructure used is expensive and it has to be changed quickly.
CULTURAL	Residues [C]	Residues management within communities.	-	Limit access to water.	There is no community residues management.
	Uses	Drinking water competes with other uses within communities.	-	Limits access to water.	There is a lot of water consumption for inside house agriculture.
		Water handling for consumption within communities.	-	Water quality. Health risks.	People drink water without taking provisions for contamination.
	Infrastructure [C]	Type of infrastructure preferred by communities.	-	Affects water quality. Limits access to water.	People prefer wells rather than other type of water supply infrastructure.
		Type of infrastructure used according to a community's capacities.	+	Affects water quality. Stimulate access to water	Communities that use alternative infrastructure have more water supplies.

POLITICS	Concessions	High priority to agricultural use.	-	Limits access to water.	Water consumption in the region is dominated by agricultural use. There are communities without any kind of water source.
	Management	Water management is in response of personal motivation or by political parties' interests	-	Limits access to water.	Communities have to reach agreements with current authorities or expect that their political party(ies) reach power to solve their problems.
	Energy [P]	It is priority expensive electricity production.	-	Negates access to water.	Communities have to pay high electricity bills that they cannot always cover. They transfer the problem to the municipalities.
	Financial supports	There is a big budget for hydraulic infrastructure	+	Increases water availability.	High infrastructure investments without success.
		Electricity for wells used in agriculture is subsidized.	-	Reduces water availability	Water extraction for agriculture is huge, as well as their waste.
LAW- INSTITUTIONS	Laws	Current laws are outdated.	-	Reduce water availability and access.	There is no rule of law for the accomplishment of human rights to water.
	Institutions	Institutions have low financial and human resource capacities.	-	Reduce water availability and access. Affects water quality.	Water-related institutions concentrate their efforts into big communities. There is a lack of supervision in the region.
		Nothing to low coordination between institutions related to water management.	-	Limits access to water. Health risks.	A lot of collaboration opportunities are wasted between authorities.
	Transparency	Little reliable information for informed decision-making.	-	Limits access to water. Health risks. Affects water quality.	Decisions made are not the best because the lack of reliable information.
	Planning	There is no long-term planning.	-	Reduces water availability and access. Health risks.	Problems in communities are cyclic and unsustainable.
HEALTH	Infrastructure [H]	Nothing to low maintenance of infrastructure and it is no used the most appropriate material for the local biophysical conditions.	-	Reduces water availability and access. Health risks.	There are specific programmes that are not always successful.
BIOPHYSICAL	Water Cycle	Define what type of water sources are in the region.	-	Reduces water availability and access. Health risks.	Natural conditions of the region stimulate underground water extraction.
	Ground relief	The construction of water related infrastructure makes everything difficult.	-	Reduces water availability and access. Health risks.	Infrastructure suffers damages because of bad design and ground relief conditions.
	Weather conditions	A region with extreme temperature and low raining rates.	-	Reduces water availability and access. Health risks. Affects water quality.	Main water sources are underground and for the few surface sources, evaporation is not considered.
		Climate change effects in the form of droughts.	-	Reduce water availability and access. Health risks.	Authorities do not have a strategy to fight long droughts in the region.
	Geology	Natural conditions of the underground contaminate aquifers (fluoride-arsenic).	-	Limit access to water. Health risks. Affects water quality.	The water available in the region is naturally contaminated.

5.3.1.2. Identify Alternative Decisions (AD) to achieve SA’s objectives, Specific Task Two: report stage One results to interested or affected stakeholders; and Specific Task Three: identify with the help of interested or affected stakeholders the ADs to achieve SA’s objectives

For these two tasks we organised two regional meetings in the municipalities of Salinas and Matehuala where we invited all identified stakeholders in the region including senators for the state of San Luis Potosi, federal deputies, state deputies, federal delegations in San Luis Potosi; state institutions; all 15 municipalities of the ‘Altiplano Potosino’, academic institutions, a private company (Cummins), and all the rural communities visited. Unfortunately, the results of these meetings related to participation highlighted another **major gap** where stakeholders are not used to be reunited in meetings where they can express their opinion thus having a low participation (**ineffective public participation**).

The structure of the meetings was as follows: first, the stage where all the results for the first year of the project were presented, and second, the stage when we asked for the stakeholders’ opinions on how to solve the issues that were identified in order to construct the plan with their opinion instead of giving them our point of view on what they have to do.

Both meetings were performed from 9:00 to 16:00 h; the Salinas’ meeting was made the 26th November 2014, while Matehuala’s meeting was made 3rd December 2014. Both meetings were video recorded.

The following photographs showed the context of the meetings; the first four photos were for the meeting in Salinas, while the last four photos for the meeting in Matehuala.



Photo 30. Explaining results from the baseline study in the municipality of Salinas (26th November 2014)



Photo 31. Assistance to the meeting; in the back, empty tables showing low participation (26th November 2014).



Photo 32. Participants to the meeting working on writing their opinions on how to solve drinking water issues in the 'Altiplano Potosino'.



Photo 33. Discussion within the participants to the meeting (26th November 2014).



Photo 34. Explaining results from the baseline study to the participants (3rd December 2014).



Photo 35. Explaining results from the baseline study to the participants (3rd December 2014).



Photo 36. A workshop for discussion of the proposals to improve drinking water in the region (3rd December 2014).



Photo 37. A participant giving his opinion during workshop for defining proposals to the SA (3rd December 2014).

We obtained 77 alternative decisions for achieving the problem's strategic objectives from both meetings (Appendix Six). We classified these 77 alternatives in eight major groups based on the strategic objectives: politics (five alternatives; four sub-groups A, B, C, D), education/training (19 alternatives; five sub-groups E, F, G, H, I), research (16 alternatives; four sub-groups J, K, L, M), planning (12 alternatives; two sub-groups N, O), institutional (17 alternatives; five sub-groups P, Q, Q', R, S), health (10 alternatives; two sub-groups T, U), and regulations (three alternatives; two sub-groups V, W).

5.3.1.3. Identify Alternative Decisions (AD) to achieve SA’s objectives, Specific Task Four: environmentally assess the ADs identified

In order to have a more detailed assessment of the pressures identified through the DF-P-S-I-R model, and with the objective of identifying their effects within the water management system in the ‘Altiplano Potosino’ we used the method of Network Analysis to define the main environmental elements that have to be considered for the ADs.

Following the description from section 3.3.3., we identified the lead driving forces and the receptive driving forces for the water management system in the ‘Altiplano Potosino’, from the network analysis shown in Figure 34. The identification of lead driving forces would help to focus the resources and the ADs proposed by the stakeholders in order to have the most impact.

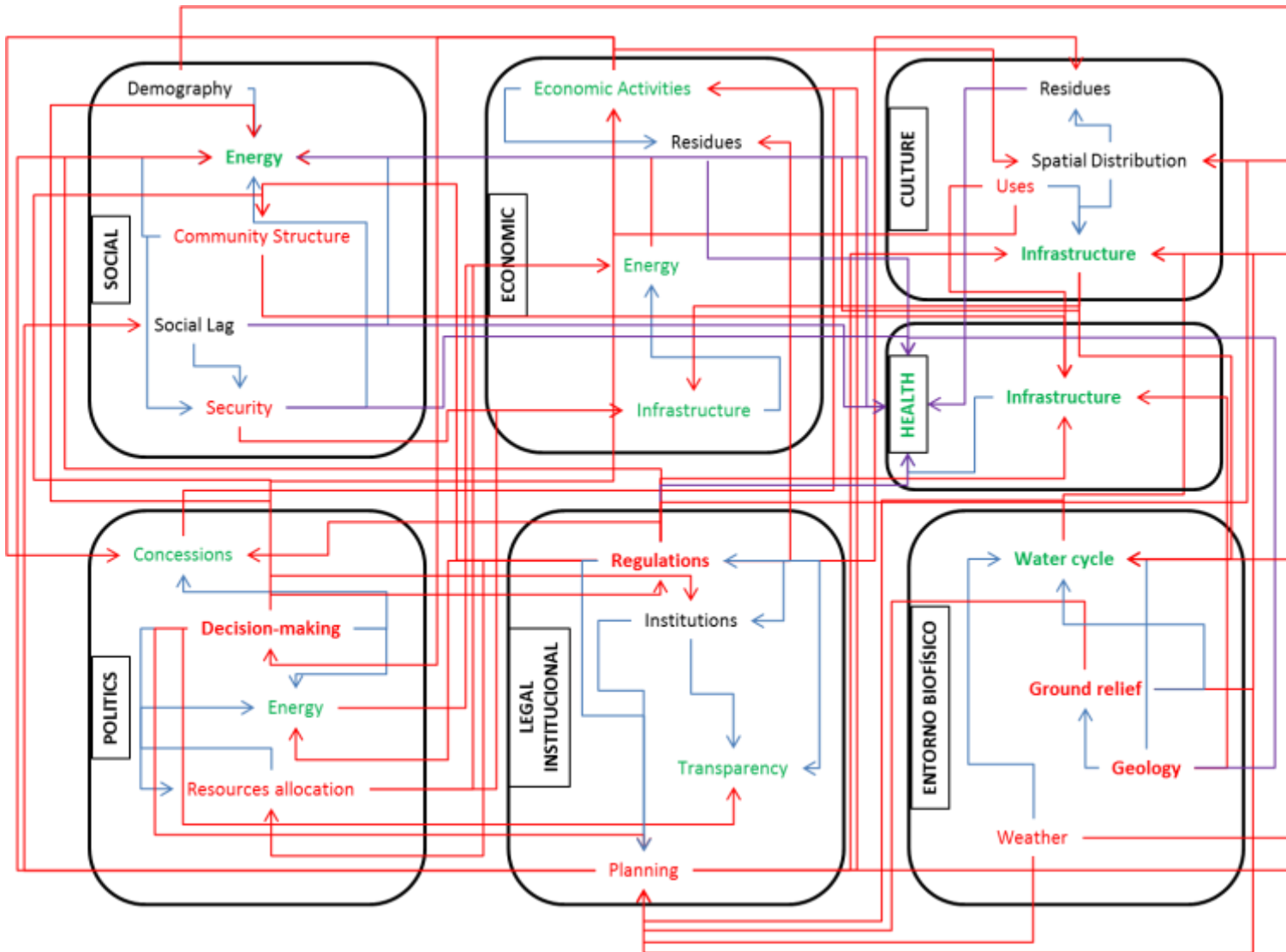


Figure 34. Network analysis for the water management system in the ‘Altiplano Potosino’ (Own elaboration).

For example, from our analysis we identified as the lead driving forces the decision-making, regulations, ground relief and geology. Decision-making (considering as the way the decisions are made in the water management system, prioritizing personal or third-party interests) is directly related to other 10 elements of the water management system in the 'Altiplano Potosino' (concessions, energy (p), energy (s), resource allocation, institutions, planning, transparency, community structure, economic activities, and regulations). This means that this element is capable of affecting a wide range of other elements within the water management system and thus it requires special attention when proposing ADs. Regulations (all legal framework of the water management system in the 'Altiplano Potosino') have 13 relationships including energy (s), community structure, concessions, energy (p), resource allocation, residues (e), planning, transparency, institutions, infrastructure (h), residues (c), spatial distribution and HEALTH.

And in the case of susceptible driving forces, these are the elements that are more likely to be affected for other driving forces such as energy (s), infrastructure (c), infrastructure (h) and water cycle. For example, Energy (s) (related to the pressure of the costs of electricity and the schemes of electricity distribution within the community that limits the access and availability of water) is affected by seven driving forces (security, demography, community structure, social lag, energy (e), infrastructure (c), and planning); while the water cycle is affected by five (demography, infrastructure (c), ground relief, geology, and weather).

With these results from network analysis it would be easy to focus the proposals for AD to those lead driving forces identified in the analysis, instead of focusing efforts in receptive driving forces with no great impact in the water management system at the 'Altiplano Potosino'.

5.3.1.4. Identify Alternative Decisions (AD) to achieve SA’s objectives, Specific Task Five: define short, medium and long term scenarios for the use of identified ADs

This was a task that was not performed for our case study because it was quite difficult to work with as far as the amount of information generated during this project was concerned, and also because we have to accelerate the elaboration of the final document because of an academic visit performed during the last part of the project (project ended June 2015, while the academic visit was from May to July 2015). However, it is an important part of the conceptual process that has to be included when it comes to following applications of the process.

5.3.2. Select the AD to implement

5.3.2.1. Select the AD to implement, Specific Task One: Hierarchy analysis for the selection of ADs to implement by the strategic action

Following section 3.3.4 methodology from Chapter Three, we used the classification of ADs performed previously and filled the matrix proposed for the hierarchy analysis that it can be appreciated completely in Appendix Seven (in Spanish). In following Figure 35 it is showed a summarised matrix with the main results.

	ALTERNATIVE DECISIONS																				LINES OF ACTION WITH MOST AFFECTATION BY THE ALTERNATIVE DECISIONS									
	POLITICS				EDUCATION/TRAINING				RESEARCH				PLANNING				INSTITUTIONAL						HEALTH				REGULATIONS			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	Q'	R	S			T	U	V	W				
INTERNATIONAL POLICIES																														
Human Right to Water	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	76%			
INTERNATIONAL PROGRAMMES																														
Water Security	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	75%			
NATIONAL POLICIES																														
Human Right to Water	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	76%			
Water belongs to the country			1					1				1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	10	42%			
Municipalities are in charge of drinking-water services	1			1			1	1			1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	67%			
Food Security	1											1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	28%			
Climate change	1	1		1								1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	42%			
ALTERNATIVE DECISIONS WITH BIGGER IMPACT IN THE LINES OF ACTION DESCRIBED IN UPPER COLUMN	52	32	79	71	20	25	28	31	81	42	37	2	17	47	140	26	32	24	130	26	68	65	19	87						
	37%	8%	56%	50%	14%	18%	20%	22%	57%	30%	26%	1%	12%	33%	99%	18%	23%	17%	92%	18%	48%	46%	13%	61%						

Figure 35. Hierarchy analysis matrix (Own elaboration).

From the percentages showed in the lowest row we can appreciate that the alternative decision with the most significant impact (99%) to the different lines of action was the subgroup O from Planning, that is related to the idea of established long term plans and programs that could have continuity between different governmental periods. Also the subgroup R, from the Institutional section has a great impact of (92%), and it's related to the commitment that the water-related authorities have to have with the necessities of the communities, and the relationship and co-operation between water related institutions from different and the same governmental level.

5.3.3. Detail the selected AD

5.3.3.1. Detail the selected AD, Specific Task One: Once ADs were selected, detailed those ADs (Strategic Action's first draft)

As this hierarchy analysis could help to focus the decision-making efforts for the solving of the DP, it is also important not to forget the other ADs proposed, because they are also significant. So because we chose a Plan as the Strategic Action to help solving the DP identified, we used each category of the AD as a Programme to be included in the Integrated Plan for Drinking Water Supply, and we elaborated the first draft (Appendix Eight).

We concluded with a Regional Plan with seven specific programmes to solve the Problem initially identified. Such programmes were: Research Programme, Health Programme, Planning Programme, Regulations Upgrading Programme, Education Programme, Institutional Strengthening Programme and Political Decision-making Programme. And the alternative decisions were strengthened to be listed as lines of action for each programme.

a) Research Programme

1. Alternative energies
2. Water purification alternatives
3. Water re-use
4. Equipment and material improvement

b) Health Programme

1. Water quality monitoring
2. Water source protection
3. Rain harvesting

c) Planning Programme

1. Community Development Planning
2. Long term municipal and state planning

d) Regulations' Upgrading Programme

1. Upgrading about human right to water
2. Upgrading of Municipal regulations
3. Laws' scope review

e) Education Programme

1. Consumption of safe drinking water in communities
2. Efficient water usage campaigns
3. Payment culture
4. Training to municipal responsible for drinking water services
5. Communities projects development

f) Institutional Strengthening Programme

1. Access to information
2. Federal economic resource allocation and application monitoring
3. Inter-institutional co-operation
4. Institutional competences upgrading for resource management institutions

g) Political Decision-making Programme

1. Governmental resource allocation vigilance
2. Water concessions redistribution
3. Water usage management
4. Support for cheaper water supply alternatives

5.4. CONCEPTUAL SEA PROCESS ONE: STAGE THREE

5.4.1. Formal Announcement of the SA and SA Implementation and Monitoring

After we finished the Plan draft we delivered all the results for the project to the State Water Commission (CEA) in San Luis Potosi, and we asked for a meeting with the head of the institution to have a presentation of our findings. However, because the project ended at the same time of the new elections, the meeting was delayed until 1st of March 2016, as shown in the following photographs. Unfortunately, the director of CEA was not in the meeting and we did not reach any agreement for continuing this project. The original idea was to use the results from this project in the State Development Plan that was being elaborated by that time, but this goal was not reached.



Photo 38. Members of the research group for the drinking water in rural communities' project.



Photo 39. Members of the research group for the drinking water in rural communities' project (on the left) and CEA representatives (on the right).

Because of this, this last stage of the SEA process was not completed, leaving the formal announcement of the SA and the SA implementation and monitoring without any results to report.

5.5. CONCLUSIONS

In this chapter we have shown the application in a real case of our proposed SEA process One. We have identified **five major gaps** during the application of the process within the case study, being the most significant the lack of awareness about the concept of Strategic Environmental Assessment. This gap is important to solve in the short term because if people are not aware of what SEA is and which are their benefits, they won't support its

application, and this awareness has to spread not only with authorities but also with people of society and academics.

After this gap, the following three were more related to one aspect of the process (information): first, the lack of information is a reality in Mexico. When presenting the project protocol for important academics in San Luis Potosi, they argued that some of the products we proposed weren't worth the economic support that we received, specifically the product of the database of drinking water sources for all communities visited during the project, because the authorities had to have that information already, but how we showed here, none of the authorities in San Luis Potosi knew what kind of drinking water source was in each rural community and neither if that source was in good shape, so it was necessary to generate that information. Second, the lack of access to information is high in Mexico. Institutions are not allowed to give to society access to information because real information does not always is in line with the results that they are reporting. Every scheme for asking and gathering information was, and there were obtained few successful results.

The previous is a fact in Mexico, and leads to the third gap, the lack of reliable data once we can obtain access to the information. Because data collection from governmental institutions is not performed with the highest standards, some of the information that we can access had big mistakes. For example, from the database of the water concessions in the 'Altiplano Potosino', several points have wrong coordinates, that when using them in the GIS software shows points in the middle of Pacific and Atlantic Oceans, or in other states in Mexico.

The last gap identified is quite important because it is directly related to second SEA's principle defined in chapter Two "SEA has to be performed under effective and accessible public participation in high tiers of decision-making and planning, or at least it has to improve it". The problem in Mexico is that if we work for effective public participation, decision-makers in the side of authorities won't show up to the meetings, and if somehow we continue using current public participation schemes where those decision-makers do assist, the public participation is undermined. We need to figure out how to reach a common ground between the public and authorities, but a lot of work in this area is still urgently needed.

5.6. REFERENCES

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. Mexico.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). (2010). Calidad del agua en el estado de San Luis Potosí, para el abastecimiento sustentable: Primer Informe de Actividades. Programa Universitario del Agua, UASLP.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). (2011). Calidad del agua en el estado de San Luis Potosí, para el abastecimiento sustentable: Segundo Informe de Actividades. Programa Universitario del Agua, UASLP.

CHAPTER 6, INTERPRETATION OF RESULTS & MEXICO'S REQUIREMENTS FOR A FORMAL SEA IMPLEMENTATION

This Chapter resumes the research's findings and discusses the requirements needed to formally implement an SEA in Mexico.

6.1. COMPARISON OF THE MEXICAN STATUS WITH ELEMENTS OF THE SEA SYSTEM

Fischer (2007, p77) stated, that in order to consider that a country has an SEA system, 'SEA has to be applied routinely for some considerable time, normally for at least over a decade'. Even when in Mexico an SEA system has been intended to be implemented for over a decade, its routinely application has not been achieved, thus we can conclude that currently Mexico does not have an SEA system. However, due to our experience we can compare the proposed SEA System Elements by Fischer (2007), in order to fully understand the long road that Mexico has to walk in order to successfully use the SEA within its decision-making and planning system.

Fischer (2007, p81) divided the SEA System Elements into 3 categories: Context Factors, Procedural Factors and Wider Methodological Factors, and performed an evaluation of 11 SEA systems based on the pre-SEA Directive practice (ibid, p96 to 99). In the following sections we are going to describe the elements used by Fischer to characterise an SEA system from the point of view of our proposal, and its current situation in Mexico. The specific elements are listed in Table 19 below.

Table 19. SEA System Elements (Elaborated from Fischer, 2007).

SEA System Elements	
CONTEXT FACTORS	Coverage
	Approach
	Requirements
	Guidance
	Competences/responsibilities clear
	Enforcement
	SEA considered in PPP making
	Compliance with SEA principles
	Clear goals
	SEA for changing thinking
	Appropriate funding, time and support
	Environmental consciousness
	SEA considered in other PPPs and projects
	Support base public, legal, administrative, political
	Tradition of transparency and co-operation
	Planning hierarchy
	Clear focus
	Roles of assessors clearly defined
	Effective project EIA
	Uncertainties
PROCEDURAL FACTORS	Screening
	Scoping
	Report
	Review
	Summary
	Monitoring
	Process integration
	Consultation
	Public participation
WIDER METHODOLOGICAL FACTORS	Consideration of appropriate alternatives
	Clear prediction, if possible quantitative
	Avoid, minimise, mitigate, compensate

In Table 20, using the approach of Hayashi et al., (2011, p104) and adding the feature of the *SEA research*, we summarised Fischer's findings from his survey in 2007 together with the results from Sadler et al., (2011, p21 to 164), Montaña et al., (2014), and from a 2011 SEA course in Latin America that described the situation for 14 Latin-American countries (PNUMA et al., 2011), plus indicating current Mexico's standing in comparison with other countries from the results of our research.

Table 20. SEA System Implementation in 2010, including current Mexico's standing (Elaborated from Fischer, 2007; Sadler et al., 2011; PNUMA et al., 2011; Montaña et al., 2014).

COUNTRY	POLITICAL WILL	LEGAL MANDATE	INSTITUTIONS	SEA PROCEDURE	PUBLIC PARTICIPATION	SEA APPLICATION	SEA RESEARCH
Mexico	no	no	no	no	minimal	minimal	minimal
Brazil***	no	no	no	no	minimal	minimal	yes
Cuba+	No	Yes	Yes	No	No	No	ND
Chile+	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Nicaragua+	Yes	Yes	Yes	No	minimal	Minimal	ND
Venezuela+	Yes	Yes	Yes	Yes	Minimal	Yes	Minimal
Guatemala++	No	yes	Yes	No	Minimal	Minimal	ND
Uruguay+	yes	yes	yes	Yes	Yes	Yes	ND
Belice+	No	No	No	No	Minimal	No	ND
Rep. Dominicana+	Yes	Yes	Yes	Yes	Minimal	Minimal	ND
Honduras++	No	Yes	Yes	Yes	Minimal	Minimal	ND
Panama++	yes	Yes	Yes	Yes	Minimal	Minimal	ND
El Salvador+	No	yes	No	No	Minimal	Minimal	ND
Costa Rica++	Yes	Yes	Yes	Yes	yes	Minimal	minimal
Bolivia++	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	ND
United States*	no	yes	yes	yes	yes	minimal	yes
Hong Kong*	minimal	minimal	minimal	minimal	minimal	minimal	yes
Japan*	minimal	no	minimal	yes	minimal	yes	ND
China*	yes	minimal	minimal	yes	yes	yes	yes
Korea*	minimal	minimal	minimal	yes	minimal	yes	ND
Australia**	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Canada**	minimal	no	yes	yes	yes	yes	yes
New Zealand**	yes	no	yes	yes	minimal	yes	yes
Southern Africa*	yes	no	yes	yes	minimal	minimal	yes
Netherlands**	yes	no	yes	minimal	yes	yes	yes
UK**	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Italy**	minimal	minimal	minimal	minimal	minimal	minimal	yes
Germany**	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Finland**	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes

* From Sadler et al., 2011

** From Fischer, 2007 and Sadler et al, 2011

*** From Montaña et al., 2011

+ From <http://www.ced.cl/ced/2011/10/curso-evaluacion-ambiental-estrategica-pnuma/>

++ From <https://www.eia.nl/en/countries/>

6.1.1. Context Factors

The first factor used by Fischer was **coverage**, and in the case of Mexico, the coverage is restricted to an SEA application by mandatory safeguards from Multinational Financial Banks (Opperman, 2012; Gonzalez *et al.*, 2014). To date there is no national, state or municipal coverage for the SEA in Mexico.

The second factor used was the SEA **approach**, where we can say that isolated efforts were focused on SEA's EIA-based approaches (Ahumada, 2011; Montañez-Cartaxo, 2014; Gonzalez *et al.*, 2014), while our proposal, as we believe, was congruent with the SEA's Strategic-based approach (Chapter Three). This factor is quite important because each approach has its advantages and disadvantages widely discussed (Sadler *et al.*, 2011, Théritel, 2010; Partidário, 2012, Fischer, 2007), but environmental assessments of high decision-making and planning tiers, like legislation or policies, cannot be performed under an EIA-based approach and necessarily requires the Strategic-based approach. This has to be one of the basic requirements when configuring the SEA's use within the Mexican decision-making and planning system.

Fischer called the third factor **requirements**, and it is related to the formal requirements based on legislation, regulations or directives to conduct and effectively consider the SEA. For Mexico, none of these formal requirements exists. Since 2008 there have been several attempts to promote a law initiative for the use of an SEA in Mexico, but they have not been approved to date, and unfortunately those initiatives are focusing to amend the Environmental Law, when we strongly believe that in order to be effectively implemented, an SEA has to be included within the Mexican Planning Laws, which are the

laws that set the features for the decision-making and planning system. However, as Kornov & Dalkmann (Sadler *et al.*, 2011, p501) stated ‘it has become more and more obvious that an SEA could not be defined as a technical instrument operating in a social vacuum. It is widely recognised that continuing social, political and organisational processes influence the form of an SEA and determine whether and how SEA results are used’, we need to keep searching for the best allies to implement an SEA in the best way possible.

The fourth factor is **guidance**. To date, previously to this research there had been only one attempt to draw guidance from a pilot project in 2009 within the electric sector. However, currently there is no formal SEA guidance in Mexico and this is another factor that has to be considered in the SEA’s implementation in Mexico, even with the limited literature on the subject according to Schijf (Sadler *et al.*, 2011, p487).

The fifth factor is clear **competences and responsibilities**. This is another factor that has not been deeply studied yet. Only law initiatives considered these competences and responsibilities but only for federal governmental level, and they are not clear enough. We believe that a brand new autonomous institution has to be created to be responsible for the SEA’s development and monitoring in the country, following the recommendations draw by Partidário & Wilson (Sadler *et al.*, 2011, p472) about ‘the specific needs for the SEA capacity-building depend on country-specific cultural and decision-making contexts’.

The sixth factor is **enforcement**. As mentioned previously, this new institution could be the one that enforces the SEA use in Mexico, but to date this is not happening.

The seventh factor is the **SEA consideration in PPP making**. As mentioned previously in factor three, the SEA has to be inserted in Planning Laws rather than Environmental Laws for the SEA to be considered in PPP making, but previous and current Mexican initiatives are focusing on the latter.

The eighth factor is the **compliance with SEA requirements**. As these requirements were described in Chapter Two, current initiatives are not complying with the defined SEA principles. The new laws and guidances have to be built on the SEA principles which are defined in this work.

The ninth factor is about **clear goals**. This factor has not been achieved yet because the SEA has not been fully understood by authorities, academics or EIA-practitioners in Mexico. We need a huge awareness campaign that involves SEA experts in order to clearly understand the SEA benefits and importance.

The tenth factor is the SEA for **changing thinking**. This factor is strongly related with previous factors, and in fact with all of them, because this is also a principle stated in Chapter Two. However, if we cannot be able to implement an SEA system in Mexico, we cannot aspire to have a changing thinking. And as Fischer stated: “SEA systems are said to need some time to be fully effective and to change attitudes and values of those involved in PPP making” (Fischer, 2007, p103).

The following factors are also not accomplished yet: **appropriate funding**, **time and support** (current planning laws give 3 month to 6 month periods for municipal, and state and federal planning, respectively); **environmental consciousness**; **SEA consideration in other PPPs and projects** (this is also another disadvantage of current Mexican EIA systems, causing that cumulative and synergistic impacts are not considered in any assessment); **support base public, legal, administrative and political**; **tradition of transparency and co-operation** (this is one of the major gaps founded in Chapter Five and one of the most difficult to fix, because Mexico does not have a tradition of transparency and co-operation between its own institutions); **clear focus**; **role of assessors clearly defined**; **effective project-EIA** (it is not effective because the EIA system in Mexico is used as a permit and control tool and not as a preventive tool), and **considerations of uncertainties**.

The only context factor that could be achieved is the one related to **planning hierarchy**, and this is important, because in Mexico all planning instruments has to be aligned to the National Development Plan by law, and this could facilitate the SEA's implementation if the National Development Plan is developed through an effective SEA process.

We also believe that besides the transparency tradition, one important issue not considered by Fischer is the **lack of reliable information or information at all**, related to the specific subject of the PPP, perhaps because the generation and maintenance of information in other countries are so good that they do not need to be considered as an issue, but for developing countries this represents a huge handicap. [Van Gent \(Sadler *et al.*, 2011, p541 and 543\)](#) recognised that despite that several knowledge centres serve private or

specific bodies, national or regionally-focused SEA centres are more useful and in demand, and that the larger challenge will be keeping information up-to-date and to tap available knowledge in an efficient way; something that has not yet happened in Mexico.

6.1.2. Procedural Factors

Fischer establishes 9 procedural factors for the SEA: **screening, scoping, report, review, summary, monitoring, process integration, consultation and public participation**. We believe that our proposal is strong in report, review, and summary, but extremely weak in consultation and public participation because the strategies used were not effective (there was a low participation in the two workshops performed in the case of study from San Luis Potosi with the strategies used). Additionally, process integration was not fully completed due to the lack of political will, and monitoring could not be assessed, as we conclude in Chapter Five.

As we are using the SEA integration approach with the planning instrument, screening and scoping are not clearly identified, so it is difficult to conclude their grade of use.

Consultation and public participation have to be taken into account for a further research, especially in new methods and legal provisions that can encourage meetings between authorities and citizens where they can reach agreements about the PPP making, as argued by [Elling \(Sadler *et al*, 2011, p356\)](#) or [Rega & Baldizzone \(2015\)](#). This won't be easy because authorities in Mexico do not traditionally share their decision-making power with citizens, but there had been several isolated examples where these meetings were successful (like advisory councils for sustainable development). We need to

build successful examples, and convince the correct people to see a positive SEA's implementation in Mexico in the short term.

6.1.3. Wider Methodological Factors

The final factors are related to specific methodological issues: **consideration of appropriate alternatives; clear prediction, if possible quantitative; and avoiding, minimising, mitigating and compensating.** When analysing our proposal, the consideration of appropriate alternatives (in the stage of identifying Alternative Decisions), and avoiding, minimising, mitigating and compensating (when drawing the Plan's Draft) factors are implicitly inserted, but it is needed more work about the clear prediction, that could be corrected by using specific indicators designed for each PPP made as proposed by Donnelly and O'Mahony (Sadler *et al.*, 2011, p337).

6.2. REQUIREMENTS FOR THE FORMAL SEA IMPLEMENTATION WITHIN THE MEXICAN DECISION-MAKING AND PLANNING SYSTEM

Taking into account the comparison performed in the previous section between Fischer's SEA system elements and current status of Mexico, plus our process proposal results, we believe that the most effective requirements for a formal SEA implementation in Mexico are those described in the following Table:

Table 21. Requirements for a formal SEA implementation within the Mexican decision-making and planning system (own elaboration).

SEA System Elements		Requirements for Mexico's SEA System
CONTEXT FACTORS	Coverage	Has to be focused in economic resources allocation, law-making and development plans, in all governmental levels (federal, state, municipal and communities – the latter has yet to be developed within Mexican planning system)
	Approach	Has to use an integrated (planning + SEA process) approach
	Requirements	SEA has to be included within Mexican Planning Laws in all governmental levels to be congruent with the proposed approach
	Guidance	Formal guidance has to be developed. The proposals from this thesis could be used as the point of departure. More research and development is needed on this subject
	Competences/responsibilities clear	Current competences and responsibilities are not clear. Mexico needs a simplification of its institutional framework together with the development of specific competent institutions for the SEA
	Enforcement	This task will rely on the specific competent institutions developed for the SEA in Mexico
	SEA considered in PPP making	This factor will be achieved if the SEA is included within Mexican Planning Laws at all governmental levels
	Compliance with SEA principles	The amendments to the laws and the development of guidance have to comply with the principles established in this work
	Clear goals	This factor has to be achieved under awareness and training strategies with the help of experts from Mexico and other countries
	SEA for changing thinking	SEA has to be routinely applied at least 10 years to start identifying the changing thinking
	Appropriate funding, time and support	Economic resources have to be allocated to develop Mexican SEA system. It will need enough time and support for proper development
	Environmental consciousness	This factor has to be achieved under a strong education strategy for decision makers and society that haven't acquired this factor yet
	SEA considered in other PPPs and projects	This factor will be achieved through the proper amendments to Mexican Planning Laws, and through guidance
	Support base public, legal, administrative, political	This factor has to be achieved through an awareness strategy
	Tradition of transparency and co-operation	This factor is one of the most difficult to achieve in Mexico because the country has not the tradition of transparency and co-operation. Mexico needs a new transparency framework in order to achieve this factor
	Planning hierarchy	This factor is already in place in Mexico
Clear focus	This factor will be achieved with the development of the proper guidance	
Roles of assessors clearly defined	This factor will be achieved with the proper amendments to the laws, together with a strong training strategy	

SEA System Elements		Requirements for Mexico's SEA System
	Effective project EIA	This factor has to be improved in Mexico because currently the project EIA is ineffective in the country
	Uncertainties	This factor will be achieved with the development of the proper guidance
PROCEDURAL FACTORS	Screening	These factors will be achieved through our proposal, despite the need of more research and development in the specific factors of monitoring, consultation and public participation
	Scoping	
	Report	
	Review	
	Summary	
	Monitoring	
	Process integration	
	Consultation	
	Public participation	
	WIDER METHODOLOGICAL FACTORS	
Clear prediction, if possible quantitative		
Avoid, minimise, mitigate, compensate		

6.3. REFERENCES

Ahumada, B., Espejel, M. I. & Arámburo, G. (2011). Beneficios potenciales de la evaluación ambiental estratégica en la planeación del desarrollo en México, caso de estudio el Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012. *Investigación Ambiental*, 3(2), 5-17.

Donnelly, A. & O'Mahony, T. (2011). *Development and Application of Environmental Indicators in SEA*. 337-355 in Sadler, B., Aschermann, R., Dusik, J., Fischer, T.B., Partidário, M.R. & Verheem, R. (2011). *Handbook of Strategic Environmental Assessment*. London-New York, UK-USA: Earthscan.

Elling, B. (2011). *Some Wider Reflections on the Challenge of Public Participation in SEA*. 356-368 in Sadler, B., Aschermann, R., Dusik, J., Fischer, T.B., Partidário, M.R. & Verheem, R. (2011). *Handbook of Strategic Environmental Assessment*. London-New York, UK-USA: Earthscan.

Fischer, T. B. (2007). *Theory & Practice of Strategic Environmental Assessment: towards a more systematic approach*. London, UK: Earthscan.

González, J. C. T., de la Torre, M. C. A & Milán, P. M. (2014). Present Status of the Implementation of Strategic Environmental Assessment in Mexico. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 16(2). doi: 10.1142/S1464333214500215.

Hayashi, K., Song, Y., Au, E. & Dusik, J. (2011) *SEA in the Asia Region*. In Sadler, B., Aschermann, R., Dusik, J., Fischer, T.B., Partidário, M.R. & Verheem, R. (2011). *Handbook of Strategic Environmental Assessment*. London-New York, UK-USA: Earthscan.

Kornov, L. & Dalkmann, H. (2011). *Institutional Challenges for SEA Implementation and Decision-making: Search for Appropriate Organizations*. 501-514 in Sadler, B., Aschermann, R., Dusik, J., Fischer, T.B., Partidário, M.R. & Verheem, R. (2011). *Handbook of Strategic Environmental Assessment*. London-New York, UK-USA: Earthscan.

Montañez-Cartaxo, L. E. (2014). Strategic Environmental Assessment in the Mexican Electricity Sector. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 16(2). doi: 10.1142/S1464333214500124.

Montaño, M., Opperman, P., Malvestio, A.C. & Pereira-Souza, M. (2014). Current state of the SEA system in Brazil: a comparative study. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 16(2). DOI: 10.1142/S1464333214500227

Oppermann, P. A. (2012). *Estudo de avaliação ambiental estratégica no Brasil em perspectiva comparada*. Master's Thesis. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, Brasil.

Partidário, M. R. & Wilson, L. (2011). *Professional and Institutional Capacity-building for SEA*. 472-486 in Sadler, B., Aschermann, R., Dusik, J., Fischer, T.B., Partidário, M.R. & Verheem, R. (2011). *Handbook of Strategic Environmental Assessment*. London-New York, UK-USA: Earthscan.

Partidário, M. R. (2012). *Strategic Environmental Assessment Better Practice Guide: methodological guidance for strategic thinking in SEA*. Portuguese Environment Agency and Redes Energéticas Nacionais (REN). Lisbon, Portugal.

PNUMA, CED, CEDDET, Ministerio de Medio Ambiente Español y Ministerio del Medio Ambiente Chileno (2011). *Curso Evaluación Ambiental Estratégica PNUMA*. Obtained from: <http://www.ced.cl/ced/2011/10/curso-evaluacion-ambiental-estrategica-pnuma/>

Rega, C. & Baldizzone, G. (2015). Public participation in Strategic Environmental Assessment: A practitioners' perspective. *Environmental Impact Assessment Review*. 50, 105-115.

Sadler, B., Aschermann, R., Dusik, J., Fischer, T.B., Partidário, M.R. & Verheem, R. (2011). *Handbook of Strategic Environmental Assessment*. London-New York, UK-USA: Earthscan.

Schijf, B. (2011). *Developing SEA Guidance*. 487-500 in Sadler, B., Aschermann, R., Dusik, J., Fischer, T.B., Partidário, M.R. & Verheem, R. (2011). *Handbook of Strategic Environmental Assessment*. London-New York, UK-USA: Earthscan.

Thérivel, R. (2010). *Strategic Environmental Assessment in Action*. London, UK: Earthscan.

Van Gent, P. (2011). *SEA Knowledge and Its Use in Information Sharing, Training and Learning*. 535-546 in Sadler, B., Aschermann, R., Dusik, J., Fischer, T.B., Partidário, M.R. & Verheem, R. (2011). *Handbook of Strategic Environmental Assessment*. London-New York, UK-USA: Earthscan.

CHAPTER 7, CONCLUSIONS

This research intended to achieve an overall aim with three research questions and four specific objectives in place. The aim was to contribute to the identification of the bases for the development of an effective SEA system within the Mexican decision-making and planning system. In order to achieve such aim, the following specific objectives were proposed:

- a. To identify the SEA basic principles.
- b. To describe the Mexican decision-making and planning system.
- c. To develop and test two conceptual SEA processes in the Mexican system.
- d. To summarise and interpret the results from the tests.

All the previous points were made with the intention to answer the following research questions:

1. What are the basic principles of a Strategic Environmental Assessment?
2. How does the Mexican decision-making and planning system work?
3. How could the SEA be effectively implemented within the Mexican decision-making and planning system?

We intend to draw the conclusions of this research in the next paragraphs according to each element.

7.1. WHAT ARE THE BASIC PRINCIPLES OF A STRATEGIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT?

In Chapter Two we performed a deep literature review to achieve our first specific objective of *Identify the basic principles of a Strategic Environmental Assessment*. We have shaped this chapter from the approach followed by Noble (2000) in his paper *Strategic Environmental Assessment: what is it? & what makes it strategic?* But in our case we intended to identify SEA principles looking more in *what defines an SEA process or methodology*, rather than in *how to apply or use an SEA*.

With this we identified **three SEA core principles** that any SEA must comply in order to be considered as an SEA:

1. The SEA has to meet the integration of environmental considerations with a high level of a country's, state's, region's or municipality's development decision-making and planning.

It is a simple principle conceptualisation: if any SEA process performed anywhere does not achieve the integration of environmental considerations with a higher level of development decision-making and planning in any governmental level, it could not be considered as a Strategic Environmental Assessment process. This is ultimately in line with what Noble & Nwanekezie (2017, p167) identify as one of four foundational principles of the SEA: *strategically focused*, because “the strategic nature of the SEA is not a function of its focus above the project level, but rather its emphasis on influencing PPPs and strategic initiatives”.

2. An SEA has to be performed under an effective and accessible public participation in high tiers of decision-making and planning, or at least it has to improve it.

This is a principle with a higher level of accomplishment, but a necessary one. A traditional decision-making and planning process anywhere usually lacks of spaces of public participation in their higher tiers. And most of the historical decision-making and planning processes have failed because citizens do not embrace what others have decided for them. Any SEA has to allow that public participation changes from being expert-ruled to be a dialogue between parties involved, according to Elling (in Sadler et al., 2011). In conclusion, the goal with this SEA principle is to achieve a level of citizen participation as high as what Arnstein identifies as *citizen control, delegated power or partnership*, in her rungs to participation within her ladder of citizen participation in 1969.

3. The SEA has to lead to decision-making, planning, legal frameworks and mindset rearrangements in order to achieve previous principles.

This principle is key because it could be considered as a condition for an SEA, or as a result from applying an SEA within a decision-making and planning system. In Noble & Nwanekezie (2017, p167) strategic principles - our principle - is described within two of theirs: *nested*, “an SEA is nested in a much larger system of strategic initiatives and decision-making processes” (ibid), and *sensitive to PPP and decision-making contexts*, “an SEA is often the product of a particular set of legal, administrative, planning and political circumstances” (Jones et al, 2005 in Noble & Nwanekezie, 2017, p167).

In other words, the goal is to achieve a change of attitudes and values from those involved in PPP making stated by Fischer (2007, 103), and other authors described in Chapter Two.

We believed that we answer the research question posted in Chapter One, and also accomplished the first specific objective, with the definition of the previous three core SEA principles.

7.2. HOW DOES THE MEXICAN DECISION-MAKING AND PLANNING SYSTEM WORK?

We answer this research question through Chapters Four, Five and Appendix One. We described the general decision-making and planning system in Chapter Four, and specific decision-making and planning frameworks for the case studies in Chapter Five and Appendix One. Specific objectives of **describe the Mexican decision-making and planning system** and **develop and test two conceptual SEA processes in this Mexican system** were also achieved.

The main features of the Mexican decision-making and planning system are the distribution of competences between the different governmental levels in the country (federal, state, municipal and community), and the absence of important factors for an SEA system development such as transparency, legal requirements, competent institutions, reliable information, and a culture of citizen participation. However, with the description made in those chapters, we were able to identify the bases for the development of an SEA system in Mexico in Chapter Six, which would allow accomplishing the aim of our research.

7.3. HOW COULD AN SEA BE EFFECTIVELY IMPLEMENTED WITHIN THE MEXICAN DECISION-MAKING AND PLANNING SYSTEM?

Even when our research was not focused in the SEA principles for an effective implementation, we needed to answer this research question to achieve the aim of our research of **contribute to the identification of the bases for the development of an effective SEA system within the Mexican decision-making and planning system**. And all this was achieved through Chapters Two, Three, Four, Five and Six. We contribute to the identification of the bases for the development of an effective SEA system in Mexico by initially understanding the tool (the SEA) through Chapter Two; then once the tool was understood, we proposed two SEA process for its use in Mexico, building upon personal experience and learning from other initiatives, along with

the knowledge of the Mexican decision-making and planning process obtained from Chapter Four. At that time, we polish those proposed SEA processes by testing them in real case scenarios within two specific decision-making and planning frameworks (Chapter Five, regional plan for drinking water management in San Luis Potosi; Appendix One, environmental assessment of a development policy in the port city of Manzanillo, Colima). With those two tests we identify the major gaps for using the SEA in current conditions of the Mexican decision-making and planning processes (lack of awareness about the SEA; lack of information about the SEA, lack to access to information, and lack of reliable data for performing an SEA; ineffective public participation), that allowed us to build on the requirements for a formal SEA implementation in Mexico, described in Chapter Six.

As it can be appreciated, we did not only answer our third research question but also achieved the aim of our research, by contributing to the identification of the bases for the development of an effective SEA system within the Mexican decision-making and planning system, in the form of **our research contributions:**

- a. The detailed knowledge of the Mexican decision-making and planning system.
- b. The definition of the core principles for any SEA process or methodology.
- c. The development of two flexible and adaptive SEA processes following the integrated approach of implementation between planning and the SEA.
- d. The definition of the requirements for the formal SEA implementation in Mexico following in the factors for an SEA system described by Fischer (2007).

7.4. FUTURE RESEARCH

As previously mentioned several occasions in our research, Mexico is 46 years behind the most evolved SEA systems worldwide. But as complicated as this could be, this represents a lot of research opportunities, mainly in the following aspects:

- **Robust Capacity-Building:**

1. Development of a comprehensible legal proposal for an SEA implementation in Mexico at Federal and State governmental levels.

2. Development of proper institutions for SEA enforcement in all governmental levels in the country.

3. Development of effective public participation strategies.

4. Development of reliable and transparent environmental information systems.

5. Development of effective SEA consciousness strategies.

6. Development of SEA training schemes for practitioners and decision-makers.

7. Development of co-operation networks with SEA experts worldwide.

- **Specific Procedural Requirements**

1. Development of specific guides for an SEA use.

- **Extensive Research**

1. Development of more human resources specialised in the SEA.

2. Development of more lines of research within Mexican Universities related to the SEA.

3. Development of SEA Research Centres.

4. Development of SEA Research Networks with experienced SEA academics.

5. SEA knowledge distribution strategy for Mexico.

- Accumulated Experience

1. Development of more strategic actions in all governmental levels within the Mexican decision-making and planning system through the SEA processes proposed in this or further researches.

7.5. REFERENCES

Arnstein, S. R. (1969). A Ladder of Citizen Participation. *JAIP*. 35(4), 216-224.

Elling, B. (2011). Some wider reflections on the challenge of public participation in SEA, p356-368. In Sadler, B., Aschermann, R., Dusik, J., Fischer, T.B., Partidário, M.R. & Verheem, R. (2011). *Handbook of Strategic Environmental Assessment*. London-New York, UK-USA: Earthscan.

Fischer, T. B. (2007). *Theory & Practice of Strategic Environmental Assessment: towards a more systematic approach*. London, UK: Earthscan.

Jones, C., Baker, M., Carter, J., Jay, S., Short, M., Wood, C., 2005. SEA an overview. In: Jones, C., Baker, M., Carter, J., Jay, S., Short, M., Wood, C. (Eds.), *Strategic Environmental Assessment and Land Use Planning: An International Evaluation*. Earthscan, London. In Noble, B. & Nwanekezie, K. (2017). Conceptualizing strategic environmental assessment: principles, approaches and research directions. *Environmental Impact Assessment Review*. 62, 167-173.

Noble, B. (2000). Strategic Environmental Assessment: what is it? & what makes it strategic? *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*. 2(2): 203-224.

Noble, B. & Nwanekezie, K. (2017). Conceptualizing strategic environmental assessment: principles, approaches and research directions. *Environmental Impact Assessment Review*. 62, 167-173.

APPENDIX ONE, ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF A DEVELOPMENT POLICY

This Appendix briefly describes the application of the conceptual SEA process two proposed in Chapter Three. Due to time requirements it was not possible to perform fully the proposed SEA process, but the main findings achieved are described in this Chapter while recommendations for further research on this subject is proposed.

A.1. INTRODUCTION

Most of the SEA research is based under the planning instruments of plan or programme, with some examples of Policy SEA conducted (Fischer, 2007, p36 and 54). Their high level of decision-making makes their considerations highly cross-sectoral and cross-thematic in nature, as pointed by Fischer (2007, p54).

Even when considering SEA's implementation in Mexico, if current policies, plans and programmes are running when that will happen, a different assessment has to be performed to identify if such PPP integrates environmental considerations with development, or if it is needed a new PPP under SEA process One.

In following sections the proposed SEA process stages' are described. As stated previously, because lack of time to fully develop this case study, we are only describing results from Stage Two that were obtained after a 6 months field work. The selected planning instrument to be assessed is the Development Policy for the Port City of Manzanillo, Colima. Firstly we identified the Strategic Action's Driving Forces (section A.2.), and then we Set the Environmental Context (section A.3.). As the previous chapter, preliminary conclusions were drawn (section A.4.).

A.2. CONCEPTUAL SEA PROCESS MODEL 2: STAGE 1

A.2.1. Case Study Background

The Port City of Manzanillo in the state of Colima is one of the most important in the Mexican west coast. It was created in 1971 under the management of the company ‘Servicios Portuarios de Manzanillo, SA de CV’, and then in 1993 it was restructured under the name of ‘Administración Portuaria Integral’ (API).

According to its Master Development Plan (‘Plan Maestro de Desarrollo’) the port has a total surface of 437.38 ha (CGPMM, 2016, p2) as shown in Figure A.1., and it has a primary vocation of a commercial port, with specialization on containerized cargo. It also has the first place in the country related with the movement of containerized cargo, with the 46.7% of all TEU’s operated in Mexico, and it has commercial relationship with ships from countries of all the Pacific such as Canada, USA, Colombia, Peru, Chile, China, Taiwan, South Korea and Japan.



Figure A.1. Current Port of Manzanillo²¹.

However, due to the rapidly port expansion, the development of the City of Manzanillo in conjunction with the Port has not been properly considered.

²¹ Image from: http://www.aquaticsportsadventures.com/Articles/Misc/Port_of_Manzanillo_3/Port_of_Manzanillo_3.html

A.2.2. Policy SEA Context

The Port City of Manzanillo is located in the municipality of Manzanillo; it is composed by 9 communities (Tapeixtles, Salagua, Naranjo, Colomos, Miramar, Valle, Brisas, Santiago and Manzanillo). It is the highest growing region in the state of Colima because of the Port. This Port has plans for expanding to a coastal lagoon that will increase Port's surface almost four times its current area as shown in Figure A.2.



Figure A.2. Current area for the Port of Manzanillo (green) and future expansion (yellow).

A.2.3. Identify Strategic Action's Driving Forces

Stage One of the second SEA process proposed includes two steps and two specific tasks (Figure A.3. and Table 22), and for this specific case there was invested a six months' field work to obtain the preliminary results described in following sections.

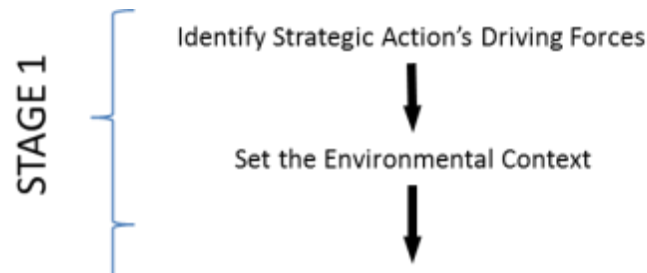


Figure A.3. Steps included in Stage One of the SEA process Two.

Table 22. Specific tasks for each step on stage One of the SEA process Two (own elaboration).

	STEP	SPECIFIC TASK	METHOD USED
STAGE 1	Identify Strategic Action's Driving Forces	Identify Strategic Action's Driving Forces	Decision-making and planning instruments review; news review
	Set the Environmental Context	Describe the baseline for all environmental dimensions in the area of application of the Strategic Action	Reference Framework template Literature review, official documents collection, field work

During this period of time there were consulted the following official documents obtained on-line to aid in the identification of the Manzanillo Development Policy's Driving Forces:

- At Federal Level

1. National Development Plan, 2007-2012
2. National Development Plan, 2013-2018
3. National Infrastructure Programme, 2007-2012
4. National Infrastructure Programme, 2014-2018
5. Communications and Transport Sectoral Programme 2007-2012
6. Environment and Natural Resources Sectoral Programme 2007-2012
7. Federal Budget for 2013
8. Communications and Transport Sectoral Programme 2013-2018
9. Environment and Natural Resources Sectoral Programme 2013-2018
10. Social Development Sectoral Programme 2013-2018
11. Tourism Sectoral Programme 2013-2018
12. Agriculture, Territorial and Urban Development Sect. Programme 2013-2018
13. Federal Budget for 2014

- At State Level

1. State Development Plan, 2004-2009
2. State Development Plan, 2009-2015
3. Urban Development State Programme 2004-2009
4. State Territorial-Ecological Zoning 1993
5. State Territorial-Ecological Zoning 2012
6. State Territorial-Ecological Zoning 2013
7. Cuyutlan Lagoon Territorial-Ecological Zoning 2003
8. Cuyutlan Lagoon Territorial-Ecological Zoning 2007

- At Municipal Level

1. Municipal Development Plan 2009-2012
2. Municipal Development Plan 2012-2015
3. Municipal Development Plan 2015-2018
4. Port Development Master Programme 2012-2017
5. Port Development Master Programme 2015-2020
6. Urban Development Programme for Center of Population of Manzanillo 2009
7. Urban Development Programme for Center of Population of Manzanillo 2013
8. Urban Development Programme for Center of Population of Mazanillo 2015

Besides the reading of these documents, informal interviews with state and municipal authorities were performed during some visits to Manzanillo. Also photographic evidence was taken to corroborate the elements founded in the documentary review.



Photo 1. Land use change in forestry grounds.



Photo 2. Mangrove in the coastal lagoon.



Photo 3. Railroad deviation within the coastal lagoon.



Photo 4. Local fishermen in coastal lagoon.



Photo 5. LGN ship downloading natural gas to the Terminal.



Photo 6. Liquefied Natural Gas Terminal.



Photo 7. View to the Ramsar Site side of the coastal lagoon.



Photo 8. View to the current Port of Manzanillo



Photo 9. Drainage from storage yards to the street.



Photo 10. Street's maintenance.



Photo 11. View to the iron pelletizer plant.



Photo 12. Drainage from storage yards to a channel.



Photo 13. Lagoon affected by current port's development.



Photo 14. Another view of the lagoon affected by current port's development.



Photo 15. View of Manzanillo's touristic area.



Photo 16. River recovered with concrete.

After reviewing all previous information sources, there were identified three major Driving Forces that were shaping Manzanillo's Development Policy. These driving forces are shown in Figure H, with the first part of the RF template.



Figure A.4. Driving forces for Manzanillo's Development Policy (Own elaboration)

These driving forces have been shaping Manzanillo's Development Policy since 2006 when it was approved the construction of a Liquefied Natural Gas Terminal in a coastal lagoon where land use was stated to be protection and conservation of ecosystem, because of presidential interest of such project and in the future expansion of the port, as showed in Figure A.5. The problem was that all land use's regulations were upgraded to allow such project, and when the project was approved by Ministry of Environment (SEMARNAT), all that part of coastal lagoon was declared a port of height and cabotage.



Figure A.5. Current Port of Manzanillo and a projection of new Port of Cuyutlán (SCT).

But at the same time there is a big interest of promote tourism in Manzanillo, as shown in following Figure A.6.



Figure A.6. Areas for tourism development (SECTUR, 2014)

Both of these initiatives were leading by Federal Government, while State and Municipal Governments just had been adapting their own policies, plans and programmes to the strong stakeholder. And between these two driving forces was the development of railroads and roads that were intended to facilitate the cargo and tourists transportation, as shown in following images²².

²² Images obtained from: <http://www.afmedios.com/2016/06/se-derrumba-parte-de-cerro-junto-a-obras-de-tunel-ferroviario/>; <http://t21.com.mx/maritimo/2012/09/10/lidera-cuyutlan-obras-portuarias-sexenio-cgpm>;



Image 1. Railroad deviation within the coastal lagoon.



Image 2. Tunnel for connection to railroad deviation within the coastal lagoon.



Image 3. Road distributor in Manzanillo, next to the port.



Image 4. Road distributor in Manzanillo linked to the tunnel for connection to railroad deviation.

A.3. CONCLUSIONS

In this Appendix they are showed the initial works for the application our proposed SEA process two. As I was not initially aware about the amount of work and time required to complete both case studies, I recognised that the original research proposal was too ambitious, and especially for a single person to handle it alone. However, enough information was identified to continue this analysis in the short to medium term, and I believe that the proposed SEA process two is good enough to achieve its goals of being quick and effective to identify if current PPP are really

<http://www.puertomanzanillo.com.mx/esps/2110891/obras-de-modernizacion-distribuidor-vial>; <http://colimamedios.com/tunel-sera-ecologico-y-de-primer-mundo-suarez/>

considering environmental and development policies, or if it is needed a new PPP to achieve this aim.

On the other hand, Manzanillo is one of the most interesting sites to study the application of an SEA process within their decision-making and planning instruments, because its development is dragging big projects in the tourism, port and communications sectors, but there is a perceived disconnection with the urban development and ecological protection sectors that could cause significant environmental impacts in the short, medium and large term.

A.4. REFERENCES

Coordinación General de Puertos y Marina Mercante (CGPMM). (2016). *Programa Maestro de Desarrollo Portuario del Puerto de Manzanillo 2015-2020*. Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT). México.

Fischer, T. B. (2007). *Theory & Practice of Strategic Environmental Assessment: towards a more systematic approach*. London, UK: Earthscan.

Secretaría de Turismo (SECTUR). (2014). *Agenda de Competitividad de los Destinos Turísticos de México: Manzanillo, Colima*.

**APPENDIX TWO, BASELINE STUDY FOR THE
SEA OF A REGIONAL DRINKING WATER
MANAGEMENT PLAN**

‘IDENTIFICACIÓN, PROPUESTA DE MANEJO Y EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE ZONAS Y OBRAS FACTIBLES PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN ÁREAS RURALES DE LA REGIÓN ALTIPLANO POTOSINO. DEFINICIÓN DE LAS MEJORES ALTERNATIVAS’

Proyecto FOMIX-SLP: FMSLP-2012-C01-194085



ESTUDIO DE LÍNEA BASE PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

Elaborado por:
M.C. Juan Carlos Tejeda González

MAYO 2014

OBJETO Y ALCANCE DEL PRODUCTO

El objeto del presente estudio de línea base es concentrar la información necesaria para la comprensión de la problemática sobre el tema de agua potable en la Región del Altiplano que derivó en la demanda establecida por la Convocatoria 2012-C01 a la que se sometió el proyecto FMSLP-2012-C01-194085, como preámbulo del establecimiento de una propuesta de gestión integrable y sustentable del recurso en dicha región que será llevada a cabo en la Etapa 2 del proyecto.

El alcance de este producto abarca los siguientes aspectos:

- a. Un análisis jurídico de la normatividad en materia de agua en México y de la relacionada en la gestión de los recursos hídricos.
- b. La identificación de las partes interesadas y/o afectadas en la gestión del agua en el Altiplano Potosino.
- c. La identificación de los elementos ambientales con influencia en la temática del agua potable en el Altiplano Potosino.
- d. La descripción ambiental de los elementos que influyen en la temática del agua potable en el Altiplano Potosino.
- e. El análisis y descripción de la problemática del agua potable en el Altiplano Potosino.
- f. Mapas digitales de información destacada sobre la temática del agua potable en el Altiplano Potosino y el trabajo de campo del proyecto.

1. INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de determinar zonas factibles de explotación y propuestas alternativas de aprovechamiento de los recursos hídricos, con fines de abastecimiento de agua potable, en las localidades de los municipios del Altiplano Potosino, es que el Fondo Mixto (FOMIX) de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de San Luis Potosí estableció en su Convocatoria 2012-C01 en el área 2. Medio Ambiente y Recursos Naturales una demanda específica (2.1), bajo la modalidad (A2) de Investigación Científica Aplicada.

Es con este antecedente que la Universidad Autónoma de San Luis Potosí a través del Dr. Pedro Medellín Milán (*responsable técnico*), sometió el Proyecto denominado ‘Identificación, Propuesta de Manejo y Evaluación de la Sostenibilidad de Zonas y Obras Factibles para el Abastecimiento de Agua Potable en Áreas Rurales de la Región Altiplano Potosino. Definición de las Mejores Alternativas’, mismo que fue aceptado dando inicio el 12 de junio de 2013 con la Clave FMSLP-2012-C01-194085.

Este proyecto pretende cumplir con 3 de los 6 objetivos específicos descritos en la demanda de FOMIX que se enlistan a continuación:

- a. Localizar fuentes potenciales de abastecimiento de agua apta para el consumo humano.
- b. Identificar propuestas alternativas de abastecimiento de agua potable en la Región Altiplano.
- c. Diseñar estrategias para el funcionamiento, control y eficiencia de las fuentes de abastecimiento de agua potable a corto, mediano y largo plazo.

Para cumplir con lo anterior, se estableció como objetivo general del proyecto el *proponer las mejores alternativas para el abastecimiento de agua de calidad a las comunidades rurales del Altiplano Potosino, estableciendo una propuesta para su manejo y valorando su sostenibilidad en el corto, mediano y largo plazo*. El producto final esperado es la conformación de una *acción estratégica* traducida en un Plan de Gestión Integral de Agua Potable (PGIAP) para la Región del Altiplano Potosino. El proceso fundamental para la consecución del objetivo planteado y la conformación del PGIAP es el uso de una metodología de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE). La EAE es una herramienta/proceso reconocido internacionalmente, sin aplicación formal en México, que ayuda a integrar las consideraciones ambientales en la toma de decisiones estratégicas [Therivel, 2010].

2. ANTECEDENTES

2.1. EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

La EAE tiene sus fundamentos en la Ley de Política Ambiental Nacional (*National Environmental Policy Act, NEPA*) de los Estados Unidos de América, promulgada en 1969. Esta ley, que fue la primera en su tipo, sentó las bases para las agencias de protección ambiental a nivel internacional, así como los fundamentos técnicos para el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de cualquier actividad humana que pudiera presentar impactos significativos en el ambiente a partir de los años 70's. Sin

embargo, en la mayor parte de los países incluyendo México, la adaptación del proceso de EIA se enfocó en proyectos, dejando de lado la EIA de políticas, planes, programas (PPP) que también pudieran presentar impactos significativos en el ambiente. No fue sino hasta mediados de los 80's que se empezó a notar el corto alcance de las EIA de proyectos y sus deficiencias en la prevención de impactos ambientales significativos, por lo que comenzó a surgir el concepto de EAE, que no era más que la EIA aplicada en los niveles de planeación superiores, representados por las PPP (Ver Figura 1). La Comunidad Europea ha sido un referente en la aplicación de la EAE, por medio de su Directiva 2001/42/CE, que obligó a todos sus países miembros a adoptar en sus legislaciones nacionales un procedimiento de evaluación ambiental de PPP que pudieran presentar impactos ambientales significativos. En América Latina, Chile es el país de referencia en la implementación de la EAE en su marco legislativo.

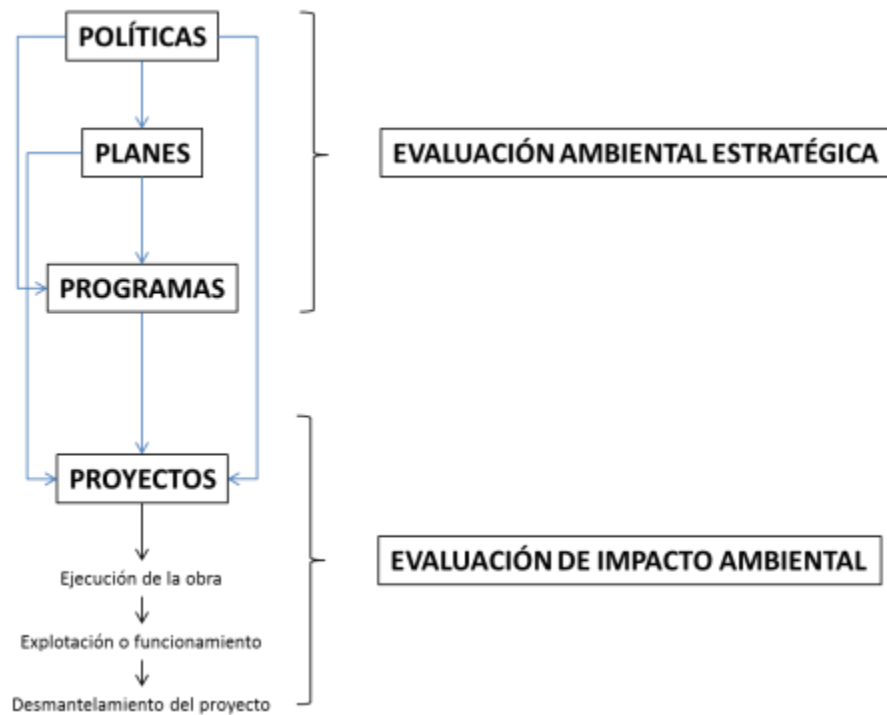


Figura 1. Marco de actuación de la EAE y la EIA [Tejeda, 2012].

2.2. EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA EN MÉXICO

En México, aunque han existido esfuerzos por implementar la EAE desde final de los años 90's [SEMARNAP, 2000] hasta la actualidad [Congreso de la Unión, 2011], la EAE sigue sin aplicarse formalmente en nuestro país. Los casos más destacados de su aplicación han sido:

- a. *Evaluación Ambiental Estratégica del Sector Turismo en México*. Banco Mundial – Secretaría de Turismo. 2005.

- b. *Proyecto Piloto: Evaluación Ambiental Estratégica del Programa de Obras del Sector Eléctrico en la Región Noreste para la Selección de Sitios y Trayectorias*. Comisión Federal de Electricidad – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2007.

Actualmente existe en el Congreso de la Unión una propuesta de reforma a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), que incluiría a la EAE dentro de los instrumentos de política ambiental utilizados en México, toda vez que esta propuesta derivó de rechazar la promulgación de una Ley General de Evaluación Ambiental de Planes y Programas de la Administración Pública Federal; sin embargo, la falta de conocimiento y capacitación sobre el tema hace de esta reforma una propuesta aventurada, aunque coincidimos en que el uso de la EAE en los niveles de planeación estratégicos resulta indispensable en nuestro país para lograr un verdadero Desarrollo Sostenible, y es por eso que esta herramienta/proceso es pieza fundamental del proyecto para la conformación del PGIAP en la Región del Altiplano Potosino bajo este esquema.

3. PROCESO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

Para alcanzar el objetivo planteado se ha propuesto el siguiente modelo de EAE, que se estará llevando a cabo de manera simultánea con el proceso de conformación del PGIAP (*acción estratégica*).

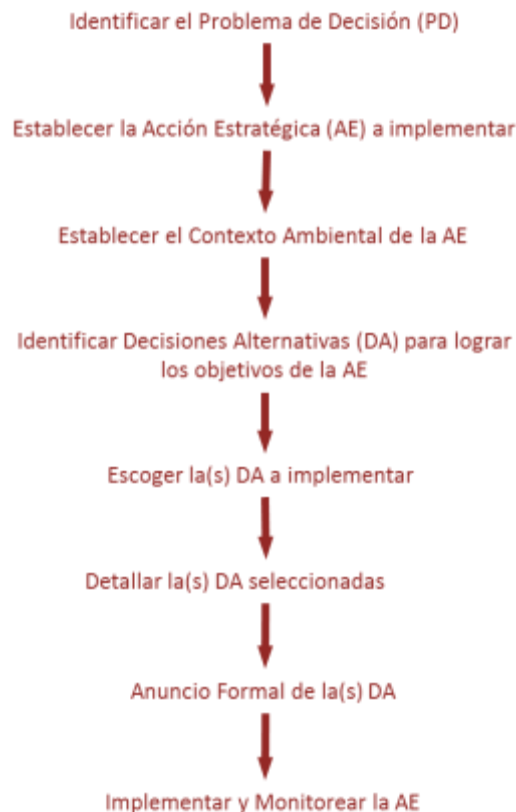


Figura 2. Modelo General de EAE para la conformación del PGIAP [Tejeda, 2014].

EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO (PGIAP)

I. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DE DECISIÓN (PD)

Para poder identificar el *problema de decisión* que guiará el proceso de EAE del PGIAP, se tomó como base la información presentada en la demanda de la Convocatoria 2012-C01 del Fondo Mixto (FOMIX) de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de San Luis Potosí y los Términos de Referencia presentados, las conversaciones con quien funge como nuestro usuario del proyecto (La Comisión Estatal del Agua de San Luis Potosí), la recopilación de información previa sobre tema de agua potable en la Región Altiplano [PUA, 2010, 2011; CONAGUA, 2012] y el trabajo de campo realizado durante el periodo Julio 2013 – Mayo 2014. De igual manera, se realizó un análisis teórico para establecer el *marco de influencia* de la característica fundamental del mismo: el agua potable. Las variables ambientales estarán agrupadas bajo un modelo holístico del ambiente conformadas por 6 dimensiones principales (Ver Figura 3) que serán fundamentales durante el proceso de toma de decisiones respecto al agua potable en la Región Altiplano del Estado de San Luis Potosí.

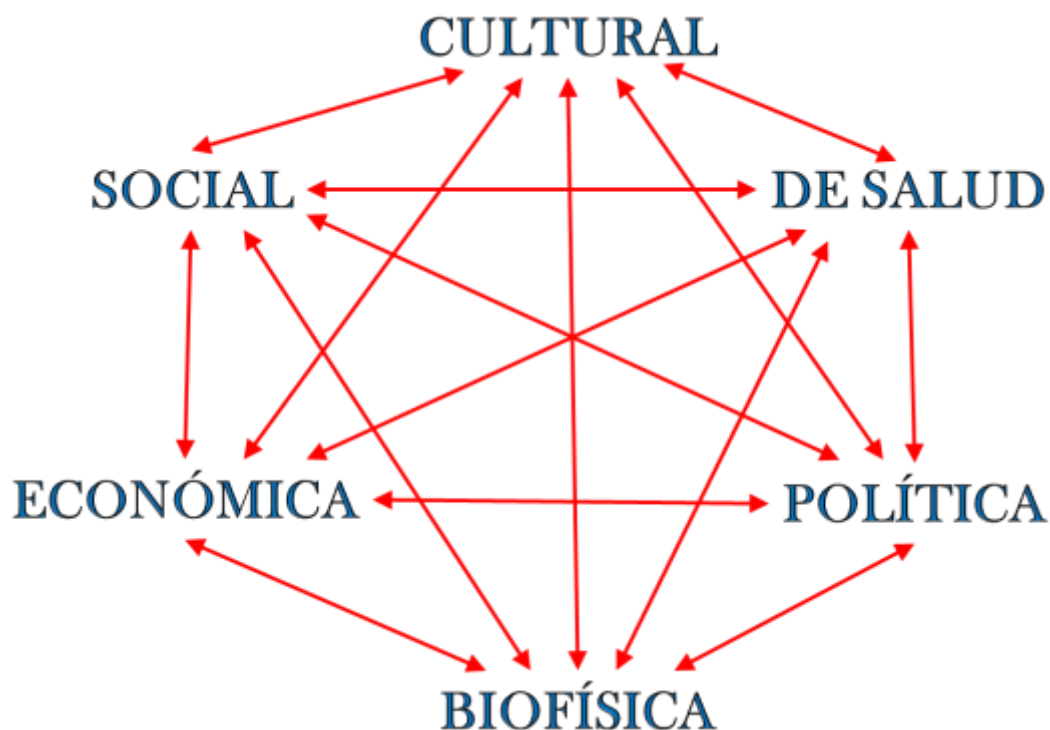


Figura 3. Modelo holístico del ambiente a utilizarse para el proyecto [Tejeda, 2014].

Las variables que serán consideradas para el establecimiento del *marco de influencia* del agua potable permitirán realizar la descripción tanto del ambiente como de su problemática en la zona de estudio. Estos elementos fundamentarán la selección de indicadores para el monitoreo futuro de la *acción estratégica* a implementar en la Región del Altiplano Potosino. La primera aproximación al *marco de influencia* del agua potable se puede observar en la Figura 4.

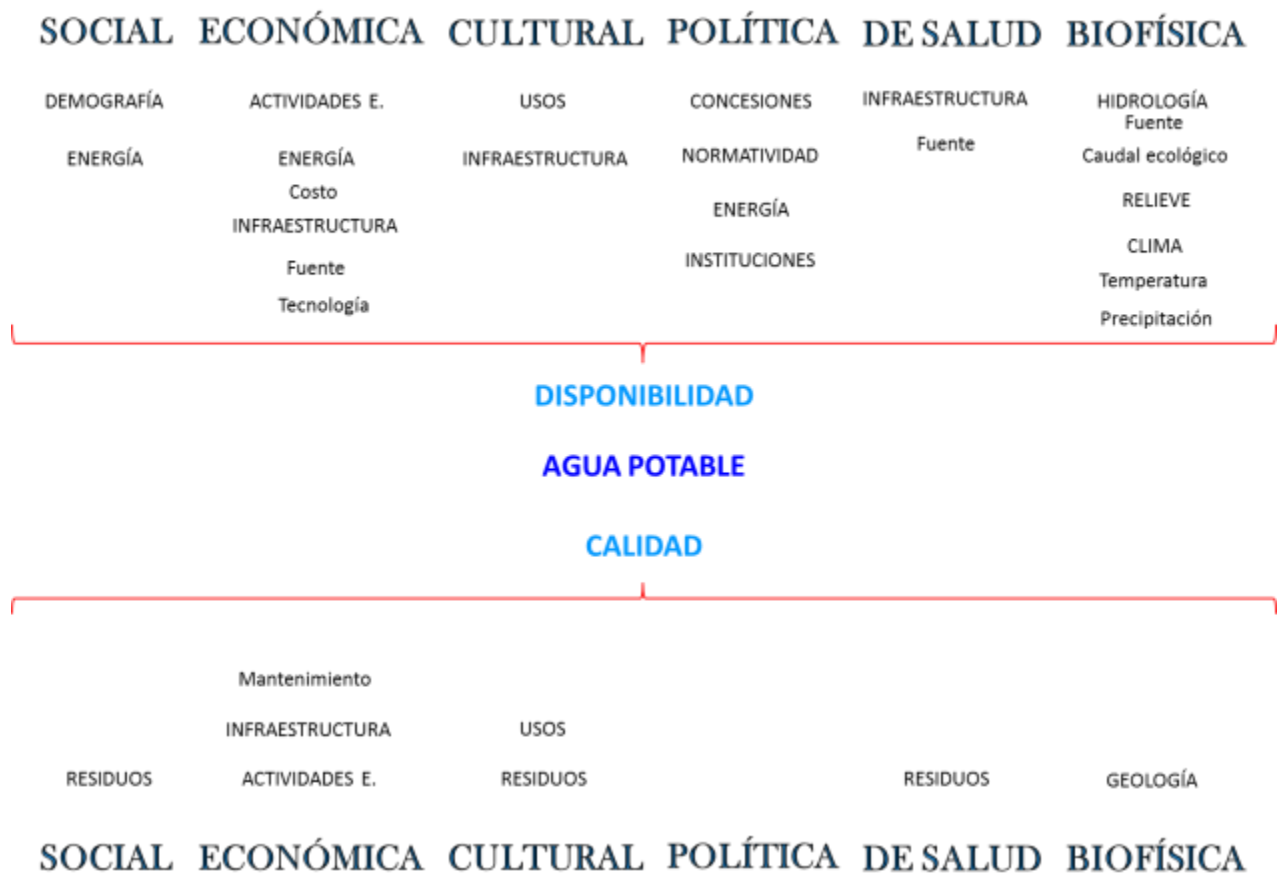


Figura 4. Marco de influencia del problema de decisión: agua potable [Tejeda, 2014].

Una vez analizada e integrada la información para el establecimiento del *marco de influencia* del agua potable en las dimensiones ambientales, se procedió a identificar el *problema de decisión* para la EAE del PGIAP, resultando como se muestra a continuación:

¿Cómo aumentar, mejorar y garantizar el abastecimiento sostenible de agua potable segura en las comunidades de la Región Altiplano en San Luis Potosí?

I.1. VINCULACIÓN JURÍDICA DE NIVEL SUPERIOR CON EL PROBLEMA DE DECISIÓN

La vinculación jurídica de nivel superior estará sustentada por los principios establecidos por la Ley Suprema en toda la Nación según el artículo 133° Constitucional. En la Tabla 1 se observan los principios fundamentales Constitucionales relacionados al problema de decisión.

Tabla 1. Principios Constitucionales fundamentales relacionados con el problema de decisión.

INSTRUMENTO LEGAL	ART.	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos Última Reforma Publicada: 10-2-14 Revisado: 14-5-14	1°	<ul style="list-style-type: none"> - Principio pro persona - No discriminación 	En el análisis jurídico que se realizará sobre la temática del agua potable se incluirán los tratados internacionales de los que México es país signatario y le representan una responsabilidad vincularse con lo establecido por los mismos. De igual manera, el acceso a agua potable reconocido como un derecho humano en la Constitución Mexicana desde el año 2012, se fortalece con lo referente a la no discriminación.
	4°	<ul style="list-style-type: none"> - Derecho a la protección de salud - Derecho a un medio ambiente sano - Derecho al acceso al agua para consumo personal y doméstico en forma, suficiente, salubre, aceptable y asequible 	El agua para uso y consumo humano se define como aquella que no contiene contaminantes objetables, ya sean químicos o agentes infecciosos y que no causa efectos nocivos para la salud [NOM-127-SSA1-1994]. Los derechos humanos aquí mencionados tienen relación directa con la definición previa. Se destaca la vinculación del problema de decisión con el 'derecho al acceso, disposición y saneamiento del agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible.' Asimismo, se hace la precisión de que hasta la fecha no existe aprobada ninguna ley regulatoria para este derecho.
	25°	<ul style="list-style-type: none"> - Rectoría del Estado sobre el desarrollo nacional bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad 	Este artículo es importante bajo la perspectiva de la sostenibilidad de los recursos hídricos para uso y consumo humano, toda vez que define la rectoría del Estado para el desarrollo nacional y existe una clara competencia entre este uso y aquellos que tienen un enfoque de competitividad económica (agrícola, industrial, pecuario). Sin embargo, dicha competencia en regiones del país con baja disponibilidad de agua crean escenarios de insostenibilidad que no han sido tomados en cuenta como lo marca la Constitución.
	26°	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de Planeación Democrática - Sistema de Información Estadística y Geográfica 	La resolución del problema de decisión deberá regirse por los principios descritos en este artículo referente a los principios de planeación democrática y el uso de la información oficial establecida en el Sistema de Información Estadística y Geográfica. Sin embargo, en el caso del último, se considerará de igual importancia la información generada durante la ejecución del proyecto FMSLP-2012-C01-194085.
	27°	<ul style="list-style-type: none"> - Propiedad de la Nación sobre tierras y aguas - Derecho a imponer a la propiedad privada la modalidad que dicte el interés público - Personalidad jurídica de los núcleos de población ejidales - Desarrollo rural integral 	Los preceptos establecidos en este artículo sobre la propiedad de las aguas, el interés público, la organización de los núcleos de población ejidales, la justicia agraria y el desarrollo rural, serán de suma importancia en el establecimiento de las propuestas para la resolución del problema de decisión, toda vez que éstos tendrán que ser respetados para no ir contra lo estipulado por la Constitución.
	115°	<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidad de los Municipios para el servicio de agua potable 	En este artículo se destaca la competencia de los Municipios para llevar a cabo el servicio público de agua potable, que es el problema de decisión que nos compete, así como de la obligatoriedad de observar lo dispuesto por las leyes federales y estatales. Asimismo se permite compartir la responsabilidad de determinado servicio con el Estado, en caso de que el Ayuntamiento lo demande.
	120°	<ul style="list-style-type: none"> - Los Gobernadores de los Estados están obligados a publicar y hacer cumplir las leyes federales. 	Este artículo establece la obligatoriedad estatal de hacer cumplir la normatividad federal en su territorio, lo que es de suma importancia en la definición de responsabilidades en materia de agua para uso y consumo humano.
	133°	<ul style="list-style-type: none"> - Ley Suprema de toda la Unión 	Aquí se define al grupo de instrumentos legales que estarán considerados como de orden superior en México.

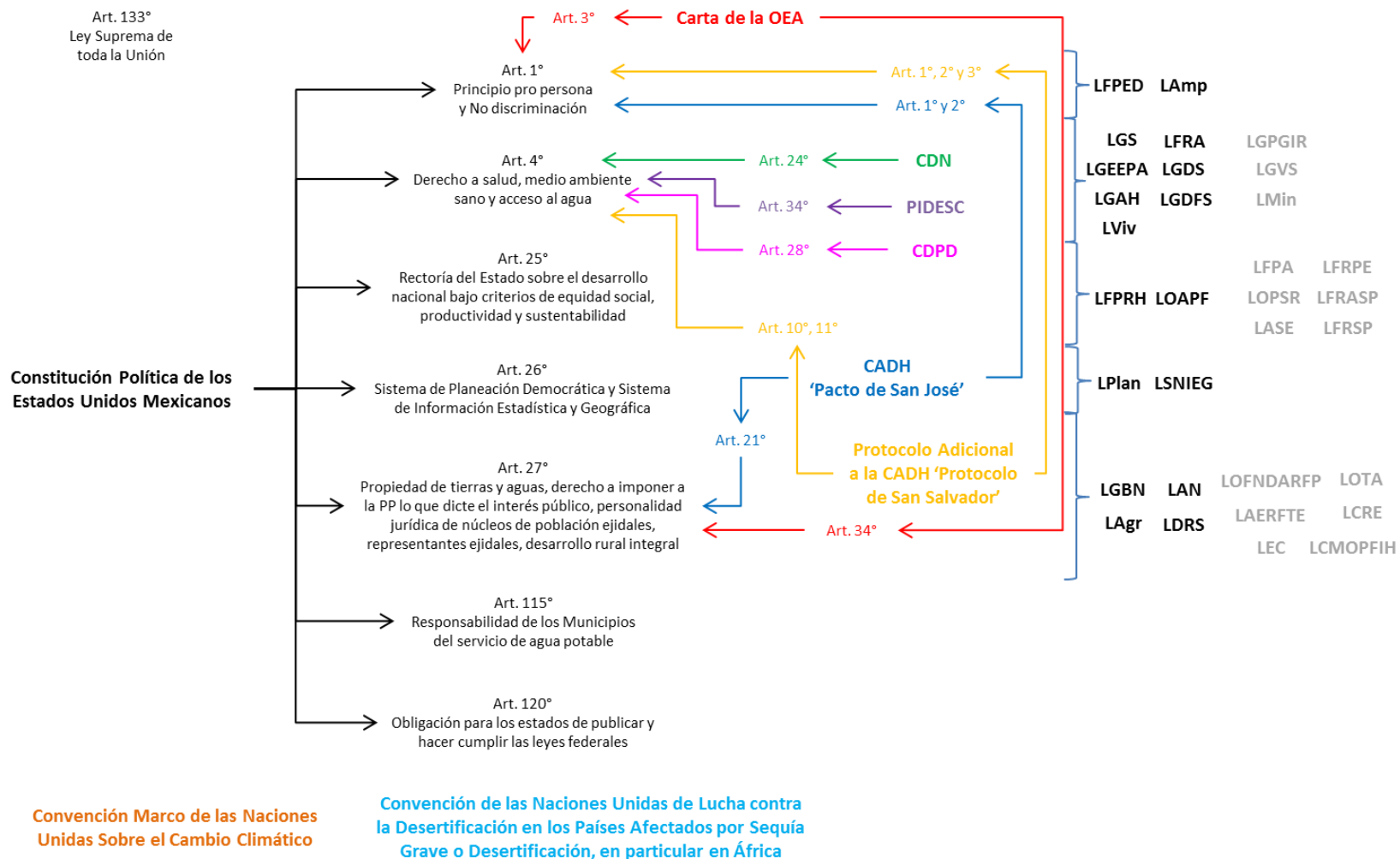


Figura 5. Esquematización de la vinculación jurídica de la Ley Suprema de toda la Unión con el problema de decisión.

Lista de Siglas

CADH	Convención Americana sobre Derechos Humanos
CDN	Convención sobre los Derechos del Niño
CDPD	Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad
OEA	Organización de Estados Americanos
PIDESC	Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LAgr	Ley Agraria
LAmP	Ley de Amparo
LCRE	Ley de la Comisión Reguladora de Energía
LCMOPFIH	Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica
LDRS	Ley de Desarrollo Rural Sustentable
LEC	Ley de Energía para el Campo
LMin	Ley Minera
LOPSR	Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas
LPlan	Ley de Planeación
LSNIEG	Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica
LViv	Ley de Vivienda
LASE	Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía
LAERFTE	Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética
LG AH	Ley General de Asentamientos Humanos
LGBN	Ley General de Bienes Nacionales
LGDFS	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
LGDS	Ley General de Desarrollo Social
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
LGS	Ley General de Salud
LGVS	Ley General de Vida Silvestre
LFPEd	Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación
LFPRH	Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria
LFPA	Ley Federal del Procedimiento Administrativo
LFRA	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
LFRPE	Ley Federal de Responsabilidad Patrimonial del Estado
LFRA SP	Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos
LFRS P	Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos
LOAPF	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
LOFN DARFP	Ley Orgánica de la Financiera Nacional para el Desarrollo Agrario, Rural, Forestal y Pesquero
LOTA	Ley Orgánica de los Tribunales Agrarios

Los artículos Constitucionales, los artículos de los Tratados Internacionales y las Leyes Federales que se muestran en la Figura 5 representan el marco jurídico de nivel superior que tiene relación con el abastecimiento de agua potable en las comunidades de la Región Altiplano Potosino. Los aspectos más destacables de este nivel son los que se establecen en el artículo 4º, artículo 27º y artículo 115º de la Constitución Mexicana.

Los principios fundamentales sobre los cuales se basarán las propuestas de alternativas para la resolución del problema de decisión serán los descritos en la Tabla 1 con el objeto de no establecer medidas que se contrapongan a los ordenamientos vigentes, pero sin dejar de lado las posibles propuestas de reajustes a los mismos.

II. ESTABLECIMIENTO DE LA ACCIÓN ESTRATÉGICA (AE) A IMPLEMENTAR

Las *acciones estratégicas (AE)* se definen como los instrumentos de planeación que contribuyen, por medio de su implementación adecuada, a resolver el *problema de decisión* identificado. Las AE abarcan una amplia gama de instrumentos, entre los que se incluyen: políticas (legislación, presupuestos, políticas económicas, tratados comerciales, etc.); planes y programas espaciales (programas de ordenamiento territorial nacionales, regionales, programas multi-proyectos, programas de conservación de áreas, etc.); planes y programas sectoriales (para agricultura, transporte, residuos, etc.); políticas, planes y programas para lograr fines sociales y/o ambientales (desarrollo del empleo, ayuda internacional, gestión de los recursos naturales y/o ecosistemas, etc.). Según Wood y Djeddour [1991] una *política* puede ser considerada como una inspiración o guía para determinada acción; un *plan* como un conjunto de objetivos coordinados y programados para la implementación de una política, y un *programa* como un conjunto de proyectos en un área particular.

Para el caso de nuestro PD identificado se propone el establecimiento de un Plan para lograr un fin social, como la AE que enmarcará la resolución del PD.

II.1. VINCULACIÓN JURÍDICA CON PPP APLICABLES

El marco jurídico que se vinculará con la AE seleccionada para la característica fundamental del PD relativa al agua potable se describe en la Tabla 2 e incluye varios instrumentos normativos en México. El plan propuesto se denominará **PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE (PGIAP)** para la Región del Altiplano Potosino. Cabe señalar que el marco jurídico real es inclusive más amplio que el presentado en la Figura 5 y la Tabla 2, sin embargo, la vinculación jurídica a la normatividad aplicable se realizará cuando se llegue el momento de definir las *decisiones alternativas (DA)* para lograr los objetivos de la AE más adelante en el documento.

Tabla 2. Descripción de la política sobre abastecimiento de agua potable en México.

NIVEL DE PLANEACIÓN	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	INSTRUMENTOS ADICIONALES
Legislación	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículo 4°.	<ul style="list-style-type: none"> - Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. (DOF 03-02-1983) - Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. (DOF 20-06-1999; Ref. DOF 08-02-2012) - <u>Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento del agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines. (DOF 08-02-2012)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Salud (Art. 1°, ‘La presente Ley reglamenta el derecho a la protección a la salud que tiene toda persona en los términos del Artículo 4°. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos...’). - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Art. 1°, ‘La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos... Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar’ (Ref. DOF 05-11-2013)). - Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (Art. 1°, ‘La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17° constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4° Constitucional, de orden público e interés social y tiene por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y deterioro ambiental’).
Legislación	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 27°.	<ul style="list-style-type: none"> - La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización. La nación (sic) tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. (DOF 06-02-1976, 10-08-1987, 06-01-1992). 	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Aguas Nacionales (Art. 1°, ‘La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr un desarrollo integral sustentable’).
Legislación	Constitución	<ul style="list-style-type: none"> - Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes: a) Agua potable, 	

NIVEL DE PLANEACIÓN	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	INSTRUMENTOS ADICIONALES
	Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 115°, fracción III.	drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales... Sin perjuicio de su competencia constitucional, en el desempeño de sus funciones o la prestación de los servicios a su cargo, los municipios observarán lo dispuesto por las leyes federales y estatales... Los Municipios, previo acuerdo entre sus ayuntamientos, podrán coordinarse y asociarse para la más eficaz prestación de los servicios públicos o el mejor ejercicio de las funciones que les correspondan... Así mismo cuando a juicio del ayuntamiento respectivo sea necesario, podrán celebrar convenios con el Estado para que éste, de manera directa o a través del organismo correspondiente, se haga cargo en forma temporal de alguno de ellos, o bien se presten o ejerzan coordinadamente por el Estado y el propio municipio. (DOF 23-12-1999)	
Política de Sustentabilidad en Materia Hídrica	Agenda del Agua Visión 2030, 2011	- La AA2030 plantea en primer término una visión: hacer realidad en un lapso de 20 años un país con ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, cobertura universal de agua potable y alcantarillado, y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas.	- Programa Hídrico Regional Visión 2030, Región Hidrológico-Administrativa VII Cuencas Centrales del Norte, 2012. - Programa de Acciones y Proyectos para la Sustentabilidad Hídrica Visión 2030, Estado de San Luis Potosí, 2012.
Plan	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	- México Próspero: Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso. Líneas de acción: a) Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seg. alim. b) Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo. c) Incrementar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua potable, alcant. y saneam. d) Fortalecer el desarrollo y la capacidad técnica y financiera de los organismos operadores para la prestación de mejores servicios. e) Fortalecer el marco jurídico para el sector agua potable, alcantarillado y saneamiento.	- Programa Nacional Hídrico 2014-2018, 'Lograr la seguridad y sustentabilidad hídrica en México'.
Legislación	Constitución Política del Estado	- El Estado protegerá y promoverá el derecho fundamental a la salud de sus habitantes. La ley	- Ley de Salud (Artículo 5°, 'En los términos de la Ley General de Salud, y de la presente Ley, corresponde al estado: A. En materia de salubridad general: XXIV. Agua potable, alcantarillado y

NIVEL DE PLANEACIÓN	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	INSTRUMENTOS ADICIONALES
	<p>de San Luis Potosí, Artículo 12°; Artículo 15°; Artículo 114°, fracción III.</p>	<p>establecerá programas y estrategias basadas en la educación para la salud y en la participación comunitaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos los habitantes del Estado tienen derecho a gozar de un ambiente sano, por lo que, en la esfera de su competencia y concurrentemente con los Ayuntamientos, el Gobierno del Estado llevará a cabo programas para conservar, proteger y mejorar los recursos naturales de la entidad, así como para prevenir y combatir la contaminación ambiental. Las leyes que al efecto se expidan serán de orden público e interés social y fomentarán la cultura de protección a la naturaleza, el mejoramiento del ambiente, el aprovechamiento racional de los recursos naturales y la protección y propagación de la flora y la fauna existentes en el territorio del Estado. - Los municipios tendrán a su cargo las funciones y los servicios públicos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales. 	<p>saneamiento'; Artículo 15°, 'La Secretaría de Salud del Estado, en coordinación con la autoridad federal correspondiente, podrá convenir con los ayuntamientos la desconcentración y/o descentralización de los servicios de salubridad general concurrente y local, a fin de que: II. Verifiquen la calidad del agua para uso y consumo humano, de conformidad con la normatividad que emita la Secretaría de Salud del Estado'; Artículo 18°, 'El Ejecutivo del Estado y los ayuntamientos, en el ámbito de sus respectivas competencias, y en los términos de los convenios que celebren, darán prioridad a los siguientes servicios sanitarios: I. El servicio de agua potable para uso y consumo humano, vigilando su calidad, de conformidad con la normatividad que emita la ley federal en la materia y las disposiciones estatales aplicables'; Artículo 98°, 'Corresponde a los Servicios de Salud promover, autorizar y vigilar el cumplimiento de la normatividad vigente en materia de: II. La certificación de la calidad del agua para uso y consumo humano'; Artículo 260°, 'El agua potable es un líquido natural, inodoro, incoloro e insípido; que reúne las características físicas, químicas y microbiológicas para su ingestión sin causar daño a la salud'; Artículo 261°, 'El Ejecutivo del Estado y los ayuntamientos se coordinarán, para procurar que las poblaciones tengan servicio regular de aprovisionamiento y distribución de agua potable'; Artículo 262°, 'Los proyectos de sistemas de abastecimiento de agua potable, deberán ser sometidos a la consideración de la autoridad sanitaria competente, para la aprobación del sistema adoptado y para el análisis minucioso de las aguas'; Artículo 263°, 'La autoridad sanitaria competente realizará periódicamente análisis de la potabilidad del agua, conforme a esta Ley y otras disposiciones legales aplicables'; Artículo 264°, 'Los Ayuntamientos deberán proporcionar a la población agua potable, para lo cual deberán de contar con sistemas de cloración, supervisados por la autoridad sanitaria'; Artículo 265°, 'Los municipios que carezcan del sistema de agua potable y alcantarillado, deberán proteger las fuentes de abastecimiento para prevenir su contaminación, conforme a las normas correspondientes. Queda prohibido utilizar para el consumo humano el agua de pozo o aljibe que no haya sido clorada según la norma, y que se encuentre situado a una distancia menor a quince metros, considerando la corriente o flujo subterráneo de éstos, de sanitarios, alcantarillado, estercoleros o depósitos de desperdicios que puedan contaminarlos').</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ley de Aguas (Artículo 2°, 'La presente Ley tiene por objeto: III. Regular la prestación del servicio de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales por los municipios, de acuerdo con el artículo 115° de la Constitución General de la República'; Artículo 3°, 'Para efectos de la presente Ley se entiende por: IV. Agua potable: la que puede ser utilizada sin provocar efectos nocivos a la salud, que reúne los requisitos establecidos en las normas oficiales mexicanas vigentes, y se distribuye principalmente a través de los servicios de agua potable y saneamiento. X. Comités de agua rurales: los organismos auxiliares del ayuntamiento, constituidos y reglamentados por éste, que tiene por objeto la prestación de los servicios para una población determinada y circunscrita a un territorio'; Artículo 18°, 'Son instrumentos básicos de la política hídrica estatal: VI. Los apoyos sociales para que las comunidades rurales y urbanas marginadas accedan a los servicios de agua potable y saneamiento'; Artículo 19°, 'La planeación hídrica en el Estado tendrá como sustento los principios de la planeación democrática previstos en... Así mismo, la planeación hídrica en el Estado tendrá como sustento los principios de cultura del agua, que son: a) Equidad: es el aseguramiento del acceso a los servicios básicos de agua potable y saneamiento a la población urbana y rural, por lo que los recursos hídricos serán asignados a proyectos de interés colectivo, en busca del equilibrio social, económico y ambiental. d) Control de la demanda: es la

NIVEL DE PLANEACIÓN	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	INSTRUMENTOS ADICIONALES
			<p>priorización del recurso hídrico, y contemplará en primer lugar el consumo humano, a lo que precederá el uso agrícola, industrial y de investigación”; Artículo 22°, ‘La planeación hídrica estatal se instrumentará a través de: I. El Programa Estatal Hídrico que será elaborado con un horizonte de planeación mínimo de veinticinco años... II. El Subprograma Estatal Específico para el Uso Público Urbano...’; Artículo 25°, ‘Los ayuntamientos, con la intervención que corresponda al Consejo de Desarrollo Municipal y, en su caso, con la colaboración de los organismos operadores, deberán elaborar planes municipales de servicios hidráulicos y sus programas operativos anuales, de acuerdo con los lineamientos derivados del Programa Estatal Hídrico’; Artículo 71°, ‘Los servicios públicos estarán a cargo de los municipios en todos los asentamientos humanos regulares de su circunscripción territorial, los cuales, podrán prestarlos por sí mismos, a través de comités auxiliares, o por medio de organismos descentralizados concesionarios, o por la Comisión en los términos de esta Ley y demás disposiciones legales aplicables’; Artículo 72°, ‘Conforme a acuerdo de cabildo, los municipios podrán prestar los servicios públicos a través de la integración de comités auxiliares denominados, comités de Agua Rurales en los términos de la presente Ley y mediante reglamento expedido por el ayuntamiento’; Artículo 81°, ‘El ayuntamiento podrá constituir organismos auxiliares con la denominación de comités de agua rurales, adicionado con el nombre de la localidad para el que se constituya, que estarán integrados mayoritariamente con la participación de usuarios del lugar y tendrán como objetivo lograr la más eficaz prestación del servicio’; Artículo 82°, ‘Los comités de agua rurales estarán integrados por: I. La Asamblea General; II. El Comité de Administración, y III. La Comisión de Vigilancia. La integración y funcionamiento de los comités de agua rurales, se hará conforme a lo establecido en el reglamento que para tal efecto expida el ayuntamiento’; Artículo 84°, ‘El comité de agua rural, en coordinación con el ayuntamiento, podrá solicitar apoyo técnico al organismo operador; asimismo, cuando el comité de agua rural no cuente con fuente de abasto propia, podrá convenir con el organismo operador la entrega de agua en las condiciones que a ambas partes convenga’; Artículo 85°, ‘El comité de agua rural, previa aprobación del ayuntamiento, podrá agrupar a otras localidades que lo soliciten, hasta donde técnicamente sea posible y sus costos de operación lo permitan’; Artículo 86°, ‘Por causa de utilidad pública, el ayuntamiento podrá incorporar el sistema de agua rural, a la administración del organismo que en su caso designe o cree para tal efecto, declarando concluidas las funciones del comité rural’.</p> <p>- Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de San Luis Potosí, (Artículo 144°, ‘Los municipios organizarán y reglamentarán la administración, prestación, conservación y explotación en su caso, de los servicios públicos y funciones municipales, considerándose que tienen este carácter los siguientes: I. Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales’; Artículo 142°, ‘La prestación de los servicios públicos y funciones municipales será responsabilidad de los ayuntamientos, y podrá ser realizada por sí o a través de organismos paramunicipales o intermunicipales, y de concesionarios o contratistas’)</p>
Plan	Plan Estatal de Desarrollo 2009-2015	- Sector Agua/Programa Sectorial Agua 2009/2015, Objetivos/Estrategias: Incrementar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua, alcantarillado y saneamiento/Planear y ejecutar obras de construcción, modernización y rehabilitación de redes de agua, drenaje sanitario y saneamiento. Promover el manejo integrado del	<ul style="list-style-type: none"> - Programa para abatir el rezago en agua potable (Actualización PED 2012-2015) - Programa de agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas (Apazu) - Programa de devolución de derechos (Prodder) - Fondo de Apoyos para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas (Fafef) - Fondo de Inversión para las Entidades Federativas (FIEF) - Ramo 23 - Fideicomiso para la Infraestructura de los Estados (FIES)

NIVEL DE PLANEACIÓN	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	INSTRUMENTOS ADICIONALES
		<p>recurso del agua procurando la sostenibilidad/Sensibilizar a la población para que consideren el agua como un recurso finito, vital y escaso. Impulsar el desarrollo e implementación de mejores prácticas para alcanzar el manejo sustentable del recurso hídrico/Coadyuvar en la investigación y desarrollo tecnológico en materia de agua; Colaborar con el sector en la formación y capacitación de recursos humanos. Promover y actualizar la normatividad para el manejo de los recursos hídricos del Estado/Promover la creación y aplicación de la legislación respecto al uso del agua ubicada conforme a cuencas y acuíferos.</p> <p>- Sector Desarrollo Social, Privilegiar con obras y acciones sociales básicas a las localidades de muy alta y alta marginación, a través del incremento de la cobertura de agua potable...</p>	<p>- Programas para Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en zonas rurales (Prossapys)</p>

II.2. ESTABLECIMIENTO DE LA VISIÓN PARA LA AE SELECCIONADA

La importancia de establecer una visión para la AE seleccionada radica en que es y será una fuente de inspiración para todos los involucrados en la implementación de la AE. De esta manera es que la visión propuesta deberá conjuntar, de manera armónica, las aspiraciones de los actores involucrados en la estructura de la AE.

Por lo tanto, la visión del **PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE (PGIAP)** para la Región Altiplano Potosino se plantea ser la siguiente:

- El PGIAP se propone ser una herramienta que a través de un trabajo sistemático, ordenado, respetuoso, colaborativo y continuo de las instituciones públicas relacionadas al sector agua (de todos los órdenes de gobierno), junto con los integrantes de los sectores productivo, académico y social de la Región Altiplano, logre *aumentar* el abastecimiento de agua potable segura para las comunidades de la Región del Altiplano Potosino; ayude a *mejorar* los estándares de calidad tanto del recurso hídrico como de los servicios de abastecimiento de agua en las comunidades de la Región del Altiplano Potosino por parte de los prestadores del servicio, así como del uso responsable del agua por parte de los diversos usuarios, y *garantice* la sostenibilidad del recurso en el largo plazo, permitiendo disminuir los niveles de pobreza y marginación en la región, por medio de la generación de proyectos de desarrollo.

II.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS Y/O AFECTADAS POR LA AE

Este es un paso fundamental en esta etapa del proceso de EAE, ya que la correcta identificación de las partes interesadas y/o afectadas por la AE propuesta permitirá conjuntar un trabajo ordenado y colaborativo entre todos los actores involucrados. Para llevar a cabo esta identificación se utilizó tanto el análisis de la normatividad aplicable que tuviera relación con el agua potable como la información recolectada durante las visitas a las comunidades del Altiplano Potosino. Los resultados se pueden apreciar en la Tabla 3.

Tabla 3. Partes interesadas y/o afectadas por el PGIAP para la Región del Altiplano Potosino.

ACTOR	NIVEL DE COMPETENCIA	FUNDAMENTACIÓN PARA EL INTERÉS O AFECTACIÓN
Secretaría de Gobernación (SEGOB)	Federal	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal: Artículo 27°, fracciones XI, XLI.
Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE)	Federal	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal: Artículo 28°, fracción V.
Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHyCP)	Federal	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal: Artículo 31°, fracciones I, XV, XIX, XXIII, XXXIII.
Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)	Federal	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal: Artículo 32°, fracciones I, VI, XII,
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	Federal	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal: Artículo 32° Bis, fracciones I, II, III, V, XIV, XV, XVI, XXI, XXIII, XXIV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXX, XXXI, XXXV, XXXIX, XLI,
Secretaría de Energía (SENER)	Federal	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal: Artículo 33°, fracción VI.

Secretaría de Economía (SE)	Federal	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal: Artículo 34°, fracciones VII, IX, XVIII, XXVII, XXXIX.
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	Federal	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal: Artículo 35°, fracción I, XIX.
Secretaría de Salud (SS)	Federal	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal: Artículo 39°, fracciones I, VI, VII, IX, X, XII, XXI,
Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)	Federal	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal: Artículo 41°, fracciones I, VI, VII, X, XI, XVIII, XX, XXI, XXII.
Consejería Jurídica del Ejecutivo Federal	Federal	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal: Artículo 43°, fracciones VIII, IX; Artículo 43 Bis.
Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)	Federal (órgano administrativo descentrado)	Ley de Aguas Nacionales: Artículo 9°, fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXXI, XXXVI, XXXVII, XXXVIII, XXXIX, XLI, XLII, XLV, XLVI, XLVII, XLIX, L.
Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI)	Federal (organismo descentralizado)	Ley de Vivienda: Artículo 19°, fracciones II, VIII.
Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA)	Federal (organismo descentralizado)	Organismo ejecutor de El Proyecto Estratégico 'Construcción de Pequeñas Obras Hidráulicas' en el marco del componente de Conservación y Uso Sustentable del Suelo y Agua (COUSSA).
Secretaría General de Gobierno	Estatal	Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de San Luis Potosí: Artículo 32°, fracciones III, V, XIII.
Secretaría de Finanzas	Estatal	Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de San Luis Potosí: Artículo 33°, fracciones II, III, IV, VI, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXVI, XXXVIII, XXXIX, XLI, XLIII, XLV, XLVI.
Secretaría de Desarrollo Social y Regional	Estatal	Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de San Luis Potosí: Artículo 35°, fracciones I, II, III, IV, VII.
Secretaría de Desarrollo Urbano, Vivienda y Obras Públicas	Estatal	Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de San Luis Potosí: Artículo 36°, fracciones
Secretaría de Salud	Estatal	Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de San Luis Potosí: Artículo 41 TER fracción XIV.
Secretaría de Desarrollo Económico	Estatal	Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de San Luis Potosí: Artículo 37, fracción XIII
Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos	Estatal	Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de San Luis Potosí: Artículo 38, fracciones XII, XV
Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental	Estatal	Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de San Luis Potosí: Artículo 39, fracción VIII.
Comisión Estatal del Agua	Estatal	Ley de Aguas para el Estado de San Luis Potosí: Artículo 8°
Comisión Estatal para la Protección contra Riesgos Sanitarios	Estatal	Decreto por el que se crea la Comisión para la Protección contra Riesgos Sanitarios del Estado de San Luis Potosí como un órgano administrativo descentrado de los Servicios de Salud del Estado.
Prestadores del Servicio de Agua Potable (organismos operadores descentralizados, paramunicipales, comités de agua rurales)	Municipal	Ley de Aguas para el Estado de San Luis Potosí: Artículo 3°, fracciones X, XXVII, XXVIII.
Entidades privadas	Sociedad	
Entidades académicas	Sociedad	
Comisariados ejidales (responsables del agua en las comunidades)	Sociedad	

II.4. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PARA LA AE SELECCIONADA

Los objetivos estratégicos que soportarán el PGIAP para la Región del Altiplano Potosino son:

- a.- Asegurar el acceso sostenible a agua potable segura para todos los habitantes del Altiplano Potosino.
- b.- Ubicar, diagnosticar, reparar, aumentar y mejorar la infraestructura para el abastecimiento de agua potable de las comunidades del Altiplano Potosino.
- c.- Evaluar y promover el aprovechamiento de los recursos hídricos del Altiplano Potosino priorizando el uso para fines de consumo y doméstico sobre los otros usos.
- d.- Mejorar la calidad de la prestación de los servicios de agua potable en todas las comunidades del Altiplano Potosino.
- e.- Crear un modelo eficiente de gestión de los recursos hídricos, que sea participativo y financieramente sostenible.
- f.- Educar a la población sobre los riesgos del consumo de agua no potable, las acciones necesarias para conseguir la sostenibilidad del recurso y la prevención de la contaminación del mismo.

III. ESTABLECIMIENTO DEL CONTEXTO AMBIENTAL DE LA AE (ESTUDIO DE LÍNEA BASE)

Como había sido mencionado previamente en la sección I de este documento, el *marco de influencia* del agua potable permitirá definir los elementos que servirán para describir al ambiente de la zona de estudio. De igual manera, y basándose en la Figura 4 de dicha sección se enlistan en la Tabla 3 los elementos del ambiente sujetos a descripción. Cabe destacar que existen elementos que se encuentran influyendo en varias dimensiones, por lo que en la descripción ambiental se tomará su influencia en cada dimensión.

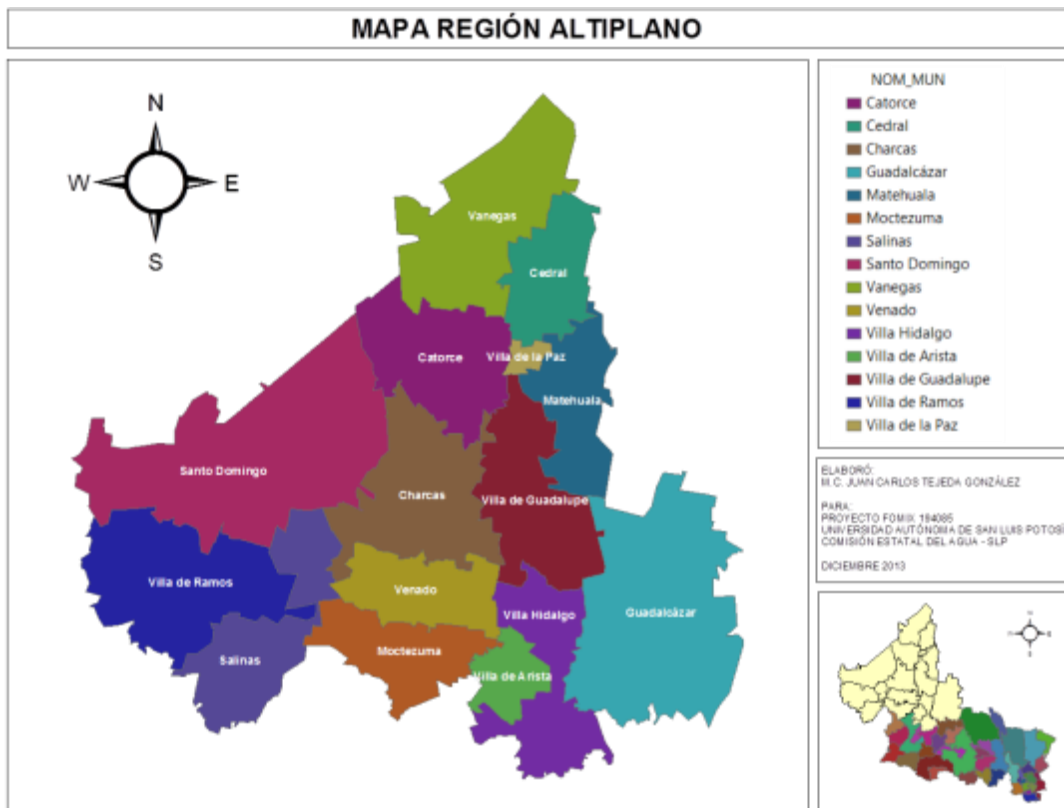
Tabla 3. Dimensiones y elementos ambientales sujetos a descripción para establecer el contexto de la AE.

ELEMENTO	CARACTERÍSTICAS DE LA DESCRIPCIÓN CON RELACIÓN AL AGUA POTABLE
<i>DIMENSIÓN SOCIAL</i>	
Demografía	El número de habitantes y las proyecciones de crecimiento demográfico.
Rezago social	Carencias sociales de la medición de la pobreza.
Estructura social	Organización comunitaria para pago de consumo eléctrico de extracción de agua.
Residuos	Tipos de residuos generados.
<i>DIMENSIÓN ECONÓMICA</i>	
Actividades Económicas	Actividades que se desarrollan en la Región Altiplano.
Energía	Tarifas de cobro de electricidad para servicio de agua potable.
<i>DIMENSIÓN CULTURAL</i>	
Usos del agua	Usos que se le da al agua en la Región.

Residuos	Formas de manejo de los residuos generados.
Infraestructura	Tipo y estado del equipamiento para servicio de agua potable.
<i>DIMENSIÓN POLÍTICA</i>	
Normatividad	Competencias de los diversos actores en la gestión del agua.
Instituciones	Instituciones con algún grado de presencia en la Región Altiplano.
Concesiones	Volúmenes asignados de extracción y aprovechamiento para las distintas actividades económicas que se desarrollan.
<i>DIMENSIÓN DE SALUD</i>	
Calidad del agua	Cumplimiento de la modificación a la NOM-127-SSA1-1994
<i>DIMENSIÓN BIOFÍSICA</i>	
Hidrología	Tipos de fuentes de abastecimiento y disponibilidad del recurso hídrico.
Clima	Precipitación, temperatura, sequía.
Geología	Estructura geológica y su relación con la calidad de recurso hídrico.

III.1. DEFINICIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA AE

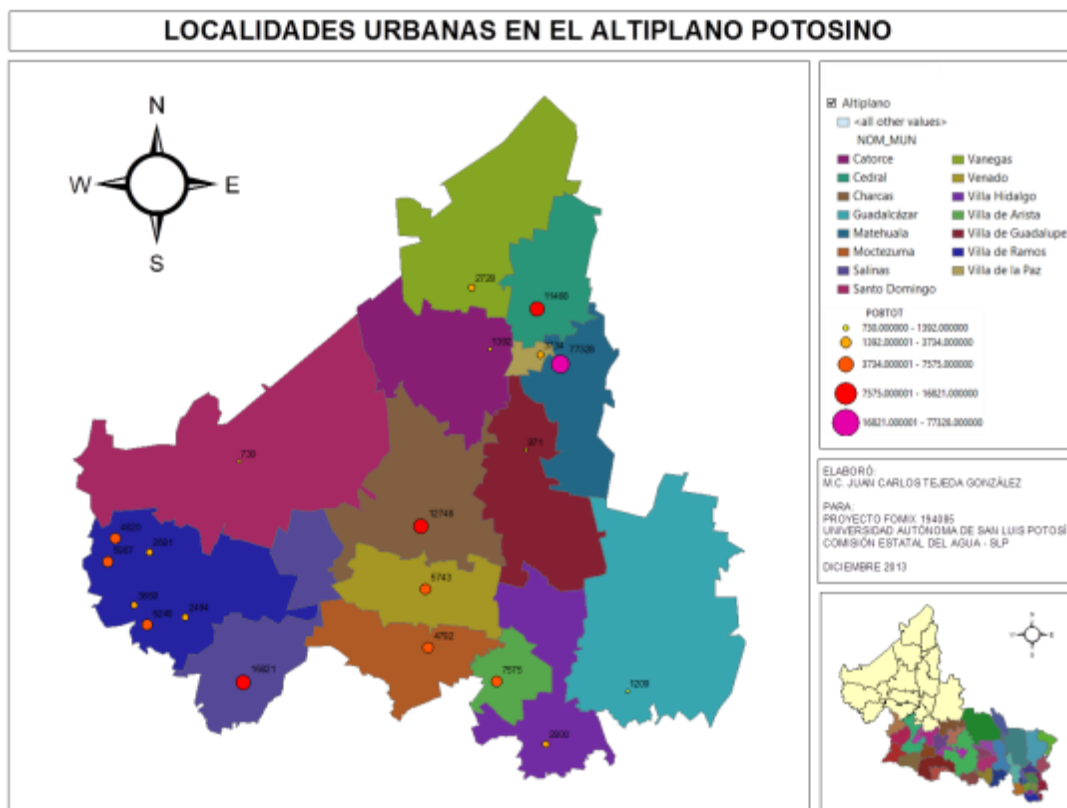
La unidad territorial del Estado de San Luis Potosí está organizada en cuatro regiones: Altiplano, Centro, Media y Huasteca, de las cuales nuestro proyecto, y por ende el PGIAP, se ha enfocado en la Región Altiplano, conformada por 15 municipios (ver Mapa 1), que suponen un área de 27,926.83 km² [OET-SLP, 2008].



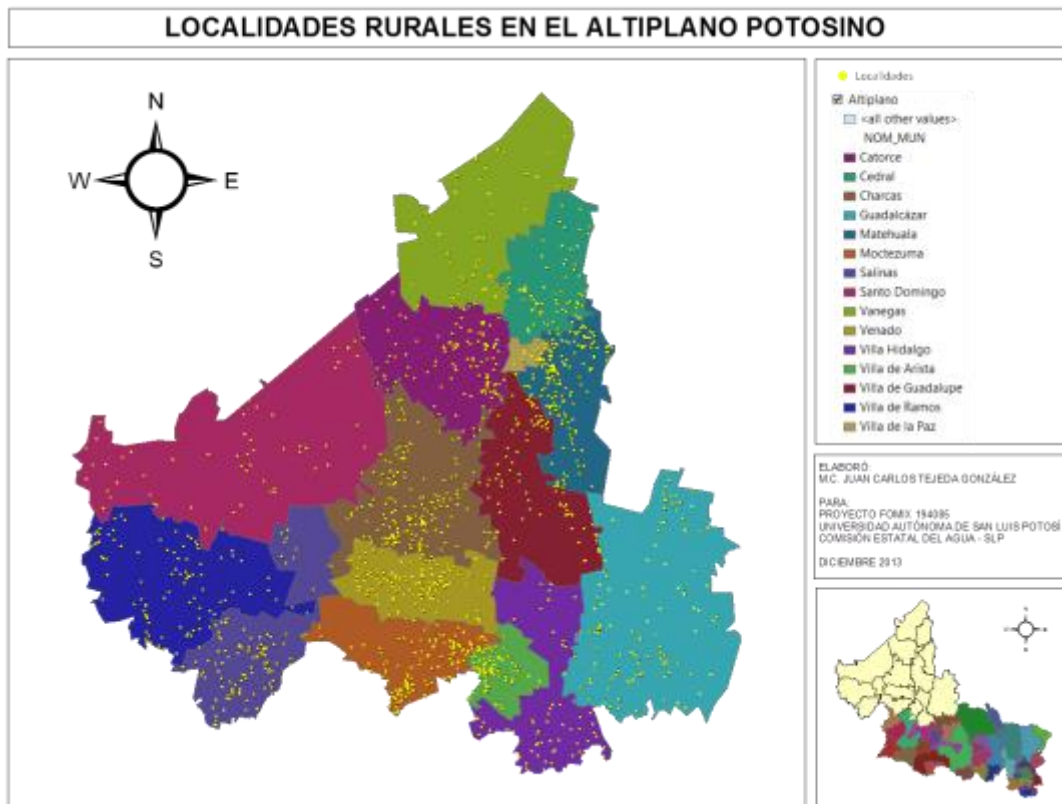
Mapa 1. Municipios que conforman la Región Altiplano de San Luis Potosí y la zona de influencia del PGIAP.

III.1.1. DETERMINACIÓN DE LAS LOCALIDADES DE REFERENCIA

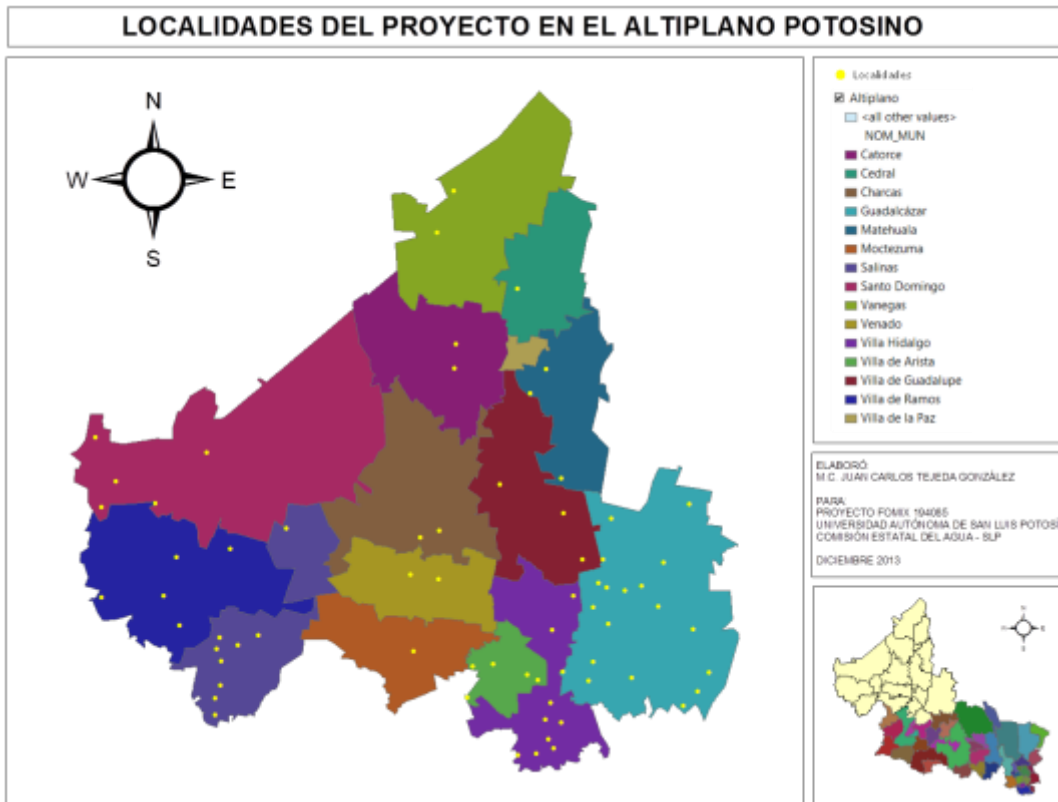
De acuerdo a datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI, 2010], la Región Altiplano cuenta con 1,424 localidades, de las cuales 20 son consideradas urbanas (> 2,500 hab, Ver Mapa 2) y 1,404 rurales (< 2,500 hab, Ver Mapa 3). Debido a restricciones de tiempo, recursos (humanos y económicos) y logística, se decidió establecer un criterio de inclusión para las localidades que serían incluidas en el proyecto, tratando de generar el mayor impacto benéfico para la población, por lo que se enfocó en la selección de localidades rurales que se encontraran en el rango de 500 a 2,500 habitantes, encontrándose un total de 68 localidades rurales que fueron las que finalmente se incluyeron en el estudio (Ver Tabla 4 y Mapa 4). Sin embargo, esto no excluyó en la recopilación de información ni a las cabeceras municipales ni al resto de las localidades rurales menores a 500 hab.



Mapa 2. Localidades urbanas (mayores a 2,500 habitantes o cabeceras municipales) en la Región Altiplano de San Luis Potosí.



Mapa 3. Localidades rurales (menores a 2,500 habitantes) en la Región Altiplano de San Luis Potosí.



Mapa 4. Localidades rurales con poblaciones entre 500 y 2,500 habitantes en la Región Altiplano de San Luis Potosí.

Tabla 4. Localidades rurales incluidas en el estudio (entre 500 y 2,500 hab) [INEGI, 2010].

NOM_MUN	NOM_LOC	LATITUD	LONGITUD	POBLACIÓN
Catorce	Estación Catorce	234120	1005910	1180
Catorce	Estación Wadley	233643	1005922	567
Cedral	San Isidro	235159	1004637	1152
Charcas	Álvaro Obregón (Estación los Charcos)	230553	1010201	574
Charcas	Cañada Verde	230433	1010601	664
Guadalcázar	Ábrego	223821	1002219	501
Guadalcázar	Buenavista	223550	1000842	866
Guadalcázar	Charco Blanco	223746	1003104	689
Guadalcázar	Charco Cercado	225143	1003024	1067
Guadalcázar	Entronque de Matehuala (El Huizach)	225530	1002732	1467
Guadalcázar	La Hincada	223933	1000628	847
Guadalcázar	El Huizache	225458	1002348	528
Guadalcázar	El Milagro de Guadalupe	230834	1002649	1271
Guadalcázar	Las Negritas	224741	1000944	1048
Guadalcázar	Norias del Refugio	230047	1002821	1061
Guadalcázar	Núñez	224124	1003012	817
Guadalcázar	Peyote	223920	1003625	520
Guadalcázar	La Pólvora	225551	1002026	699
Guadalcázar	Pozas de Santa Ana	224831	1002715	938
Guadalcázar	El Quelital	223305	1001137	868
Guadalcázar	San Ignacio	231125	1001044	802
Guadalcázar	San Juan sin Agua	225615	1002921	635
Guadalcázar	Santo Domingo	225154	1001700	821
Guadalcázar	La Ventana	230022	1001555	758
Matehuala	Sacramento	233651	1004035	647
Matehuala	Santa Cruz	231605	1003705	576
Matehuala	Tanque Colorado	233210	1004348	720
Moctezuma	Morados	224258	1010704	754
Salinas	Azogueros	223555	1014623	644
Salinas	Las Colonias (Colonia Juárez)	223325	1014731	883
Salinas	Conejillo	223018	1014728	690
Salinas	Diego Martín (Charco Colorado)	224334	1014302	500
Salinas	El Estribo	230549	1013330	533
Salinas	Palma Pegada	224241	1014722	1516
Salinas	Punteros (San José de Punteros)	224458	1014651	707

NOM_MUN	NOM_LOC	LATITUD	LONGITUD	POBLACIÓN
Salinas	La Reforma	224527	1013854	855
Salinas	Salitrillo	224026	1014624	755
Santo Domingo	Illescás	231413	1020846	1727
Santo Domingo	Jesús María	230915	1021132	1979
Santo Domingo	Providencia	231004	1020036	817
Santo Domingo	Santa Matilde	231959	1015004	656
Santo Domingo	Zancarrón	232223	1021310	649
Vanegas	El Tepetate	241022	1010005	913
Vanegas	Zaragoza (La Vaca)	240227	1010323	554
Venado	Polocote de Arriba	225731	1010753	627
Venado	Santa Rita	225643	1010203	503
Villa de Guadalupe	Santa Rosa la Masita	230928	1003631	526
Villa de Guadalupe	Santa Teresa	230048	1003240	517
Villa de Guadalupe	Zaragoza de Solís	231447	1004947	614
Villa de Ramos	La Dulcira	225237	1015830	932
Villa de Ramos	La Herradura	230146	1014453	2199
Villa de Ramos	San Francisco	230000	1015553	675
Villa de Ramos	Santa Lucía	224703	1015505	865
Villa de Ramos	Sauz de Calera	225202	1021111	1166
Villa Hidalgo	Corcovada	222349	1004135	1490
Villa Hidalgo	El Leoncito	223019	1003947	998
Villa Hidalgo	Pedrería del Tanquito	222328	1004525	519
Villa Hidalgo	Peotillos	222944	1003638	1198
Villa Hidalgo	La Redonda	222638	1003910	540
Villa Hidalgo	San Lorenzo	223326	1003848	698
Villa Hidalgo	La Taponá	224719	1003843	642
Villa Hidalgo	Veinte de Noviembre	222453	1003807	743
Villa Hidalgo	El Coyote	225350	1003427	507
Villa de Arista	El Charquito	223748	1004130	567
Villa de Arista	Derramaderos	223416	1005555	1424
Villa de Arista	El Mezquite	224015	1005451	500
Villa de Arista	Salitrillos	223848	1004342	808
Villa de Arista	San José del Arbolito	224045	1005040	577

III.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL AMBIENTE

III.2.1. DIMENSIÓN SOCIAL

III.2.1.1. Demografía

La variable de crecimiento poblacional en la Región Altiplano es de suma importancia para determinar la demanda del recurso hídrico para la satisfacción de las necesidades de agua para uso y consumo humano. La proyección para cada municipio que conforma el Altiplano Potosino se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Proyección de crecimiento y densidad de población 2030 [OET-SLP, 2008].

MUNICIPIO	Área ha	Área km ²	Población 2005	Densidad 2005 Hab/km ²	Tasa de Crecimiento Demográfico (exponencial) 2000-05	Población 2030	Densidad 2030 Hab/km ²
Catorce	192367.70	1,923.68	9159	4.76	-0.013	6617.63	3.44
Cedral	115108.65	1,151.09	16948	14.72	0.008	20700.33	17.98
Charcas	213797.86	2,137.98	20173	9.44	-0.008	16516.26	7.73
Guadalcázar	366340.83	3,663.41	24893	6.80	-0.003	23094.32	6.30
Matihuala	129306.30	1,293.06	82726	63.98	0.01	106222.29	82.15
Moctezuma	126946.20	1,269.46	18344	14.45	-0.014	12926.80	10.18
Salinas	173779.21	1,737.79	26985	15.53	0.004	29823.04	17.16
Santo Domingo	430491.67	4,304.92	11333	2.63	-0.021	6704.10	1.56
Vanegas	256966.83	2569.67	7,098	2.76	-0.01	5527.93	2.15
Venado	128010.38	1280.10	13,948	10.90	-0.003	12940.17	10.11
Villa de Arista	57866.53	578.67	14,085	24.34	0.004	15566.33	26.90
Villa de Guadalupe	189218.27	1892.18	9,238	4.88	-0.02	5603.13	2.96
Villa de la Paz	14233.93	142.34	4,967	34.90	-0.006	4275.14	30.03
Villa de Ramos	247847.92	2478.48	34,516	13.93	0	34516.00	13.93
Villa Hidalgo	150400.01	1504.00	13966	9.29	-0.012	10346.27	6.88

III.2.1.2. Rezago Social

El grado de rezago social permite determinar el resumen de 4 carencias sociales de la medición de la pobreza a cargo de la Comisión Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), que incluyen: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, *acceso a los servicios básicos en la vivienda y la calidad y espacios en la vivienda*.

Tabla 6. Grado de rezago social 2000, 2005, 2010 [CONEVAL, 2014].

Clave de la entidad	Entidad federativa	Clave del municipio	Municipio	Grado de rezago social		
				2000	2005	2010
24	San Luis Potosí	24006	Catorce	Medio	Medio	Bajo
24	San Luis Potosí	24007	Cedral	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
24	San Luis Potosí	24015	Charcas	Bajo	Bajo	Bajo
24	San Luis Potosí	24017	Guadalcázar	Alto	Medio	Alto
24	San Luis Potosí	24020	Matehuala	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
24	San Luis Potosí	24022	Moctezuma	Alto	Medio	Medio
24	San Luis Potosí	24025	Salinas	Bajo	Bajo	Bajo
24	San Luis Potosí	24033	Santo Domingo	Medio	Bajo	Bajo
24	San Luis Potosí	24044	Vanegas	Medio	Medio	Medio
24	San Luis Potosí	24045	Venado	Medio	Medio	Bajo
24	San Luis Potosí	24047	Villa de Guadalupe	Medio	Medio	Medio
24	San Luis Potosí	24048	Villa de la Paz	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
24	San Luis Potosí	24049	Villa de Ramos	Medio	Medio	Medio
24	San Luis Potosí	24051	Villa Hidalgo	Bajo	Bajo	Bajo
24	San Luis Potosí	24056	Villa de Arista	Medio	Medio	Medio

De los últimos dos aspectos considerados en el grado de rezago social podemos encontrar ejemplos en las siguientes imágenes:

CEDRAL



Imagen 1. Almacenamiento de agua, Gallos Blancos (Tejeda, 2013).



Imagen 2. Interior de vivienda, Gallos Blancos (Tejeda, 2013).

GUADALCÁZAR



Imagen 3. Elaboración de adobe, El Milagro de Guadalupe (Tejeda, 2014).



Imagen 4. Interior de vivienda, El Fraile (Tejeda, 2014).

VANEGAS



Imagen 5. Adobe de casa, El Tepetate (Tejeda, 2013).



Imagen 6. Casas de adobe, El Tepetate (Tejeda, 2013).

VILLA DE GUADALUPE



Imagen 7. Almacenamiento de agua, Zaragoza (Tejeda, 2014).



Imagen 8. Cuarto tabique-techo/cuenca, Santa Teresa (Tejeda, 2014).

III.2.1.3. Estructura social: organización comunitaria para pago de servicios relacionados con agua potable (consumo eléctrico, servicio medido y pipas)

La mayoría de las localidades visitadas, exceptuando las cabeceras municipales, cuentan con un sistema de organización ejidal establecido en el Artículo 27° Constitucional y el Artículo 21° de la Ley Agraria, conformado por una asamblea ejidal, un comisariado ejidal y un consejo de vigilancia. Esta última ley es la que les confiere a los núcleos de población ejidales o ejidos el poder para operar de acuerdo a su reglamento interno, sin más limitaciones en sus actividades que las que se disponen por ley (Artículo 10°, Ley Agraria). En la mayoría de las localidades se han conformado Comités de Agua, en la que generalmente se encuentra un Presidente, un Secretario, un Tesorero y el 'Bombero' (encargado de prender y apagar la bomba del pozo de agua, y el manejo de las válvulas del sistema de distribución de agua). En las visitas a las localidades se hizo contacto con alguno de los miembros del Comité de Agua en funciones o con el Comisariado Ejidal.

En nuestro trabajo de campo se encontraron localidades cuya gestión de las fuentes de abastecimiento de agua está a cargo del ayuntamiento, tal es el caso de:

1. Estación Catorce, Catorce
2. Cañada Verde, Charcas
3. Morados, Moctezuma
4. Palma Pegada, Salinas
5. Salitrillo, Salinas
6. Illescas, Santo Domingo
7. Una tercera parte de Zaragoza de Solís, Villa de Guadalupe
8. Veinte de Noviembre, Villa Hidalgo

La razón principal de esto es el control de las fuentes de abastecimiento de las localidades para que el ayuntamiento utilice su agua en la cabecera municipal (Cañada Verde, Morados) o para distribución a comunidades más pequeñas que no cuentan con fuente de abastecimiento de agua propia (Estación Catorce).

El consumo de la energía eléctrica en cada localidad es variable, encontrándose un rango de consumo desde aproximadamente \$1,500 hasta \$58,000 por recibo. Los comités de agua de las localidades ejidales fijan la cuota de la población en función del recibo que les llega. Las cuotas varían de aproximadamente \$20 hasta \$100 por usuario, sin embargo no todos los usuarios realizan el pago, presentándose problemas para cubrir el recibo a la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Para el municipio de Cedral se cobra la pipa de agua que se envía a las comunidades en caso de que las soliciten al ayuntamiento (Ver imagen 14), variando los costos de \$100 a \$450 por pipa (se argumentó que era necesario para el pago del combustible de la pipa).



Imagen 9. Recibos en Peotillos, Villa Hidalgo (Tejeda, 2014).



Imagen 10. Lista de deudores en El Coyote, Villa Hidalgo (Tejeda, 2014)



Imagen 11. Recibo en San Lorenzo, Villa Hidalgo (Tejeda, 2014).



Imagen 12. Lista de deudores, La Tapona, Villa Hidalgo (Tejeda, 2014).



Imagen 13. Recibo en El Mezquite, Villa de Arista (Tejeda, 2014).



Imagen 14. Costo de pipa de agua, Cedral (Tejeda, 2013).



Imagen 15. El Milagro de Guadalupe, Guadalcázar (Tejeda, 2014).

Aunque se encontraron varias localidades que tenían instalados medidores en las casas, la realidad es que sólo algunas de estas localidades realmente administraban el agua a través de este esquema. Entre estas localidades destacan: Santa Cruz (\$7/m³), Matehuala y Peyote, Guadalcázar (Ver Imágenes 16 y 17).



Imagen 16. Medidor en El Peyote, Guadalcázar, (Tejeda, 2014)

Imagen 17. Medidor en Santa Cruz, Matehuala (Tejeda, 2014).

En el caso de las cabeceras municipales, la gestión del agua va desde organismos operadores, juntas municipales, departamentos de agua dentro del mismo ayuntamiento o incluso hasta sin responsables del servicio de agua potable (Ver Tabla 7). En ninguno de los casos el organismo operador es autosuficiente, refiriendo sus encargados que el ayuntamiento les apoya para el pago de los recibos de electricidad de las bombas de los pozos a su cargo. Para el caso particular del municipio de Charcas se ha mencionado una deuda del organismo operador de más de \$11,000,000, lo que previene al organismo operador de acceder a recursos de programas federales.

Tabla 7. Tipo de administración del agua en los municipios del Altiplano Potosino.

Municipio	Tipo de administración del agua	Persona que atendió
Catorce	No hay organismo operador	Srta. Raquel Saucedo Valdés (asistente Director Obras Públicas)
Cedral	Organismo Paramunicipal de Agua, Drenaje y Saneamiento	Ing. Juan José Juárez Ávila (Director Organismo Operador) Ing. Moisés Zavala Hernández (Coordinador Desarrollo Rural)
Charcas	Servicios de Agua Potable y Saneamiento de Charcas	Ing. Juan Manuel Cepeda Zavala (Director Organismo Operador)
Guadalcázar	No hay organismo operador	Lic. Juan Francisco Pérez Zapata (Secretario General), Manuel Humara Puente (Coordinador Desarrollo Social)
Matehuala	Servicios de Agua Potable, Alcantarillado, y Saneamiento de Matehuala	Ing. Alonso Tobías (Coordinador de Proyectos)
Moctezuma	No hay organismo operador	Benito Martínez Puente (Agua Potable)
Salinas	No hay organismo operador	Ing. Luis Omar DonJuan Rivera (Titular del Departamento de Agua Potable)
Santo Domingo	No hay organismo operador	Narciso Velasco Gutiérrez (Secretario del Ayuntamiento)
Vanegas	Organismo Operador de Vanegas	Asención Vigil Garza (Director Organismo Operador)
Venado	No hay organismo operador	Juan Ramos Olvera (Junta Municipal de Agua Potable)
Villa de Guadalupe	No hay organismo operador	Martiniano Chávez Ledesma (Titular del Departamento de Agua Potable)
Villa de Ramos	No hay organismo operador	LEP. Erick Giovanni Espino de la Rosa (Secretario General del Ayuntamiento) Erasm Dimas Rodríguez
Villa Hidalgo	No hay organismo operador	J. Guadalupe Gámez Osornia (Titular del Departamento de Agua Potable)
Villa de Arista	Organismo Operador de Agua Potable de Villa de Arista	Gilberto Ramírez Monsiváis (Director Organismo Operador)
Villa de la Paz	Organismo Operador de Agua Potable de Villa de la Paz	Ing. Francisco Pacheco Vargas (Director Organismo Operador)

III.2.1.4. Residuos: tipos de residuos generados

Los residuos generados en las localidades que se visitaron abarcan todas las clasificaciones establecidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), y que

podrían tener un efecto en la calidad de los recursos hídricos en cualquier momento. Los residuos de acuerdo a la LGPGIR pueden ser:

- *Residuos de Manejo Especial:* Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;



Imagen 18. Residuos ganadería, Gallos Blancos, Cedral (Tejeda, 2013).



Imagen 19. Residuos ganadería, Presa Verde, Cedral (Tejeda, 2013).

- *Residuos Sólidos Urbanos:* Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;



Imagen 20. Basura en Real de Catorce, Catorce (Tejeda, 2013).



Imagen 21. Basura en Estación Catorce, Catorce (Tejeda, 2013).



Imagen 22. Basura en Gallos Blancos, Cedral (Tejeda, 2013). 2014).



Imagen 23. Basura en Milagro de Guadalupe, Guadalcázar (Tejeda, 2014).



Imagen 24. Basura en Sauz de Calera, V. de Ramos (Tejeda, 2014).



Imagen 25. Basura en Sauz de Calera, V. de Ramos (Tejeda, 2014).

- *Residuos Peligrosos*: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;



Imagen 26. Fauna muerta en Presa Verde, Cedral (Tejeda, 2013). Imagen 27. Agua de rechazo desaladora, La Reforma, Salinas (Tejeda, 2014).



Imagen 28. Pila cerca de pozo, La Reforma, Salinas (Tejeda, 2014).



Imagen 29. Aceite, San José del Arbolito, V. de Arista (Tejeda, 2014).

III.2.2. DIMENSIÓN ECONÓMICA

III.2.2.1. Actividades Económicas

El Altiplano Potosino es una zona tradicionalmente minera y comercial. Se genera el 2.9% del valor bruto de la producción manufacturera; sus principales subsectores manufactureros son: industria alimentaria, fabricación de productos a base de minerales no metálicos y fabricación de prendas de vestir [Gov. SLP, 2013].

Un análisis más específico de las actividades económicas por subregiones se presenta a continuación, con información obtenida del Estudio de Posicionamiento de las Actividades Económicas en la Región Centro Occidente [OURCO, 2012]:

Tabla 8. Subregiones y municipios de San Luis Potosí [OURCO, 2012].

Zonas	N°	Subregión	N°	Municipio
Zona Altiplano	I	Altiplano Centro	1	Charcas
			2	Moctezuma
			3	Venado
			4	Villa de Arista
			5	Villa Hidalgo
	II	Altiplano Oeste	6	Salinas
			7	Santo Domingo
			8	Villa de Ramos
			9	Catorce
	III	Altiplano Este	10	Cedral
			11	Guadalcázar
			12	Matehuala
			13	Vanegas
			14	Villa de Guadalupe
			15	Villa de la Paz

Tabla 9. Personal Ocupado (PO), Valor Agregado (VA) y Aportación Económica (AE) por subregión [OURCO, 2012].

Subregión	PO			VA			% AE		
	1998	2003	2008	1998	2003	2008	1998	2003	2008
Centro	69.92	68.88	69.52	78.75	78.28	79.64	74.33	73.58	74.58
Huasteca Norte	10.51	11.20	10.51	12.44	11.52	8.26	11.48	11.36	9.38
Altiplano Este	6.06	6.14	5.57	2.61	3.70	3.76	4.33	4.92	4.67
Media Oeste	5.05	4.91	4.99	1.97	2.10	3.74	3.51	3.51	4.37
Centro Sur	1.64	1.61	2.09	0.90	0.89	1.70	1.27	1.25	1.89
Huasteca Sur	2.36	2.13	2.48	0.79	0.80	0.66	1.57	1.47	1.57
Altiplano Centro	1.57	1.89	1.81	1.12	1.55	1.23	1.34	1.72	1.52
Altiplano Oeste	1.23	1.22	1.29	0.46	0.56	0.44	0.84	0.89	0.86
Media Este	1.23	1.43	1.21	0.42	0.43	0.29	0.83	0.93	0.75
Huasteca Centro	0.44	0.57	0.53	0.54	0.17	0.30	0.49	0.37	0.41
Estado	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Altiplano Este

La tercera subregión participa en la aportación económica del estado con apenas el 4.67%. Esta subregión agrupó en 2008 al 5.57% de la población ocupada y generó solamente el 3.76% del valor agregado de la entidad. En la subregión, el 81.92% de la aportación económica que se generó en 2008 fue realizada por 30 ramas de actividad económica. Estas ramas registraron el 73.53% de la población ocupada y el 90.31% del valor agregado.

Las ramas de actividad económica principales en la región por su participación en la actividad económica y con una dinámica de crecimiento entre 1998 y 2008, se encuentra en primer lugar la minería de minerales metálicos (2122) que en 2008 la incrementó al 18.47%, ya que en 1998 tuvo el 4.14% y en 2003 el 10.10%. Esta rama en el municipio de Villa de la Paz, registró en 2008 un nivel alto de competitividad y atractivo de mercado, al igual que el nivel de especialización.

La segunda actividad relevante por los mismos argumentos, es la Fabricación de partes para vehículos automotores (3363), la cual registró una participación en la actividad económica del 0.23% en 1998 y para el 2008 obtuvo el 8.41%. En el municipio de Matehuala esta rama tuvo un nivel de atractivo de mercado alto, pero un nivel de competitividad medio y un nivel de especialización bajo.

La industria de las bebidas (3121) tiene también un peso significativo, si bien en el censo del 2003 sufrió una caída importante al pasar del 2.66% que obtuvo en 1998 al 0.16% en 2003, pero para el censo del 2008 se registró una recuperación y un crecimiento al 5.58%. En el municipio de Matehuala esta actividad tiene un nivel alto de especialización, al igual que en atractivo de mercado y nivel competitivo, mientras que en el municipio de Cedral el nivel de atractivo de mercado fue también alto, pero el nivel de especialización es medio y la competitividad de la rama es baja.

Los Restaurantes de autoservicio, comida para llevar y otros restaurantes con servicio limitado (7222) manifestaron también una tendencia de crecimiento, basado más por la población ocupada (4.58%) que en la generación de valor agregado (1.40%), al igual que en las otras subregiones. En servicios, en similar situación se encontró la Reparación y mantenimiento de automóviles y camiones (8111).

La rama de Comercio al por mayor de materias primas para la industria (4342), en el conjunto de los 10 años evaluados en este estudio, incrementó su participación en la actividad económica del 1.44% de 1998 al 2.40% en 2008; es significativo en esta actividad que la base del incremento de este indicador está referido más a un incremento en la generación de valor agregado que en el incremento de población ocupada.

En sentido contrario, las principales ramas de actividad económica que en esta subregión registraron una tendencia a la baja son las siguientes: la Fabricación de otros equipos y accesorios eléctricos (3359) ya que si bien desde 1998 registraba un bajo nivel productivo, en los tres periodos censales disminuye tanto en población ocupada (de 8.38% a 7.06%) como en generación de valor agregado (de 5.66% a 4.0%); La Confección de prendas de vestir (3152) presentó un comportamiento similar, pero más grave ya que tener el 18.86% de la población ocupada en 1998, para el 2008 bajó al 4.56% y, de igual forma, su participación en la generación de valor agregado disminuyó del 15.57% al 2.79%.

La Fabricación de otros productos textiles, excepto prendas de vestir (3149) también disminuyó su participación en el indicador de la actividad económica de la subregión, al pasar del 4.36% en 1998 al 1.91% en 2008. Lo que más afectó a esta actividad es la pérdida manifiesta en su productividad, ya que por un lado tuvo un incremento de población ocupada de 0.94% al 2.20% -si bien bajó en 0.40% respecto al 2003- mientras que en valor agregado pasó del 7.77% al 1.62% en los diez años.

Finalmente, la Elaboración de azúcares, chocolates, dulces y similares (3113) presentó una disminución de su participación en la Actividad Económica de la subregión, que fue de 2.79% en 2003 y pasó a 1.68% en 2008, prácticamente el mismo nivel que en 1998. La variación de esta actividad correspondió más al valor agregado generado que a la población ocupada que prácticamente se mantuvo con una leve disminución entre 2003 y 2008.

Altiplano Centro

El 1.52% de la aportación económica recabada en el estado en 2008 corresponde a la aportación de esta subregión, colaborando en el empleo con el 1.81% de la población ocupada y en valor agregado con el 1.23%. Solamente 10 rama de actividad económica generan el 81.60% de la aportación económica en la subregión, el 70.01% de la población ocupada y el 93.19% del valor agregado, lo cual deja ver el grado de pulverización y rezago en el resto de las ramas de actividad económica.

La principal rama de actividad económica es la Minería de minerales metálicos, que participa con el 43.75% en la aportación económica, un poco menor a la que aportó en 1998, pero que registró una disminución constante en su participación respecto a la población ocupada (del 26.9% en 1998 bajó a 12.21% en 2008), si bien su participación en valor agregado se incrementó (66.31% en 1998 y 75.30% en 2008) lo cual indica un nivel creciente de incorporación de tecnología en la actividad. Esta rama es la única en la subregión que califica con un nivel alto en competitividad, especialización y atractivo de mercado en el municipio de Charcas.

En segundo lugar se encuentra la Fabricación de partes para vehículos automotores (3363), la cual surgió por primera ocasión en el censo de 2003 pero que en los cinco años que le sucedieron tuvo un fuerte decremento en sus números: en población ocupada inició con 23.02% y para 2008 bajó a 18.77; más grave es el registro en valor agregado, ya que inició con una participación de 40.56% en 2003 y para 2008 disminuyó a 6.96%. En esta subregión la Elaboración de productos de panadería y tortillas resultó positiva tanto por el incremento en población ocupada (de 3.85% a 4.24% en los 10 años) como en valor agregado (de 1.32% a 1.52%).

Las otras actividades en la subregión corresponden a comercio y servicios, destacando al igual que otras subregiones la de Comercio al por menor de abarrotes y alimentos (4611) que participó con el 9.19% en el conjunto de la aportación económica, y la de Restaurantes (7222) que participó en ese mismo indicador con el 3.41%.

Altiplano Oeste

Esta subregión es una de las tres que participa con menos del uno por ciento en el indicador de aportación económica, logrando el 0.86% en 2008 en base a una mayor presencia en población ocupada (1.21%) que en valor agregado (0.44%). 15 ramas de actividad económica participaron en 2008 con el 78.10% de la población ocupada, generando el 91.61% del valor agregado y, en conjunto, el 84.85% de la aportación económica en la zona.

Las ramas de actividad que registraron un alto nivel de competitividad pero que enfrentan un bajo nivel de atractivo de mercado, son solamente dos y ambas en el municipio de Salinas, y son la Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo agropecuario, industrial, comercial y de servicios (8113), y las Escuelas de educación superior (6113). Con nivel de atractivo de mercado alto y también de especialización, si bien su nivel de competitividad es medio, es la Fabricación de partes para vehículos automotores (3363) en el municipio de Salinas. Esta misma rama de actividad es la que más peso tiene en la subregión ya que en 2008 registró el 30.73% en el indicador de aportación económica, especialmente por su alta participación en el valor agregado (52.40%), pero con una baja participación en la población ocupada (9.06%).

Las segundas ramas de actividad económica en importancia por su participación en la aportación económica de la subregión, es el Comercio al por menor de abarrotes y alimentos (4611) con el 18.57% en 2008, pero con una relación de población ocupada de 30.25% contra un 6.89% en el valor agregado. Solamente con lo que aportan estas dos ramas, la 3363 y la 4611, se tiene el 49.30% del total de la aportación económica en la subregión. Las otras actividades que se incluyen en estas 15 ramas de actividad, al igual que en las otras del estado, son de comercio y servicios.

III.2.2.2. Energía: tarifas de cobro de electricidad para el servicio de agua potable

En los recibos de pago del servicio de energía eléctrica para el bombeo de agua de los pozos identificados como fuentes de abastecimiento para uso y consumo humano en las comunidades que se visitaron, la tarifa establecida es la 6, correspondiente a Tarifas Específicas para Servicios Públicos y que se describe a continuación:

Tarifa 6.- Servicio para bombeo de aguas potables o negras, de servicio público.

Aplicación.- Al suministro de energía eléctrica para servicio público de bombeo de aguas potables o negras.

Cuotas aplicables.- Cargo fijo (independiente de la energía consumida) de \$307.23; cargo adicional por energía consumida de \$1.687 por cada kilowatt (kw)/hora (h).

Mínimo mensual.- Cuando el usuario no haga uso del servicio, cubrirá como mínimo el cargo fijo.

Demanda por contratar.- La fijará inicialmente el usuario; su valor no será menor de 60% de la carga total conectada ni menor de la capacidad del mayor motor o aparato instalado. Cualquier fracción del kw se tomará como kw completo.

Depósito de garantía.- Será de 4 veces el mínimo mensual aplicable.

Como ya se había mencionado previamente en la sección II.2.1.3., la variabilidad de los recibos de pago del servicio de energía eléctrica para el bombeo de agua para uso y consumo humano en las localidades visitadas variaron de un rango de \$1,500 a \$58,000. Cabe enfatizar que ninguna de las localidades visitadas sobrepasan los 2,500 habitantes, por lo que uno de los factores de mayor interés para el tema de agua potable en el Altiplano es la incapacidad de las localidades para sufragar de manera constante este costo. Aquí también hay que señalar el desbalance existente respecto al tema de agua potable en este contexto:

.- Los volúmenes concesionados para agricultura en el Altiplano Potosino, que superan en gran medida a los volúmenes concesionados para uso doméstico y urbano (en donde están incluidos los pozos de localidades rurales). Mayor volumen de extracción de agua significa mayor gasto energético, y es

aquí donde viene un aspecto fundamental: según la Ley de Energía para el Campo, existe una tarifa de estímulo para las actividades agropecuarias, que les asigna una cuota energética a costo menor, lo que crea un desbalance en el aprovechamiento del recurso hídrico, toda vez que los costos para estas actividades son menores al uso doméstico y urbano, que es uso prioritario bajo la Ley de Aguas Nacionales (Artículo 13° BIS 3, fracción II; Artículo 13° BIS 4; Artículo 14° BIS 5, fracción XXII) pero que no tiene ningún beneficio sobre el servicio de energía eléctrica.

.- La tarifa de estímulo para bombeo de agua por riego agrícola con cargo único (9-CU) para el 2014 es de \$0.52 por kw/h consumido, y la tarifa de estímulo nocturna para bombeo de agua para riego agrícola (9-N) del 2014 tiene un cargo de \$0.26 kw/h de energía consumida en periodo nocturno. [http://app.cfe.gob.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/tarifas_negocio.asp]

III.2.3. DIMENSIÓN CULTURAL

III.2.3.1. Usos del agua

De acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales, el ‘uso’ es la aplicación del agua a una actividad que implique el consumo, total o parcial de ese recurso (Artículo 3°, fracción LII). Los usos reconocidos por dicha Ley y que fueron encontrados en el Altiplano Potosino son los siguientes:

.- *Uso agrícola*, la aplicación de agua nacional para el riego destinado a la producción agrícola y la preparación de ésta para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial (Art. 3°, frac. LIII).



Imagen 30. Pozo agrícola Ejido Mezquite, V. de Arista (Tejeda, 2014).



Imagen 31. Riego en Ejido Santa Cruz, Matehuala (Tejeda, 2014).



Imagen 32. Almacenamiento para riego Ejido Puerto Villar (Tejeda, 2014).



Imagen 33. Riego pivotante en Vanegas (Tejeda, 2013).

- *Uso doméstico*, la aplicación de agua nacional para el uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa, en términos del Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Art. 3°, frac. LVI).



Imagen 34. Localidad de La Tapon, Villa Hidalgo (Tejeda, 2014).



Imagen 35. Localidad de Santa Lucía, V. de Ramos (Tejeda, 2014).



Imagen 36. Localidad El Mezquite, V. de Arista (Tejeda, 2014).



Imagen 37. Localidad de El Cúcamo, Moctezuma (Tejeda, 2014).



Imagen 38. Localidad de Tanque Colorado, Matehuala (Tejeda, 2014).



Imagen 39. Localidad de El Tanquito, Guadalcázar (Tejeda, 2014).



Imagen 40. Localidad de Presa Verde, Cedral (Tejeda, 2013).



Imagen 41. Localidad de Estación Catorce, Catorce (Tejeda, 2013).

.- *Uso industrial*, la aplicación de aguas nacionales en fábricas o empresas que realicen la extracción, conservación o transformación de materias primas o minerales, el acabado de productos o la elaboración de satisfactores, así como el agua que se utiliza en parques industriales, calderas, dispositivos para enfriamiento, lavado, baños y otros servicios dentro de la empresa, las salmueras que se utilizan para la extracción de cualquier tipo de sustancias y el agua aun en estado de vapor, que sea usada para la generación de energía eléctrica o para cualquier otro uso o aprovechamiento de transformación (Art. 3º, frac. LVIII).



Imagen 42. Uso de agua en minería, Villa de la Paz (Tejeda, 2013).

.- *Uso pecuario*, la aplicación de aguas nacionales para la cría y engorda de ganado, aves de corral y otros animales, y su preparación para la primera enajenación siempre que no comprendan la transformación industrial; no incluye el riego de pastizales (Art. 3°, frac. LIX).



Imagen 43. Bordo de tierra en Gallos Blancos, Cedral (Tejeda, 2013).



Imagen 44. Bordo de tierra en El Tepetate, Vanegas (Tejeda, 2013).

.- *Uso público urbano*, la aplicación de agua nacional para centros de población y asentamientos humanos, a través de la red municipal (Art. 3°, frac. LX).



Imagen 45. Fuente de abastecimiento Real de Catorce (Tejeda, 2013).



Imagen 46. Fuente de abastecimiento Charcas (Tejeda, 2013).



Imagen 47. Fuente de abastecimiento Guadalcázar (Tejeda, 2014).



Imagen 48. Fuente de abastecimiento Matehuala (Tejeda, 2014).



Imagen 49. Fuente de abastecimiento Moctezuma (Tejeda, 2013).



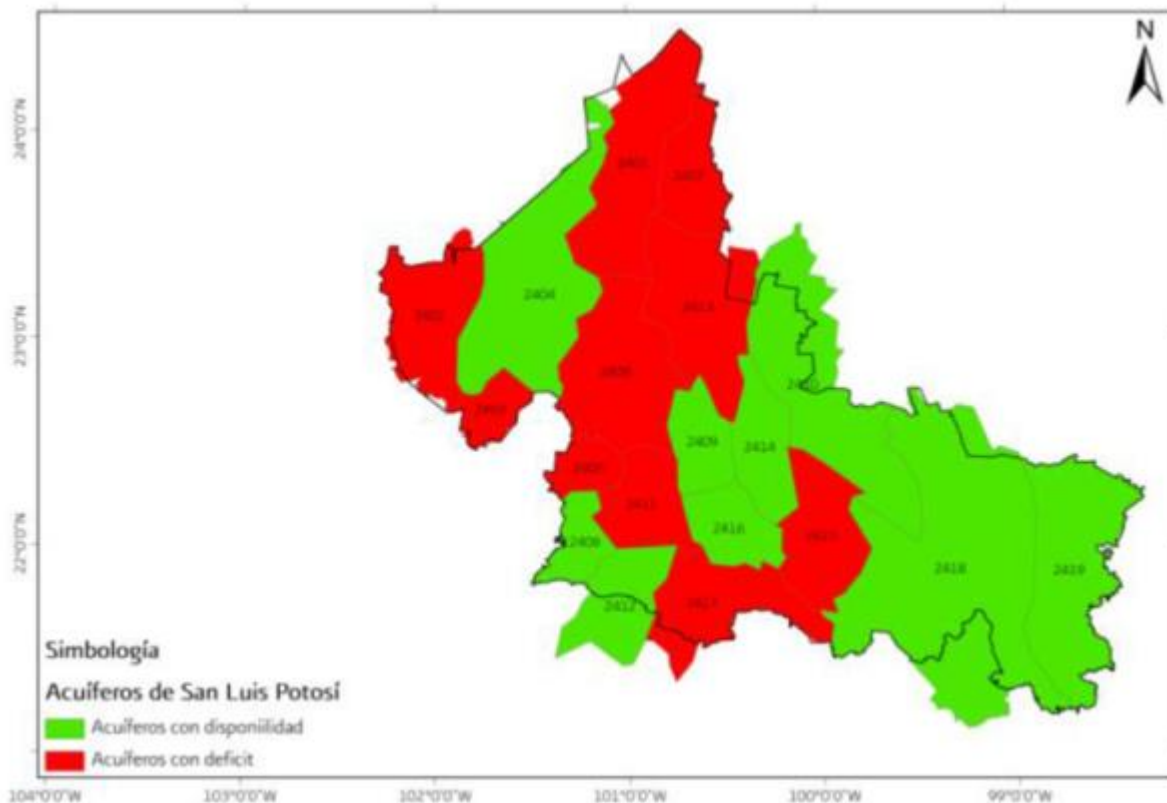
Imagen 50. Fuente de abastecimiento Venado (Tejeda, 2013).



Imagen 51. Fuente de abastecimiento Villa de Arista (Tejeda, 2014). Imagen 52. Fuente de abastecimiento Villa de la Paz (Tejeda, 2013).

Un uso que se encuentra establecido en la normatividad y tiene una importancia superlativa aunque su aplicación real es inexistente, como se demuestra en el Mapa 5 que define la disponibilidad de agua en los acuíferos de San Luis Potosí, y en donde el único acuífero con disponibilidad en el Altiplano Potosino es el 2404 de Santo Domingo, es el siguiente:

- *Uso ambiental o para conservación ecológica*, el caudal o volumen mínimo necesario en cuerpos receptores, incluyendo corrientes de diversa índole o embalses, o el caudal mínimo de descarga natural de un acuífero, que debe conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico (sic) del sistema (Art. 3°, frac. LIV).



Mapa 5. Disponibilidad de los Acuíferos de San Luis Potosí [CONAGUA, 2010].

III.2.3.2. Residuos: formas de manejo

Los residuos que se generan en las localidades del Altiplano Potosino no reciben un manejo según lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Los manejos más comunes para los distintos tipos de residuos son:

- Residuos de manejo especial (residuos agropecuarios): sin manejo alguno.

- Residuos sólidos urbanos (basura): incineración, tiraderos al aire libre, entierro, sin manejo alguno.

- Residuos peligrosos (residuos mineros, aceites gastados): presas de jales, sin manejo alguno.

III.2.3.3. Infraestructura

La información relacionada a esta sección se puede encontrar en el Anexo: *Base de datos de fuentes de abastecimiento de agua para uso y consumo humano en comunidades entre 500 y 2,500 habitantes del Altiplano Potosino*. Lo que se destaca de esta sección es que la principal fuente de abastecimiento son los acuíferos, para los cuales se utiliza como infraestructura de aprovechamiento los pozos profundos (> 30 m de profundidad); sin embargo, también se encontraron una gran cantidad de pozos someros o norias (< 30 m de profundidad), así como galerías filtrantes. Para el caso de escurrimientos superficiales se encontraron ollas de agua o pequeñas presas, y por último obras para cosecha de agua de lluvia. Para ubicar las fuentes de abastecimiento identificadas Ver Mapa 6.

Galería filtrante (San José de Punteros, Salinas)



Imagen 53. San José de Punteros, Salinas (Tejeda, 2014).



Imagen 54. San José de Punteros, Salinas (Tejeda, 2014).

Pozo profundo (Providencia, Santo Domingo; El Leoncito, Villa Hidalgo)



Imagen 55. Providencia, Santo Domingo (Tejeda, 2013).



Imagen 56. El Leoncito, Villa Hidalgo (Tejeda, 2014).

Pozo somero – Noria (San Francisco, Villa de Ramos; Diego Martín, Salinas)



Imagen 57. San Francisco, Villa de Ramos (Tejeda, 2014).



Imagen 58. Diego Martín, Salinas (Tejeda, 2014).

Ollas de agua (El Milagro de Guadalupe, Guadalcázar; Presa Verde, Cedral)



Imagen 59. El Milagro de Guadalupe, Guadalcázar (Tejeda, 2014).



Imagen 60. Presa Verde, Cedral (Tejeda, 2013).

Presas pequeñas (Gallos Blancos y Presa Verde, Cedral)



Imagen 61. Gallos Blancos, Cedral (Tejeda, 2013).



Imagen 62. Presa Verde, Cedral (Tejeda, 2013).

Cosecha agua de lluvia (Santa Teresa, Villa de Guadalupe; El Fraile, Guadalcázar)

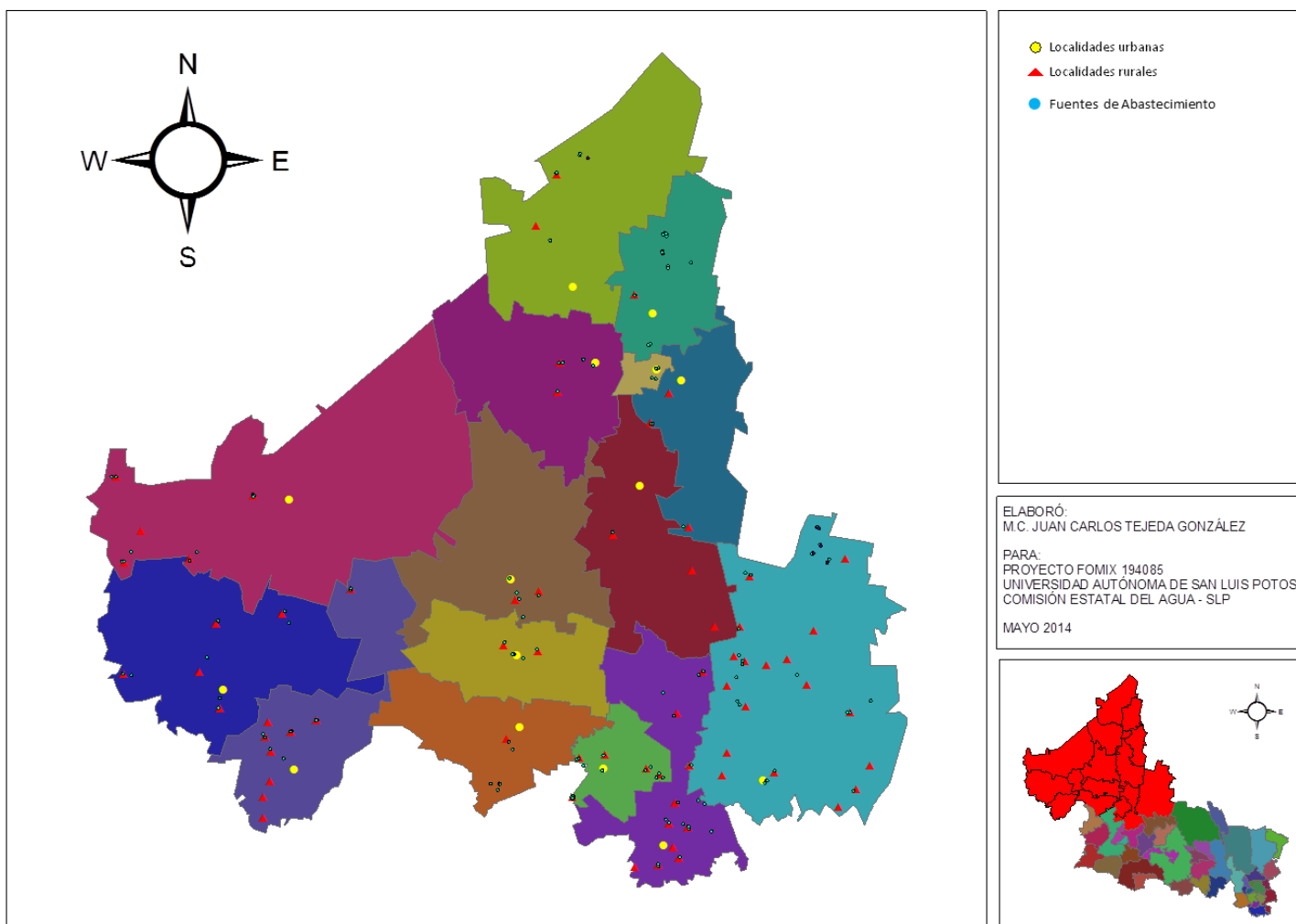


Imagen 63. Santa Teresa, Villa de Guadalupe (Tejeda, 2014).



Imagen 64. El Fraile, Guadalcázar (Tejeda, 2014).

FUENTES DE AGUA EN EL ALTIPLANO POTOSINO



Mapa 6. Fuentes de abastecimiento de agua identificadas en el Trabajo de Campo [Tejeda, 2014].

III.2.4. DIMENSIÓN POLÍTICA

III.2.4.1. Normatividad

La información correspondiente a este apartado se puede encontrar en las siguientes partes de este mismo documento:

- .- Sección I.1. Vinculación jurídica de nivel superior con el problema de decisión
- .- Figura 5. Esquematización de la vinculación jurídica de la Ley Suprema de toda la Unión con el problema de decisión
- .- Tabla 2. Descripción de la política sobre abastecimiento de agua potable
- .- Sección II.3. Identificación de las partes interesadas y/o afectadas por la AE

Sin embargo, contrastando la normatividad con su aplicación real en el Altiplano Potosino encontramos las siguientes afirmaciones:

1. Aunque se tiene reconocido como derecho humano el acceso al agua, no existe ley reglamentaria de este párrafo del Artículo 4° Constitucional, así como tampoco respeto al mismo (corte de energía eléctrica por parte de CFE de las fuentes de abastecimiento del recurso para uso y consumo humano; corte del servicio de agua por parte de los prestadores del servicio en las distintas localidades como estrategia de presión a los usuarios para que paguen sus cuotas; comunidades que no cuentan con fuente alguna de abastecimiento de agua para uso y consumo humano; calidad del agua de las fuentes de abastecimiento que incumplen la modificación a la NOM-127-SSA1-1994 vigente, por lo que no se dispone de agua potable o con las características necesarias para uso y consumo humano, en ninguna de las fuentes muestreadas).



Imagen 65. La Verdolaga, Guadalcázar (Tejeda, 2014).



Imagen 66. La Tapona, Villa Hidalgo (Tejeda, 2014).

2. Derivado de la afirmación anterior, existen violaciones al Artículo 1° Constitucional y varios tratados internacionales, en materia de discriminación y de falta de promoción, respeto, protección y garantía de los derechos humanos (acceso al agua) por parte de las autoridades.

3. Los prestadores del servicio municipales (organismos operadores, juntas municipales, departamentos de agua potable, etc.) no realizan sus funciones en toda su circunscripción territorial del municipio, tal como lo establece la Ley de Aguas del Estado de San Luis Potosí (Art. 71°).
4. Existe un gran contraste en la normatividad relacionada con la gestión integral del agua, por un lado el marco jurídico es sumamente complejo y denso, y por otro, y a pesar de lo anterior, existen lagunas legales que permiten llevar a cabo decisiones insostenibles para el aprovechamiento de los recursos hídricos.

III.2.4.2. Instituciones

Parte de la información referente a esta sección se puede encontrar en la Tabla 3 (Partes interesadas y/o afectadas por el PGIAP para la Región del Altiplano Potosino). En las visitas a las localidades, las instituciones que más se mencionaron fueron las siguientes:

- *Nivel Federal*: CONAGUA (perforación de pozos, censos de concesiones), CONAZA (construcción de cortinas, ollas de agua, cosecha de agua de lluvia), SEDESOL (sistemas de distribución de agua, techos cuenca).



Imagen 67. Obra CONAZA, Gallos Blancos, Cedral (Tejeda, 2013).



Imagen 68. Censo CONAGUA, Sauz de Calera, V. de Ramos (Tejeda, 2014).



Imagen 69. Pozo CONAGUA, La Biznaga, Guadalcázar (Tejada, 2014).



Imagen 70. Tinaco SEDESOL, Tqe. Colorado, Matehuala (Tejada, 2014).

- Nivel Estatal: CEA (perforación de pozos, construcción de potabilizadoras de ósmosis inversa), COEPRIS (monitoreo de calidad del agua de fuentes de abastecimiento), SEDARH (construcción de bordos).



Imagen 71. Pozo CEA, La Boquilla, Guadalcázar (Tejada, 2014).



Imagen 72. Potabilizadora CEA, La Reforma, Salinas (Tejada, 2014).



Imagen 73. Potabilizadora CEA, El Zancarrón, Santo Domingo (Tejada, 2013).

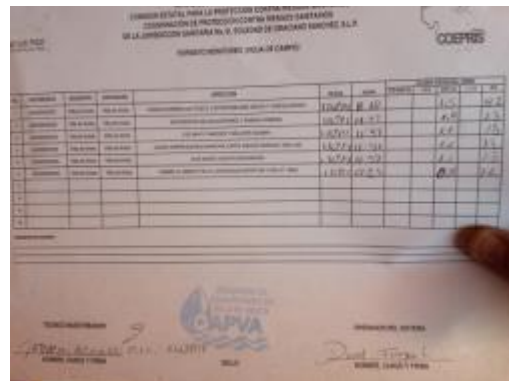


Imagen 74. Reporte COEPRIS, Villa de Arista (Tejada, 2014).

- Nivel Municipal: Ayuntamiento (financiamiento a través de Ramo 20, Ramo 33), prestadores de servicio (llevar agua a localidades en tiempo de sequía).



Imagen 75. Pipa Guadalcázar, pozo Charco Cercado (Tejeda, 2014).



Imagen 76. Obras en Norias del Refugio, Guadalcázar (Tejeda, 2014).



Imagen 77. Ramo 33, Las Negritas, Guadalcázar (Tejeda, 2014).



Imagen 78. Obras en El Gallo, ramo 20 Vanegas (Tejeda, 2014).

III.2.4.3. Concesiones

La información referente a esta sección se puede consultar en los anexos de las concesiones por municipio (Carpeta: Concesiones, archivos en Excel), elaboradas a partir de la información del Registro Público de Derechos del Agua (REPDA), a cargo de la CONAGUA [<http://www.conagua.gob.mx/Repda.aspx?n1=5&n2=37&n3=115>].

Lo más destacado es la preferencia en la asignación de concesiones para uso agropecuario, en donde se va más del 80% del volumen de agua disponible en la Región del Altiplano Potosino. Mientras que el uso público – urbano sólo obtiene entre el 5 y el 7% del volumen de agua disponible. Esta información es coherente con los informes presentados por CONAGUA.

III.2.5. DIMENSIÓN SALUD

III.2.5.1. Cumplimiento de NOM-127-SSA1-1994

La información referente a esta sección se puede encontrar en el Anexo: *Reporte del Estudio de Calidad de Agua*. Aquí se tomaron muestras de agua para evaluar parámetros microbiológicos y fisicoquímicos definidos en la NOM-127 y los resultados del estudio establecen que no existe ninguna fuente de agua que cumpla al 100% con los límites máximos permisibles definidos en la norma, por lo que es factible concluir que la población del Altiplano Potosino no tiene acceso a agua potable.

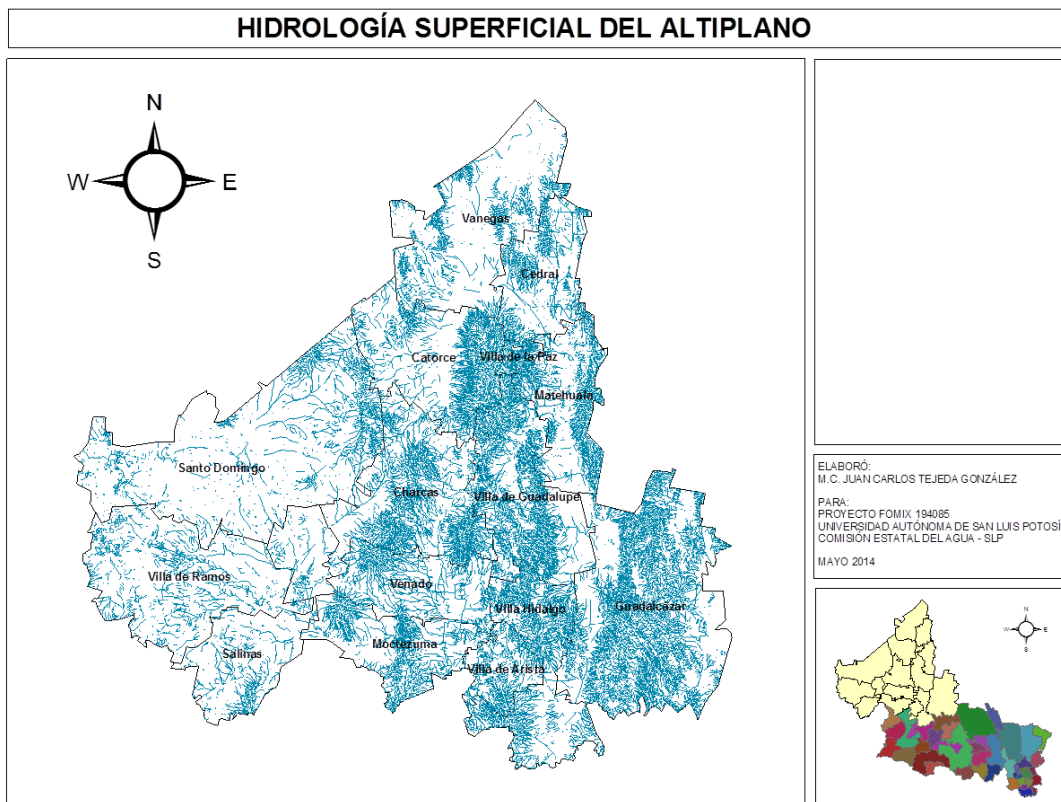
III.2.6. DIMENSIÓN BIOFÍSICA

III.2.6.1. Hidrología (tomado del OET-SLP, 2008)

La hidrología de San Luis Potosí presenta dos zonas divididas por La Sierra Madre Oriental:

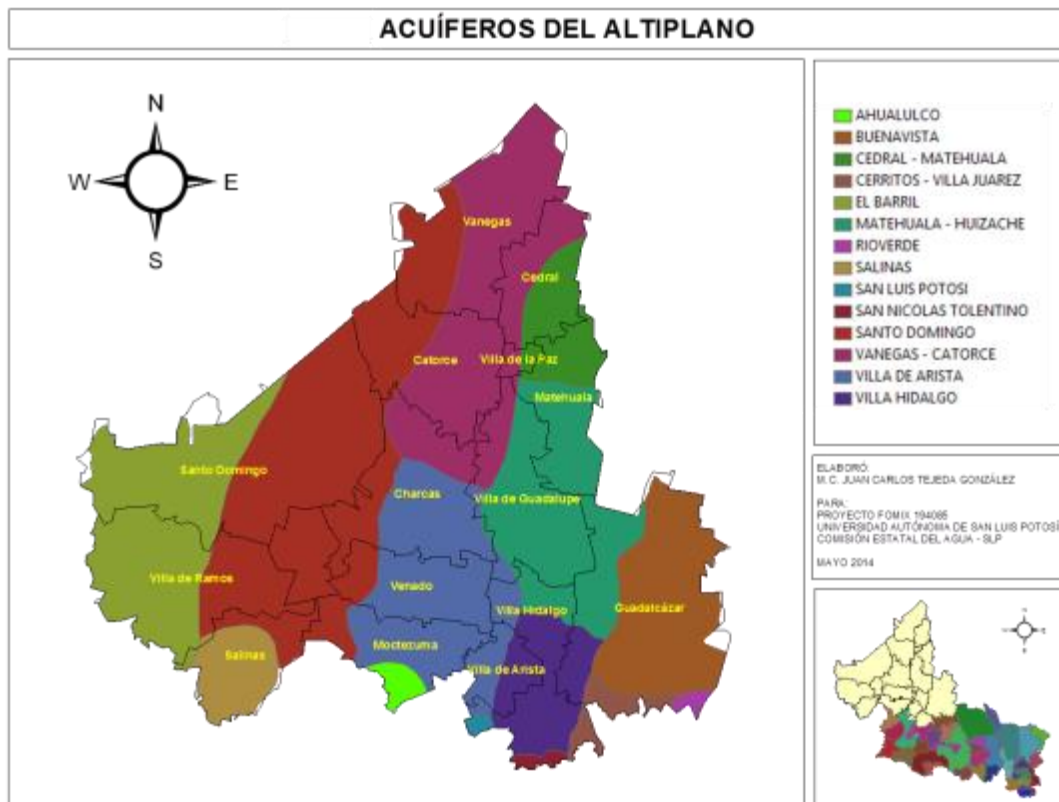
.- La zona sur oriental, con climas cálido y semicálido tanto húmedos como subhúmedos (Planicie Costera), donde las abundantes precipitaciones contribuyen al cauce de ríos importantes como Santa María, Moctezuma y Tampaón. Esta porción forma parte de la Región Hidrológica 26, Pánuco.

.- La zona occidental, donde el clima es seco y semiseco, las corrientes de agua son de carácter intermitente, por lo regular se forman en la temporada de lluvias y su curso es reducido, ya que generalmente desaparecen en las llanuras, debido a filtración y evaporación. Esta zona forma parte de la Región Hidrológica 37, El Salado (Ver Mapa 7).



Mapa 7. Hidrología Superficial del Altiplano Potosino [Tejeda, 2014].

En algunas zonas del estado de San Luis Potosí, el clima desértico y semidesértico provoca que los recursos hidráulicos sean escasos y de disponibilidad transitoria; estas condiciones, por consecuencia, generan que el subsuelo constituya la fuente fundamental de abastecimiento de agua, condición esencial del desarrollo de los principales sectores productivos, así como a la mayoría de las poblaciones de la entidad. Los acuíferos regionales (Ver Mapa 8) son controlados por factores estructurales y estratigráficos asociados a la topografía. Esta última es decisiva, ya que divide al estado en tres provincias fisiográficas denominadas Mesa del Centro, Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte.



Mapa 8. Acuíferos en el Altiplano Potosino [Tejeda, 2014].

El aluvión es el material de mayor importancia hidrogeológica debido a su potencialidad en algunas zonas y a su permeabilidad, clasificada de media a alta. Las rocas sedimentarias son predominantemente del tipo calcáreo y con permeabilidad media. Se han identificado en la región de la Mesa del Centro las siguientes zonas de explotación: San Luis Potosí, Villa de Reyes, Villa de Arista, Vanegas-Catorce, Villa Hidalgo, Ahualulco, Villa de Arriaga, El Barril, Santo Domingo y Salinas.

En las provincias de la Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte existe similitud hidrológica, ya que desde la sierra Álvarez hasta la región huasteca, al oriente del estado, el agua subterránea se almacena en dos sistemas hidrogeológicos: rocas calcáreas y rellenos aluviales. Las rocas calcáreas son calizas arrecifales de la formación El Abra, afloran desde la sierra Álvarez al poniente, hasta la sierra Cucharas al oriente, presentan permeabilidad secundaria que se califica como media. El material aluvial, constituido por sedimentos arenosos y arcillosos, rellena las partes topográficamente bajas, y por su composición granulométrica, se le asigna una permeabilidad de media a alta.

En estas provincias se encuentran las siguientes zonas de explotación: Río Verde, Cedral-Matehuala-Huizache, Cerritos-Villa Juárez, San Nicolás Tolentino, Guadalcázar y Buenavista. Los acuíferos en rellenos aluviales son de tipo libre, aun cuando localmente pueden estar confinados o semiconfinados por los horizontes arcillosos consolidados. En los acuíferos que están en rocas calcáreas, el flujo regional

es por kársticidad y fracturamiento; son de tipo confinado y semiconfinado al subyacer a estratos de lutita; los acuíferos en rocas volcánicas son de tipo semiconfinado al subyacer a material aluvial de relleno. El altiplano mexicano posee numerosos manantiales termales y zonas de manifestación termal, que ponen en evidencia la relación que tiene el agua al circular a través de las rocas volcánicas plutónicas, que aún conservan altas temperaturas, para luego ascender y brotar en forma natural, o bien facilitar su explotación mediante pozos profundos.

Las características de cada acuífero se describen a continuación:

VILLA DE ARISTA

Se localiza al norte de la zona de explotación San Luis Potosí, entre las sierras El Jacalón y Las Pilas. El acuífero que contiene esta zona se originó a partir de una depresión tectónica que fue rellenada por materiales no consolidados y constituidos por tobas y conglomerados del Terciario, así como por depósitos aluviales del Cuaternario. Estos materiales no consolidados tienen una permeabilidad media alta y un espesor hacia la parte central de aproximadamente 350 m. El coeficiente de transmisibilidad varía de 0.2 a $5.9 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, mientras que el coeficiente de almacenamiento es de 0.06.

VILLA HIDALGO

Ocupa parte de la porción central del estado, al oeste de la sierra Las Joyas; esta zona se originó a partir de un graben o fosa tectónica en donde existen rocas sedimentarias de origen marino y continental de edad cretácica, así como rocas ígneas intrusivas y extrusivas del Terciario y del Cuaternario. La depresión tectónica fue rellenada por materiales de acarreo, cuyo espesor manifiesta buena potencialidad en algunas porciones de la zona, así como permeabilidad media alta en material no consolidado y media a baja media en material consolidado.

SALINAS

Se localiza en la región noroccidente del estado. Las rocas expuestas en la zona son en su mayoría de origen marino, destacan caliza, lutita, limolita, arenisca y conglomerado; en algunos lugares afloran rocas de origen ígneo intrusivo (granito) o extrusivo (basalto y riolita). Los acuíferos más importantes están contenidos en riolitas y tobas riolíticas del Terciario, así como en aluvión y depósitos de piamonte y conglomerado del Cuaternario, aunque este último, por su escaso espesor y horizontes arcillosos, produce localmente caudales bajos.

AHUALULCO

Se localiza al norte de la sierra San Miguelito, en la porción sur occidental de la entidad. Los acuíferos existentes en esta zona se encuentran en rocas volcánicas constituidas por tobas riolíticas de permeabilidad baja media en material consolidado, conglomerados arenosos poco cementados, así como en materiales granulares del Cuaternario, estos dos últimos clasificados con un rango de

permeabilidad de media alta en material no consolidado. El acuífero, considerado como una sola unidad, es de tipo libre a semiconfinado, clasificado de acuerdo con su condición geohidrológica en equilibrio. La profundidad del nivel estático varía de 10 a 60 m, con las profundidades menores en la parte suroeste de la zona. La dirección predominante del flujo subterráneo es al este.

SANTO DOMINGO

Se encuentra en la región noroeste de la entidad, hacia los límites con el estado de Zacatecas. Mitológicamente el acuífero está constituido por material granular de tamaño y composición heterogénea, que rellena las partes topográficas bajas y forma una extensa planicie en donde sobresalen algunos pequeños cerros de origen volcánico, sedimentario y metamórfico, los cuales son testigos de la erosión. El acuífero es de tipo libre, con permeabilidad en general media alta en material no consolidado; la profundidad al nivel estático muestra una máxima de 70 m en el sur de la zona, la cual decrece en dirección al norte hasta alcanzar 20 m casi en los límites con el estado de Zacatecas. No se tiene un censo que defina el número exacto de aprovechamientos en esta zona. La calidad del agua subterránea varía de dulce a salada, con una concentración de sólidos totales disueltos de 600 a 4 500 ppm, aunque las máximas concentraciones se detectaron en norias que reciben escurrimientos superficiales y carecen de sello sanitario. La familia predominante de agua es cálcico-sódico-bicarbonatada. La recarga que recibe el acuífero es por escurrimientos de los arroyos que inciden al valle y por flujo horizontal; sin embargo, se desconoce su magnitud exacta al igual que el volumen de extracción, pero se estima que la condición geohidrológica es de subexplotación y la dirección de flujo subterráneo es en general hacia el oeste.

EL BARRIL

Se localiza en la porción más occidental del estado, limita al oeste con el estado de Zacatecas; esta zona se extiende ampliamente entre una serie de lomeríos y cerros de pendientes suaves. Los acuíferos están contenidos en tobas arenosas y conglomerados poco cementados del Terciario, así como en depósitos aluviales del Reciente, limitados lateralmente por rocas sedimentarias marinas del Cretácico, con intrusiones o cubiertas parcialmente por rocas ígneas. En el material que forma el acuífero, la permeabilidad varía de media a media alta en material no consolidado, y de media a baja en material consolidado, con un coeficiente de transmisibilidad de 10 a $17 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, y un coeficiente de almacenamiento no mayor de 0.01 ; se estima un espesor de 300 m en el centro de la zona.

VANEGAS-CATORCE

Se ubica al noroeste de la sierra De Catorce, hacia el flanco occidental de la misma. Esta zona fue originada por una fosa tectónica escalonada, en donde la estratigrafía muestra formaciones calcáreas y arcillosas del Jurásico y Cretácico, conglomerados y rocas volcánicas del Terciario, y un relleno aluvial

con depósitos lacustres y de piamonte del Cuaternario. Este material aluvial no consolidado tiene más de 300 m de espesor y su permeabilidad se considera media alta.

CEDRAL-MATEHUALA

La zona de Cedral-Matehuala se encuentra al norte de la ciudad de Matehuala; se ubica dentro de una estructura sinclinal de rocas arcillo-calcáreas de las formaciones San Felipe, Agua Nueva y Cuesta del Cura, todas del Cretácico, que sirven de basamento y barreras laterales a los depósitos aluviales que forman el acuífero, con un espesor aproximado de 300 a 350 m en el centro de la zona y permeabilidad media alta en material no consolidado y baja media en material consolidado.

MATEHUALA-HUIZACHE

La zona de Matehuala-Huizache se ubica al sur de la ciudad de Matehuala; las aguas subterráneas se localizan tanto en rellenos aluviales que ocupan las partes bajas de la zona, como en el sistema kárstico y de fracturamiento de calizas de la formación El Abra; sin embargo, los primeros constituyen la única fuente de abastecimiento de los poblados que se encuentran dentro de la zona, presentan permeabilidad media alta y están clasificados como material no consolidado.

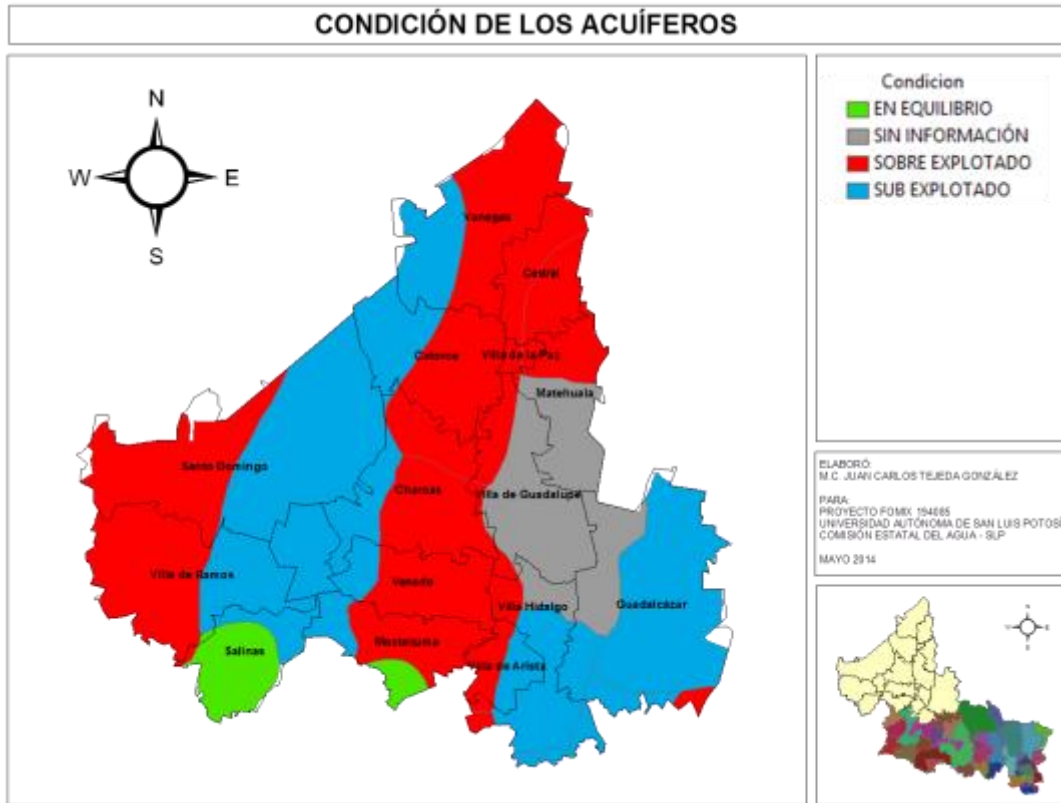
BUENAVISTA

Se sitúa en la porción norte-centro del estado, hacia el límite con el estado de Tamaulipas; está asentada en una estructura sinclinal constituida por rocas sedimentarias de origen marino del Cretácico, que sirven de basamento al relleno aluvial de composición y granulometría heterogénea, que forma el acuífero de la región cuyo funcionamiento es de tipo libre, aunque se desconoce su espesor. La profundidad al nivel estático tiene un valor máximo de 140 m al noroeste de la zona, en las inmediaciones de la localidad Las Negritas, decreciendo hacia el este, hasta presentar 30 m entre las localidades Magdaleno Cedillo y El Tepeyac.

CERRITOS-VILLA JUÁREZ

Se ubica en la porción central del estado, al este de la sierra El Tablón; en esta zona se tiene la presencia de dos acuíferos, uno contenido en material granular heterogéneo ubicado en la parte central de la zona, con espesor mayor a 300 m y permeabilidad que varía de baja a alta debido a la ocurrencia de yesos y conglomerados calcáreos; y otro acuífero contenido en las calizas del Cretácico Inferior, con permeabilidad secundaria debido a fallas, fracturas y alto grado de disolución. El acuífero en material granular es de tipo libre y la profundidad al nivel estático oscila entre 5 y 40 m, teniendo un flujo subterráneo que se dirige del borde occidental de la zona hacia el centro y sureste de la misma, en donde llega a brotar en forma de manantiales. El acuífero en las calizas es de tipo semiconfinado y presenta comunicación hidráulica al ceder grandes volúmenes de agua por flujo horizontal al conglomerado y al depósito aluvial.

La condición de cada acuífero se puede apreciar en el Mapa 9.



Mapa 9. Condición de explotación de los acuíferos en el Altiplano Potosino [Tejeda, 2014].

III.2.6.2. Clima (tomado del OET-SLP, 2008)

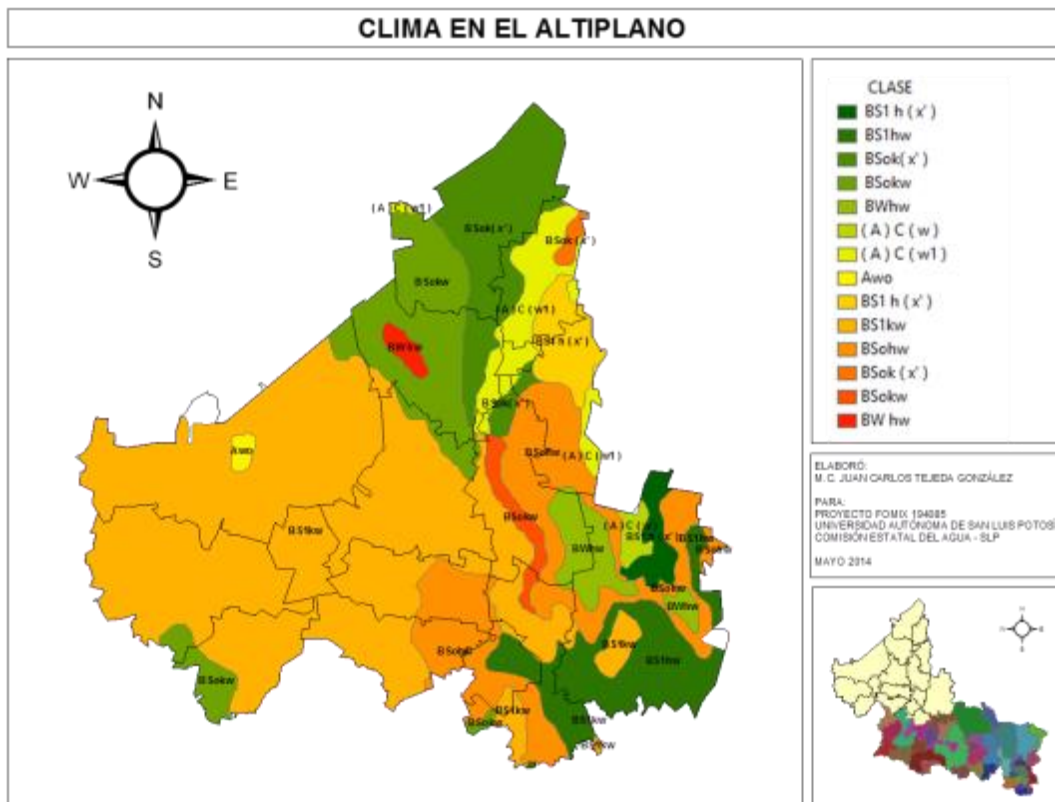
Las condiciones climáticas e hidrográficas hacen que el paisaje potosino presente diversos escenarios, que difieren ampliamente unos de otros, y van desde los semiáridos al noroeste del estado, hasta la vegetación tropical de la Huasteca, pasando por la zona Media, en la Sierra Madre Occidental. Es precisamente en esta región donde se conjugan los dos grandes sistemas mundiales: El neártico y el neotropical.

El Neártico, abarca la mayor parte de Norteamérica, incluso las zonas áridas y semiáridas de los Estados Unidos y el centro y norte de México, así como las zonas templadas y frías de las sierras Madre Oriental y Occidental; y las sierras volcánicas del centro del país. Principales ecosistemas: Matorrales desérticos, chaparral, pastizal, matorrales semiáridos, bosques templados y matorrales asociados, en el centro y norte de México. Algunas especies características: Oso negro (*Ursus americanus*), tejón de Norteamérica (*Taxidea taxus*), lince (*Lynx sp.*), lobo (*Canis lupus*), venado cola negra o bura (*Odocoileus hemionus*), borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), berrendo (*Antilocapra americana*), rata canguro

(*Dipodomys* spp.), perro de la pradera (*Geomys* spp.), correcaminos (*Geococcyx* spp.), camaleón o tepayatzin (*Phrynosoma* spp.).

El Neotropical Comprende las tierras bajas cálido húmedas o subhúmedas, así como algunas partes altas de las sierras de Chiapas y la Sierra Madre del Sur. Abarca también todo el Caribe, Centro y Sudamérica. Principales ecosistemas: Selvas altas y medianas, selvas bajas o bosques y matorrales asociados. Bosques de niebla o mesófilos. Bosques templados y matorrales asociados del sur del país. Ecosistemas costeros y vegetación de sabana. Algunas especies características: Jaguar (*Panthera onca*), ocelote (*Leopardus pardalis*), coatí (*Nasua narica*), tapir (*Tapirus bairdii*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), sarahuato (*Alouatta* spp.), vampiro (*Desmodus rotundus*), tepezcuintle (*Cuniculus paca*), armadillo (*Dasyus novencinctus*), tlacuache o zarigüeya (*Didelphis virginiana*), chachalaca (*Ortalis vetula*), tucán (*Rhamphastos sulphuratus*), Iguana (*Iguana iguana*), garrobo (*Ctenosaura* spp.), boa (*Boa constrictor*).

Utilizando el Sistema de Clasificación Climática de Köppen modificado por E. García, se concluye que el 73.84% del territorio de San Luis Potosí presenta climas en los que la evaporación excede a la precipitación, éstos se observan en más de la mitad occidental del estado, excepto las zonas altas de las sierras De Catorce, La Trinidad y Camarón, así como el cordón De la Mesa Larga. De ellos, los que ocupan mayor territorio son los secos con 47.43%, siguen los semisecos con 23.72% y los muy secos con 2.69%. Climas de mayor humedad que los anteriores son: los semicálidos que cubren 15.99% de la superficie estatal y se extienden de norte a sur desde los alrededores de Salto del Agua y Las Moras hasta Tamasopo, Aquismón, Tanquián de Escobedo, San Martín Chalchicuautla, Tamazunchale y Xilitla; cálidos, que comprenden 8.46% principalmente en terrenos de la Llanura Costera del Golfo Norte; templados con 1.70% en las partes altas de las sierras De Catorce, La Trinidad y Camarón; y semifrío el cual ocurre sólo en la zona más elevada de la sierra De Catorce y representa 0.01% (Ver Mapa 10).



Mapa 10. Climas en el Altiplano Potosino [Tejeda, 2014].

III.2.6.3. Geología (tomado del OET-SLP, 2008)

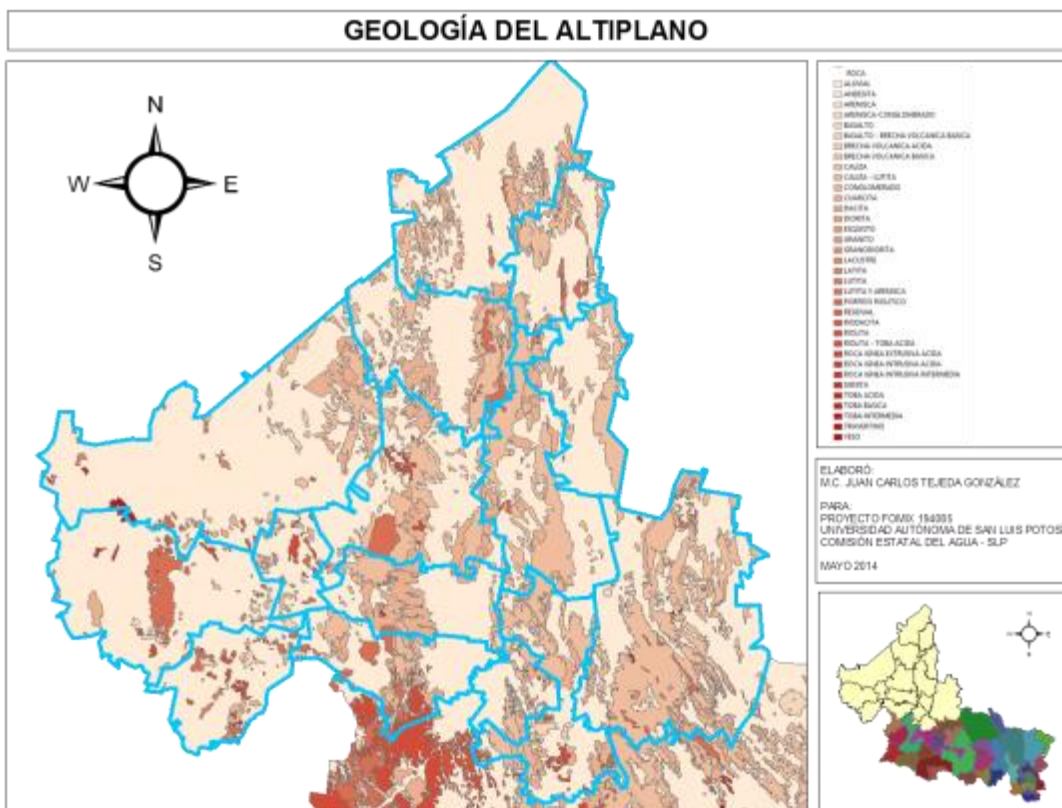
Las características litológicas y estructurales (Ver Mapa 11) de las unidades geológicas en el estado de San Luis Potosí, indican que hubo diferentes eventos geológicos de tipo orogénico, asociados con actividad ígnea; los cuales actuaron en varias épocas para dar origen a un relieve estructural que ha sido modificado en forma subsiguiente por procesos de alteración. La estratigrafía en la entidad es muy amplia y presenta diversas unidades litológicas de los períodos Triásico, Jurásico, Cretácico, Terciario y Cuaternario. Las rocas más antiguas en San Luis Potosí están representadas por unidades metamórficas y sedimentarias del Triásico, las cuales afloran al occidente y norte del estado. Del Jurásico se presentan rocas sedimentarias de origen marino, que afloran al norte de la entidad.

En todo el estado, se encuentran diversos tipos de rocas sedimentarias correspondientes al Cretácico; mientras que del Terciario, se tienen unidades de rocas sedimentarias, ígneas intrusivas e ígneas extrusivas. En lo referente al Cuaternario, se presentan rocas ígneas extrusivas y sedimentarias, ubicadas las primeras, en promontorios aislados en las zonas centro, suroeste y noroeste del estado;

mientras que las segundas, constituyen abanicos hacia los flancos de algunas sierras. Además, de este período se encuentran algunos tipos de suelo dispersos por toda la entidad.

En la Mesa del Centro, los rasgos estructurales de esta región dan evidencia de tres episodios tectónicos claramente diferenciados: el primero, relacionado con el metamorfismo regional de las rocas sedimentarias del Triásico, tiene como testigo de ello las rocas metamórficas (esquistos) aflorantes al suroeste de la localidad El Barril. El segundo, datado a finales del Cretácico y principios del Terciario, se manifestó con esfuerzos de compresión de la Orogenia Laramide, la cual ocasionó pliegues más abiertos en el occidente del estado y más estrechos hacia el oriente, destacan el Anticlinorio de Catorce y el Anticlinorio de Charcas, con orientación general norte-sur. El tercero, ocurrió en el Plioceno y obedece a esfuerzos de tensión que dieron origen a sistemas de fracturas y fallas normales con orientación norte-sur y noroeste-sureste, y afectaron las estructuras anteriores. En gran parte de la región sur de la Mesa del Centro, los afloramientos de rocas ígneas (riolitas, tobas riolíticas y basaltos) sobreyacen a las rocas calcáreas.

En la Sierra Madre Oriental, se tiene evidencia de dos eventos tectónicos ocurridos hacia fines del Cretácico y principios del Terciario. El primero, de carácter compresivo, deformó fuertemente a la secuencia mesozoica en pliegues anticlinales y sinclinales, algunos simétricos y otros recumbentes, dando lugar también a un sistema de fallas inversas, alineados todos ellos en direcciones noroeste-sureste, características en la Sierra Madre Oriental. El segundo evento es de carácter distensivo y responde a la formación de los sistemas de fallas normales y de fracturas con orientación noroeste sureste y norestesuroeste. Simultáneamente se inició un período de actividad ígnea, representado por estructuras de cuerpos intrusivos (diques, mantos y lacolitos, entre otros), además de los conos volcánicos y coladas de lava que se observan al sureste de la ciudad de San Luis Potosí.



Mapa 11. Tipos de rocas en el Altiplano Potosino [Tejeda, 2014].

IV. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE LÍNEA BASE

Con base en la información recopilada de manera documental y a través del trabajo de campo realizado, se establece el siguiente contexto ambiental general para la situación del agua potable en el Altiplano Potosino bajo el esquema del modelo holístico del ambiente establecido en la Figura 3 de este documento que jerarquiza las problemáticas identificadas en la zona de estudio y establece las interrelaciones entre elementos ambientales de las distintas dimensiones. Así tenemos:

1. Más del 95% de las localidades visitadas durante el trabajo de campo demostraron tener algún tipo de fuente de abastecimiento de agua. Existen localidades específicas en donde no cuentan con una fuente propia o compartida, teniendo que satisfacer su acceso al agua a través de la compra del recurso a fuentes propiedad de particulares (Santa Rosa la Masita en Matehuala; Azogueros, Las Colonias, Conejillo en Salinas) o por medio de norias particulares (El Cúcamo en Moctezuma; Diego Martín, Salinas). Según la información obtenida del REPDA y aun cuando se han determinado la sobreexplotación de la mayoría de los acuíferos del Altiplano, se puede afirmar que no existe problema por la disponibilidad del recurso hídrico, sino una pésima planeación y distribución del mismo, ya que se permite que las actividades agropecuarias concentren los derechos del 85% del agua disponible en la región, a pesar de que el uso público – urbano tiene prioridad por sobre cualquier otro uso.

2. Ninguna de las fuentes de agua que fueron muestreadas cumplió de manera cabal con los límites máximos permisibles del agua utilizada para uso y consumo, lo que muestra la gran problemática en materia de salud que se está suscitando en el Altiplano. Aunque los pobladores argumentan ‘estar curados en salud’ respecto a la ingesta de agua que no tiene la calidad para ser ingerida, la realidad es que los efectos en salud aparecen en el largo plazo y representan un efecto socio-económico importante. La capacidad institucional para el mantenimiento de las fuentes y el aseguramiento de las mismas es insuficiente y no se evita que la afectación a la calidad del agua sea por causas naturales.

3. Varios municipios presentan un grado de rezago social importante, lo que provoca que la población del Altiplano, de manera general, no cuente con los recursos suficiente para hacer frente a cuestiones tales como el pago de los recibos por servicio eléctrico del bombeo de los pozos que surten de agua a las localidades. Sin embargo, este no es un problema meramente socio-económico sino también cultural, ya que hay mucha gente que aun teniendo el recurso económico no cumple con su responsabilidad y deja de hacer su contribución en detrimento de la población de la localidad en general. Hace falta una política social que disminuya el asistencialismo que otorga dinero en efectivo a la población, y promueva la creación de empleos en la región.

4. El marco jurídico relativo a la gestión del agua potable en México es sumamente complejo y denso, teniendo duplicación de competencias entre distintos actores gubernamentales, lo que provoca que no se definan claramente las responsabilidades para cada uno de la manera más adecuada. La incapacidad

de las autoridades para llevar a cabo el cumplimiento de la normatividad y la impunidad son también grandes problemas. Se ha manejado durante mucho tiempo la existencia de 3 niveles de gobierno, pero la autonomía de los núcleos de población ejidales, otorgada por la Ley Agraria, establece un cuarto nivel a escala localidades, lo que sin duda acompleja más la gestión del recurso hídrico.

V. REFERENCIAS

- *Ordenamiento Ecológico Territorial de Estado de San Luis Potosí*, 2008. Elaborado por la Agenda Ambiental de la UASLP para el **Gobierno del Estado de San Luis Potosí**. Sin publicar.
- *Página web del Registro Público de Derechos del Agua (REPGA)*, Consultada en 2013. **Comisión Nacional del Agua**.
- *La Evaluación del Impacto Ambiental en México: Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000*, 2000. **Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP)**.
- *Iniciativa de Ley General de Evaluación Ambiental de Planes y Programas de la Administración Pública Federal*, 2011. **Congreso de la Unión**.
- *Programa de Acciones y Proyectos para la Sustentabilidad Hídrica Visión 2030. Estado de San Luis Potosí*, 2012. **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)**.
- *Calidad del agua en el estado de San Luis Potosí*, 2010, 2011. **Programa Universitario del Agua (PUA)**, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- *Strategic Environmental Assessment: EA of policies, plans and programmes*, 1991. **Wood, C. and Djeddour, M.** The Impact Assessment Bulletin, vol 10, no 1, pp 3-22.
- *Estudio de Posicionamiento de las Actividades Económicas en la Región Centro Occidente*, 2012. **Observatorio Urbano de la Región Centro Occidente (OURCO)**.
- Todas las leyes y tratados citados en el documento, así como la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

**APPENDIX THREE, DATABASE OF WATER
CONCESSIONS FOR EACH MUNICIPALITY IN
THE 'ALTIPLANO POTOSINO'**

CHARCAS									
Aprovechamientos	262								
Año		Uso / Volumen / Tipo				Múltiple	Servicios	Doméstico	Totales
		Agrícola	Público Urbano	Industrial	Pecuario				
1995	1				1				1
					18,600.00				18,600.00
	1				18,600.00				18,600.00
								0.00	
1996	8	2		6					8
		252,000.00		1,113,850.00					1,365,850.00
	8	252,000.00		1,113,850.00					1,365,850.00
								0.00	
1997	10		8		1	1			10
			130,556.00		21,024.00	180,000.00			331,580.00
	10		130,556.00		21,024.00	180,000.00			331,580.00
								0.00	
1998	23		19		3		1		23
			124,926.00		56,112.00		6,000.00		187,038.00
	23		124,926.00		56,112.00		6,000.00		187,038.00
								0.00	
1999	186	15	85		28	41		17	186
		385,800.00	234,947.00		61,876.00	253,628.00		5,248.00	941,499.00
	136	335,800.00	127,960.00		61,876.00	253,628.00		5,248.00	784,512.00
	50	50,000.00	106,987.00						156,987.00
			3		1	2			6
2000	6		467,660.00		7,950.00	264,537.00			740,147.00
	5		467,660.00		7,950.00	800.00			476,410.00
	1					263,737.00			263,737.00
									0.00
2001	3	1	1			1			3
		39,000.00	958.00			22,861.00			62,819.00
	2		958.00			22,861.00			23,819.00
	1	39,000.00						39,000.00	
								0.00	
2002	2	1	1						2
		15,000.00	958.00						15,958.00
	2	15,000.00	958.00						15,958.00
								0.00	
2003	8	5	1			2			8
		46,500.00	13,777.00			38,937.75			99,214.75
	5	36,000.00	13,777.00			38,937.75			88,714.75
	3	10,500.00						10,500.00	
			1					1	
2004	1		1,916.00						1,916.00
	1		1,916.00						1,916.00
									0.00
2005	1		1,597.00						1,597.00
	1		1,597.00						1,597.00
									0.00
2006	2		1,597.00			1			2
			1,597.00			4,690.00			6,287.00
	2		1,597.00			4,690.00			6,287.00
								0.00	
2007	1		42,111.00						42,111.00
	1		42,111.00						42,111.00
									0.00
2008	1		11,679.00						11,679.00
	1		11,679.00						11,679.00
									0.00
2009	2	1	1						2
		9,000.00	958.00						9,958.00
	1		958.00						958.00
	1	9,000.00						9,000.00	
			1					1	
2010	1		12,867.00						12,867.00
	1		12,867.00						12,867.00
									0.00
2011	2		1			1			2
			5,110.00			15,500.00			20,610.00
	1		5,110.00						5,110.00
	1				15,500.00			15,500.00	
			1					1	
2012	1		5,886.00						5,886.00
	1		5,886.00						5,886.00
									0.00
2013	1		958.00						958.00
	1		985.00						985.00
									0.00
2014	1		3,878.00						3,878.00
	1		3,878.00						3,878.00
									0.00
2015	1		958.00						958.00
	1		958.00						958.00
									0.00
Totales		25	130	6	34	49	1	17	262
		747,300.00	1,063,297.00	1,113,850.00	165,562.00	780,153.75	6,000.00	5,248.00	3,881,410.75
	205	638,800.00	956,337.00	1,113,850.00	165,562.00	500,916.75	6,000.00	5,248.00	3,386,713.75
	57	108,500.00	106,987.00	0.00	0.00	279,237.00	0.00	0.00	494,724.00

MOCTEZUMA							
Aprovechamientos	833	Uso / Volumen / Tipo					
Año		Agrícola	Público Urbano	Pecuario	Múltiple	Doméstico	Totales
1994	4	3			1		4
		891,000.00			216,000.00		1,107,000.00
	4	891,000.00			216,000.00		1,107,000.00
							0.00
1995	3	3					3
		480,000.00					480,000.00
	3	480,000.00					480,000.00
							0.00
1996	38	27	1		10		38
		5,558,729.00	161,376.00		1,257,000.00		6,977,105.00
	38	5,558,729.00	161,376.00		1,257,000.00		6,977,105.00
							0.00
1997	52	44	4		4		52
		6,124,400.00	72,802.00		130,945.00		6,328,147.00
	52	6,124,400.00	72,802.00		130,945.00		6,328,147.00
							0.00
1998	45	8	37				45
		1,005,356.00	458,042.00				1,463,398.00
	35	933,356.00	375,737.00				1,309,093.00
							154,305.00
	10	72,000.00	82,305.00				
1999	624	95	140	218	120	51	624
		7,333,279.00	834,135.00	288,989.40	639,407.25	18,637.50	9,114,448.15
	549	6,883,380.00	689,334.00	230,653.90	627,297.25	18,637.50	8,449,302.65
							665,145.50
	75	449,899.00	144,801.00	58,335.50	12,110.00		
2000	16	9		4	1	2	16
		777,946.00		2,155.95	623.00	776.00	781,500.95
	16	777,946.00		2,155.95	623.00	776.00	781,500.95
							0.00
2001	11	6		1	4		11
		641,600.00		182.50	52,286.40		694,068.90
	10	641,600.00		182.50	9,746.40		651,528.90
							42,540.00
	1				42,540.00		
2002	8	7				1	8
		1,623,000.00				684.00	1,623,684.00
	8	1,623,000.00				684.00	1,623,684.00
							0.00
2003	12	12					12
		1,406,699.00					1,406,699.00
	12	1,406,699.00					1,406,699.00
							0.00
2004	5	5					5
		1,142,208.00					1,142,208.00
	5	1,142,208.00					1,142,208.00
							0.00
2005	4			4			4
				3,200.00			3,200.00
	4			3,200.00			3,200.00
							0.00
2009	7	7					7
		569,640.00					569,640.00
	7	569,640.00					569,640.00
							0.00
2012	3	3					3
		358,500.00					358,500.00
	3	358,500.00					358,500.00
							0.00
2013	1	1					1
		183,500.00					183,500.00
	1	183,500.00					183,500.00
							0.00
Totales		230	182	227	140	54	833
		28,095,857.00	1,526,355.00	294,527.85	2,296,261.65	20,097.50	32,233,099.00
	747	27,573,958.00	1,299,249.00	236,192.35	2,241,611.65	20,097.50	31,371,108.50
							861,990.50
	86	521,899.00	227,106.00	58,335.50	54,650.00	0.00	

SALINAS									
Aprovechamientos	1505	Uso / Volumen / Tipo							
Año		Agrícola	Público Urbano	Industrial	Pecuario	Múltiple	Servicios	Doméstico	Totales
1994	1	1							1
		22,541.00							22,541.00
	1	22,541.00							22,541.00
									0.00
1995	2	2							2
		102,000.00							102,000.00
	2	102,000.00							102,000.00
									0.00
1996	20	19				1			20
		1,086,000.00				6,000.00			1,092,000.00
	20	1,086,000.00				6,000.00			1,092,000.00
									0.00
1997	136	123				12		1	136
		3,302,288.00				273,420.00		1,000.00	3,576,708.00
	136	3,302,288.00				273,420.00		1,000.00	3,576,708.00
									0.00
1998	217	187	11	11	3	4	1		217
		5,280,800.00	281,511.00	799,891.00	3,196.00	106,000.00	6,000.00		6,477,398.00
	216	5,280,800.00	268,316.00	799,891.00	3,196.00	106,000.00	6,000.00		6,464,203.00
	1		13,195.00						13,195.00
1999	824	338	350		19	88		29	824
		7,043,560.00	955,709.00		47,085.00	669,560.75		15,450.00	8,731,364.75
	824	7,043,560.00	955,709.00		47,085.00	669,570.75		15,450.00	8,731,374.75
									0.00
2000	57	44			4	7		2	57
		1,717,507.00			4,421.00	289,956.00		3,555.00	2,015,439.00
	57	1,717,507.00			4,421.00	286,956.00		3,555.00	2,012,439.00
									0.00
2001	27	21			2	3		1	27
		5,290,588.00			8,000.00	16,500.00		685.00	5,315,773.00
	27	5,290,588.00			8,000.00	16,500.00		685.00	5,315,773.00
									0.00
2002	29	20				9			29
		1,044,738.00				115,711.00			1,160,449.00
	29	1,044,738.00				115,711.00			1,160,449.00
									0.00
2003	24	19			1	1		3	24
		419,895.00			3,000.00	1,728.00		1,696.50	426,319.50
	24	419,895.00			3,000.00	1,728.00		1,696.50	426,319.50
									0.00
2004	19	16				3			19
		1,453,220.00				28,734.50			1,481,954.50
	19	1,453,220.00				28,734.50			1,481,954.50
									0.00
2005	45	35				7		3	45
		1,201,949.00				93,488.75		945.25	1,296,383.00
	45	1,201,949.00				93,488.75		945.25	1,296,383.00
									0.00
2006	55	28			2	24		1	55
		1,209,000.00			2,372.50	151,851.38		547.50	1,363,771.38
	55	1,209,000.00			2,372.50	151,851.38		547.50	1,363,771.38
									0.00
2007	45	14			6	23		2	45
		602,680.00			12,191.00	188,299.50		711.75	803,882.25
	45	602,680.00			12,191.00	188,299.50		711.75	803,882.25
									0.00
2008	4	2				1		1	4
		54,000.00				14,510.00		547.50	69,057.50
	4	54,000.00				14,510.00		547.50	69,057.50
									0.00
Totales		869	361	11	37	183	1	43	1,505
		29,830,766.00	1,237,220.00	799,891.00	80,265.50	1,955,759.88	6,000.00	25,138.50	33,935,040.88
	1,504	29,830,766.00	1,224,025.00	799,891.00	80,265.50	1,952,769.88	6,000.00	25,138.50	33,918,855.88
	1	0.00	13,195.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13,195.00

SANTO DOMINGO						
Aprovechamientos	299					
Año	Uso / Volumen / Tipo				Totales	
	Agrícola	Público Urbano	Pecuario	Múltiple		
1995	4	4			4	
		738,547.00			738,547.00	
	4	738,547.00			738,547.00	
					0.00	
1996	8	5	3		8	
		1,044,000.00	180,812.00		1,224,812.00	
	8	1,044,000.00	180,812.00		1,224,812.00	
					0.00	
1997	29	21	6	1	29	
		5,593,880.00	137,115.00	5,500.00	2,966.00	5,739,461.00
	29	4,973,084.00	137,115.00	5,500.00	2,966.00	5,118,665.00
	1	620,796.00			620,796.00	
1998	36	10	19	6	36	
		2,331,360.00	259,150.00	69,346.00	2,216.00	2,662,072.00
	36	2,331,360.00	259,150.00	69,346.00	2,216.00	2,662,072.00
					0.00	
1999	179	63	39	65	12	179
		6,258,007.25	389,082.00	747,027.00	174,981.00	7,569,097.25
	179	6,258,007.25	389,082.00	747,027.00	174,981.00	7,569,097.25
					0.00	
2000	13	5		6	2	13
		942,036.00		36,676.00	42,499.00	1,021,211.00
	13	942,036.00		36,676.00	42,499.00	1,021,211.00
					0.00	
2001	5	3		2		5
		137,304.00		10,000.00		147,304.00
	5	137,304.00		10,000.00		147,304.00
					0.00	
2002	3	3				3
		342,000.00				342,000.00
	3	342,000.00				342,000.00
					0.00	
2003	5	5				5
		311,050.00				311,050.00
	5	311,050.00				311,050.00
					0.00	
2004	5	5				5
		853,000.00				853,000.00
	5	853,000.00				853,000.00
					0.00	
2005	5	1		2	2	5
		150,000.00		5,400.00	143,650.00	299,050.00
	5	150,000.00		5,400.00	143,650.00	299,050.00
					0.00	
2006	2	1			1	2
		186,000.00			125,475.00	311,475.00
	2	186,000.00			125,475.00	311,475.00
					0.00	
2007	1				1	1
					206,000.00	206,000.00
	1				206,000.00	206,000.00
					0.00	
2008	1	1				1
		288,000.00				288,000.00
	1	288,000.00				288,000.00
					0.00	
2009	2	1			1	2
		77,600.00			39,000.00	116,600.00
	2	77,600.00			39,000.00	116,600.00
					0.00	
2010	1				1	1
					2,000.00	2,000.00
	1				2,000.00	2,000.00
					0.00	
Totales		128	67	82	22	299
		19,252,784.25	966,159.00	873,949.00	738,787.00	21,831,679.25
	299	18,631,988.25	966,159.00	873,949.00	738,787.00	21,210,883.25
	1	620,796.00	0.00	0.00	0.00	620,796.00

VENADO								
Aprovechamientos	886	Uso / Volumen / Tipo						
Año		Agrícola	Público Urbano	Industrial	Pecuario	Múltiple	Doméstico	Totales
1994	2	2						2
		360,000.00						360,000.00
	2	360,000.00						360,000.00
								0.00
1996	37	27	1	6		3		37
		3,385,560.00	20,303.00	1,113,850.00		317,059.00		4,836,772.00
	37	3,385,560.00	20,303.00	1,113,850.00		317,059.00		4,836,772.00
								0.00
1997	71	56	2		2	8	3	71
		7,585,582.00	56,300.00		1,800.00	187,305.00	692.00	7,831,679.00
	71	7,585,582.00	56,300.00		1,800.00	187,305.00	692.00	7,831,679.00
								0.00
1998	31	6	22			2	1	31
		996,200.00	248,516.00			60,000.00	328.00	1,305,044.00
	31	996,200.00	248,516.00			60,000.00	328.00	1,305,044.00
								0.00
1999	680	64	275		126	215		680
		2,771,152.00	178,884.00		333,395.50	542,200.00		3,825,631.50
	675	2,771,152.00	173,866.00		333,395.50	542,200.00		3,820,613.50
	5		5,018.00					5,018.00
2000	8	2			2	2	2	8
		270,000.00			784.00	54,500.00	678.00	325,962.00
	8	270,000.00			784.00	54,500.00	678.00	325,962.00
								0.00
2001	9	7				2		9
		938,880.00				4,095.00		942,975.00
	9	938,880.00				4,095.00		942,975.00
								0.00
2002	11	5				6		11
		218,273.00				11,470.00		229,743.00
	11	218,273.00				11,470.00		229,743.00
								0.00
2003	19	19						19
		1,745,420.00						1,745,420.00
	19	1,745,420.00						1,745,420.00
								0.00
2004	1	1						1
		210,000.00						210,000.00
	1	210,000.00						210,000.00
								0.00
2005	2				2			2
					1,300.00			1,300.00
	2				1,300.00			1,300.00
								0.00
2006	1	1						1
		32,300.00						32,300.00
	1	32,300.00						32,300.00
								0.00
2007	1				1			1
					1,000.00			1,000.00
	1				1,000.00			1,000.00
								0.00
2008	5	3	2					5
		216,078.00	34,420.00					250,498.00
	5	216,078.00	34,420.00					250,498.00
								0.00
2009	2	2						2
		253,600.00						253,600.00
	2	253,600.00						253,600.00
								0.00
2010	1	1						1
		87,636.00						87,636.00
	1	87,636.00						87,636.00
								0.00
2012	2		2					2
			192,370.00					192,370.00
	2		192,370.00					192,370.00
								0.00
2013	1	1						1
		15,000.00						15,000.00
	1	15,000.00						15,000.00
								0.00
2014	2	2						2
		15,000.00						15,000.00
	2	15,000.00						15,000.00
								0.00
Totales		199	304	6	133	238	6	886
		19,100,681.00	730,793.00	1,113,850.00	338,279.50	1,176,629.00	1,698.00	22,461,930.50
	881	19,100,681.00	725,775.00	1,113,850.00	338,279.50	1,176,629.00	1,698.00	22,456,912.50
	5	0.00	5,018.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,018.00

VILLA DE RAMOS							
Aprovechamientos	954						
Año	Uso / Volumen / Tipo			Múltiple	Doméstico	Totales	
	Agrícola	Público Urbano	Pecuario				
1994	2	2				2	
		354,000.00				354,000.00	
	2	354,000.00				354,000.00	
						0.00	
1996	54	50	2	2		54	
		9,965,048.00	105,759.00	280,060.00		10,350,867.00	
	54	9,965,048.00	105,759.00	280,060.00		10,350,867.00	
						0.00	
1997	198	178	6	5	4	198	
		28,324,268.00	262,196.00	9,936.00	9,374.00	1,668.00	28,607,442.00
	198	28,324,268.00	262,196.00	9,936.00	9,374.00	1,668.00	28,607,442.00
						0.00	
1998	66	41	17	4	3	1	66
		6,607,940.00	448,389.00	39,057.00	11,372.00	438.00	7,107,196.00
	66	6,607,940.00	448,389.00	39,057.00	11,372.00	438.00	7,107,196.00
						0.00	
1999	508	178	53	176	100	1	508
		16,239,756.00	399,448.00	774,964.80	775,669.50	1,000.00	18,190,838.30
	508	16,239,756.00	399,448.00	774,964.80	775,669.50	1,000.00	18,190,838.30
						0.00	
2000	15	8		2	1	4	15
		941,940.00		547.00	1,000.00	2,562.50	946,049.50
	15	941,940.00		547.00	1,000.00	2,562.50	946,049.50
						0.00	
2001	7	5			2		7
		927,000.00			6,528.00		933,528.00
	7	927,000.00			6,528.00		933,528.00
						0.00	
2002	12	8		1	3		12
		1,107,600.00		3,942.00	2,813.00		1,114,355.00
	12	1,107,600.00		3,942.00	2,813.00		1,114,355.00
						0.00	
2003	31	30				1	31
		2,866,100.00				547.50	2,866,647.50
	31	2,866,100.00				547.50	2,866,647.50
						0.00	
2005	2	1		1			2
		60,000.00		456.25			60,456.25
	2	60,000.00		456.25			60,456.25
						0.00	
2006	3	1			2		3
		198,000.00			1,861.00		199,861.00
	3	198,000.00			1,861.00		199,861.00
						0.00	
2007	3	3					3
		315,120.00					315,120.00
	3	315,120.00					315,120.00
						0.00	
2008	8	8					8
		1,052,640.00					1,052,640.00
	8	1,052,640.00					1,052,640.00
						0.00	
2009	13	13					13
		1,242,712.00					1,242,712.00
	13	1,242,712.00					1,242,712.00
						0.00	
2010	5	3	2				5
		364,800.00	215,168.00				579,968.00
	5	364,800.00	215,168.00				579,968.00
						0.00	
2011	3	2	1				3
		215,172.00	168,794.00				383,966.00
	3	215,172.00	168,794.00				383,966.00
						0.00	
2012	6	4	1	1			6
		387,040.00	130,715.00	1,000.00			518,755.00
	6	387,040.00	130,715.00	1,000.00			518,755.00
						0.00	
2013	5	5					5
		416,000.00					416,000.00
	5	416,000.00					416,000.00
						0.00	
2014	7	7					7
		377,000.00					377,000.00
	7	377,000.00					377,000.00
						0.00	
						0	
						0.00	
						0.00	
						0.00	
						0.00	
Totales		547	82	190	116	13	948
		71,962,136.00	1,730,469.00	829,903.05	1,086,816.50	8,077.00	75,617,401.55
	948	71,962,136.00	1,730,469.00	829,903.05	1,086,816.50	8,077.00	75,617,401.55
	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CATORCE

Aprovechamientos		238					
		Uso / Volumen / Tipo					
Año		Agrícola	Público Urbano	Industrial	Pecuario	Múltiple	Totales
1996	13	13					13
		2,286,000.00					2,286,000.00
	13	2,286,000.00					2,286,000.00
							0
1997	4	2	1	1			4
		490,800.00	6,800.00	68,040.00			565,640.00
	4	490,800.00	6,800.00	68,040.00			565,640.00
							0
1998	97		97				97
			357,710.00				357,710.00
	83		258,267.00				258,267.00
	14		99,443.00				99,443.00
1999	106	19	35		45	7	106
		2,163,000.00	96,767.00		99,425.00	114,476.15	2,473,668.15
	57	1,731,000.00	60,589.00		55,424.50	114,476.15	1,961,489.65
	49	432,000.00	36,178.00		44,000.50		512,178.50
2000	7	7					7
		540,000.00					540,000.00
	4	432,000.00					432,000.00
	3	108,000.00					108,000.00
2001	2	2					2
		360,000.00					360,000.00
	2	360,000.00					360,000.00
							0
2002	2	2					2
		288,000.00					288,000.00
	2	288,000.00					288,000.00
							0
2005	1	1					1
		300,000.00					300,000.00
	1	300,000.00					300,000.00
							0
2006	2					2	2
						68,149.75	68,149.75
	2					68,149.75	68,149.75
							0
2007	3	2				1	3
		359,166.00				7,000.00	366,166.00
	3	359,166.00				7,000.00	366,166.00
							0
2008	1	1					1
		264,000.00					264,000.00
	1	264,000.00					264,000.00
							0
Totales		49	133	1	45	10	238
		7,050,966.00	461,277.00	68,040.00	99,425.00	189,625.90	7,869,333.90
	172	6,510,966.00	325,656.00	68,040.00	55,424.50	189,625.90	7,149,712.40
	66	540,000.00	135,621.00		44,000.50		719,621.50

CEDRAL							
Aprovechamientos	191						
		Uso / Volumen / Tipo					
Año		Agrícola	Público Urbano	Pecuario	Múltiple	Servicios	Totales
1994	10	10					10
		621,240.00					621,240.00
	10	621,240.00					621,240.00
							0
1995	2	2					2
		83,760.00					83,760.00
	2	83,760.00					83,760.00
							0
1996	27	27					27
		2,538,220.00					2,538,220.00
	27	2,538,220.00					2,538,220.00
							0.00
1997	24	20	2		2		24
		1,148,130.00	30,295.00		660,000.00		1,838,425.00
	24	1,148,130.00	30,295.00		660,000.00		1,838,425.00
							0.00
1998	37	3	32		1	1	37
		78,480.00	207,807.00		8,715.00	1,250.00	296,252.00
	36	78,480.00	194,503.00		8,715.00	1,250.00	282,948.00
	1		13,304.00				13,304.00
1999	61	33	21	7			61
		2,742,312.00	290,844.00	70,775.00			3,103,931.00
	60	2,742,312.00	263,725.00	70,775.00			3,076,812.00
	1		27,121.00				27,121.00
2000	6	5			1		6
		720,000.00			12,000.00		732,000.00
	6	720,000.00			12,000.00		732,000.00
							0
2001	4	4					4
		320,000.00					320,000.00
	4	320,000.00					320,000.00
							0
2002	7	7					7
		502,150.00					502,150.00
	7	502,150.00					502,150.00
							0
2003	5	5					5
		365,244.00					365,244.00
	5	365,244.00					365,244.00
							0
2005	1	1					1
		200,000.00					200,000.00
	1	200,000.00					200,000.00
							0
2008	1	1					1
		40,000.00					40,000.00
	1	40,000.00					40,000.00
							0
2009	5	1	4				5
		122,400.00	67,571.50				189,971.50
	5	122,400.00	67,571.50				189,971.50
							0
2011	1		1				1
			43,800.00				43,800.00
	1		43,800.00				43,800.00
							0
Totales		119	60	7	4	1	191
		9,481,936.00	640,317.50	70,775.00	680,715.00	1,250.00	10,874,993.50
	189	9,481,936.00	599,894.50	70,775.00	680,715.00	1,250.00	10,834,570.50
	2	0.00	40,425.00	0.00	0.00	0.00	40,425.00

GUADALCÁZAR						
Aprovechamientos	138	Usos / Volumen / Tipo				
Año		Agrícola	Público Urbano	Múltiple	Servicios	Totales
1994	1	1				1
		270,000.00				270,000.00
	1	270,000.00				270,000.00
						0.00
1996	2		2			2
			67,288.00			67,288.00
	2		67,288.00			67,288.00
						0.00
1997	14	8	6			14
		1,368,000.00	178,829.00			1,546,829.00
	14	1,368,000.00	178,829.00			1,546,829.00
						0.00
1998	30	2	27		1	30
		54,000.00	348,196.00		1,460.00	403,656.00
	27	54,000.00	309,652.00		1,460.00	365,112.00
	3		38,554.00			38,554.00
1999	54	10	44			54
		1,914,000.00	785,402.00			2,699,402.00
	50	1,914,000.00	743,759.00			2,657,759.00
	4		41,643.00			41,643.00
2001	3	3				3
		315,768.00				315,768.00
	3	315,768.00				315,768.00
						0.00
2003	8	7		1		8
		1,270,200.00		10,000.00		1,280,200.00
	8	1,270,200.00		10,000.00		1,280,200.00
						0.00
2004	9	8		1		9
		1,825,400.00		240,000.00		2,065,400.00
	9	1,825,400.00		240,000.00		2,065,400.00
						0.00
2005	10	10				10
		2,470,994.00				2,470,994.00
	10	2,470,994.00				2,470,994.00
						0.00
2006	2	2				2
		480,000.00				480,000.00
	2	480,000.00				480,000.00
						0.00
2007	3	3				3
		1,098,960.00				1,098,960.00
	3	1,098,960.00				1,098,960.00
						0.00
2008	1	1				1
		360,000.00				360,000.00
	1	360,000.00				360,000.00
						0.00
2009	1	1				1
		228,000.00				228,000.00
	1	228,000.00				228,000.00
						0.00
Totales		56	79	2	1	138
		11,655,322.00	1,379,715.00	250,000.00	1,460.00	13,286,497.00
	131	11,655,322.00	1,299,528.00	250,000.00	1,460.00	13,206,310.00
	7	0.00	80,197.00	0.00	0.00	80,197.00

MATEHUALA							
Aprovechamientos	148	Uso / Volumen / Tipo					
Año		Agrícola	Público Urbano	Pecuario	Múltiple	Doméstico	Totales
1994	10	3	7				10
		633,219.00	4,982,688.00				5,615,907.00
	10	633,219.00	4,982,688.00				5,615,907.00
							0.00
1995	2	2					2
		378,000.00					378,000.00
	2	378,000.00					378,000.00
							0.00
1996	19	17			2		19
		3,387,000.00			150,456.00		3,537,456.00
	19	3,387,000.00			150,456.00		3,537,456.00
							0.00
1997	24	15	5	2	2		24
		1,689,720.00	88,651.00	12,000.00	15,350.00		1,805,721.00
	23	1,689,720.00	87,551.00	12,000.00	15,350.00		1,804,621.00
	1						0.00
1998	29	5	21		3		29
		102,896.00	147,100.00		17,866.00		267,862.00
	28	102,896.00	129,251.00		17,866.00		250,013.00
	1		17,849.00				17,849.00
1999	30	11	12	6	1		30
		1,530,112.00	429,176.00	64,604.00	30,000.00		2,053,892.00
	28	808,500.00	362,302.00	64,604.00	30,000.00		1,265,406.00
	2	721,612.00	66,874.00				788,486.00
2000	8	7		1			8
		480,000.00		9,216.25			489,216.25
	8	480,000.00		9,216.25			489,216.25
							0.00
2001	1	1					1
		25,000.00					25,000.00
	1	25,000.00					25,000.00
							0.00
2002	7	6				1	7
		758,512.00				292.00	758,804.00
	7	758,512.00				292.00	758,804.00
							0.00
2003	5	5					5
		134,229.60					134,229.60
	5	134,229.60					134,229.60
							0.00
2004	5	5					5
		96,100.00					96,100.00
	5	96,100.00					96,100.00
							0.00
2008	2	2					2
		800,000.00					800,000.00
	2	800,000.00					800,000.00
							0.00
2009	2	2					2
		38,000.00					38,000.00
	2	38,000.00					38,000.00
							0.00
2011	1	1					1
		16,000.00					16,000.00
	1	16,000.00					16,000.00
							0.00
2012	2	2					2
		109,000.00					109,000.00
	2	109,000.00					109,000.00
							0.00
2013	1	1					1
		114,000.00					114,000.00
	1	114,000.00					114,000.00
							0.00
Totales		85	45	9	8	1	148
		10,291,788.60	5,647,615.00	85,820.25	213,672.00	292.00	16,239,187.85
	144	9,570,176.60	5,561,792.00	85,820.25	213,672.00	292.00	15,431,752.85
	4	721,612.00	84,723.00	0.00	0.00	0.00	806,335.00

VILLA DE LA PAZ

VILLA DE LA PAZ						
Aprovechamientos	23					
		Uso / Volumen / Tipo				
Año		Agrícola	Público Urbano	Industrial	Múltiple	Totales
1997	2	1			1	2
		45,530.00			13,000.00	58,530.00
	2	45,530.00			13,000.00	58,530.00
						0
1998	4		4			4
			52,942.00			52,942.00
	1		9,581.00			9,581.00
	3		43,361			43,361
1999	15		14		1	15
			234,157.00		12,430.00	246,587.00
	10		227,131.00		12,430.00	239,561.00
	5		7,026.00			7,026.00
2000	1			1		1
				545,040.00		545,040.00
						0.00
	1			545,040.00		545,040.00
2003	1	1				1
		12,000.00				12,000.00
	1	12,000.00				12,000.00
						0.00
Totales		2	18	1	2	23
		57,530.00	287,099.00	545,040.00	25,430.00	915,099.00
	14	57,530.00	236,712.00	0.00	25,430.00	319,672.00
	9	0.00	7,026.00	545,040.00	0.00	552,066.00

VILLA DE GUADALUPE					
Aprovechamientos	159				
Año	Uso / Volumen / Tipo				
	Agrícola	Público Urbano	Múltiple	Totales	
1994	2	1	1	2	
	240,000.00		66,301.50	306,301.50	
	2	240,000.00	66,301.50	306,301.50	
				0.00	
1995	2	2		2	
	480,000.00			480,000.00	
	2	480,000.00		480,000.00	
				0.00	
1996	9	9		9	
	2,256,000.00			2,256,000.00	
	9	2,256,000.00		2,256,000.00	
				0.00	
1997	25	21	4	25	
	3,998,000.00	109,830.00		4,107,830.00	
	25	3,998,000.00	109,830.00	4,107,830.00	
				0.00	
1998	20	3	17	20	
	570,000.00	165,092.00		735,092.00	
	14	570,000.00	110,047.00	680,047.00	
	6		55,045.00	55,045.00	
1999	30	5	24	1	30
	1,008,000.00	336,774.00	360,000.00	1,704,774.00	
	27	1,008,000.00	304,015.00	360,000.00	1,672,015.00
3		32,759.00		32,759.00	
2000	4	4		4	
	600,000.00			600,000.00	
	4	600,000.00		600,000.00	
				0.00	
2001	19	19		19	
	4,955,000.00			4,955,000.00	
	19	4,955,000.00		4,955,000.00	
				0.00	
2002	12	12		12	
	3,818,592.00			3,818,592.00	
	12	3,818,592.00		3,818,592.00	
				0.00	
2003	5	5		5	
	890,000.00			890,000.00	
	5	890,000.00		890,000.00	
				0.00	
2004	12	12		12	
	3,209,000.00			3,209,000.00	
	12	3,209,000.00		3,209,000.00	
				0.00	
2005	10	10		10	
	3,017,400.00			3,017,400.00	
	10	3,017,400.00		3,017,400.00	
				0.00	
2006	2	2		2	
	545,000.00			545,000.00	
	2	545,000.00		545,000.00	
				0.00	
2007	5	5		5	
	1,650,470.00			1,650,470.00	
	5	1,650,470.00		1,650,470.00	
				0.00	
2008	1	1		1	
	450,000.00			450,000.00	
	1	450,000.00		450,000.00	
				0.00	
2012	1		1	1	
			243,650.00	243,650.00	
	1		243,650.00	243,650.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	
Totales		111	45	3	159
	27,687,462.00	611,696.00	669,951.50	28,969,109.50	
	150	27,687,462.00	523,892.00	669,951.50	28,881,305.50
9	0.00	87,804.00	0.00	87,804.00	

VILLA DE ARISTA						
Aprovechamientos	145					
		Uso / Volumen / Tipo				
Año		Agrícola	Público Urbano	Pecuario	Múltiple	Totales
1994	8	7			1	8
		1,065,000.00			264,000.00	1,329,000.00
	8	1,065,000.00			264,000.00	1,329,000.00
						0.00
1995	3	3				3
		240,000.00				240,000.00
	3	240,000.00				240,000.00
						0.00
1996	33	32	1			33
		5,140,074.00	6,300.00			5,146,374.00
	33	5,140,074.00	6,300.00			5,146,374.00
						0.00
1997	27	25		1	1	27
		4,379,600.00		27,400.00	240,000.00	4,647,000.00
	27	4,379,600.00		27,400.00	240,000.00	4,647,000.00
						0.00
1998	15	4	10		1	15
		635,200.00	534,170.20		141,000.00	1,310,370.20
	15	635,200.00	534,170.20		141,000.00	1,310,370.20
						0.00
1999	34	24	10			34
		5,225,500.00	193,298.00			5,418,798.00
	34	5,225,500.00	193,298.00			5,418,798.00
						0.00
2000	4	4				4
		813,000.00				813,000.00
	4	813,000.00				813,000.00
						0.00
2001	6	6				6
		1,275,600.00				1,275,600.00
	6	1,275,600.00				1,275,600.00
						0.00
2003	9	9				9
		1,857,180.00				1,857,180.00
	9	1,857,180.00				1,857,180.00
						0.00
2004	1	1				1
		38,880.00				38,880.00
	1	38,880.00				38,880.00
						0.00
2007	1	1				1
		174,800.00				174,800.00
	1	174,800.00				174,800.00
						0.00
2008	1	1				1
		140,000.00				140,000.00
	1	140,000.00				140,000.00
						0.00
2009	1	1				1
		20,000.00				20,000.00
	1	20,000.00				20,000.00
						0.00
2011	1	1				1
		85,000.00				85,000.00
	1	85,000.00				85,000.00
						0.00
2012	1	1				1
		8,000.00				8,000.00
	1	8,000.00				8,000.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
						0.00
Totales		120	21	1	3	145
		21,097,834.00	733,768.20	27,400.00	645,000.00	22,504,002.20
145		21,097,834.00	733,768.20	27,400.00	645,000.00	22,504,002.20
0		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

APPENDIX FOUR, DATABASE OF THE STATE OF WATER SOURCES IN EACH RURAL COMMUNITY

NOM_MUN	NOM_LOC	TIPO DE FUENTE DE ABASTECIMIENTO	ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA
Catorce	Estación Catorce	Escurrimiento superficial/2 pozos profundos	La obra de conducción del escurrimiento necesita renovarse.
Catorce	Estación Wadley	2 pozos profundos	Un pozo es relativamente nuevo; el pozo viejo en muy mal estado.
Cedral	San Isidro	Pozo profundo	ND
Charcas	Álvaro Obregón (Estación los Charcos)	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento.
Charcas	Cañada Verde	Pozo profundo	Buenas condiciones.
Guadalcázar	Ábrego	Pozo profundo	Buenas condiciones.
Guadalcázar	Buenavista	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento.
Guadalcázar	Charco Blanco	Pozo profundo compartido con Nuñez	Es necesario renovar equipamiento.
Guadalcázar	Charco Cercado	Pozo profundo	Buenas condiciones.
Guadalcázar	Entronque de Matehuala (El Huizache)	Pozo profundo de San Juan Sin Agua	Es necesario renovar equipamiento.
Guadalcázar	La Hincada	NO SE VISITÓ	ND
Guadalcázar	El Huizache	Pozo profundo de San Juan Sin Agua	Es necesario renovar equipamiento.
Guadalcázar	El Milagro de Guadalupe	Pozo profundo/Olla de agua	Es necesario renovar equipamiento del pozo profundo.
Guadalcázar	Las Negritas	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento.
Guadalcázar	Norias del Refugio	Pozo profundo/Olla de agua	Buenas condiciones.
Guadalcázar	Núñez	Pozo profundo compartido con Charco Blanco	Es necesario renovar equipamiento.
Guadalcázar	Peyote	Escurrimiento superficial/Pozo profundo	Buenas condiciones.

NOM_MUN	NOM_LOC	TIPO DE FUENTE DE ABASTECIMIENTO	ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA
Guadalcázar	La Pólvora	Pozo profundo de San Juan Sin Agua/Aguajes/Olla de agua	Es necesario renovar equipamiento
Guadalcázar	Pozas de Santa Ana	2 pozos profundos	ND
Guadalcázar	El Quelital	Pozo(s) particulares que venden el recurso	ND
Guadalcázar	San Ignacio	Pozo profundo de La Boquilla	Es necesario renovar equipamiento.
Guadalcázar	San Juan sin Agua	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento.
Guadalcázar	Santo Domingo	Pozo profundo de San Juan Sin Agua/Aguajes/Olla de agua	Es necesario renovar equipamiento.
Guadalcázar	La Ventana	NO SE VISITÓ	ND
Matehuala	Sacramento	Escurrimiento superficial desde La Maroma	Es necesaria una mejor fuente de abastecimiento.
Matehuala	Santa Cruz	Pozo profundo	Buenas condiciones.
Matehuala	Tanque Colorado	Escurrimiento superficial desde La Maroma	Es necesaria una mejor fuente de abastecimiento.
Moctezuma	Morados	Pozo profundo compartido con cabecera municipal	Buenas condiciones.
Salinas	Azogueros	Pozo profundo de Salitrillo	Es necesario renovar equipamiento.
Salinas	Las Colonias (Colonia Juárez)	NO SE VISITÓ	ND
Salinas	Conejillo	NO SE VISITÓ	ND
Salinas	Diego Martín (Charco Colorado)	Pozos someros (Norias), comunes y particulares	Es necesario renovar equipamiento.
Salinas	El Estribo	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento.
Salinas	Palma Pegada	Pozo profundo de Salitrillo	Es necesario renovar equipamiento.
Salinas	Punteros (San José de Punteros)	Galería filtrante y pozos someros	Es necesario equipar la galería filtrante.

NOM_MUN	NOM_LOC	TIPO DE FUENTE DE ABASTECIMIENTO	ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA
Salinas	La Reforma	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento.
Salinas	Salitrillo	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento.
Santo Domingo	Illescas	Pozo profundo	Buenas condiciones.
Santo Domingo	Jesús María	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento.
Santo Domingo	Providencia	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento.
Santo Domingo	Santa Matilde	Pozo profundo/pozo somero	Es necesario renovar equipamiento.
Santo Domingo	Zancarrón	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento o nuevo pozo.
Vanegas	El Tepetate	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento.
Vanegas	Zaragoza (La Vaca)	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento.
Venado	Polocote de Arriba	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento.
Venado	Santa Rita	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento.
Villa de Guadalupe	Santa Rosa la Masita	Sin fuente de abastecimiento propia, compran el agua a particular	Es necesaria una fuente de abastecimiento propia.
Villa de Guadalupe	Santa Teresa	Pozo profundo y probable zona de almacenamiento con cortina*	Es necesario renovar equipamiento y visitar probable zona de almacenamiento con cortina
Villa de Guadalupe	Zaragoza de Solís	2 Pozos profundos/Olla de agua	Es necesario renovar equipamiento.
Villa de Ramos	La Dulcita	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento.
Villa de Ramos	La Herradura	Pozo profundo/Presas	Es necesario renovar equipamiento.
Villa de Ramos	San Francisco	Pozo profundo/pozo somero	Es necesario renovar equipamiento.
Villa de Ramos	Santa Lucía	Pozo somero (Noria)/Pozo profundo sin equipar	Es necesario renovar equipamiento y echar a andar nuevo pozo profundo.
Villa de Ramos	Sauz de Calera	Pozo profundo/pozo somero/escurrecimiento superficial sin aprovechar	Buenas condiciones.
Villa Hidalgo	Corcovada	2 pozos profundos	Es necesario renovar equipamiento.
Villa Hidalgo	El Leoncito	2 pozos profundos	Buenas condiciones.

NOM_MUN	NOM_LOC	TIPO DE FUENTE DE ABASTECIMIENTO	ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA
Villa Hidalgo	Pedraera del Tanquito	Sin fuente de abastecimiento propia, el ayuntamiento les surte en pipas	Es necesaria una fuente de abastecimiento propia.
Villa Hidalgo	Peotillos	2 pozos profundos	Es necesario renovar equipamiento.
Villa Hidalgo	La Redonda	Pozo profundo (no funcionaba al momento de la visita)	Es necesario renovar equipamiento.
Villa Hidalgo	San Lorenzo	Pozo profundo	ND
Villa Hidalgo	La Tapona	Pozo profundo/pozo somero (noria)/aguajes	Es necesario renovar equipamiento.
Villa Hidalgo	Veinte de Noviembre	Pozo profundo propiedad del ayuntamiento, conectado a la red municipal	Buenas condiciones.
Villa Hidalgo	El Coyote	Pozo profundo/el ayuntamiento les abastece con pipas	Es necesario renovar equipamiento.
Villa de Arista	El Charquito	Pozo profundo/aguajes	Es necesario renovar equipamiento.
Villa de Arista	Derramaderos	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento.
Villa de Arista	El Mezquite	Pozo profundo agrícola	Es necesario renovar equipamiento.
Villa de Arista	Salitrillos	2 pozos profundos	Es necesario renovar equipamiento de pozo viejo.
Villa de Arista	San José del Arbolito	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento.
Cedral	Gallos Blancos	Aguajes/Ollas de agua/Cortina de mampostería/Cosecha de agua de lluvia	Es necesario renovar equipamiento.
Cedral	Presa Verde	Cortina de mampostería/Olla de agua/Pozo profundo de otra comunidad sin servicio por falta de pago	Es necesario renovar equipamiento.
Guadalcázar	La Boquilla	Pozo profundo	Es necesario renovar equipamiento.

NOM_MUN	NOM_LOC	TIPO DE FUENTE DE ABASTECIMIENTO	ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA
Guadalcázar	El Fraile	Pozo profundo/Olla de agua/Cosecha de agua de lluvia	Es necesario renovar equipamiento.
Guadalcázar	Soledad de la Biznaga	Pozo profundo/Olla de agua	Buenas condiciones.
Moctezuma	El Cúcamo	Pozos someros particulares y comunes	Es necesaria una fuente de abastecimiento propia.
Vanegas	El Gallo	Pozo profundo/Ollas de agua	Buenas condiciones, sin funcionar cuando se visitó.
Villa Hidalgo	San Antonio	Pozo profundo de otra comunidad/Pozo profundo que pretenden usar	Es necesario equipar el pozo que pretenden usar.

**APPENDIX FIVE, WATER QUALITY STUDY
RESULTS**

**APPENDIX SIX, ALTERNATIVE DECISIONS
FROM THE TWO REGIONAL MEETINGS**

POLÍTICO	A B C D	FUENTES.- APOYAR PARA LA APLICACIÓN O IMPLEMENTACIÓN DE LA EXTRACCIÓN MÁS ECONÓMICA DE LAS FUENTES DE AGUA NORIAS CON PAPANOTES PARA GANADO Y NO DARLES DE LA LLAVE ESTABLECER UNA FUENTE EXCLUSIVA PARA USO GANADERO REDISTRIBUCIÓN DEL USO DE LAS CONCESIONES DISTRIBUCIÓN DE APOYOS
EDUCACIÓN/CAPACITACIÓN	E F G H I	CONCIENTIZAR A LA GENTE DE CUIDAR EL AGUA CAMPAÑAS PARA USAR EL AGUA EDUCACIÓN, SEP-NIVEL MUNICIPAL, TEMA CONSERVACIÓN-USO DEL AGUA INTENSIFICAR EN LAS COMUNIDADES ORIENTACIÓN SOBRE EL USO Y CUIDADO DEL AGUA MÁS APOYO PARA CONCIENTIZAR A LAS COMUNIDADES DE CONSUMIR AGUA PURIFICADA CONCIENTIZAR A LA GENTE QUE EL AGUA NO ES DE CALIDAD FOMENTAR LA CULTURA DEL PAGO DEL AGUA ENTRE LOS USUARIOS YA QUE CONSIDERAN QUE EL AGUA ES GRATUITA QUE LA GENTE SEA CONSCIENTE QUE EL AGUA CUESTA PARA DISTRIBUIRSE CULTURA DEL PAGO CULTURA DEL PAGO ESTABLECER CULTURA DEL PAGO POR USO DEL AGUA LAS AUTORIDADES Y LA POBLACIÓN DEBERÍAN HACER PROPIOS LOS PROYECTOS Y TENER PLENO CONVENCIMIENTO DEL BENEFICIO QUE LES OTORGARÁ APOYAR Y CAPACITAR A LAS COMUNIDADES PARA EL MEJOR USO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA CON LAS IMPLICACIONES ECONÓMICAS Y DE ESFUERZOS QUE SE REQUIERAN CONCIENTIZAR A LOS COMITÉS DE LAS COMUNIDADES SOBRE LA PARTICIPACIÓN Y CUIDADO DEL SISTEMA COMITÉS.- CONCIENTIZAR MEDIANTE LA CAPACITACIÓN, DEL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE CAPACITACIÓN A PERSONAL NUEVO CUANDO SE TENGA CAMBIO DE ADMINISTRACIÓN A TRAVÉS DE LA UASLP, COEPRIS Y DIVERSAS AUTORIDADES CAPACITAR Y CERTIFICAR AL PERSONAL DE PRIMER NIVEL DE LOS ORGANISMOS OPERADORES QUE LAS REUNIONES CON UNIVERSIDAD Y AUTORIDADES FUERAN MÁS FRECUENTES PARA TENER MAYOR ENTENDIMIENTO CERTIFICACIÓN DE LOS ORGANISMOS OPERADORES POR PARTE DE LAS DIRECCIONES INVOLUCRADAS
INVESTIGACIÓN	J K L M	QUE SE DESTINE PRESUPUESTO PARA CREAR FILTROS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA PROYECTOS PARA LA GENTE SIN COSTOS ELEVADOS FILTROS DE ARENA POTABILIZACIÓN DEL AGUA A BAJO COSTO SIN USO DE CLORO ENERGÍAS ALTERNATIVAS ENERGÍA EÓLICA ENERGÍAS ALTERNATIVAS PLANTAS SOLARES PARA ABARATAR LA ENERGÍA ELÉCTRICA PLANTA SOLAR PARA REDUCIR COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA FUENTES DE ENERGÍA ELÉCTRICA ALTERNATIVAS UTILIZAR ENERGÍA EÓLICA O SOLAR EN LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO COGENERACIÓN CON CELDAS SOLARES CAÑONES ANTIGRANIZO INVESTIGAR SOBRE EFECTOS DE CAÑONES ANTIGRANIZO CAÑONES ANTIGRANIZO REUSO DEL AGUA
PLANEACIÓN	N O	PUNTOS ELEVADOS PARA PILAS DE AGUA A LARGO PLAZO VER LA MARGINACIÓN QUE EXISTE EN LA COMUNIDAD Y LA FALTA DE EMPLEO, Y QUE EN LUGAR DE ENSEÑAR A LA GENTE A RECIBIR SE LE DÉ EMPLEO TEMPORAL PARA QUE SE ENSEÑE A TRABAJAR FORMACIÓN DE COMITÉS RURALES PROMOVER REUNIONES CON LAS DEPENDENCIAS INVOLUCRADAS EN LA MATERIA Y LAS COMUNIDADES PARA VENTILAR LA PROBLEMÁTICA PARTICULAR, PROMOVER SOLUCIONES, DETERMINAR RESPONSABILIDADES, PLAZOS, INVERSIONES, ETC. QUE LOS PROGRAMAS NO SEAN VERTICALES CONTINUIDAD EN LOS PROYECTOS Y OBRAS EN LOS MUNICIPIOS DE UNA ADMINISTRACIÓN A OTRA CONTINUIDAD DE LOS PROGRAMAS DE AGUA POTABLE TRATAR DE LEGISLAR O PROPONER QUE SE PROTEJA LA INFORMACIÓN GENERADA EN LA ADMINISTRACIÓN PARA QUE HAYA CONTINUIDAD EN LOS PLANES DE TRABAJO PLANES A LARGO PLAZO PLANES A LARGO PLAZO PLANEACIÓN PARTICIPATIVA PLAN INTEGRAL PARA SAN LUIS POTOSÍ
INSTITUCIONAL	P Q Q' R S	DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN FUENTES DE INFORMACIÓN.- QUE LAS DEPENDENCIAS COMPARTAN LO REFERENTE A LA INFORMACIÓN DE LAS FUENTES DE AGUA CONFORMAR ORGANISMOS OPERADORES QUE DEN SEGUIMIENTO A LAS OBRAS REALIZADAS DURANTE LOS CAMBIOS ADMINISTRATIVOS MUNICIPALES FORMACIÓN DE UN ENTE QUE REGULE Y SUPERVISE LAS OBRAS DE AGUA QUE SE REALIZAN APOYARSE CON ORGANISMOS OPERADORES MÁS AVANZADOS SEGUIMIENTO Y ACOMPAÑAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS PARA DAR CUMPLIMIENTO A LAS METAS TRAZADAS COMPROMISO-SEGUIMIENTO-RESULTADOS SEGUIMIENTO A LA GESTIÓN DE APOYO PARA POZOS ESTABLECIMIENTO DE UN COMITÉ POR CONAGUA O QUIÉN CORRESPONDA PARA QUE VIGILE LA OPERACIÓN DEL SISTEMA TANTO TÉCNICO COMO EN LO ECONÓMICO COMPROMETER A LAS AUTORIDADES COMPETENTES INTER-RELACIÓN ENTRE DEPENDENCIAS MÁS COORDINACIÓN ENTRE LAS INSTITUCIONES RELACIONADAS AL AGUA COORDINACIÓN ENTRE MUNICIPIO, COMUNIDADES, EJIDOS Y ORGANISMOS OPERADORES QUE LAS INSTITUCIONES SE HAGAN RESPONSABLES SOBRE EL RIESGO QUE EXISTE CON LA MALA CALIDAD DEL AGUA Y QUE VENGAN AL TERRENO PARA QUE SE DEN CUENTA DEL PROBLEMA LÍNEAS PROGRAMÁTICAS DE COMUNICACIÓN ENTRE USUARIOS-MUNICIPIO-DEPENDENCIAS ESTATALES PARA CREAR COMPROMISOS Y SEGUIMIENTO DE ACUERDOS MAYOR INVOLUCRAMIENTO DE LAS DEPENDENCIAS EN EL CAMPO PARA OBTENER MEJORES RESULTADOS
SALUD	T	GESTIÓN DE FILTROS PARA LA SALIDA DE LOS TUBOS PLANTA PURIFICADORA POTABILIZACIÓN.- APOYAR EN MEJORAR LAS TÉCNICAS DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA QUE CONSTANTEMENTE ESTÉ EN REVISIÓN LA CALIDAD DEL AGUA USO DE PLATA COLOIDAL OLLAS DE AGUA BIEN CONSTRUIDAS CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

APPENDIX SEVEN, HIERARCHY ANALYSIS

	ALTERNATIVAS (VER ANEXO 6)																							LÍNEAS DE ACCIÓN CON MAYOR ATENCIÓN POR PARTE DE LAS ALTERNATIVAS		
	POLÍTICAS				EDUCACIÓN - CAPACITACIÓN					INVESTIGACIÓN				PLANEACIÓN		INSTITUCIONAL					SALUD		LEGISLACIÓN			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	Q'	R	S	T	U	V		W	
POLÍTICAS INTERNACIONALES																										
Derecho Humano al Agua	1	1	1	1	1	1	1			1	1			1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	19	79%
PROGRAMAS INTERNACIONALES																										
Seguridad Hídrica	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1			1	1		1	1		1	1	1	18	75%	
POLÍTICAS NACIONALES																										
Derecho Humano al Agua	1	1	1	1	1	1	1			1	1			1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	19	79%
El agua es propiedad de la Nación			1				1			1	1		1		1		1		1	1		1		10	42%	
Los Municipios tendrán a su cargo los servicios de agua potable...	1			1		1	1		1	1	1		1		1		1	1	1	1	1	1		16	67%	
Seguridad Alimentaria	1										1			1	1				1	1		1		7	29%	
Reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático	1		1		1						1	1		1	1				1	1		1		10	42%	
PLANES NACIONALES																										
Agenda legislativa nacional incluyente que refleje temas de interés de grupos y organizaciones de la sociedad			1				1								1	1			1	1	1		1	1	9	38%
Descentralización y Fortalecimiento Institucional de Gobiernos Estatales y Municipales			1	1			1		1						1		1	1	1	1	1		1	11	46%	
Impulsar iniciativas de Ley que sustenten la redistribución de competencias hacia entidades			1	1			1		1						1		1		1		1		1	1	10	42%

internacionales de DH, y promover política pública de prevención a violaciones de DH																						
Impulsar inclusión de los DH en los contenidos educativos a nivel nacional				1	1	1		1					1			1	1			1	8	33%
Promover enfoque de DH y no discriminación en actuaciones de dependencias y entidades de la APF			1	1												1	1			1	5	21%
Promover Atlas Nacional de Riesgo a nivel federal, estatal y municipal			1			1							1	1			1	1			7	29%
Asegurar alimentación y nutrición adecuada a los mexicanos	1		1	1		1				1						1		1	1	1	10	42%
Fortalecer a los actores sociales que promueven el desarrollo social de grupos vulnerables y rezagados	1		1	1			1						1	1						1	10	42%
Potenciar inversión conjunta de la sociedad organizada con los tres órdenes de gobierno, para infraestructura social básica, complementaria y productiva	1			1						1									1		6	25%
Fortalecer el capital y cohesión social mediante organización y participación de comunidades	1			1			1							1	1					1	8	33%

Promover desarrollo integral de niños y niñas en materia de salud, alimentación y educación, a través de acciones coordinadas entre los 3 órdenes de gobierno y la sociedad	1				1		1	1						1				1	1	1			8	33%
Fortalecer la rectoría de la autoridad sanitaria			1		1		1	1						1		1	1				1		9	38%
Fomentar proceso de planeación estratégica interinstitucional	1		1	1			1	1	1					1				1	1	1	1		12	50%
Reducir la prevalencia en consumo de alcohol	1				1				1					1				1					5	21%
Privilegiar acciones de regulación y vigilancia de bienes y servicios para la reducción de riesgos sanitarios	1				1				1					1	1		1	1	1	1	1		10	42%
Fomentar el desarrollo de infraestructura y unidades médicas móviles y su equipamiento en zonas de población vulnerable				1					1					1				1					6	25%
Cumplir con los tratados internacionales en materia de salud en el marco de los derechos humanos					1				1					1				1					5	21%
Fomentar ciudades más compactas, con mayor densidad de población y actividad económica							1	1						1							1		5	21%

Inhibir el crecimiento de manchas urbanas hacia zonas inadecuadas			1					1		1				1	1			1	1		1	8	33%	
Promover reformas a la legislación en materia de planeación urbana, uso eficiente de suelo y zonificación			1				1	1		1				1					1			1	7	29%
Dotar con servicios básicos e infraestructura social comunitaria a localidades en Zonas de Atención Prioritaria con alta y muy alta marginación	1		1	1				1						1				1	1	1		1	11	46%
Consolidar una política unificada y congruente de ordenamiento territorial, desarrollo regional urbano y vivienda, bajo la coordinación de la SEDATU			1				1	1						1					1			1	6	25%
Fortalecer las instancias e instrumentos de coordinación y cooperación entre los tres órdenes de gobierno en materia de ordenamiento territorial			1	1										1	1	1					1	9	38%	
Desarrollar políticas públicas con base en evidencia y cuya planeación utilice los mejores insumos de información y evaluación, así como las mejores prácticas a nivel			1											1					1			1	6	25%

internacional																						
Incorporar la participación social desde el diseño y ejecución, hasta la evaluación y retroalimentación de programas sociales							1	1					1	1	1				1	1	8	33%
Evaluar y rendir cuentas de los programas y recursos públicos invertidos, mediante la participación de instituciones académicas y de investigación, y fortalecimiento de contralorías sociales comunitarias							1						1	1	1				1		7	29%
Impulsar articulación de esfuerzos para incrementar inversión en CTI y lograr mayor eficacia y eficiencia en su aplicación				1										1							5	21%
Incrementar el gasto público en CTI de forma sostenida				1										1							5	21%
Promover inversión en CTI de las instituciones públicas de educación superior				1										1							5	21%
Incentivar la inversión del sector productivo en investigación científica y desarrollo tecnológico				1										1							6	25%

Incrementar becas de posgrado otorgadas por Gobierno Federal, mediante consolidación de programas vigentes e incorporación de nuevas modalidades educativas				1					1	1	1							1				6	25%
Apoyar grupos de investigación existentes y fomentar la creación de nuevos en áreas estratégicas o emergentes				1					1	1	1							1				7	29%
Diseñar políticas públicas diferenciadas que permitan impulsar el progreso científico y tecnológico en regiones y entidades federativas, con base en sus vocaciones económicas y capacidades locales				1				1	1		1							1				7	29%
Fomentar la formación de recursos humanos de alto nivel, asociados a las necesidades de desarrollo de las entidades federativas de acuerdo con sus vocaciones									1	1	1							1				6	25%
Incrementar inversión en CTI a nivel estatal y regional con la concurrencia de diferentes ámbitos de gobierno y				1					1	1	1							1				6	25%

sectores de la sociedad				1				1	1	1			1					1								
Promover la vinculación entre instituciones de educación superior y centros de investigación, con los sectores público, social y privado				1	1			1	1	1			1					1	1	1						
Desarrollar programas específicos de fomento a la vinculación y la creación de unidades sustentables de vinculación y transferencia de conocimiento								1	1	1			1					1	1	1						
Revisar el marco del federalismo fiscal para fortalecer las finanzas públicas de las entidades federativas y municipios	1			1			1						1					1	1	1						
Apoyar el desarrollo de infraestructura con una visión de largo plazo basada en 3 ejes rectores: i) desarrollo regional equilibrado; ii) desarrollo urbano y iii) conectividad logística	1		1	1			1			1			1			1		1	1	1						
Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde			1				1						1	1				1	1	1						
																		9	6	6	9	6				

incluyente con enfoque transversal																								
Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del MA y los RN			1									1			1			1	1		1	6	25%	
Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable		1	1	1								1	1					1	1		1	11	46%	
Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental			1	1								1	1					1	1		1	8	33%	
Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los RN		1	1									1	1					1	1		1	9	38%	
Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y	1	1	1					1										1	1	1	1	1	13	54%

la seguridad alimentaria																				
Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo	1	1	1				1			1	1	1			1		1	1	1	11
Incrementar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	1		1	1			1	1	1		1	1	1		1	1				13
Fortalecer el desarrollo y capacidad técnica y financiera de los OO para la prestación de mejores servicios				1			1	1				1	1	1		1				8
Fortalecer el marco jurídico para el sector agua potable, alcantarillado y saneamiento			1				1	1			1	1	1		1	1		1		11
Reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos por inundaciones y atender sus efectos							1	1			1	1	1		1		1			7
Rehabilitar y ampliar la infraestructura agrícola	1		1	1							1		1				1			6
Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y RN			1	1			1	1				1	1		1		1	1	1	11

Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos							1		1								1		1			1	7	29%			
Lograr el ordenamiento ecológico en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en zonas de mayor vulnerabilidad climática			1																				1	7	29%		
Promover la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural, con instrumentos económicos, financieros y de política pública innovadores				1				1	1														1	7	29%		
Fortalecer el capital social y las capacidades de gestión de ejidos y comunidades en zonas forestales y de alto valor para la conservación de la biodiversidad								1	1	1													1	1	8	33%	
Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas				1																				1	1	7	29%

Impulsar la reducción de costos en la generación de EE que disminuyan las tarifas que pagan las empresas y las familias	1			1				1					1				1	1	8	33%	
Homologar las condiciones de suministro de EE en el país	1							1					1					1	4	17%	
Diversificar la composición del parque de generación de EE considerando las expectativas de precios de energéticos a mediano y largo plazos	1			1				1					1					1	6	25%	
Modernizar la red de transmisión y distribución de EE	1							1					1					1	4	17%	
Promover uso eficiente de la energía y el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas	1							1					1					1	1	6	25%
Evaluar las necesidades de infraestructura a largo plazo para el desarrollo de la economía, considerando el desarrollo regional, tendencias demográficas, vocaciones económicas y la conectividad	1			1			1	1		1		1	1					1	1	10	42%

internacional																										
Mejorar y modernizar la red de caminos rurales y alimentadores										1	1					1				3	13%					
Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal																					3	13%				
Promover tecnificación del riego y optimizar el uso del agua	1		1	1												1						6	25%			
Impulsar prácticas sustentables en actividades agrícolas	1		1																		1	1	6	25%		
Garantizar acceso a EE de calidad y con el menor costo de largo plazo	1								1							1						1	6	25%		
Promover políticas de desarrollo acordes a las vocaciones productivas de cada región																						1		5	21%	
Combatir y castigar el delito ambiental, fortaleciendo los sistemas de prevención, investigación, vigilancia, inspección y sanción																						1	1		6	25%
Fomentar la protección y promoción de los																							1		5	21%

DH sobre la base de los compromisos internacionales adquiridos por México																																									
PROGRAMAS NACIONALES																																									
Ajustar las concesiones y asignaciones a la oferta y disponibilidad real del agua y a las prioridades nacionales			1														1		1											7	29%										
Definir los límites de crecimiento en el territorio nacional en términos de disponibilidad del agua	1		1														1	1	1	1										1		1		11	46%						
Realizar acciones para incrementar la recarga de acuíferos	1		1	1														1	1	1											1		1		10	42%					
Establecer reservas de aguas nacionales para la protección ecológica			1	1														1	1	1												1		1		9	38%				
Fortalecer el proceso de formulación, seguimiento y evaluación de programas hídricos			1	1															1														1		1		11	46%			
Establecer un sistema de gestión de proyectos del sector hídricos con visión de corto, mediano y largo plazo			1																	1														1		1		8	33%		
Fortalecer la medición y evaluación de la calidad del agua y sus principales fuentes de				1																																		1		12	50%

volúmenes concesionados y asignados																						
Promover el incremento de recursos para el financiamiento de las funciones de gobierno y gobernanza del agua	1		1	1			1	1				1	1	1		1		1		1	11	46%
Promover el pago de servicios ambientales para la conservación de recursos hídricos			1				1	1				1	1			1		1		1	8	33%
Implementar Programa Nacional contra Sequías		1	1	1							1		1			1		1	1		8	33%
Incrementar la participación y corresponsabilidad de los estados y municipios para acciones de adaptación frente al CC y la variabilidad climática								1	1			1	1			1	1		1		8	33%
Incrementar intercambio de información con instancias nacionales e internacionales	1							1				1	1			1		1		1	7	29%
Conducir el proceso de ordenamiento ecológico general del territorio y apoyar los procesos de ordenamientos regionales y locales			1				1	1				1	1			1		1		1	8	33%
Establecer mecanismos de consulta en sector privado, organismos y OSC para toma de decisiones gubernamentales			1					1				1	1	1		1		1		1	8	33%

Fortalecer los mecanismos de participación ciudadana de la APF para orientarlos a la generación de beneficios específicos de la sociedad		1	1		1			1	1					1	1	1			1	1		1	1	12	50%
Incrementar las coberturas de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas y rurales privilegiando a la población vulnerable	1		1	1				1	1					1				1	1		1			11	46%
Suministrar agua de calidad para el uso y consumo humano para prevenir padecimientos de origen hídrico	1		1		1	1			1	1	1			1		1	1	1		1	1	1		14	58%
Fomentar que la definición de tarifas de agua potable, alcantarillado y saneamiento siga criterios técnicos, financieros y sociales	1		1		1		1							1		1	1	1				1	1	11	46%
Crear infraestructura para aprovechamiento de nuevas fuentes de abastecimiento	1	1	1	1					1	1	1			1		1				1			1	12	50%
Ampliar y mejorar el uso de fuentes de agua alternativas como la desalinización y cosecha de lluvia	1		1	1		1								1		1				1			1	12	50%
Mejorar la eficiencia física en el suministro de agua en las poblaciones	1		1	1					1	1				1			1	1						9	38%

Mejorar los sistemas de medición en los usos público urbano e industrial			1	1					1					1			1					6	25%	
Promover y aplicar tecnologías de bajo consumo de agua en sist. de abastecimiento público, industrial y saneamiento	1		1	1					1					1						1			7	29%
Mejorar el funcionamiento de infraestructura de tratamiento de aguas residuales			1						1					1						1			6	25%
Construir nueva infraestructura de tratamiento de aguas residuales y colectores, e impulsar el saneamiento alternativo en comunidades rurales		1		1		1			1					1						1			9	38%
Impulsar el uso y manejo de fuentes de energía alternativas para el autoconsumo en procesos de tratamiento de aguas residuales	1		1						1					1						1			8	33%
Difundir tecnología apropiada de suministro de agua, incluyendo: captación de lluvia y niebla, cisternas, dispositivos de bombeo, filtración y desinfección	1		1		1	1			1	1				1	1				1				13	54%
Difundir tecnología apropiada de saneamiento, construcción de	1				1	1			1					1						1			8	33%

Establecer estrategias de divulgación de la ciencia y tecnología en materia hídrica					1															1	8	33%				
Identificar los avances tecnológicos internacionales e implementar aquellos aplicables a nuestro país	1																				1	8	33%			
Fomentar el desarrollo de líderes para el sector hídrico					1																1	6	25%			
Consolidar datos del agua a nivel nacional y regional bajo un esquema unificado																						1	9	38%		
Sistematizar y extender la difusión de información del agua a diversos sectores de la población																							1	11	46%	
Fortalecer las redes y centros de información que permitan socializar y difundir el conocimiento en materia de agua																								1	11	46%
Fortalecer e innovar los sistemas de información del agua, nacional y regionales																								1	9	38%
Intensificar la tecnificación del riego en los distritos y unidades de riego	1																								5	21%
Tecnificar el riego por gravedad en los distritos y unidades de riego	1																								5	21%

Modernizar las redes de conducción y distribución de agua en los distritos y unidades de riego	1		1	1											1										5	21%	
Medir el suministro y consumo de agua en la agricultura	1		1	1											1											5	21%
Elaborar y aprobar planes de riego congruentes con los volúmenes de agua autorizados			1												1											3	13%
Redimensionar los distritos de riego de acuerdo con la oferta real de agua	1		1	1											1											5	21%
Modernizar y expandir la infraestructura hidroagrícola que permita el uso racional y eficiente del agua	1		1	1											1											5	21%
ALTERNATIVAS CON MAYOR IMPACTO EN LAS LÍNEAS DE ACCIÓN DESCRITAS	52	12	79	71	20	25	28	31	81	42	37	2	17	47	140	26	32	24	130	26	68	65	19	87			
	37%	8%	56%	50%	14%	18%	20%	22%	57%	30%	26%	1%	12%	33%	99%	18%	23%	17%	92%	18%	48%	46%	13%	61%			

**APPENDIX EIGHT, INTEGRATED PLAN FOR
DRINKING WATER SUPPLY FIRST DRAFT**



‘IDENTIFICACIÓN, PROPUESTA DE MANEJO Y EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE ZONAS Y OBRAS FACTIBLES PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN ÁREAS RURALES DE LA REGIÓN ALTIPLANO POTOSINO. DEFINICIÓN DE LAS MEJORES ALTERNATIVAS’

Proyecto FOMIX-SLP: FMSLP-2012-C01-194085



**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA
REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO
(PGIAP)**

FEBRERO 2015

Tabla de contenido

PRESENTACIÓN	3
OBJETO Y ALCANCE DEL PRODUCTO	4
PROBLEMA DE DECISIÓN	5
VISIÓN GENERAL	5
ESTADO GENERAL DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN EL ALTIPLANO	5
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DEL PGIAP	8
ACCESO SOSTENIBLE AL AGUA POTABLE (Análisis)	9
<i>Descripción de la meta del objetivo estratégico</i>	10
<i>Diagnóstico: Fuerzas motrices del acceso sostenible a agua potable estratégico</i>	11
CALIDAD EN LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE EN MODELO MEJORADO DE GESTIÓN DEL RECURSO (Análisis)	18
<i>Descripción de las metas del objetivo estratégico</i>	19
<i>Diagnóstico: Fuerzas motrices de la calidad en los servicios de agua potable en modelo mejorado de gestión del recurso</i>	20
MARCO JURÍDICO FORTALECIDO Y ACTUALIZADO (Análisis)	23
<i>Descripción de la meta del objetivo estratégico</i>	24
<i>Diagnóstico: Fuerzas motrices para un marco jurídico fortalecido y actualizado</i>	24
LÍNEAS DE ACCIÓN (ESTRUCTURA DEL PLAN)	27
PROGRAMAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN	28
<i>Programa de Investigación</i>	29
<i>Programa de Salud</i>	40
<i>Programa de Planeación</i>	47
<i>Programa de Actualización Normativa</i>	50
<i>Programa de Educación</i>	54
<i>Programa de Fortalecimiento Institucional</i>	59
<i>Programa de Gestión Política</i>	63
ESCENARIOS	66
DESCRIPCIÓN DE LOS ESCENARIOS UTILIZADOS	67
<i>1. El Sistema se mantiene sin cambio</i>	67
<i>2. Se implementan progresivamente al sistema las medidas de ajuste propuestas</i>	68
CONSIDERACIÓN DE INCERTIDUMBRES	70
CONCLUSIONES	71
REFERENCIAS	74

PRESENTACIÓN

El Plan de Gestión Integral de Agua Potable (PGIAP) para la Región del Altiplano Potosino es el resultado de los esfuerzos realizados por el proyecto FOMIX 194085, y es considerado como una herramienta de apoyo para los tomadores de decisiones en la materia de la región, llevada a cabo a través de un proceso innovador en su concepción y desarrollo (Evaluación Ambiental Estratégica).

Los resultados son claros: la tendencia actual de la gestión del agua en el Altiplano Potosino es insostenible. Considerado como el derecho humano fundamental para el desarrollo de cualquier otro derecho humano, el acceso al agua en la región se ve limitado por un sinnúmero de causas que estimulan problemáticas ambientales graves y complejas.

El PGIAP ha sido desarrollado por medio de un proceso de Evaluación Ambiental Estratégica, primero de este tipo en México, diseñado a la par del establecimiento del plan mismo, lo que ha permitido ajustar y adaptar el diseño del plan a los procesos de toma de decisiones encontrados en la región.

Se trata de un plan que busca dotar a los tomadores de decisiones (comunitarios, municipales, estatales y federales) de la información más útil y efectiva para lograr la sustentabilidad en el acceso a este recurso en el Altiplano Potosino. Es un plan ambicioso que requiere principalmente de la voluntad de los actores involucrados en los distintos niveles y sectores que tienen relación con el recurso, para tomar las mejores decisiones que permitan la gestión sustentable de un recurso catalogado de seguridad nacional.

El PGIAP destaca las relaciones de las problemáticas actuales respecto a la gestión actual del agua, y establece alternativas de acciones que se pueden tomar para resolver dichas problemáticas. De igual manera, se apoya de toda la información oficial disponible a la que se pudo tener acceso, así como a la participación ciudadana y de los diversos sectores (académico y privado) durante todas las etapas de desarrollo del plan.

Así pues, el PGIAP se presenta como un instrumento con las capacidades suficientes para encausar una nueva política en la gestión del agua en la Región del Altiplano Potosino.



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO



OBJETO Y ALCANCE DEL PRODUCTO

El objeto del presente **PLAN** es proponer a los tomadores de decisiones en la Región del Altiplano Potosino las mejores alternativas para el abastecimiento de agua potable para las comunidades de la región, producto final del proyecto FMSL-2012-C01-194085.

El alcance de este producto abarca los siguientes aspectos:

- g. La integración con los productos de la 1ª etapa (Estudio de Línea Base, Estudio de Calidad de Agua).
- h. El análisis de las propuestas generadas en dichas reuniones, así como las definidas por el grupo de trabajo del proyecto, para establecer las mejores alternativas del abastecimiento de agua potable.
- i. La evaluación de los efectos ambientales de las alternativas.
- j. El establecimiento de los escenarios a corto, mediano y largo plazo para el abastecimiento de agua en el Altiplano Potosino.



PROBLEMA DE DECISIÓN

La gestión del agua potable en el Altiplano Potosino es un problema sumamente complejo que involucra una amplia gama de actores en 4 niveles de organización: federal, estatal, municipal y comunitario, así como la interrelación de las *fuerzas motrices*²³ de dicho problema en las dimensiones social, económica, política, biofísica, de salud, cultural y legal-institucional de la gestión del agua, que afectan directa o indirectamente a dos *componentes estratégicos*²⁴ del *problema de decisión* de nuestro plan: la **disponibilidad** y la **calidad** del recurso. Este problema de decisión fue definido en el **Estudio de Línea Base** durante la primera etapa del proyecto de la siguiente manera:

¿Cómo aumentar, mejorar y garantizar el abastecimiento sostenible de agua potable segura en las comunidades de la Región Altiplano en San Luis Potosí?

VISIÓN GENERAL

²³ Dentro de este proyecto se consideran a las fuerzas motrices como aquellos factores que causan o pueden causar cambios en el desarrollo de los componentes estratégicos de un problema de decisión.

²⁴ Los componentes estratégicos son factores del problema de decisión con características únicas para influir en el mismo.

El PGIAP se propone ser una herramienta de apoyo en la toma de decisiones por medio de la cual se logre **augmentar** el abastecimiento de agua potable segura para los habitantes de las comunidades de la Región del Altiplano Potosino; ayude a **mejorar** los estándares de calidad tanto del recurso hídrico como de los servicios de abastecimiento de agua en las comunidades de la Región del Altiplano Potosino por parte de los prestadores del servicio, así como del uso responsable del agua por parte de los diversos usuarios, y **garantice** la sostenibilidad del recurso en el largo plazo, permitiendo disminuir los niveles de pobreza y marginación en la región, por medio de la generación de proyectos de desarrollo, todo esto a través de un trabajo sistemático, ordenado, respetuoso, colaborativo y continuo de las instituciones públicas relacionadas al sector agua (de todos los órdenes de gobierno), junto con los integrantes de los sectores productivo, académico y social de la Región Altiplano.

ESTADO GENERAL DE LA GESTIÓN DEL AGUA POTABLE EN EL ALTIPLANO

Para resolver el problema de decisión planteado fue necesario conocer y describir el estado actual del *sistema*²⁵ así como los principales elementos que lo afectaban. Para lo anterior se utilizó una modificación al modelo de Fuerzas Motrices–Presión–Estado–Impacto–Respuesta (FM-P-E-I-R) [Anexo: FM-P-E-I-R] junto con el uso de un modelo de red causal detallada, a través de los cuales, y en vinculación con la información recopilada en el **Estudio de Línea Base**, se identificaron las **fuerzas motrices** del sistema (Ver Figura 1) que incidían (**presión**) sobre los componentes estratégicos del problema de decisión, para determinar el **estado** actual del sistema y el consecuente **impacto** de las presiones sobre el recurso, así como la **respuesta** de la sociedad hacia dichos impactos para mitigarlos, minimizarlos o en su defecto, potenciarlos.

Este análisis, en conjunto con la identificación de las relaciones entre las fuerzas motrices por medio de una **red causal** [Anexo: Redes causales], nos permitió determinar 2 grupos de fuerzas motrices dentro del sistema: los *factores conductores*²⁶ y los *factores susceptibles*²⁷.

²⁵ El sistema es el marco de influencia en el que se analizará el problema de decisión del proyecto dentro de las diversas dimensiones del ambiente: social, económica, cultural, política, legal-institucional, de salud y biofísica.

²⁶ Los factores conductores son aquellas fuerzas motrices con la mayor cantidad de relaciones que les permite incidir directa o indirectamente hacia otras fuerzas motrices dentro del sistema.

²⁷ Los factores susceptibles son aquellas fuerzas motrices que son influenciadas por un gran número de otras fuerzas motrices dentro del sistema.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO



Figura 1. Marco de Influencia con los Componentes Estratégicos y Fuerzas Motrices identificadas [Tejeda, 2015].

Las fuerzas motrices identificadas como factores conductores fueron:

a. **GESTIÓN**: este factor involucra primordialmente características *tácitas*²⁸ en sus relaciones y se identifica por la toma de decisiones de los actores identificados, que responde generalmente a intereses de particulares o de asociaciones (grupos comunitarios, partidos políticos, etc.).

b. **NORMATIVA**: este factor involucra primordialmente características *explícitas*²⁹ en sus relaciones, y se identifica por un marco jurídico de la gestión del agua actualmente desactualizado y en proceso de renovación.

²⁸ La característica tácita se presenta cuando no existe evidencia física para comprobar la relación entre las fuerzas motrices del sistema. Este tipo de característica fue identificada a través del trabajo de campo realizado en las comunidades y con los ayuntamientos del Altiplano.

²⁹ La característica explícita se presenta cuando existe la evidencia física para comprobar la relación entre las fuerzas motrices del sistema.

c. **RELIEVE:** este factor involucra primordialmente características explícitas en sus relaciones y se identifica principalmente por las condiciones topográficas del terreno, mismas que dificultan la selección y construcción de infraestructura para el abastecimiento del recurso.

d. **GEOLOGÍA:** este factor involucra primordialmente características tácitas en sus relaciones y se identifica por el estado natural de las principales fuentes de abastecimiento de agua en la región (pozos subterráneos).

Mientras que las fuerzas motrices identificadas como susceptibles fueron:

a. **ENERGÍA:** este factor involucra tanto características tácitas como explícitas en sus relaciones y se identifica tanto por los esquemas actuales de generación de energía eléctrica, como por el costo final para los usuarios. Se destaca este factor ya que el uso de la energía eléctrica es fundamental para acceder al recurso (pozos subterráneos), por lo que la falta de energía eléctrica automáticamente impide el acceso al recurso.

b. **INFRAESTRUCTURA:** este factor involucra mayormente relaciones explícitas hacia el mantenimiento del equipo utilizado, relacionado directamente con el tipo de infraestructura utilizada para el abastecimiento del recurso (pozo profundo, noria, olla de agua, bordo, galería filtrante, etc.) y se identifica por la cantidad, frecuencia y calidad del mantenimiento que recibe dicho equipo, ya que incide explícitamente en el acceso al recurso si no se ejecuta sistemáticamente, así como también en la calidad del mismo.

c. **CICLO DEL AGUA:** este factor involucra todos los componentes de este ciclo e involucra tanto características tácitas como explícitas en sus relaciones. Asimismo, una cualidad importante de sus relaciones es que sus efectos son evidenciados en el largo plazo.

d. **SALUD:** este factor involucra relaciones en su mayoría tácitas, teniendo algunos ejemplos documentados de relaciones explícitas entre los factores que provocan una alteración significativa en la salud de las personas que consumen un recurso sin la calidad adecuada.



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DEL PGIAP

Una vez analizado el estado del sistema y catalogados los factores conductores y susceptibles, se definieron los siguientes objetivos estratégicos para presentar las mejores alternativas que ayudarán a resolver el problema de decisión.

1. Acceso Sostenible a Agua Potable
2. Calidad en los Servicios de Agua Potable en Modelo Mejorado de Gestión del Recurso
3. Marco Jurídico Fortalecido y Actualizado

En las secciones siguientes se detallarán estos objetivos, así como las acciones propuestas para llevarlos a cabo, definidas a través de la participación de los actores involucrados durante 2 Seminarios – Taller organizados el 26 de noviembre y 3 de diciembre del 2014, en las ciudades de Salinas y Matehuala, respectivamente. Asimismo, serán descritos los escenarios de corto, mediano y largo plazo para cada uno de los objetivos y la evaluación de los efectos de las acciones propuestas hacia el estado actual del sistema.



ACCESO SOSTENIBLE A AGUA POTABLE (ANÁLISIS)

DESCRIPCIÓN DE LA META DEL OBJETIVO ESTRATÉGICO

La meta de este objetivo estratégico será:

Asegurar la sostenibilidad de la accesibilidad física y económica a agua potable para los habitantes del Altiplano Potosino.

Este acceso estará definido por las condiciones establecidas a nivel internacional desde el 2002 por la **Observación General N° 15 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales**, sobre el **Derecho al Agua** implícito en los **Artículos 11 y 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC)**.

a. **Accesibilidad física:** el agua, las instalaciones y los servicios de agua deben estar al alcance físico de todos los sectores de la población. Todos los servicios e instalaciones de agua deben ser de calidad suficiente y culturalmente adecuados. La seguridad física no debe verse amenazada durante el acceso a los servicios e instalaciones de agua [PIDESC]. La fuente de agua debe encontrarse a menos de 1 km del hogar y el tiempo de desplazamiento para la recogida no debería superar los 30 min [OMS].



Secuencia de accesibilidad física al agua en la comunidad de Santa Lucía, Municipio de Villa de Ramos, San Luis Potosí [Tejeda, 2014].



Secuencia de accesibilidad física al agua en la comunidad de La Taponá, Municipio de Villa Hidalgo, San Luis Potosí [Tejeda, 2014].

b. **Accesibilidad económica:** los costos y cargos directos e indirectos asociados con el abastecimiento de agua deben ser asequibles y no deben comprometer ni poner en peligro el ejercicio de otros derechos reconocidos en el Pacto.



Ejemplos de gastos directos en el abastecimiento de agua: costo de la energía eléctrica y del m³ de agua [Tejeda, 2014].



Ejemplos de gastos indirectos en el abastecimiento de agua: reposición de transformadores por robo [Tejeda, 2014].

DIAGNÓSTICO: FUERZAS MOTRICES DEL ACCESO SOSTENIBLE A AGUA POTABLE

Los factores más importantes que determinan el acceso sostenible al agua en el Altiplano Potosino y que fueron identificados con el análisis del modelo FM-P-E-I-R y la red causal se dividieron en aquellos que aseguran la sostenibilidad del acceso al recurso y aquellos que garantizan la sostenibilidad de su calidad:

- SOSTENIBILIDAD DEL ACCESO FÍSICO:

Estos factores engloban las condiciones generales de la Región Altiplano que posibilitarían la accesibilidad a un recurso de calidad en el corto, mediano y largo plazo. Están representadas principalmente por condiciones biofísicas con relaciones explícitas en el sistema, con baja o nula

capacidad de mitigación; así como condiciones económicas – políticas con relaciones tácitas al interior del sistema.

a. **Clima:** predominantemente Seco – Templado con temperaturas medias anuales iguales o superiores a los 18°C. La precipitación promedio es de 369.48 mm/año, con el 67% de ésta ocurriendo entre junio y septiembre. La evaporación media anual varía entre 1,824 a 2,071 mm [CCA, 2012]. Estas condiciones **inhiben directamente** al acceso sostenible del recurso.

b. **Ciclo del Agua – Geología – Relieve:** la mayor parte de las formaciones geológicas que afloran en el Altiplano presentan características de gran permeabilidad, lo que imposibilita la presencia de escurrimientos superficiales permanentes. La región se ubica en 3 Provincias Fisiográficas (Sierra Madre Occidental, Mesa Central y Sierra Madre Oriental), que en conjunto con la geología de la región, determinan la capacidad para el diseño y construcción de infraestructura para el acceso al recurso a gran escala, así como también **inhiben directamente** en la calidad del mismo (contaminación natural del agua). La mayor parte del agua disponible en la región se ubica en las fases de evaporación, infiltración y circulación subterránea del ciclo del agua, siendo esta última en la que más se centran esfuerzos para acceder al recurso (pozos someros < 30 m de profundidad y pozos profundos entre 150 y 800 m; Figuras 2, 3 y 4). Todas estas condiciones **inhiben directamente** al acceso sostenible del recurso, ya que dificultan la accesibilidad física al mismo por el alto costo de inversión a mediano y largo plazo.



Ejemplos de aprovechamientos subterráneos a través de pozos someros (norias) en Diego Martín (izq), Salinas y El Cúcamo (der), Moctezuma [Tejeda, 2014].

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO



Ejemplos de 2 de los pozos subterráneos más importantes de la Región Altiplano: Pozo de San Juan Sin Agua (izq), Guadalcázar y Pozo de Illescas (der), Santo Domingo [Tejada, 2014].

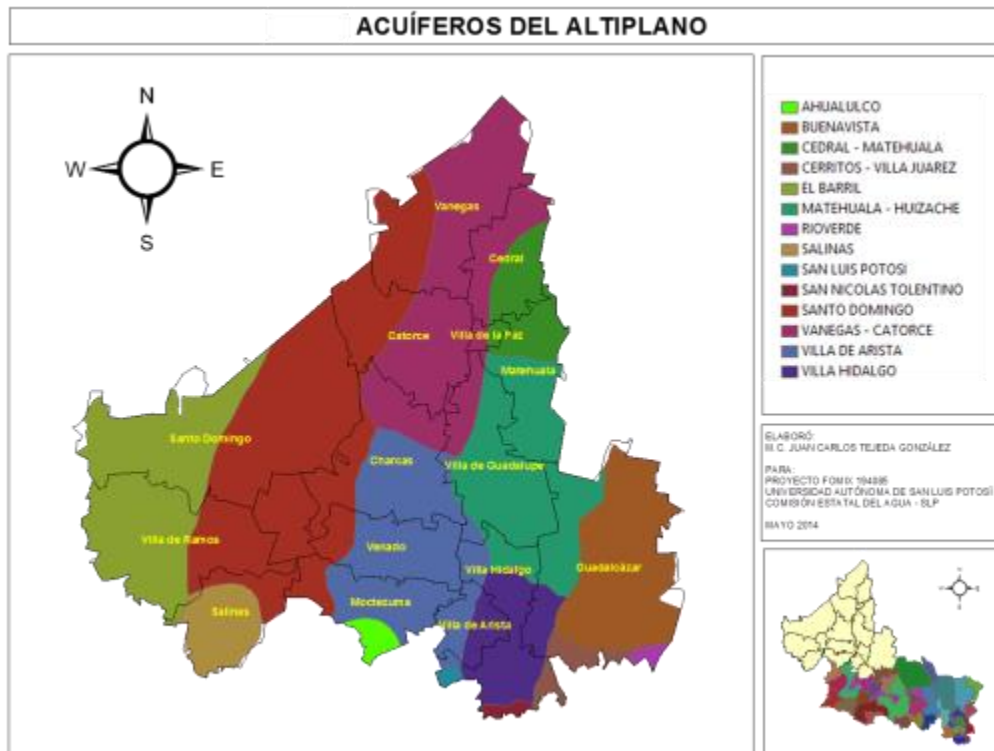


Figura 2. Acuíferos existentes en la Región Altiplano [Tejada, 2014].
*Elaborado a partir de información del OET-SLP, 2012.

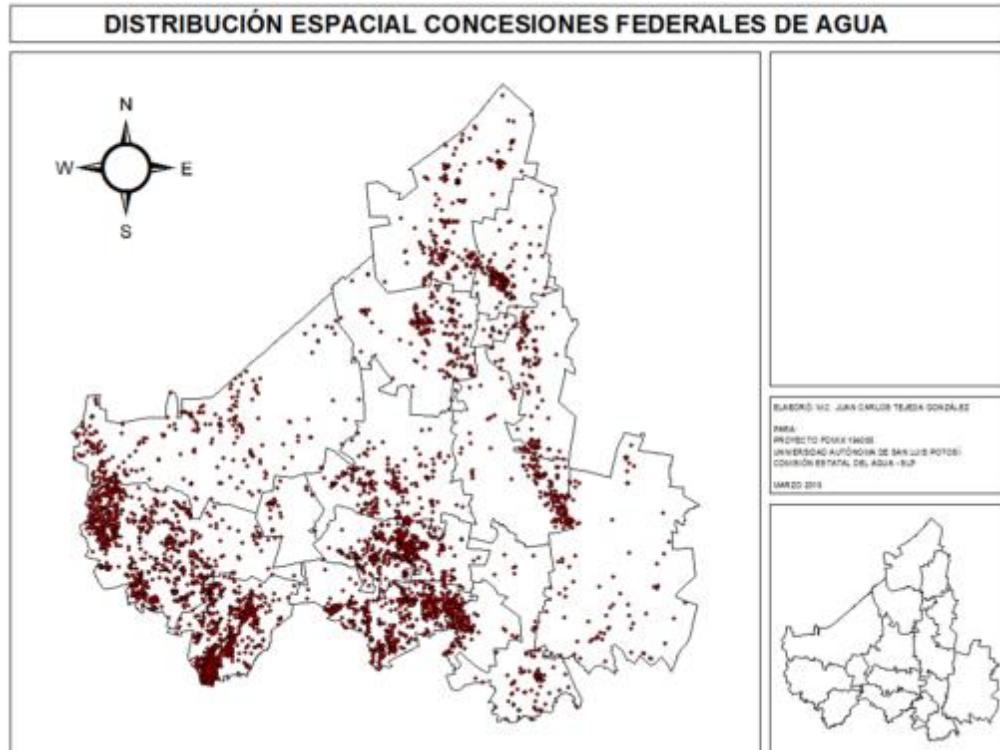


Figura 3. Densidad de concesiones para extracción de agua (subterráneas y superficiales) [Tejeda, 2015].

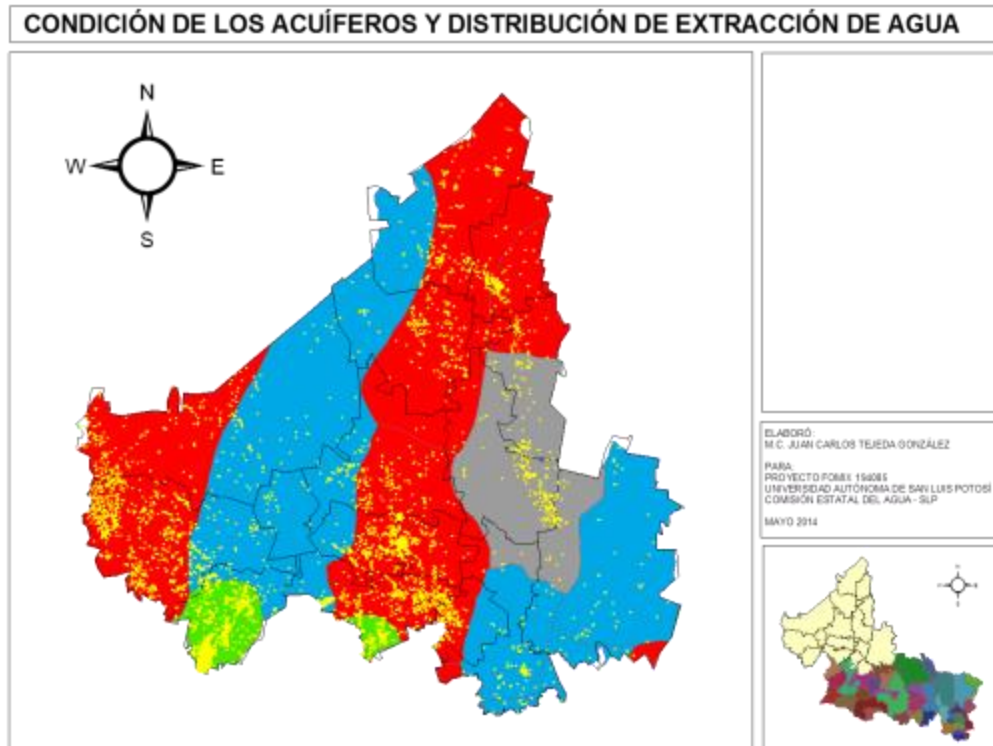


Figura 4. Condición de los acuíferos respecto a la distribución de la extracción de agua [Tejeda, 2015].
 *Elaborado a partir de información del OET-SLP, 2012 y el REPDA, 2014.

c. **Normativa – Instituciones:** el marco jurídico actual de la gestión del agua **inhibe directamente** el acceso sostenible al recurso ya que sus disposiciones no regulan elementos importantes como el derecho humano al agua (Artículo 4° Constitucional), la responsabilidad de los Municipios en el abastecimiento del agua potable (Artículo 115° Constitucional) y las limitaciones en las asignaciones del recurso (Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento). Asimismo, está marcado por una influencia importante de disposiciones federales, mientras que las regulaciones estatales y municipales presentan de bajo a nulo valor en su aplicación (Ley de Aguas del Estado de San Luis Potosí; Reglamentos Municipales). Este aspecto deberá ser reevaluado cuando se definan los alcances de la nueva Ley General de Aguas, en proceso de formulación.

d. **Gestión – Concesiones – Actividades Económicas – Apoyos:** el acceso físico al agua en México se inicia con la obtención de las concesiones otorgadas por el Gobierno Federal (propietario del recurso, Artículo 27 Constitucional) para su aprovechamiento. Sin embargo, aún y cuando en el marco jurídico de la materia se establece la priorización de la asignación de dichas concesiones al uso público urbano y doméstico, la asignación real del número de concesiones y de los volúmenes autorizados, reflejan el incumplimiento de la normativa, al establecerse el uso agrícola como el de mayor número de concesiones y de volúmenes de extracción, así como

también el del receptor de la mayor parte de los beneficios traducidos en subsidios económicos del consumo energético para la extracción del recurso por pozos profundos, y el uso industrial como el de mayor volumen de extracción autorizado por número de concesiones totales, tal como lo muestra la Tabla 1. Estas condiciones **inhiben directamente** al acceso sostenibilidad hacia el recurso en el mediano y largo plazo para el tipo de uso que nos preocupa (público urbano y doméstico).

Tabla 1. Relación entre N° de Concesiones y Volúmenes de Extracción autorizados en el Altiplano [Tejeda, 2015].
 *Elaborado a partir de información del REPDA, 2014.

USO	N° Total de Concesiones	Volumen Total Concesionado (m3/año)	Volumen promedio por concesión (m3/año/concesión)	Volumen Máximo Concesionado (m3/año)	Volumen Mínimo Concesionado (m3/año)
Industrial	25	3,640,671.00	145,626.84	545,040.00	5,000.00
Agrícola	2,709	282,739,834.20	104,370.56	1,231,228.00	20.00
Múltiple	801	12,191,820.18	15,220.75	423,674.00	20.00
Público Urbano	1,614	18,713,223.70	11,594.31	2,365,200.00	46.00
Servicios	5	29,710.00	5,942.00	15,000.00	1,250.00
Pecuario	859	3,173,163.30	3,694.02	300,000.00	20.00
Doméstico	186	75,040.00	403.44	2,282.00	91.00

e. **Infraestructura – Energía:** como ya fue mencionado, la principal fuente de abastecimiento en el Altiplano Potosino son los acuíferos (Figura 2); sin embargo, una parte importante que posibilita el acceso físico al recurso es la infraestructura utilizada (pozos someros y subterráneos), y por lo tanto la energía eléctrica necesaria para extraer el agua. Actualmente ambas condiciones **inhiben directamente** la sostenibilidad del acceso al recurso, toda vez que los costos relacionados a las tarifas de energía eléctrica por el tipo de infraestructura utilizada se vuelven prohibitivos para los usuarios en las comunidades rurales y en las cabeceras municipales de la región. De igual manera, el material de la infraestructura y los programas de mantenimiento no son los adecuados, independientemente del tipo de infraestructura utilizada, lo que incrementa los costos indirectos de estos rubros y contribuyen a **inhibir indirectamente** la sostenibilidad del acceso al agua.



Ejemplos de infraestructura en mal estado: tanques elevados en las comunidades de El Milagro de Guadalupe (izq), Guadalcázar y La Reforma (der), Salinas [Tejeda, 2014].



Ejemplo de costos asociados al mantenimiento de equipo para el abastecimiento de agua: mantenimiento del sistema eléctrico en Pozo de San Juan Sin Agua (izq), Guadalcázar y mantenimiento de camión cisterna para llevar agua a comunidades del Ayuntamiento de Villa de Arista (der) [Tejeda, 2014].

- SOSTENIBILIDAD DEL ACCESO ECONÓMICO:

a. **Ciclo del Agua – Geología – Relieve – Distribución Espacial:** las condiciones descritas en la sección anterior se traducen económicamente en este rubro, añadiendo el factor de la *distribución espacial* de las comunidades, ya que la gran dispersión existente en la región incrementa significativamente los costos, no sólo para el aprovechamiento de una fuente de abastecimiento, sino para las obras complementarias como las redes eléctricas (para pozos) y los sistemas de distribución del recurso (tuberías, tanques elevados, pilas de almacenamiento, etc.). Las condiciones actuales de selección de la infraestructura en función de los factores señalados (balance hídrico, ubicación, características de la infraestructura, etc.) hacen que éstos **inhiban significativamente** la sostenibilidad del acceso económico al recurso.

b. **Normativa – Instituciones – Distribución Espacial:** las regulaciones actuales instan a alcanzar el fortalecimiento de Organismos Operadores del Agua, figura auxiliar de una función

que recae constitucionalmente a los Municipios del territorio nacional (Art. 115 Constitucional); sin embargo, limitantes tales como el área de acción de dichos organismos (concentran su esfera de actuar principalmente en cabeceras municipales), la baja capacidad de recaudación (aun estableciendo acciones violatorias del derecho humano al agua), el deseo expreso de un esquema de autofinanciamiento, la limitación para el acceso a fondos federales por incumplimientos institucionales o la baja capacidad técnica y administrativa del personal de tales organismos, hacen que las condiciones normativas e institucionales actuales **inhiban directamente** la sostenibilidad de la gestión y el acceso económico al recurso.

c. **Gestión – Concesiones – Actividades Económicas – Apoyos:** la necesidad del recurso para el desarrollo de otros sectores económicos (agropecuario, minero, hidrocarburos, generación de energía eléctrica, etc.) hace que la distribución del agua en México no cumpla con las disposiciones internacionales en la materia (Observación General N° 15), y que al mismo tiempo se ejerza una presión importante a los usos público urbano y doméstico, provocando que los costos inherentes a éstos últimos se incrementen sustancialmente. Asimismo, la asignación de apoyos económicos para el acceso al recurso (e.g. agricultura, generación de energía eléctrica) representan de igual manera una presión que **inhibe** la sostenibilidad económica al agua para el uso público urbano, que no cuenta con apoyos similares.

Tabla 2. Tarifas para el suministro y venta de energía eléctrica
 [http://app.cfe.gob.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/tarifas_negocio.asp].

Tarifa	Concepto	Cargo Fijo	Carga adicional	Mes consultado
6	Servicio para bombeo de aguas potables o negras	320.84 MXP	1.759 MXP/kwh	Marzo de 2015
9CU	Equipos de bombeo y rebombeo de agua para riego agrícola inscritos en padrón de beneficiarios (horario diurno)	0.54 MXP/kwh		Todo 2015
9N	Equipos de bombeo y rebombeo de agua para riego agrícola inscritos en padrón de beneficiarios (horario nocturno)	0.27 MXP/kwh		Todo 2015

e. **Infraestructura – Energía – Seguridad:** el tipo de infraestructura utilizado en las fuentes de abastecimiento de agua potable en el Altiplano demanda un mantenimiento y reposición continuos debido a las características físico-químicas del agua y las condiciones biofísicas de la región; de igual manera, la falta de estrategias para la generación de energía eléctrica más baratas que beneficien a las comunidades rurales y no a empresas particulares (e.g. Planta Dominica, Charcas), continúan elevando significativamente los costos a la población, **inhibiendo** por lo tanto el acceso económico al recurso. Asimismo, existe también la situación del robo de transformadores de los pozos de agua, que provoca que los equipos del sistema de extracción y distribución del agua (bombas, tuberías, equipo eléctrico) tengan una vida útil más corta y de igual manera se **inhiba** tanto la accesibilidad física como económica al recurso, ya que las

comunidades tienen que asumir la mayor parte de las veces los costos de los equipos robados y dañados.



CALIDAD EN LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE EN MODELO MEJORADO DE GESTIÓN DEL RECURSO (ANÁLISIS)

DESCRIPCIÓN DE LAS METAS DEL OBJETIVO ESTRATÉGICO

Las metas de este objetivo estratégico serán:

Mejorar la calidad de la prestación de los servicios de agua potable en el Altiplano Potosino.

Mejorar el modelo de gestión de los recursos hídricos para permitir la participación ciudadana efectiva y la sostenibilidad económica del mismo.

El agua es necesaria para diversas finalidades, aparte de los usos personales y domésticos. Es necesaria para producir alimentos y para asegurar la higiene ambiental. El agua es fundamental para procurarse medios de subsistencia y para disfrutar determinadas prácticas culturales. Sin embargo, tal y como lo establece la **Observación General N° 15 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales**, sobre el **Derecho al Agua** implícito en los **Artículos 11 y 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC)**, en la asignación del agua debe concederse prioridad al derecho de utilizarla para fines personales y domésticos, seguido de la asignación para evitar el hambre y las enfermedades, y luego las obligaciones fundamentales de cada uno de los demás derechos reconocidos en el PIDESC.

Para el cumplimiento de las metas propuestas en este objetivo estratégico es necesario remarcar 2 aspectos importantes del contexto nacional:

a. **Artículos 27° y 115° Constitucionales:** representan pilares fundamentales del modelo actual de gestión hídrica, y al no ser contemplados en las reformas estructurales de la Constitución, también deberán serlo del modelo mejorado de gestión de los recursos hídricos. El primero establece la propiedad de las aguas para la Nación y se encuentra reglamentado en la actual Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y en el segundo se establece la obligación de los Municipios para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, y no existe reglamentación oficial.

b. **Reforma al Marco Actual de Gestión del Agua en México:** las propuestas presentadas en el PGIAP se realizan bajo el actual marco de gestión del agua en el país; sin embargo, debido a los esfuerzos recientes por reformar dicho marco, será necesario reevaluar este objetivo estratégico en función de las modificaciones que pudieran presentarse a futuro en las reformas legales en la materia.

DIAGNÓSTICO: FUERZAS MOTRICES DE LA CALIDAD EN LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE EN MODELO MEJORADO DE GESTIÓN DEL RECURSO

Los factores más importantes que determinan la calidad en los servicios de agua potable en un modelo mejorado de gestión del recurso en el Altiplano Potosino fueron igualmente identificados con el análisis del modelo FM-P-E-I-R y las redes causales, y se dividieron en aquellos que mejoran la calidad de los servicios de agua potable y aquellos que ayudan a mejorar el modelo de gestión del recurso:

- CALIDAD EN LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE:

a. **Normativa – Instituciones – Transparencia – Planeación:** todos estos factores están intrínsecamente relacionados e influyen directamente en la calidad de los servicios de agua potable. En primera instancia el marco jurídico vigente determina en gran medida las condiciones actuales de la calidad de los servicios de agua potable en el Altiplano Potosino de manera contrastante: mientras que la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento definen las competencias de la Comisión Nacional del Agua respecto a la asignación y concesión de aprovechamiento de las aguas nacionales; la Ley de Aguas del Estado de San Luis Potosí define los alcances y competencia de la Comisión Estatal del Agua y de los Organismos Operadores existentes en el territorio potosino; y las reglamentaciones municipales deberían dar más detalle de la obligación de esta instancia de prestar el servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento; la realidad es que las instituciones del sector se ven rebasadas en sus competencias, principalmente por cuestiones de planeación, presupuesto y recursos humanos. La injerencia de decisiones particulares y partidistas afecta asimismo el desempeño institucional **inhibiendo**, junto a lo descrito anteriormente, la prestación de los servicios de agua potable de manera efectiva y eficiente. De igual manera, la falta de transparencia en las instituciones del sector, así como una deficiente planeación hídrica para la región, aporta a la **inhibición** de la calidad en los servicios de agua potable. Existen, sin embargo, demostraciones destacables de la aplicación adecuada de la normativa y desempeño institucional de calidad (a nivel comunitario), que pueden tomarse como ejemplo para **estimular** la calidad en los servicios de agua potable.



Ejemplos de la calidad actual de los servicios de agua potable en: departamento de agua potable, Vanegas (izq); estado del equipamiento, Villa de Arista (centro), y aplicación de programa federal, Matehuala (der) [Tejeda, 2014].



Ejemplos de demostraciones destacables de organización comunitaria para la gestión del recurso: Santa Cruz, Matehuala (izq) y Gallos Blancos, Cedral (der) [Tejeda, 2014].

- MODELO MEJORADO DE GESTIÓN DEL RECURSO:

a. **Gestión – Normativa – Instituciones – Planeación – Actividades Económicas – Transparencia:** el agua en México es considerada asunto de seguridad nacional; sin embargo, el mayor problema que se presenta es que no se ha definido lo que se pretende asegurar ¿la alimentación, la generación de energía eléctrica, la industria, el consumo doméstico? Para ser capaces de proponer un modelo mejorado de gestión del recurso es necesario no olvidar los dos pilares de la gestión hídrica, la propiedad de Nación sobre las aguas y la obligación de los Municipios de otorgar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. El modelo de concesiones que rige hasta la fecha, otorga a particulares la oportunidad de aprovechar el recurso para distintos usos, y ante eso es necesario pagar los derechos al Estado para acceder al agua. Aunque en el papel las comunidades rurales (< 2,500 habitantes) tendrían que estar exentas de este cobro, la realidad las obliga a asumir costos incluso mayores. Asimismo, queda también en el papel la obligación de los Municipios de asumir la prestación del servicio en toda su

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

circunscripción territorial, toda vez que carecen de los recursos económicos suficientes para hacer frente a esta responsabilidad. Un factor que **inhibe** dramáticamente en la adecuación del modelo actual de gestión del recurso es el monopolio diseñado por el Gobierno Federal en materia fiscal (recaudatoria) para hacer frente a las distintas responsabilidades establecidas en la Constitución hacia Estados y Municipios. El Gobierno Federal acapara la mayoría de impuestos, pago de derechos y apoyos internacionales, obligando a Estados y Municipios a acceder a dichos fondos económicos a través de diversos mecanismos controlados por el orden superior, tales como el Ramo General 33 o los Programas Federales manejados por Secretarías u Órganos Autónomos. Sin embargo, debido a la baja capacidad técnica y humana de los Municipios y los Estados para cumplir con los requisitos establecidos por la Federación para acceder a los recursos, provocan que la mayor parte de las solicitudes no sean aceptadas, así como también la articulación partidista de los Gobiernos Municipales y Estatales con el Federal (Tablas 3 y 4).

Tabla 3. Recursos programados al Sector Ambiental de varios estados en el Presupuesto de Egresos de la Federación 2015.

DISTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES		
Estado	Monto (pesos)	%
Colima	12,879,663.00	0.79%
Campeche	111,536,540.00	6.87%
Distrito Federal	137,938,909.00	8.49%
Jalisco	87,001,022.00	5.36%
México	275,231,229.00	16.95%
San Luis Potosí	8,621,182.00	0.53%
Total Nacional	1,624,141,176.00	

Tabla 4. Recursos programados al Sector Hídrico de varios estados en el Presupuesto de Egresos de la Federación 2015.

PROGRAMA HIDRÁULICO: SUBSIDIOS PARA ENTIDADES FEDERATIVAS				
Estado	Administración del Agua y Agua Potable	%	Hidroagrícolas	%
Colima	202,213,546.00	1.55%	94,961,367.00	2.29%
Guerrero	841,740,618.00	6.46%	32,249,317.00	0.78%
Distrito Federal	1,036,016,456.00	7.96%	48,236,100.00	1.16%
Sinaloa	448,919,676.00	3.45%	491,059,980.00	11.84%
México	1,161,929,628.00	8.92%	93,393,417.00	2.25%
San Luis Potosí	203,666,827.00	1.56%	175,747,946.00	4.24%
Total Nacional	13,022,459,724.00		4,145,963,020.00	



MARCO JURÍDICO FORTALECIDO Y ACTUALIZADO (ANÁLISIS)

DESCRIPCIÓN DE LA META DEL OBJETIVO ESTRATÉGICO

La meta de este objetivo estratégico será:

Proponer adecuaciones al marco jurídico de la gestión del agua que permitan equiparlo a las disposiciones legales más actuales en la materia, y que fortalezcan a las instituciones y actores involucrados en la gestión del recurso.

Actualmente el marco jurídico del agua en México se encuentra desactualizado al referirse al cumplimiento de los compromisos internacionales adquiridos a través de diversos tratados internacionales. Asimismo, al interior del país se crea un monopolio de la gestión del agua hacia la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), provocado por las disposiciones constitucionales sobre la gestión del agua, definidas en los artículos 4° y 27° Constitucionales principalmente, y en una Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, jurídicamente obsoletas desde hace tiempo. Este preámbulo legal deja a las regulaciones e instituciones estatales y municipales en gran desventaja con sus contrapartes federales, por lo que se hace necesario adecuar las disposiciones nacionales para que la articulación de competencias y responsabilidades lleguen hasta los niveles estatales y municipales. Una de las cuestiones que tiene que señalarse en este aspecto, es que existe la intención de aprobar en el corto plazo una nueva Ley General de Aguas, e independientemente de las disposiciones que termine regulando, se tendrá que hacer un nuevo análisis jurídico para verificar su alcance e impactos en la gestión del agua en el país.

DIAGNÓSTICO: FUERZAS MOTRICES PARA UN MARCO JURÍDICO FORTALECIDO Y ACTUALIZADO

Los factores más importantes que determinarán la construcción de un marco jurídico fortalecido y actualizado del agua se identificaron con el análisis del modelo FM-P-E-I-R y la red causal, se encaminan a sentar las bases para proponer adecuaciones que actualicen el marco jurídico con las disposiciones legales más actuales y que permitirán el fortalecimiento institucional y de los actores involucrados en la gestión del agua:

- **ADECUACIONES QUE ACTUALICEN EL MARCO JURÍDICO DEL AGUA Y FORTALEZCAN A INSTITUCIONES Y ACTORES INVOLUCRADOS EN LA GESTIÓN DEL RECURSO:**

a. **Gestión – Normativa – Instituciones – Planeación:** en este caso existen factores que pueden tanto **inhibir** como **estimular** la eficiente gestión del recurso en el Altiplano Potosino, y para ambos casos aplican los mismos factores. Para ser capaces de proponer las adecuaciones que sean acordes con las disposiciones legales más actuales es necesario revisar el marco jurídico general del agua para México; en tal caso, desde sus componentes internacionales, nacionales, estatales y municipales. La correcta interpretación de las disposiciones establecidas en tales

componentes sería un factor que sin lugar a duda **estimularía** la eficiencia en la gestión del agua en México; sin embargo, los intereses de particulares y partidistas tienen historia de ser los factores relevantes en la **inhibición** de la eficiencia en la gestión, provocando que las disposiciones del marco jurídico actual de la gestión del agua en México carezca de muchos elementos importantes que rezagan y complican la gestión eficiente del recurso, principalmente en las comunidades rurales del país. Para tener una idea somera del alcance de las disposiciones jurídicas actuales con el marco jurídico mexicano, recordamos el análisis realizado en el ELB sobre la vinculación jurídica hacia el problema de decisión de este PGIAP. Cabe señalar las adecuaciones no sólo deben versar en el papel, sino que deben permitir la interacción entre instituciones y actores involucrados en la gestión del agua, así como brindar las herramientas más adecuadas a cada nivel de gobierno para el cumplimiento de sus responsabilidades.

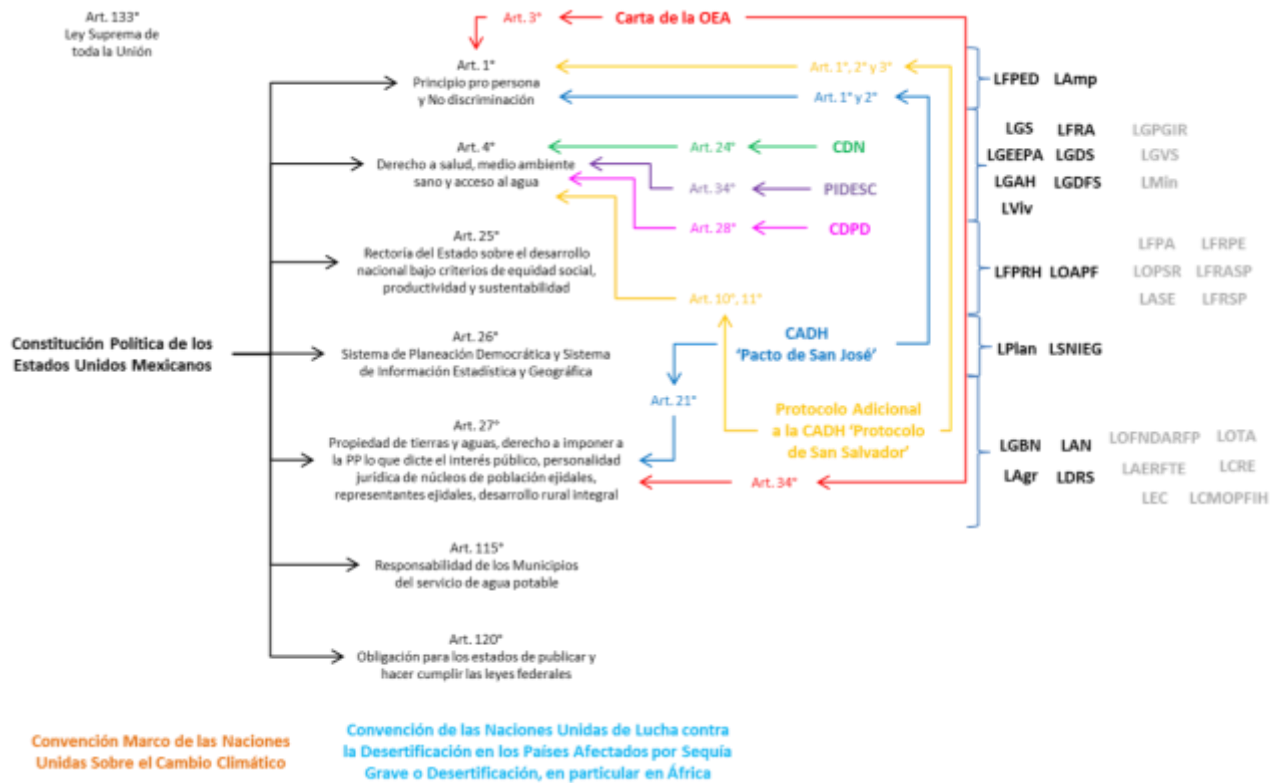


Figura 6. Vinculación jurídica de la Ley Suprema de toda la Nación con la gestión del agua en México [Tejeda, 2014].

Lista de Siglas

CADH	Convención Americana sobre Derechos Humanos
CDN	Convención sobre los Derechos del Niño
CDPD	Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad
OEA	Organización de Estados Americanos
PIDESC	Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

LAN	Ley de Aguas Nacionales
LAgr	Ley Agraria
LAmP	Ley de Amparo
LCRE	Ley de la Comisión Reguladora de Energía
LCMOPFIH	Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica
LDRS	Ley de Desarrollo Rural Sustentable
LEC	Ley de Energía para el Campo
LMin	Ley Minera
LOPSR	Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas
LPlan	Ley de Planeación
LSNIEG	Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica
LViv	Ley de Vivienda
LASE	Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía
LAERFTE	Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética
LGAH	Ley General de Asentamientos Humanos
LGBN	Ley General de Bienes Nacionales
LGDFS	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
LGDS	Ley General de Desarrollo Social
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LGP GIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
LGS	Ley General de Salud
LGVS	Ley General de Vida Silvestre
LFPEd	Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación
LFPRH	Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria
LFPA	Ley Federal del Procedimiento Administrativo
LFRA	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
LFRPE	Ley Federal de Responsabilidad Patrimonial del Estado
LFRASp	Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos
LFRSp	Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos
LOAPF	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
LOFNDARFP	Ley Orgánica de la Financiera Nacional para el Desarrollo Agrario, Rural, Forestal y Pesquero
LOTA	Ley Orgánica de los Tribunales Agrarios



LÍNEAS DE ACCIÓN (ESTRUCTURA DEL PLAN)

PROGRAMAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

A través de la información recabada durante la primera etapa del proyecto (Jun '13 – May '14) y las reuniones realizadas con los actores involucrados en la gestión del agua que asistieron en Noviembre y Diciembre de 2014, se realizó un concentrado de las propuestas establecidas para agruparlas por temática. El resultado fueron propuestas que integran las siguientes áreas: **salud, investigación, política, educación, planeación, institucionales y legislativas.**

A las propuestas se les realizaron los siguientes análisis: el primero de **jerarquización**, y el segundo de **evaluación de efectos ambientales**. El detalle del primer análisis se presenta en el Anexo: Jerarquización de Alternativas, mientras que la evaluación de los efectos ambientales se describe dentro de este documento para cada acción identificada.

Todo lo anterior condujo a estructurar el conjunto de acciones propuestas en **PROGRAMAS** que permitan alcanzar las metas establecidas para cada objetivo estratégico descrito en el PGIAP, esto debido a la complejidad que presentan las relaciones entre las fuerzas motrices dentro del sistema analizado, y que no permiten establecer una solución única para la resolución del problema de decisión. Lo que se presenta aquí son las líneas de acción generales para cada uno de los PROGRAMAS propuestos, por lo que las acciones detalladas corresponderán a los usuarios del PGIAP llevarlas a cabo en función de sus capacidades e interés.

Los **PROGRAMAS** propuestos son:

- PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN
- PROGRAMA DE SALUD
- PROGRAMA DE PLANEACIÓN
- PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN NORMATIVA
- PROGRAMA DE EDUCACIÓN
- PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL
- PROGRAMA DE GESTIÓN POLÍTICA

Las acciones de programas que presenten interrelaciones con otros programas serán identificadas y etiquetadas en función del programa que correspondan. Las acciones que se describan para cada programa se establecieron acorde al análisis de jerarquización realizado [Anexo: Jerarquización de Alternativas]. Asimismo, incluirán la descripción del efecto ambiental que provocaría hacia el estado actual de la gestión del agua en el Altiplano Potosino, en función del análisis de la evaluación de los efectos ambientales de las propuestas que también fue realizado.



Programa de Investigación

DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN

Las líneas de acción del Programa de Investigación se centrarían en los siguientes aspectos:

a. **Energías Alternativas:** esta línea de acción se enfoca en proponer la realización de investigación aplicada sobre el tipo o los tipos de energías alternativas que serían más factible implementar para disminuir el costo de extracción del agua de fuentes subterráneas y el de rebombeo para la distribución de la misma.



Uso de EE para la extracción de agua subterránea en comunidades rurales [Tejeda, 2014]



Uso de EE para rebombeo en comunidades rurales [Tejeda, 2014]

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO



Ejemplos de costos de EE en las comunidades rurales para el servicio de agua potable [Tejeda, 2014]

Las propuestas generadas en las reuniones se enfocaron al uso de energía eólica y a la energía solar para resolver la problemática de los altos costos de los esquemas de generación de energía eléctrica actuales. En este tenor, aunque la reforma energética de reciente aplicación pretende impulsar el uso de energías alternativas, las primeras inversiones realizadas a gran escala en la región tienden a favorecer el servicio a particulares (e.g. Parque Eólico Dominica I, en Charcas) y no a la atención del consumo energético para el abastecimiento de agua potable.

ACCIÓN

Generación de energía eléctrica con esquemas alternativos (e. eólica y solar; in situ, en parques grandes) para su uso en la extracción del agua de fuentes subterráneas y el rebombeo por largas distancias y condiciones del relieve.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Disminución del costo del recibo de energía eléctrica para el usuario	Positiva	Mediano y largo plazo	Alta	Sinérgica	Rezago Social Normativa
Mayor continuidad en el abastecimiento del agua a los usuarios	Positiva	Mediano y largo plazo	Alta	Sinérgica	Rezago Social Normativa Salud
Disminución de los costos de la distribución de la energía eléctrica	Positiva	Mediano y largo plazo	Media	Acumulativa	Rezago social Instituciones
Inversión económica inicial elevada	Negativa	Corto plazo	Alta	Puntual	Apoyos

b. **Alternativas de potabilización:** esta línea de acción se enfoca en proponer la realización de investigación básica y aplicada sobre sistemas de potabilización del agua que puedan implementarse en las comunidades sin que impliquen un alto costo de inversión y mantenimiento, como los sistemas actuales (plantas potabilizadoras), y que además sean amigables con la salud humana al minimizar el uso de sustancias químicas actualmente utilizadas (e.g. cloro). De igual manera dichos sistemas deben ser tal que permitan la aceptación de los usuarios del agua potabilizada (olor, color y sabor), con la mayor reducción de elementos contaminantes encontrados en las fuentes de agua identificadas, ya que en varias comunidades se identificó que no cloran el agua porque cambia el sabor de la misma. Para este apartado en particular, dentro del proyecto fueron realizados estudios de tratabilidad del agua, a cargo del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, de las fuentes identificadas en las comunidades de la región. Las alternativas propuestas fueron específicas al tipo de calidad de agua que se tiene en la región, y los resultados pueden apreciarse en el **Anexo: Tratabilidad del Agua**.



Ejemplos de prevención de contaminación microbiológica con pastillas de cloro [Tejeda, 2014]



Ejemplos de prevención de contaminación microbiológica con hipoclorito [Tejeda, 2014]

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO



Ejemplos de obras de potabilización de programas gubernamentales [Tejeda, 2014]



Ejemplos de obras para la potabilización del agua en el Altiplano [Tejeda, 2014]

Las propuestas generadas en las reuniones se enfocaron al uso de filtros individuales (en las viviendas) o filtros generales (para las fuentes de abastecimiento), así como a la investigación para desarrollar un sistema de potabilización de bajo costo que no requiera el uso del cloro. Lo anterior debido a que los sistemas actuales para la potabilización del agua no son totalmente aceptados por las comunidades (plantas potabilizadoras, cloración) debido a que no aceptan el tipo de agua que otorgan y además en algunos casos los costos de operación son inhibidores; asimismo, generan impactos negativos al ambiente que no fueron considerados al idear su implementación (no hay un esquema de tratamiento para el agua de rechazo del sistema de potabilización que concentra los contaminantes removidos del agua potabilizada).

ACCIÓN

Sistemas de potabilización del agua de bajo costo y mantenimiento que permitan la remoción de los contaminantes críticos presentes en el agua del Altiplano y que sean aceptados por los usuarios.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Disminución del costo para la potabilización del recurso	Positiva	Corto, mediano y largo plazo	Alta	Sinérgica	Rezago social Salud Infraestructura
Mayor aceptación de los usuarios para el consumo de agua potable	Positiva	Mediano y largo plazo	Alta	Sinérgica	Salud Rezago social Residuos
Mejora en la salud de los usuarios	Positiva	Mediano y largo plazo	Alta	Sinérgica	Rezago social Instituciones Normativa

c. **Reuso de agua:** la intención de esta línea de acción es desarrollar estrategias de aprovechamiento del agua utilizada en las comunidades en actividades que no requieran una calidad de nivel de consumo para las personas. Con esto se pretende maximizar el uso de agua potable en necesidades primarias (consumo, preparación de alimentos, higiene personal) y aprovechar el agua residual sin altos niveles de contaminantes en otras actividades comunes dentro de las viviendas en las comunidades (riego de plantas de ornato, agua para sanitarios, etc.).



Ejemplo de agua contaminada sin reuso en invernadero [Tejeda, 2014]



Ejemplo de fuentes de agua contaminada en el Altiplano sin reuso [Tejeda, 2014]

ACCIÓN

Estrategias para el reuso del agua en actividades que no demanden una alta calidad del recurso.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Disminución de la presión hacia la disponibilidad del recurso	Positiva	Mediano y largo plazo	Media	Sinérgica	Residuos Actividades económicas Salud Usos

d. **Mejoramiento de materiales y equipamiento:** esta línea de acción se propone ya que los materiales y equipos utilizados actualmente en la región para los sistemas de extracción, almacenamiento y distribución del agua no son adecuados en función del tipo de agua que se tiene en la región (con elevada cantidad de sales), y tampoco resisten las condiciones climáticas extremas que se presentan en la región. La intención es realizar investigación sobre materiales y equipamiento de bajo costo y gran durabilidad, que sean capaces de soportar tanto el tipo de agua como las condiciones climáticas de la región, para así minimizar los gastos indirectos relacionados al mantenimiento de la infraestructura y mejorar la salud de la población al prevenir la contaminación del agua por el deterioro de los materiales.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO



Ejemplos de tubería de conducción oxidada por uso y tipo de agua en la región [Tejeda, 2014]



Ej. de tubería no apta (izq) para condiciones de la región y tipo de bomba para extracción (der) [Tejeda, 2014]



Ejemplos de equipamiento no apto para las condiciones de la región [Tejeda, 2014]

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO



Ejemplos de equipamiento no apto para la región (fugas) [Tejeda, 2014]



Ej. de mala calidad de equipamiento, bomba de extracción (izq) y tubería de conducción (der) [Tejeda, 2014]



Ejemplos de infraestructura vieja en uso que no ha sido renovada [Tejeda, 2014]



Ej. de mala calidad en materiales y supervisión en la construcción de infraestructura hidráulica [Tejeda, 2014]



Ejemplos de falta de mantenimiento en pozos de abastecimiento [Tejeda, 2014]



Ejemplos de infraestructura inadecuada para las condiciones de la región [Tejeda, 2014]



Ejemplos de falta de mantenimiento y supervisión de infraestructura hidráulica [Tejeda, 2014]



Ejemplos de mala calidad en materiales y construcción de infraestructura hidráulica [Tejeda, 2014]

Esta línea de acción debe ser complementada con una supervisión y capacitación minuciosa de los sistemas de extracción, almacenamiento y distribución del agua cuando toque el turno de instalarse, para lograr el óptimo funcionamiento de los materiales y equipamientos diseñados.

ACCIÓN

Desarrollo de nuevos materiales y equipos para la explotación, almacenamiento y distribución del agua en el Altiplano Potosino con capacidad de tolerar las condiciones propias de la región.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Disminución de los costos de renovación de equipamiento	Positiva	Mediano y largo plazo	Alta	Acumulativa	Rezago social Infraestructura Salud Apoyos Residuos
Mejoramiento de la calidad del agua almacenada y distribuida	Positiva	Mediano y largo plazo	Alta	Acumulativa	Infraestructura Salud Normativa
Inversión económica inicial elevada	Negativa	Corto plazo	Alta	Puntual	Apoyos



Programa de Salud

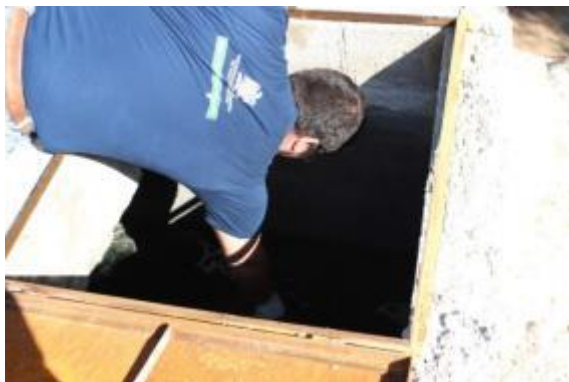
DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN

Las líneas de acción del Programa de Salud se centrarían en los siguientes aspectos:

a. **Monitoreo de la Calidad del Agua:** esta línea de acción se enfoca en diseñar un sistema de monitoreo para la calidad del agua de todas las fuentes de abastecimiento del recurso para asegurarse que cumplan con los estándares oficiales. Esta línea de acción tendrá que diseñarse simultáneamente con el Programa de Fortalecimiento Institucional, para dotar de las capacidades económicas y de recursos humanos a las instituciones capaces de llevar a cabo el monitoreo de la calidad del agua de manera sistemática.



Medición de calidad del agua *in situ* [Tejeda, 2014]



Ejemplos de fuentes de abastecimiento para el muestreo de la calidad del agua [Tejeda, 2014]

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO



Ej. de medidas para mejoramiento del agua (izq) y estado de fuente de abastecimiento (der) [Tejeda, 2014]

ACCIÓN

Diseñar un sistema de monitoreo de la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento para uso y consumo humano en toda la región del Altiplano Potosino.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Mejora en la salud de los usuarios	Positiva	Mediano y largo plazo	Alta	Acumulativa	Rezago social Salud
Aumento en la capacidad técnica y de recursos humanos de diversas instituciones	Positiva	Permanente	Alta	Sinérgica	Gestión Apoyos Instituciones Normativa
Inversión económica elevada	Negativa	Permanente	Alta	Sinérgica	Gestión Normativa Instituciones Apoyos Salud

b. **Protección de las fuentes de agua:** esta línea de acción tiene la intención de establecer medidas de protección contra la contaminación y la inseguridad a las distintas fuentes de abastecimiento existentes en el Altiplano. La protección contra la contaminación se deberá enfocar en las fuentes de abastecimiento de captación de escorrentías, mientras que contra la inseguridad deberá enfocarse en la protección de los pozos para evitar el robo de transformadores. Existen algunos ejemplos en donde las comunidades han tomado la iniciativa para la protección de sus fuentes de agua contra la contaminación y la inseguridad; sin embargo, es necesario que estas acciones se amplíen en la mayoría de las comunidades que no aplican medidas similares.



Ejemplos de protección (izq) y abandono (der) de equipamiento en la región [Tejeda, 2014]



Ejemplos de contaminación (izq) y abandono (der) de fuentes de agua en la región [Tejeda, 2014]

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO



Ejemplos de abandono (izq) y contaminación (der) por equipamiento en la región [Tejeda, 2014]

ACCIÓN

Establecer medidas de protección contra la contaminación de las fuentes de abastecimiento de agua y contra el robo del equipamiento de los sistemas de extracción y distribución del agua.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Mejora en la salud de los usuarios	Positiva	Corto plazo	Alta	Puntual	Salud
Coordinación entre autoridades estatales, municipales y comunitarias	Positiva	Permanente	Alta	Sinérgica	Gestión Instituciones Normativa Estructura Comunitaria Planeación
Mejoramiento del acceso al recurso	Positiva	Permanente	Alta	Puntual	Seguridad Estructura Comunitaria Instituciones

c. **Cosecha de agua de lluvia:** esta línea de acción tiene la intención de fortalecer los programas existentes de aprovechamiento de agua de lluvia que actualmente se desarrollan en algunas comunidades de la región, con el objeto de sistematizar el uso de esta alternativa para el aprovechamiento del agua, disminuir la presión hacia la extracción de agua subterránea como fuente principal de abastecimiento y mejorar el diseño y construcción de las obras. Aunque reconocemos que existen programas federales que atienden esta línea de acción, su impacto no se ha generalizado debido a múltiples causas que inhiben la efectiva aplicación de la cosecha de agua de lluvia, por lo tanto es necesario fortalecer esta medida.



Ejemplos de alternativas locales (izq) y obras de programas federales (der) [Tejeda, 2014]



Ejemplos de cosecha de agua de lluvia a través de programas federales [Tejeda, 2014]



Ejemplo de mala calidad de las obras de cosecha de agua de lluvia en la región [Tejeda, 2014]

ACCIÓN

Fortalecer las estrategias de captación de agua de lluvia para el abastecimiento del recurso para su uso personal y doméstico.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Mejora en la salud de los usuarios	Positiva	Corto plazo	Media	Sinérgica	Gestión Apoyos Instituciones Estructura Comunitaria Salud Infraestructura
Mejoramiento de la disponibilidad del recurso	Positiva	Permanente	Media	Sinérgica	Usos Salud Infraestructura Estructura Comunitaria Planeación



Programa de Planeación

DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN

Las líneas de acción del Programa de Planeación se centrarían en los siguientes aspectos:

a. **Planeación del Desarrollo Comunitario:** esta línea de acción se enfoca en impulsar la gobernanza en las comunidades rurales por medio del establecimiento de mecanismos de planeación comunitaria que permitan fortalecer la toma de decisiones a través de planes de desarrollo que identifiquen las capacidades, recursos y necesidades de cada una de las comunidades del Altiplano. El impulso de esta línea de acción permitiría la construcción de planes municipales de desarrollo más efectivos, así como la atención de las necesidades prioritarias para la población. Para llevar a cabo esta línea de acción es necesario contar con la aprobación y participación de los habitantes de las comunidades, así como la definición de los roles de las autoridades municipales, estatales y federales, así como de instituciones de apoyo como los entes académicos.

ACCIÓN

Establecer mecanismos de planeación del desarrollo comunitario para fortalecer la toma de decisiones y la identificación de capacidades, recursos y necesidades de las comunidades.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Mejora en la identificación de necesidades y establecimiento de apoyos gubernamentales	Positiva	Mediano y largo plazo	Alta	Sinérgica	Estructura Comunitaria Rezago social Gestión Apoyo Planeación Normativa
Interrelación con autoridades municipales, estatales y federales	Positiva	Permanente	Alta	Sinérgica	Gestión Apoyos Instituciones Normativa
Fortalecimiento de la gobernanza comunitaria	Positiva	Permanente	Alta	Acumulativa	Estructura Comunitaria Rezago social

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

b. Planeación municipal y estatal a largo plazo: esta línea de acción se establece como una de las más importantes para conseguir el cumplimiento de todos los objetivos estratégicos descritos en el PGIAP. La normativa actual (federal y estatal) impide llevar a cabo procesos de planeación efectivos a largo plazo, ya que éstos terminan ajustándose a los ciclos gubernamentales (3 y 6 años, para municipios y estados, respectivamente), lo que provoca que no pueda darse una atención adecuada y programada a las distintas problemáticas identificadas en la región. Se reconoce que será ineludible actualizar el marco jurídico en la materia, además de contar con la voluntad política necesaria para lograr los cambios propuestos; sin embargo, se estima que los beneficios atribuibles a una planeación a largo plazo son incuestionables.

ACCIÓN

Incluir la planeación a largo plazo en el desarrollo municipal y estatal.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Atención programada de las principales problemáticas en materia de agua potable y otras áreas	Positiva	Permanente	Alta	Sinérgica	Planeación Normativa Instituciones Gestión Apoyos Transparencia Actividades Económicas
Reformulación de la normativa en la materia	Positiva	Corto y mediano plazo	Alta	Sinérgica	Planeación Normativa Instituciones Gestión



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE



PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

Programa de Actualización Normativa

DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN

Las líneas de acción del Programa de Actualización Normativa se centrarían en:

a. **Actualización en Materia del Derecho Humano al Agua:** esta línea de acción se enfoca en actualizar la normativa vigente en materia de agua para alinearla con las disposiciones referentes al Derecho Humano al Agua establecidas tanto por el Artículo 4° Constitucional, como en la OG15 del PIDESC. A pesar de que actualmente existe un trabajo legislativo a nivel federal para establecer una nueva Ley General de Aguas, es necesario que la legislación estatal y la reglamentación municipal sea acorde a las disposiciones referentes al DHA. Se contemplará tanto el análisis jurídico de los instrumentos normativos, como la capacitación de legisladores, autoridades y población para el cumplimiento del DHA.



Ejemplos de violaciones al Derecho Humano al Agua en la región [Tejeda, 2014]

ACCIÓN

Actualizar el marco jurídico estatal y municipal en materia de agua respecto a las disposiciones federales e internacionales del derecho humano al agua, así como capacitar a legisladores, autoridades y población sobre el tema.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Mejora en la gestión del agua a nivel regional	Positiva	Permanente	Alta	Sinérgica	Estructura comunitaria Instituciones Normativa Apoyos Gestión Rezago social Salud
Mayor conocimiento sobre las implicaciones del derecho humano al agua	Positiva	Permanente	Alta	Sinérgica	Instituciones Normativa Estructura comunitaria

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

b. Actualización de reglamentos municipales: esta línea de acción se establece para fortalecer la capacidad reguladora de los municipios, que desde el nivel constitucional tienen la atribución directa de dotar del servicio de agua potable para su circunscripción territorial; sin embargo, aún y cuando existen alternativas jurídicas a nivel estatal y federal para ayudar a los municipios a hacer frente a esta responsabilidad, la debilidad en sus reglamentaciones, o la falta de éstas, hacen complicada la gestión del agua a nivel municipal.

ACCIÓN

Reforzar el marco jurídico municipal de la gestión del agua.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Fortalecimiento de las capacidades municipales para hacer frente a sus atribuciones constitucionales	Positiva	Permanente	Alta	Sinérgica	Estructura comunitaria Planeación Instituciones Apoyos Gestión Rezago Social

c. Revisión del alcance jurídico de las leyes: esta línea se establece con el objeto de analizar el alcance de las disposiciones contenidas en las leyes vigentes para definir claramente las competencias de cada actor en la gestión del agua, así como instaurar responsabilidades.

ACCIÓN

Análisis del alcance jurídico de las disposiciones legales vigentes.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Definición de competencias e instauración de responsabilidades para los actores en la gestión del agua	Positiva	Permanente	Alta	Sinérgica	Estructura comunitaria Instituciones Normativa



Programa de Educación

DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN

Las líneas de acción del Programa de Educación se centrarían en los siguientes aspectos:

a. **Consumo de Agua Potable en las Comunidades:** esta línea de acción se enfoca en impulsar una campaña de educación en las comunidades del Altiplano Potosino sobre la importancia del uso y consumo de agua potable, en la medida de lo posible, para minimizar los efectos negativos a la salud de la población por el consumo de agua no potable. Esta medida se aplica por la costumbre de la población de consumir tradicionalmente el agua sin aplicar medidas preventivas por los distintos tipos de contaminantes presentes en sus fuentes de agua.



Ejemplos de consumo de agua no potable (izq) y potable (der) en la región [Tejeda, 2014]



Ejemplos de consumo de agua potable (izq) y no potable (der) en la región [Tejeda, 2014]

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO



Ejemplos de sistemas de cloración del agua para uso y consumo humano en la región [Tejeda, 2014]

ACCIÓN

Realizar una fuerte campaña de educación y concientización de la población de las comunidades del Altiplano Potosino sobre la importancia del consumo de agua potable.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Mejora en la salud de la población	Positiva	Mediano y largo plazo	Alta	Sinérgica	Estructura Comunitaria Salud Infraestructura Transparencia
Alternativas para suplir el consumo de agua no potable	Negativa	Corto y mediano plazo	Alta	Sinérgica	Apoyos Gestión Instituciones

b. Campañas para el uso eficiente del agua: esta línea de acción se establece con el objeto de combatir las prácticas en las comunidades de utilizar el agua en actividades como riego de parcelas y en actividades pecuarias, aumentando la presión al recurso y disminuyendo su disponibilidad para los usos más importantes como el doméstico y personal. También proyecta educar sobre el consumo responsable del recurso en función de la disponibilidad específica de cada comunidad.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

ACCIÓN

Campañas de educación sobre el uso eficiente del agua.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Disminución de la presión de disponibilidad del recurso hacia el uso y consumo doméstico	Positiva	Permanente	Media	Sinérgica	Usos Estructura comunitaria Salud

c. **Cultura de pago:** esta línea de acción es de suma importancia, toda vez que las políticas actuales y futuras están diseñadas para la sostenibilidad financiera del servicio de agua potable. Sin embargo, existe un desconocimiento generalizado de las implicaciones de asequibilidad del recurso, por lo que en muchas comunidades el acceso al recurso se ve negado al no cumplir con las cuotas del servicio de agua.

ACCIÓN

Campañas de educación sobre la importancia del pago para el servicio de agua potable.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Disminución de las violaciones al DHA en las comunidades	Positiva	Permanente	Alta	Sinérgica	Apoyos Estructura Comunitaria Normativa Transparencia

d. **Capacitación al personal de organismos operadores de agua y responsables del servicio en los municipios:** esta línea de acción fue propuesta en las reuniones con los actores de la gestión con el objeto de que instituciones académicas o de nivel superior (ej. Comisión Estatal del Agua)

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

puedan apoyar a los prestadores del servicio municipales y comunitarios en materia de capacitación en distintos rubros de su competencia (administrativos, diseño y desarrollo de proyectos, derechos humanos, etc.).

ACCIÓN

Sistema de capacitación para prestadores de los servicios de agua potable municipales y comunitarios.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Aumento de la capacidad institucional para mejorar la prestación del servicio de agua potable	Positiva	Permanente	Alta	Sinérgica	Instituciones Normativa Rezago Social Estructura Comunitaria Transparencia

e. **Desarrollo de proyectos en comunidades:** esta línea de acción se enfoca a capacitar a la población para diseñar y proponer proyectos que beneficien el desarrollo de sus comunidades. El objetivo es que las comunidades sean capaces de diseñar, proponer y dar seguimiento a proyectos productivos y de atención a necesidades (como el abastecimiento de agua), financiados con los distintos programas estatales, federales e internacionales para abatir el rezago social en que se encuentran.

ACCIÓN

Capacitación comunitaria para el diseño y gestión de proyectos.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Aumento de las capacidades de autogestión de las comunidades	Positiva	Permanente	Alta	Sinérgica	Estructura comunitaria Rezago social Actividades económicas



Programa de Fortalecimiento Institucional

DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN

Las líneas de acción del Programa de Fortalecimiento Institucional serían:

a. **Acceso a la Información:** esta línea de acción se enfoca en fortalecer el acceso a la información en materia de agua que concentran las diversas instituciones que tienen relación con diversos aspectos de la gestión del recurso en la región. Lo anterior debido a que no existe ningún organismo capaz de concentrar la información de las distintas instituciones para utilizarla en la toma de decisiones. Asimismo, incluiría el respeto a la información generada en las distintas administraciones para que ésta no se pierda al término de las mismas.

ACCIÓN

Fortalecimiento de los esquemas de acceso a la información sobre el agua potable en el Altiplano y continuidad de la información generada en diversas administraciones.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Mejora en la planeación y gestión de los apoyos a las comunidades	Positiva	Mediano y largo plazo	Alta	Sinérgica	Planeación Apoyos Instituciones Estructura comunitaria Normativa
Toma de decisiones sustentada	Positiva	Mediano y largo plazo	Alta	Sinérgica	Apoyos Gestión Instituciones

b. **Monitoreo de la Aplicación de Recursos Federales:** esta línea de acción pretende desarrollar un mecanismo de supervisión para los recursos federales que son otorgados en los distintos programas para el abastecimiento de agua potable en las comunidades con el objeto de verificar que se diseñen, ejecuten y se mantengan en las mejores condiciones posibles. Lo anterior debido a la falta de un esquema efectivo en la actualidad para asegurar que la distribución de los recursos se haga bajo los principios de no discriminación y en cumplimiento

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

con las disposiciones en materia del derecho humano al agua. Asimismo, para evitar que dentro de las comunidades rurales se lucre con la ejecución de estos proyectos.

ACCIÓN

Sistema de monitoreo y supervisión de la aplicación de recurso federales en los distintos programas de apoyo para el abastecimiento de agua potable en las comunidades.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Mejora en el diseño, ejecución y continuidad de los proyectos sobre agua potable	Positiva	Corto, mediano y largo plazo	Alta	Sinérgica	Apoyos Instituciones Estructura comunitaria Normativa

c. **Cooperación interinstitucional:** esta línea de acción pretende manifestarse de manera vertical y transversal entre la gran variedad de instituciones gubernamentales que tienen injerencia en la gestión del agua en el Altiplano. Es necesario establecer las reglas de cooperación y comunicación interinstitucional para hacer más eficiente la asignación de proyectos y la ampliación de la atención a los sectores más vulnerables. Asimismo, con esto se evitaría la duplicidad de funciones que existe hasta la fecha.

ACCIÓN

Esquema de comunicación y cooperación interinstitucional entre los distintos órdenes de gobierno y las comunidades rurales.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Mayor eficiencia en la asignación de recursos	Positiva	Mediano y largo plazo	Alta	Sinérgica	Planeación Apoyos Instituciones Estructura comunitaria Normativa

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

Mejora en la atención a la población y no se duplican funciones	Positiva	Mediano y largo plazo	Alta	Sinérgica	Apoyos Gestión Instituciones
---	----------	-----------------------	------	-----------	------------------------------------

d. **Actualización de Competencias de las Instituciones que gestionan el recurso:** esta línea de acción se enfoca en fortalecer normativamente las competencias que actualmente tienen las distintas instituciones con injerencia en la gestión del agua. Lo anterior con el objeto de fortalecer a aquellas que por ley tienen mayor peso en la gestión del recurso (municipios) o para fortalecer a aquellas que no tienen el peso por ley, pero que en la estructura de la gestión representan eslabones fundamentales que merecen fortalecer sus competencias (organismos estatales).

ACCIÓN

Actualización normativa de las competencias de las instituciones que gestionan el recurso.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Mejora en la planeación y gestión de los apoyos a las comunidades	Positiva	Mediano y largo plazo	Alta	Sinérgica	Planeación Apoyos Instituciones Estructura comunitaria Normativa



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE



PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

Programa de Gestión Política

DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN

Las líneas de acción del Programa de Gestión Política se enfocarían en:

a. **Vigilancia en la asignación de apoyos gubernamentales:** esta línea de acción se enfoca en establecer un mecanismo que permita vigilar la asignación de los apoyos gubernamentales a las distintas comunidades en materia de infraestructura para el abastecimiento de agua potable, toda vez que es sistemática la aplicación de recursos a un selecto conjunto de comunidades en función de las similitudes partidistas. Este mecanismo debe permitir la distribución de los apoyos a toda la población existente en la región.

ACCIÓN

Mecanismo de vigilancia en la asignación de los apoyos gubernamentales para las comunidades rurales.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Cumplimiento con el derecho humano al agua	Positiva	Permanente	Alta	Sinérgica	Rezago Social Apoyos Instituciones Normativa

b. **Redistribución de las concesiones de agua:** esta línea de acción se enfoca en equilibrar y hacer cumplir con las disposiciones internacionales y nacionales en materia de asignación del recurso, al uso público urbano y doméstico como prioridad sobre todos los demás usos, y va de la mano con hacer más eficiente el riego agrícola para con el ahorro generado, redistribuir los volúmenes de agua del uso agrícola al público urbano y doméstico.

ACCIÓN

Redistribución de las concesiones de agua a través de la mejorar la eficiencia del riego agrícola.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Cumplimiento con el derecho humano al agua	Positiva	Permanente	Alta	Sinérgica	Rezago social Concesiones Actividades económicas

c. **Gestión de los usos del agua:** esta línea de acción se enfoca en establecer una planeación coherente para el uso del agua en el Altiplano Potosino, toda vez que más del 80% del volumen de agua disponible se concesiona a la agricultura, siendo que la región presenta condiciones biofísicas que no son lo suficientemente aptas para el desarrollo de esta actividad de manera intensiva, con cultivos que demandan grandes cantidades del recurso y con sistemas de riego obsoletos e ineficientes. Asimismo, pretende que la distribución del recurso tome en consideración los volúmenes de agua necesarios establecidos en los instrumentos internacionales y nacionales, para que la población pueda usarla y consumirla sin restricciones de ningún tipo.

ACCIÓN

Replanteamiento de las políticas de desarrollo para la Región del Altiplano Potosino.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Cumplimiento con el derecho humano al agua	Positiva	Permanente	Alta	Sinérgica	Rezago Social Planeación Actividades Económicas

d. **Apoyo para alternativas más baratas de abastecimiento de agua:** esta línea de acción se enfoca en establecer la gestión necesaria ante los tomadores de decisiones para que prioricen los apoyos económicos para el desarrollo de alternativas más baratas de extracción,

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

almacenamiento y distribución del recurso, así como de la generación de energía eléctrica necesaria en la mayoría de las comunidades para acceder al recurso.

ACCIÓN

Gestión ante tomadores de decisiones para priorizar asignación de recursos a alternativas más baratas de abastecimiento del agua.

EFFECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Efecto	Variación al estado actual	Temporalidad	Intensidad	Interrelación	Factores afectados
Cumplimiento del derecho humano al agua	Positiva	Permanente	Alta	Sinérgica	Rezago Social Apoyos Gestión

ESCENARIOS

DESCRIPCIÓN DE LOS ESCENARIOS UTILIZADOS

Utilizando la información recopilada en la matriz FM-P-E-I-R, que representa el momento inicial de la gestión del agua en el Altiplano, establecemos 2 escenarios posibles para 3 periodos: corto plazo (1 a 3 años); mediano plazo (3 a 6 años); largo plazo (más de 6 años). Estos periodos también son coherentes con los tiempos de gestión en los distintos niveles de gobierno actuales del contexto mexicano, aunque el mayor impacto de las propuestas sólo podrá ser apreciado en el largo plazo, si se mantiene lo planeado.

ESCENARIOS:

1. El sistema (de gestión del agua) se mantiene sin cambio.
2. Se implementan progresivamente al sistema (de gestión de agua) las medidas de ajuste propuestas en los diversos programas descritos en el PGIAP.

Para la descripción de los escenarios se tomaron en cuenta los factores conductores y susceptibles identificados al principio del documento (conductores: gestión, normativa, relieve, geología; susceptibles: energía, infraestructura, ciclo del agua y salud).

1. EL SISTEMA SE MANTIENE SIN CAMBIO

Si la gestión del agua en el Altiplano Potosino se mantiene sin modificación alguna y con la tendencia normal que ha presentado para el abastecimiento de agua potable para la población, veremos los siguientes efectos en los distintos periodos contemplados:

a. Corto plazo: la gestión no se modifica, las decisiones se siguen tomando en función de intereses particulares o partidistas de las autoridades de los 3 niveles de gobierno. La nueva normativa en materia de agua potable se acepta para favorecer la explotación del recurso por particulares, dificultando aún más el acceso al recurso para los grupos vulnerables del Altiplano. No existen cambios en la distribución del recurso, siendo la agricultura la actividad que ejerce más presión sobre el mismo. Se continúan cometiendo violaciones sistemáticas al Derecho Humano al Agua desde las comunidades hasta el gobierno federal. Tanto el relieve como la geología son fuerzas motrices que en los periodos contemplados permanecen sin cambio, sus efectos son los mismos para cualquier periodo del escenario; para el caso del relieve, éste sigue

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

dificultando la distribución del recurso, y para el caso de la geología, ésta seguirá alterando la calidad recurso.

El costo de la energía eléctrica va en aumento, haciendo más difícil a las comunidades pagar el costo de la misma para acceder a las fuentes subterráneas de agua. Se incrementará la infraestructura de captación de agua de lluvia, pero sin supervisión ni control. El ciclo del agua se verá afectado al disminuir los volúmenes de infiltración a los acuíferos por las acciones anteriores. Las enfermedades relacionadas al consumo de agua contaminada o al no consumo de agua se incrementarán, sin embargo, esto no será notorio al no existir un mecanismo de monitoreo y vinculación de las enfermedades con el entorno.

Las comunidades que son capaces de adaptarse a estas situaciones adversas consiguen atender sus necesidades en este periodo y probablemente para el mediano plazo. Las comunidades que no puedan, verán incrementada la migración de sus habitantes a las cabeceras municipales o a las grandes ciudades, dejando sus tierras en el Altiplano.

b. Mediano plazo: las comunidades con graves problemas de abastecimiento y bajo número de habitantes empezarán a desaparecer. La escasez de agua es uno de los pocos factores en el mundo que puede provocar graves migraciones de casi cualquier ser vivo terrestre. Para este entonces y de mantenerse la política de abastecimiento descontrolado del agua por medio de fuentes subterráneas, todos los acuíferos del Altiplano estarán sobreexplotados, con niveles naturales de contaminación muy elevados. La política de desarrollo de la ciudad de Matehuala provocará una gran presión sobre el recurso en el municipio de Matehuala y circunvecinos, toda vez que ante su descontrolado crecimiento industrial, la necesidad por acceder a más agua provocará que haya más importación de la misma desde regiones cada vez más lejanas.

c. Largo plazo: sin medidas concretas que debieron comenzar a llevarse a cabo desde el periodo del corto plazo, a estas alturas el abastecimiento de agua potable para uso y consumo humano en la región es insostenible. Tomando en cuenta que el Altiplano Potosino se encuentra entre las regiones más vulnerables a los efectos del cambio climático (traducido en sequías más intensas y prolongadas), podríamos ver efectos más devastadores que los vistos actualmente en el Estado de California en los Estados Unidos o en San Paulo, Brasil.

2. SE IMPLEMENTAN PROGRESIVAMENTE AL SISTEMA LAS MEDIDAS DE AJUSTE PROPUESTAS

a. Corto plazo: se define, bajo un esquema más participativo e incluyente de todos los actores relacionados con la gestión del recurso en la región, el orden de prioridad en las líneas de acción descritas en el PGIAP. El impacto negativo inmediato es netamente económico, al significar una reestructuración en la distribución de la inversión hacia las líneas de acción que se definan como prioritarias. No se aprecian cambios significativos durante este periodo, pero se sientan las bases para el cambio de paradigma en la gestión del recurso. Se realiza el diagnóstico completo de la situación de las comunidades en el Altiplano y se jerarquizan sus necesidades. Será prioritario replantear la política de desarrollo Matehuala, que se vislumbra como el mayor consumidor del recurso para el uso público-urbano, así como implementar la planeación del desarrollo comunitario como una medida obligatoria.

b. Mediano plazo: empiezan a presentarse resultados en materia de inversión en infraestructura, redistribución de concesión de volúmenes de aprovechamiento del recurso, así como de investigación de materiales, energías alternativas y acciones de potabilización. Con el diagnóstico completo de las necesidades de las comunidades, se comienza a atender por orden de prioridad. Fundamental que las decisiones se aten a cumplirse tras periodos gubernamentales (municipales, estatales y federales), ya que no será posible resolver y atender a todas las comunidades y sus respectivas necesidades en 3 ó 6 años. Se recomienda realizar el seguimiento de la implementación de las acciones y presentar reportes de evaluación cada 3 años. La tecnificación de la agricultura en la zona permite tener un ahorro significativo en los volúmenes concesionados, por lo que es posible redistribuir parte de esos volúmenes ahorrados al uso público-urbano para atender la demanda del agua potable.

c. Largo plazo: el nuevo modelo de gestión del agua en la región ha sido implantado, lo que permite tener una alta capacidad de adaptación a las incertidumbres que pudieran presentarse por los efectos del cambio climático en la región. Se ha logrado incrementar significativamente la cobertura de agua potable, y aunque todavía quedan rezagos en la parte de la potabilización del recurso, se puede notar una mejora en la salud de los habitantes y una disminución de los riesgos sanitarios en la región. Los nuevos esquemas de redistribución de los volúmenes concesionados de extracción mejoran el estado de los acuíferos en la región, lo que permite su recuperación lenta, pero constante. De presentarse una sequía fuerte, la región estaría en la capacidad de demostrar resiliencia ante sus efectos, ya que se encuentra preparada.

CONSIDERACIÓN DE INCERTIDUMBRES

Uno de los factores más importantes que es necesario considerar en el desarrollo de cualquier estrategia de planeación es que el ambiente no es un sistema lineal, sino que existen ciertos factores que lo hacen proclive de mantener un cierto grado de incertidumbre en la generación de los escenarios previamente descritos. Las incertidumbres que pueden tener un mayor grado de afectación hacia el sistema son aquellas fuerzas motrices catalogadas como No controlables, y que es necesario tener presente en el desarrollo del sistema.

Para nuestro plan se cuenta:

- a. **Factores demográficos** (incremento poblacional): aunque según datos de los últimos censos y las proyecciones realizadas (Estudio de Línea Base) no demuestran una explosión demográfica significativa, éste representa una incertidumbre ya que no es posible controlarlo y puede variar por un gran número de otros factores (migraciones, altas tasas de fertilidad, enfermedades, etc.).
- b. **Ciclo del agua**: esta incertidumbre se refiere a las modificaciones que puedan surgir a futuro respecto a las fases del ciclo del agua que puedan verse afectadas por otras acciones llevadas a cabo dentro de la región. Los niveles de precipitación e infiltración serían dos de las características del ciclo del agua con mayor sensibilidad a verse afectadas por otras fuerzas motrices (cambio climático, cosecha de agua de lluvia, sobreexplotación de acuíferos); sin embargo, los efectos no pueden ser predichos.
- c. **Clima**: fuerza motriz fuertemente relacionada con la incertidumbre anterior, ya que presentan una relación simbiótica, el ciclo del agua puede modificar el clima por ser un factor de éste, pero otros factores del clima pueden influir en el ciclo del agua simultáneamente. Esta relación simbiótica es difícil de evaluar, y aunque existen varios modelos que pretenden simular las condiciones lo más certero posible, el grado de incertidumbre en lo que pueda pasar con este factor y los efectos que se puedan generar, son muy difíciles de establecer.



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE



PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

CONCLUSIONES

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LA REGIÓN DEL ALTIPLANO POTOSINO

Este Plan de Gestión Integral de Agua Potable (PGIAP) para la Región del Altiplano Potosino cumple con los objetivos planteados en el Proyecto FOMIX 194085, IDENTIFICACIÓN, PROPUESTA DE MANEJO Y EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE ZONAS Y OBRAS FACTIBLES PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN ÁREAS RURALES DE LA REGIÓN ALTIPLANO POTOSINO. DEFINICIÓN DE LAS MEJORES ALTERNATIVAS, constituyéndose este mismo documento como la propuesta de manejo para las mejores alternativas de abastecimiento de agua potable a las comunidades rurales de la región del Altiplano Potosino.

El cumplimiento de los 3 objetivos específicos descritos en la demanda y mencionados en el Estudio de Línea Base se logra de la siguiente manera:

- a. Localizar fuentes potenciales de abastecimiento de agua potable y,
- b. Identificar propuestas alternativas de abastecimiento de agua potable en la Región Altiplano.

1. Redistribución de concesiones: con base en el archivo **Anexo Estadística REPDA**, se ha podido demostrar que la agricultura representa la actividad con mayor presión hacia el recurso, proponiéndose como alternativa de fuentes potenciales, pozos agrícolas ya existentes para no presionar más la extracción sobre los acuíferos de la región. Esto se lograría de manera sinérgica a través de 2 metas principales, lograr un ahorro del volumen de extracción del 20% en el riego agrícola al apoyar la tecnificación del mismo en las áreas que no cuentan con el equipamiento adecuado, y ese ahorro logrado del 20% de volumen de extracción concesionado a la agricultura, redistribuirlo al uso público y urbano.

2. Cosecha/Captación de agua de lluvia: impulsar la construcción de sistemas de cosecha de agua de lluvia para las casas bajo un programa unificado (coordinando los esfuerzos entre las distintas dependencias gubernamentales que actualmente construyen este tipo de infraestructura en la región), así como la captación de escorrentía a través de las “ollas de agua”, que se identificaron en el Altiplano, pero con una supervisión más adecuada.

3. Fortalecimiento de los Comités Rurales de Agua: uno de los esquemas más viables es el fortalecimiento de la cooperación intercomunitaria, para lograr acceder a fuentes únicas de agua (subterráneas), con impacto a más de una comunidad. Este ejemplo sólo se encontró para el Comité Rural de Agua de “Los Hernández”, en el municipio de Matehuala; por lo que su promoción, regulación y fortalecimiento es esencial.

Lo que no se recomienda como alternativa es la continuación de la tendencia de perforación de pozos para la extracción del recurso, ya que esto provocará impactos negativos significativos al

subsuelo, la calidad de agua a la que se accede, y la disminución de los niveles freáticos de los pozos existentes.

c. Diseñar estrategias para el funcionamiento, control y eficiencia de las fuentes de abastecimiento de agua potable a corto, mediano y largo plazo.

1. Las estrategias no pudieron ser diseñadas con el detalle que inicialmente fueron pretendidas, ya que el estado actual de la gestión del agua en el Altiplano no permite su diseño. Asimismo, la baja participación tanto de autoridades como representantes comunitarios a las reuniones realizadas para la determinación de estas alternativas, hacen que la visión de las mismas no tenga un gran alcance. Sin embargo fue posible identificar acciones clave para lograr un diseño de estrategias más eficiente:

- **Planeación Comunitaria del Desarrollo:** es necesario que cada comunidad posea sus propios objetivos y visión de desarrollo. Aunque se pudo constatar que varias comunidades presentan similitudes en su problemática, la forma en cómo lidian interna y externamente (apoyo de otras comunidades o autoridades) con ellas, son particulares y no es posible generalizarlas.

- **Fortalecimiento de Instituciones reguladoras en la materia:** aunque en México la CONAGUA concentra la mayor capacidad técnica y económica de las instituciones en la materia, es necesario considerar el fortalecimiento técnico y económico de la Comisión Estatal del Agua, los Organismos Operadores Municipales y los Comités Rurales de Agua, con el objeto de que se puedan cumplir las disposiciones constitucionales relativas al Derecho Humano al Agua. El apoyo técnico puede ser otorgado a través de la capacitación del personal de los organismos mencionados por medio de las instituciones académicas del Estado de San Luis Potosí (UASLP, IPICT, COLSAN, etc.), mientras que el apoyo económico involucra un mayor grado de complejidad que abarca reformas legales y financieras en el sector.

- **Fortalecimiento y actualización del marco jurídico en la materia:** un paso sumamente importante en el diseño de las futuras estrategias es la muy necesaria actualización del marco jurídico del agua en México en los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal), ya que sin un marco plenamente consolidado, cualquier propuesta actual carecería de las bases para llevarse a cabo. Aunque estamos a la puerta de la presentación de una nueva Ley General de Aguas, no hay que olvidar que faltaría establecerse el Reglamento en la materia, y los correspondientes ajustes institucionales y legales a nivel estatal y municipal.

Por último, es necesario remarcar que el PGIAP no debe verse como la solución final a la problemática del abastecimiento de agua potable en la región, pero sí como la base sobre la cual construir un sistema de gestión del agua para el Altiplano Potosino, que permita satisfacer las necesidades actuales de la población, así como también las de las generaciones futuras.

REFERENCIAS

- Estudio de Línea Base, UASLP. Producto 1ª Etapa Proyecto FOMIX 194085. Mayo 2014.
- Observación General No. 15. Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. 2002.
- Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. DOF 1981.
- Organización Mundial de la Salud. Domestic Water Quantity, Service Level and Health. Howard, G. & Bartram, J. 2003.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley de Aguas Nacionales.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
- Ley de Aguas del Estado de San Luis Potosí.
- REPDA. Registro Público de Derechos del Agua. CONAGUA. Última consulta (nov 2014).
- CFE. http://app.cfe.gob.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/tarifas_negocio.asp.
- Presupuesto de Egresos de la Federación 2015.