



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTADES DE CIENCIAS QUÍMICAS, INGENIERÍA Y MEDICINA

**PROGRAMA MULTIDISCIPLINARIO DE POSGRADO EN
CIENCIAS AMBIENTALES**

**Escenarios para la Gestión Ambiental:
La Zona Minera de Villa de la Paz – Matehuala, SLP**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES**

PRESENTA:

LAE RICARDO NOYOLA CHERPITEL

DIRECTOR DE TESIS:

DR. PEDRO MEDELLÍN MILÁN

COMITÉ TUTELAR:

**MC. LUZ MARÍA NIETO CARAVEO
DR. FERNANDO DÍAZ-BARRIGA**

Proyecto realizado en:

El CIEP de la Facultad de Ciencias Químicas, la Coordinación de Humanidades, el Instituto de Metalurgia y la Agenda Ambiental de la UASLP

Con financiamiento de:

Programa multidisciplinario para la evaluación y restauración ambiental de zonas mineras:

1. Villa de la Paz - Matehuala, SLP

Clave: Semarnat-2002-C01-0362

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt)

Beca-Tesis (Convenio No. 181463)

La maestría en ciencias ambientales del Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales recibe apoyo a través del Programa de Fortalecimiento al Posgrado Nacional (Pifop - SEP).

Agradecimientos a:

Mi familia, por todo lo que han hecho por mí y por no cansarse de darme razones para sonreír.

Dr. Pedro Medellín, MC. Luz María Nieto Caraveo y Dr. Fernando Díaz-Barriga por su apoyo y motivación.

Dr. Marcos Monroy, Dr. Javier Castro, Dr. Israel Razo, Lic. Alejandro Nieto, Dr. Miguel Aguilar, Maricela Díaz de León, Adriana Urbina, Samuel Bonilla y Guillermo Espinoza por su asesoría y ayuda.

Investigadores del PMERAZM y profesores de la preparatoria de la UASLP en Matehuala por su participación en los grupos focales.

Las personas que me dieron su tiempo para participar como informantes en las entrevistas.

Lisette y Alex, por la ayuda técnica y todo lo demás.

Iorch, Lupita, Rebeca, Martha Cristina y Carmen por su amistad, las risas y el apoyo que me han dado durante estos años en la maestría.

Los demás compañeros, profesores y amigos del PMPCA por todo lo que he aprendido de ellos.

Aldo, Chucho, Fer y Laura Yolanda, por conservar nuestra amistad después de tantos años.

Mi madre por su apoyo y su paciencia.

Jazmín, por estar a mi lado.

Resumen

Se desarrolló una metodología para construir escenarios futuros de la zona minera de Villa de la Paz - Matehuala. Los escenarios son herramientas prospectivas que sirven como instrumentos de gestión ambiental para apoyar los procesos de planeación y toma de decisiones. En este caso las decisiones deben tomarse en relación a la contaminación por metales pesados de la zona minera y los impactos en el ambiente y la salud de la población.

Para construir los escenarios se elaboró una descripción de la situación actual de la zona, tomando en cuenta aspectos ambientales, sociales y económicos, y dándole énfasis a los procesos de contaminación ocasionados por la actividad minera. Para profundizar en la descripción y en el entendimiento del problema estudiado se aplicó la técnica de grupos focales: un primer grupo con expertos en temas ambientales y en un segundo grupo, con personas que habitan en la zona y que están interesadas en problemas ambientales y ejercen un cierto grado de liderazgo en la ciudad de Matehuala. Esto, para incorporar a la descripción puntos de vista diversos y actualizados sobre la problemática. La descripción de la situación actual es central al proceso de construcción de escenarios y punto de partida para identificar las variables que interactúan en la problemática estudiada. El conocimiento de la región permitió prever los comportamientos plausibles que tendrán las variables seleccionadas, dentro del contexto de los escenarios.

Se obtuvo información de dependencias de gobierno sobre las actuaciones que han llevado a cabo en la zona para regular las actividades que originan los problemas de contaminación ambiental. Esta información permitió también identificar los instrumentos de gestión ambiental que han sido utilizados por los distintos actores y los resultados obtenidos con cada uno de ellos. A partir de las experiencias pasadas, se propusieron instrumentos de gestión ambiental que pueden aplicarse en intervenciones futuras en la zona.

También se realizaron entrevistas a informantes clave sobre las condiciones de la zona y sobre los actores que han participado en la solución de los problemas ambientales percibidos. Como parte del proceso de construcción de escenarios, se realizó un análisis de los actores para conocer sus posiciones respecto al problema de contaminación en la zona minera. Esta información sirvió para prever los comportamientos plausibles de los diferentes actores bajo distintos supuestos, e integrar estos comportamientos en la narración de los escenarios.

Se obtuvieron dos escenarios futuros de la zona. A partir de los escenarios se llevó a cabo una interpretación de los eventos planteados y se identificaron los elementos que conformarían soluciones

robustas y que se proponen como parte de un plan de gestión ambiental. En conclusión, proponemos un método de intervención para la zona que consta de dos partes. La primera pretende asegurar que en la zona se cuente con las condiciones para tener certidumbre legal que permita a los actores participar, y que existan elementos suficientes, en términos de información e iniciativa, para que los actores se involucren en la intervención y estén interesados en darle seguimiento. La segunda parte de la propuesta incluye las soluciones técnicas para restaurar la zona y los procesos de monitoreo que se requieren para darle seguimiento a las intervenciones y evaluar continuamente los cambios que vayan ocurriendo en el futuro.

Aclaración: Las ideas aquí planteadas son producto de un trabajo de investigación social que refleja las percepciones y puntos de vista del investigador y es solo una de muchas formas posibles de interpretar y explicar la problemática estudiada. Por lo tanto, las opiniones y conclusiones presentadas no representan opiniones o conclusiones oficiales del Programa Multidisciplinario para la Evaluación y Restauración Ambiental de Zonas Mineras de la UASLP. El autor no se hace responsable del uso que se haga de la información o de la interpretación que se le de.

Índice

INTRODUCCIÓN	10
ABREVIACIONES Y ACRÓNIMOS	13
1 - CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS Y GESTIÓN AMBIENTAL	14
1.1 FINALIDAD DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	14
1.2 INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL	15
1.3 LA PLANEACIÓN COMO INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL, SU SUSTENTO NORMATIVO Y SU ÁMBITO DE APLICACIÓN	20
1.4 LA PROSPECTIVA. ÚTILIDAD PARA LA PLANEACIÓN Y LA GESTIÓN AMBIENTAL	24
1.5 ¿QUÉ SON LOS ESCENARIOS?	26
1.6 METODOLOGÍA PARA CONSTRUIR LOS ESCENARIOS DE LA ZONA MINERA	31
2 - DESCRIPCIÓN DE LA ZONA MINERA DE VILLA DE LA PAZ – MATEHUALA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS	35
2.1 LA MINERÍA EN EL CONTEXTO MUNDIAL Y NACIONAL	35
2.2 DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN	40
2.3 CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS EN LA ZONA DE ESTUDIO	49
2.4 SALUD PÚBLICA Y AMBIENTAL	54
2.5 COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA DE CONTAMINACIÓN POR PARTE DE LOS RECEPTORES DEL RIESGO EN SALUD	57
3 - IDENTIFICACIÓN DE ACTORES E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS	60
3.1 ACTORES IDENTIFICADOS	60
3.2 ANÁLISIS DE ACTORES	63
3.3 INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL UTILIZADOS POR LOS ACTORES	85
3.4 OTROS INSTRUMENTOS CLAVE PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LA ZONA MINERA	95
4 - ESCENARIOS DE LA ZONA MINERA	97
4.1 SELECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES QUE INTERACTÚAN EN EL SISTEMA BAJO ESTUDIO	97
4.2 SELECCIÓN DE FUERZAS IMPULSORAS	118
4.3 LÓGICA DE LOS ESCENARIOS	122
4.4 ESQUELETOS DE ESCENARIOS	125
4.5 NARRACIÓN DE LOS ESCENARIOS	127
4.6 INTERPRETACIÓN DE LOS ESCENARIOS	135
CONCLUSIONES	139
PROCESO DE GESTIÓN DE LA ZONA.	140
ANEXO METODOLÓGICO	158
RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	159
INFORMACIÓN DE DEPENDENCIAS DE GOBIERNO Y REGISTRO DE ACTUACIONES.	160
<i>Anexo AM1</i>	162
<i>Anexo AM2</i>	164
<i>Anexo AM3</i>	165
<i>Anexo AM4</i>	174
GRUPOS FOCALES	178
<i>Grupo focal con investigadores del PMPCA</i>	178
<i>Grupo focal Matehuala</i>	188
ENTREVISTAS A PROFUNDIDAD	195
ANÁLISIS DE ACTORES	206
<i>Anexo A1</i>	210
<i>Anexo A2</i>	213

<i>Anexo A3</i>	214
<i>Anexo A4</i>	220
<i>Anexo A5</i>	226
<i>Anexo A6</i>	228
<i>Anexo A7</i>	229
RESULTADOS DE LOS PROYECTOS DEL PROGRAMA MULTIDISCIPLINARIO PARA LA EVALUACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE ZONAS MINERAS: 1. VILLA DE LA PAZ – MATEHUALA, S.L.P.	230
ANEXO ESCENARIOS	240
<i>Anexo ES 1</i>	240
<i>Anexo ES2</i>	242
<i>Anexo ES3</i>	244
<i>Anexo ES4</i>	246
BIBLIOGRAFÍA	252

Índice de cuadros, tablas y figuras

CUADRO 1. DEFINICIÓN DE DESARROLLO SOSTENIBLE	14
CUADRO 2. TEMAS GENERALES DEL PLAN DE ORDENACIÓN DE LA ZONA CONURBADA DE MATEHUALA, CEDRAL Y VILLA DE LA PAZ.	22
CUADRO 3. EL MÉTODO DEL GLOBAL BUSINESS NETWORK	32
CUADRO 4. IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS PROCESOS MINEROS	38
CUADRO 5. SUPUESTOS PARA LAS FUERZAS IMPULSORAS DE LOS ESCENARIOS.	123
CUADRO 6. SUPUESTOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LOS ACTORES	124
CUADRO 7. ESQUELETOS PARA LOS ESCENARIOS.	126
CUADRO 8. CERTIDUMBRE LEGAL Y DE ACCESO A LA INFORMACIÓN.	147
CUADRO 9. PARTICIPACIÓN PÚBLICA	149
CUADRO 10. RESTAURACIÓN	153
CUADRO 11. MONITOREOS DE SALUD	156
CUADRO 12. PRINCIPALES EFECTOS EN SALUD DEL Pb Y EL AS DE ACUERDO A LA ATSDR.	237
FIGURA 1. LA PLANEACIÓN APOYADA EN ESCENARIOS.	25
FIGURA 2. PROCESO DE RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.	33
FIGURA 3. PROCESO DE EXTRACCIÓN, MOLIENDA Y FLOTACIÓN DE MINERAL DE CU.	39
FIGURA 4. VISTA DEL VALLE DE MATEHUALA DESDE “EL FRAILE”.	40
FIGURA 5. LOCALIZACIÓN DE LA REGIÓN VILLA DE LA PAZ MATEHUALA.	41
FIGURA 6. ZONA DE ESTUDIO.	41
FIGURA 7. GANADO CAPRINO EN EL CAMINO DE LA PAZ A LA BOCA.	43
FIGURA 8. DIVERSOS ASPECTOS DE LA ZONA.	46
FIGURA 9. ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN VILLA DE LA PAZ.	49
FIGURA 10. FUENTES DE CONTAMINACIÓN.	50
FIGURA 11. VISTA DE LAS PRESAS DE JALES DESDE EL CERRO “EL FRAILE”.	51
FIGURA 12. EVOLUCIÓN DE LA ACUMULACIÓN DE JALES EN LAS PRESAS.	52
FIGURA 13. DISPERSIÓN DE PARTÍCULAS DESDE LAS PRESAS DE JALES.	53
FIGURA 14. VILLA DE LA PAZ: MUNICIPIO MINERO.	58
FIGURA 15. DIAGRAMA DE RELACIONES CAUSALES.	118
FIGURA 16. FUERZAS IMPULSORAS Y EVENTOS EMERGENTES.	119
FIGURA 17. PROCESO DE INTERVENCIÓN EN LA ZONA MINERA.	141
FIGURA 18. FASES DE UN ANÁLISIS CUALITATIVO	197
FIGURA 19. EJEMPLO DEL PROCESO DE CODIFICACIÓN UTILIZANDO ATLAS TI.	198
FIGURA 20. EJEMPLO DE RED DE RELACIONES ELABORADA EN ATLAS TI.	201
FIGURA 21. MAPA DE ISOCONCENTRACIÓN PARA AS.	233
FIGURA 22. MAPA DE RIESGO DE EXPOSICIÓN A AS PARA LA ZONA MINERA DE VILLA DE LA PAZ MATEHUALA	234
FIGURA 23. ÁREA DE REFERENCIA MDR	238
FIGURA 24. ÁREA DE ESTUDIO MDR	238
FIGURA 25. ÁREA DE REFERENCIA MDM	239
FIGURA 26. ÁREA DE ESTUDIO MDM	239
TABLA 1. VILLA DE LA PAZ. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR ACTIVIDAD ECONÓMICA	48
TABLA 2. MATEHUALA. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR ACTIVIDAD ECONÓMICA	48
TABLA 3. FUENTES DE INFORMACIÓN PARA ESTUDIAR LAS TRES CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	159
TABLA 4. GUÍA PARA CARACTERIZAR LAS VARIABLES DE LA ZONA MINERA	248

Introducción

En la zona minera de Villa de la Paz – Matehuala, en San Luis Potosí, se han llevado a cabo estudios para evaluar la contaminación por metales pesados existente en la región y determinar cuales son sus efectos en el ambiente y en la salud de la población local. Los estudios realizados por Castro (1995), Díaz-Barriga (1999), Mejía et al. (1999), Monroy et al. (2002), Razo (2002) y Yáñez et al. (2003) han demostrado que en principio, existe potencial de deterioro ambiental y riesgo para la salud de la población de la zona. Esto conlleva la necesidad de implementar acciones de prevención, mitigación y monitoreo.

Con el fin de avanzar en el conocimiento de la problemática de la zona, en el 2002 se inició el “Programa Multidisciplinario para la Evaluación y Restauración Ambiental de Zonas Mineras: 1. Villa de la Paz – Matehuala, S.L.P.”. Los objetivos de este programa son: Evaluar la distribución y comportamiento del arsénico y metales pesados en los medios ambientales de la zona minera de Villa de la Paz - Matehuala, S.L.P., valorando los riesgos ecológicos y en salud en los sitios impactados, para definir y diseñar medidas de intervención adecuadas a las características y condiciones del sitio.

El primer paso para diseñar un programa de intervención de este tipo, consiste en explorar como se llevará a cabo el proceso de intervención en el sitio y que ventajas ofrecerá a largo plazo dicha intervención. Esta exploración de las condiciones futuras nos lleva a preguntarnos: ¿Qué tipo de intervención se puede llevar a cabo?, ¿En que consistirán las mejoras?, ¿Quién se beneficiará de la intervención? y ¿Qué problemas puede enfrentar una intervención? La respuesta a estas preguntas permite informar la etapa de la planeación y diseño de la intervención.

La planeación es el instrumento que nos permite prever los problemas a futuro que esperamos tener y así proponer las mejores soluciones posibles. Sin embargo no es fácil realizar previsiones del futuro cuando abordamos problemas complejos y de larga duración, como es el caso de los problemas ambientales identificados en la zona. Partiendo de ésta problemática, en este trabajo propusimos la construcción de escenarios como una herramienta para explorar el futuro y que puede apoyar al proceso de planeación ambiental y la toma de decisiones sobre la contaminación de la zona.

Objetivo General:

Construir un conjunto de escenarios de la zona minera de Villa de la Paz – Matehuala, para apoyar la toma de decisiones y los procesos de planeación relacionados con la contaminación de la zona.

Objetivo específico 1: Realizar una descripción de la situación actual de la zona minera de Villa de la Paz – Matehuala, con énfasis en los impactos de la contaminación de la zona en el ambiente y en la salud identificados por el “Programa multidisciplinario para la evaluación y restauración ambiental de zonas mineras: 1. Villa de la Paz – Matehuala, S.L.P”.

Objetivo específico 2: Realizar un análisis de los actores históricos, actuales y potenciales, que han intervenido en relación a los impactos ambientales de la actividad minera en la zona.

Objetivo específico 3: Realizar un análisis de los instrumentos de gestión ambiental aplicados a la problemática de la actividad minera en la zona.

Objetivo específico 4: Construir escenarios futuros posibles de la región partiendo de la información generada en los tres puntos anteriores.

En el capítulo 1 de la tesis hacemos una revisión del marco conceptual en el que se inserta este trabajo, empezando por la definición de gestión ambiental y los instrumentos de gestión ambiental y con un enfoque particular en la planeación. En la parte final del capítulo exponemos en que consiste el método de escenarios y cuál es su utilidad para la planeación y la gestión ambiental. En el capítulo 1 también exponemos el método de construcción de escenarios que desarrollamos en este trabajo. Para darle fluidez a la construcción de escenarios, en éste primer capítulo comenzamos con la metodología de los escenarios y lo continuamos desarrollando a lo largo de los tres capítulos siguientes.

El capítulo 2 habla de aspectos generales sobre la importancia económica de la actividad minera en el mundo y los problemas y retos de desarrollo que representa para las comunidades mineras. El resto del capítulo consiste en la descripción de la región de Villa de la Paz – Matehuala. En la descripción se hace énfasis en la contaminación de la zona de estudio y los problemas de salud existentes. Esta descripción forma parte del proceso de recopilación de información para generar los escenarios. El capítulo 3 de identificación de actores, explica cuales son los principales actores que han participado en la zona de estudio en relación a los problemas de contaminación. También se describen los diferentes instrumentos de gestión ambiental que han utilizado los actores en sus actuaciones.

La última parte del trabajo, el capítulo 4, consiste en la segunda parte de la metodología para la construcción de los escenarios paso por paso, terminando con los escenarios y su interpretación. En el *anexo metodológico* se incluyeron las distintas metodologías que se utilizaron para la recopilación y análisis de información. Esta información se incluyó en una sección independiente del texto principal, para darle prioridad a la metodología de construcción de escenarios en el cuerpo de la tesis. El anexo, sin embargo, muestra la base del proceso de construcción de escenarios, que es el análisis de la información. El anexo es la referencia más importante sobre el origen de la información presentada a lo largo del trabajo.

Abreviaciones y Acrónimos

ATSDR - Agency for Toxic Substances and Decease Registry

CAMIMEX – Cámara Minera Mexicana

CDC – Centers for disease and control and prevention

CNA – Comisión Nacional del Agua

CONAPO – Consejo Nacional de Población

EPA – Environmental Protection Agency (USEPA)

IFAI – Instituto Federal para el Acceso a la Información

LFTAIPG – Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental

LGEEPA – Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

LME – London metals exchange

LTAaip – Ley Transparencia Administrativa de y Acceso a la Información Pública del Estado de San Luis Potosí

PMERAZM – Programa Multidisciplinario para la Evaluación y Restauración Ambiental de Zonas Mineras.

PMPCA – Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales

PRD – Partido de la Revolución Democrática

PROFEPA – Procuraduría Federal para la Protección del Ambiente

SAPSAM – Sistema de agua potable saneamiento y alcantarillado de Matehuala

SEDUE – Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

SEGAM – Secretaria de Gestión Ambiental del Estado de San Luis Potosí

SEMARNAT – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SSA – Secretaría de Salud

UASLP – Universidad Autónoma de San Luis Potosí

UCD – Unión Campesina Democrática

1 - Construcción de escenarios y gestión ambiental

1.1 Finalidad de la gestión ambiental

La palabra *gestión* por si sola significa la realización de diligencias para conseguir un objetivo. En el caso de la gestión ambiental, se puede pensar que el objetivo a conseguir consiste en reducir o eliminar los impactos negativos, irreversibles y permanentes de las actividades humanas en el ambiente (Gómez, 2002).

Desde el punto de vista jurídico, la gestión ambiental es el conjunto de actividades humanas que tienen por objeto el ordenamiento del ambiente (Brañes, 2003). Sin embargo, desde una perspectiva más amplia, el objetivo máximo de las actividades de la gestión ambiental consiste en lograr el desarrollo sostenible¹ (Aceves, 2003).

Partiendo de estas dos definiciones, podemos entonces decir que la gestión ambiental consiste en todas las actividades que deben realizarse para garantizar que la sociedad goce de un ambiente sano, que permita mejorar la calidad de vida de las personas en todos aspectos, dentro de los criterios y limitaciones implícitas en el concepto de desarrollo sostenible.

Cuadro 1. Definición de Desarrollo Sostenible

Durante la última década, el Desarrollo Sostenible se ha convertido en el discurso más importante y de mayor influencia en las decisiones de planeación a nivel regional, nacional y global. Si bien este concepto no ha tomado una forma definitiva y es un concepto en construcción, hasta el momento es la visión más aceptada de cómo abordar los problemas ambientales y los desafíos que representan para el futuro.

La definición más difundida de desarrollo sostenible es la del reporte “Nuestro Futuro Común” de la comisión Burtland que dice: “Desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades actuales de las personas sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas” (WECD, 1987).

Implícito en estas ideas esta la noción de que existen límites al uso de los recursos no renovables, la energía, el agua, la tierra que no es sencillo fijar. Sin embargo los límites no son absolutos, son determinados por el estado actual de la tecnología, por la organización social en relación con los recursos ambientales y por la capacidad de la biosfera para absorber los efectos de las actividades humanas (WECD, 1987).

Sin embargo, desde una perspectiva jurídica, el ambiente es el elemento central en la aplicación de instrumentos de gestión, tanto para los instrumentos de la ley, como para los que son voluntarios. Entonces resulta necesario definir que entendemos por ambiente.

¹ Desarrollo Sustentable es el término utilizado en la ley marco de nuestro país, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Sin embargo en este trabajo utilizaremos la palabra sostenible, que es la forma aceptada internacionalmente para este concepto. También se utiliza la palabra sostenibilidad en lugar de sustentabilidad.

El ambiente es concebido comúnmente como un concepto complejo que incluye: los recursos naturales, el agua, el aire, el suelo, el patrimonio histórico y al mismo ser humano (Bautista et al, 1999). Sin embargo el ambiente es una construcción social de todos estos factores que solo cobra importancia en la medida que afecta las condiciones de vida de un grupo social. Es por esto que autores como Gilpin (1995) consideran que el ambiente abarca todas aquellas influencias o condiciones en las que las cosas y los individuos viven y se desarrollan. De acuerdo a Gilpin (1995) Este entorno de desarrollo puede ser visto de tres maneras:

1. Como la combinación de las condiciones físicas que afectan e influyen el crecimiento de un individuo o una comunidad.
2. Como las condiciones sociales y culturales que afectan la naturaleza del individuo y la comunidad.
3. Como un objeto inanimado que posee valor social intrínseco.

Cuando hablamos de ambiente podemos estar pensando en cualquiera de las tres situaciones mencionadas arriba, o de todas en su conjunto. Lo que debe quedar claro es que el concepto de ambiente esta siempre ligado a una interacción con el ser humano (o sociedad), ya sea a nivel físico o conceptual. A lo largo de este trabajo nos referimos al ambiente principalmente como el entorno de desarrollo físico o “natural” que afecta a una comunidad.

1.2 Instrumentos de política ambiental

Los instrumentos de gestión ambiental son herramientas y ordenamientos que permiten llevar a cabo regulación y ordenación del ambiente. La Ley General para el Equilibrio Ecológico (LGEEPA) nos señala cuales son los instrumentos de política ambiental. Estos instrumentos llamados de política ambiental son los principales instrumentos de gestión ambiental.

Aunque en este trabajo no se busca realizar una revisión exhaustiva de cada uno de los instrumentos, si es necesario explicar en que consiste cada uno de ellos para poder entender cuál es el enfoque de su aplicación.

1. Planeación ambiental. De acuerdo a la LGEEPA, en la planeación nacional del desarrollo se deberá incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico que se establezcan de conformidad con lo establecido en las leyes y demás disposiciones en materia ambiental (Artículo 17 LGEEPA).
2. Ordenamiento ecológico del territorio. Instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio

ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable² de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (Artículo 19 al 20 BIS 6 de la LGEEPA).

3. Instrumentos económicos. Mecanismos normativos y administrativos de carácter fiscal, financiero o de mercado, mediante los cuales las personas asumen los beneficios y costos ambientales que generen sus actividades económicas, incentivándolas a realizar acciones que favorezcan el ambiente (Artículo 21 al 22 BIS de la LGEEPA). Se prevén dos tipos de instrumentos económicos: los instrumentos financieros y los instrumentos de mercado.
4. Regulación ambiental de asentamientos humanos. Son políticas que pueden contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos. En la determinación de áreas para actividades altamente riesgosas, se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población (Artículo 23 de la LGEEPA).
5. Evaluación del impacto ambiental. Es el procedimiento a través del cual la Semarnat establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente (Artículo 28 al 35 BIS 3 de la LGEEPA).

El impacto ambiental es el concepto sobre el que más comúnmente opera la gestión ambiental. Un impacto es la alteración que las actividades humanas introducen en el medio y el calificativo ambiental se refiere a la interpretación de tales alteraciones en términos de salud y bienestar humano. La preocupación principal de la gestión son los impactos negativos, irreversibles y permanentes (Gómez, 2002). Sin embargo, algunos autores además consideran que cuando hablamos de impactos en el ambiente físico, resulta necesario poder relacionarlos con impactos sociales, donde hay alguien que sufre alguna pérdida a raíz de un impacto (Pellizoni, 1992). No es común que alguien reclame daños al ambiente y que los daños no le afecten de alguna manera.

² Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos (Artículo 3 LGEEPA)

La Manifestación de Impacto ambiental (MIA). Es el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo (LGEEPA, Artículo 3).

6. Normas oficiales mexicanas en materia ambiental. Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Semarnat emite normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (Artículo 36 al 37 BIS de la LGEEPA). Las NOMS no son operantes sin la existencia de Leyes o reglamentos que especifiquen su aplicación.
7. Autorregulación y auditorías ambientales. Los responsables del funcionamiento de una empresa pueden en forma voluntaria, a través de la auditoría ambiental, realizar el examen metodológico de sus operaciones, respecto de la contaminación y el riesgo que generan, así como el grado de cumplimiento de la normatividad ambiental y de los parámetros internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables, con el objeto de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger el medio ambiente (Artículo 38 al 38 BIS 2 de la LGEEPA).
8. Investigación y educación ecológicas. Las autoridades competentes promoverán la incorporación de contenidos ecológicos en los diversos ciclos educativos, especialmente en el nivel básico, así como en la formación cultural de la niñez y la juventud. Asimismo, propiciarán el fortalecimiento de la conciencia ecológica, a través de los medios de comunicación masiva. La Secretaría también, con la participación de la Secretaría de Educación Pública, promoverá que las instituciones de educación superior y los organismos dedicados a la investigación científica y tecnológica, desarrollen planes y programas para la formación de especialistas en la materia en todo el territorio nacional y para la investigación de las causas y efectos de los fenómenos ambientales (Artículo 39 de la LGEEPA).

Aunque la Ley no lo especifica, la educación ambiental es otro aspecto de la educación que debe ser promovido, además de la educación ecológica. La educación ambiental establece un proceso de integración del conocimiento, tanto social como natural, que propicia el desarrollo de actitudes encaminadas a promover la participación activa de las personas en la conservación, aprovechamiento y mejoramiento del medio ambiente. La educación ambiental ayuda a formar un ciudadano que se preocupe por cuestionar las actitudes frente a los problemas ambientales; identifica las causas de su origen y sugiere acciones para su posible solución; a través de la educación ambiental, las personas aprenden no sólo a reaccionar frente a las crecientes presiones que se ejercen sobre su entorno, si no a responder frente a ellas (Cecadesu, 2005).

Además de los instrumentos de política ambiental la Ley establece medidas de control, medidas de seguridad y sanciones que sirven para garantizar la correcta implementación de los instrumentos:

1. La Inspección y Vigilancia. La Semarnat realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente ordenamiento, así como de las que del mismo se deriven. Las autoridades competentes podrán realizar, por conducto de personal debidamente autorizado, visitas de inspección, sin perjuicio de otras medidas previstas en las leyes que puedan llevar a cabo para verificar el cumplimiento de la LGEEPA (Artículos 161 al 169 de la LGEEPA).
2. Las Sanciones Administrativas. Las violaciones a los preceptos de esta Ley, sus reglamentos y las disposiciones que de ella emanen serán sancionadas administrativamente por la Secretaría, con sanciones que van desde las multas, hasta la suspensión o revocación de concesiones, licencias, permisos o autorizaciones (Artículos 171 al 175 BIS de la LGEEPA).
3. La Denuncia Popular. Toda persona, grupos sociales, organizaciones no gubernamentales, asociaciones y sociedades podrán denunciar ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o ante otras autoridades todo hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrio ecológico o daños al ambiente o a los recursos naturales, o contravenga las disposiciones de la presente Ley y de los demás ordenamientos que regulen materias relacionadas con la protección al ambiente y la preservación y restauración del equilibrio ecológico (Artículo 189 al 204 de la LGEEPA).

La Ley no considera a la denuncia popular como un instrumento de gestión, pero esta medida de control, al igual que las inspecciones y las sanciones administrativas, puede considerarse como un instrumento en el sentido que su utilización induce una serie de acciones adicionales que propician la ordenación o el mejoramiento del ambiente.

Continuamente se están desarrollando e implementando nuevos instrumentos de gestión ambiental además de los ya descritos e incorporados en la Ley mexicana. El uso de algunos de ellos se ha difundido tanto, que la misma Semarnat ha promovido su implementación a través de talleres y la promoción directa, como es el caso de los sistemas de manejo ambiental. Otros instrumentos como la evaluación de riesgo están siendo incorporados actualmente en la normativa de nuestro país. Algunos ejemplos de estos instrumentos son:

1. Sistemas de manejo ambiental (SMA). Consiste en un conjunto de actividades que permiten la

implementación efectiva de un plan o procedimientos de manejo ambiental para cumplir con una política, objetivos y metas ambientales en una organización. Una característica clave de los SMA es la documentación de los procedimientos e instrucciones de operación, para asegurar la comunicación efectiva del sistema y la continuidad de su implementación (EEA, 2005).

Los SMA han sido desarrollados principalmente por la necesidad de un abordaje sistemático de la administración ambiental. Los SMA permiten una mejor conexión entre los procesos clave de un negocio y las disposiciones legales emergentes en materia ambiental (Warhust, 2002). La mayoría de los beneficios que una empresa obtiene al implementar SMA son de carácter económico, por los ahorros en costos que a la larga se dan al mejorar los procesos y disminuir los consumos de materiales y energía. Los SMA han sido criticados por muchas personas que ven la implementación de un SMA como una medida superficial que a veces está más ligada a cuestiones de imagen, que a un verdadero compromiso con la sostenibilidad.

2. Evaluación y comunicación de riesgo. La evaluación del riesgo es un proceso que tiene como objetivo asignar magnitudes y probabilidades a los efectos adversos de la contaminación. En consecuencia, un instrumento que puede utilizarse para definir si un sitio contaminado merece ser intervenido ambientalmente, es *el análisis del riesgo en salud*. Con este instrumento puede establecerse si el grado de contaminación presente en un sitio, genera efectos nocivos. Entre mayor sea el riesgo de que la contaminación afecte a los seres vivos, mayor será la necesidad de implementar programas de restauración (Mejía et al., 2002).

La comunicación del riesgo “consiste en que expertos transmitan intencionalmente información sobre riesgos ambientales y para la salud -obtenida de científicos y técnicos expertos- dirigida a una audiencia de legos a través de canales establecidos” (Plough & Krinsky, 1987).

3. Planes de cierre. Los planes de cierre son instrumentos aplicables a cualquier actividad industrial que se tenga previsto cerrará una vez que termine su ciclo productivo. El plan de cierre define una visión del resultado final del proceso y establece objetivos concretos para implementar dicha visión. Esto forma un marco general para guiar todas las acciones y decisiones que se tomarán durante la vida del proyecto. Los planes de cierre son fundamentales para la industria minera, debido a la duración corta de los proyectos de extracción minera.

En general se piensa que el objetivo de un plan de cierre consiste en la estabilización a largo plazo de las condiciones geoquímicas y geotécnicas de un sitio con disturbios mineros, para proteger la salud

pública y minimizar y prevenir cualquier degradación ambiental adicional o continua (Nazari, 1999). Además de la mitigación ambiental, el plan de cierre se elabora para asegurar que una parte de los beneficios del proyecto, incluyendo ganancias y conocimientos especializados, vayan a ser utilizados para desarrollar la región de un modo que perdure una vez cerrada la mina. Así es que un plan de cierre debe incluir tanto la rehabilitación física como la estabilidad socioeconómica de la zona para asegurar que (MMSD, 2002):

- No se comprometa la salud ni la seguridad pública a futuro.
- Los recursos ambientales no estén expuestos a deterioro físico ni químico.
- El uso posterior del recinto sea beneficioso y sustentable en el largo plazo.
- Cualquier impacto socioeconómico sea reducido al mínimo.
- Todos los beneficios socioeconómicos sean maximizados.

La literatura disponible sobre los diferentes instrumentos de Gestión Ambiental por lo general no aborda todos y cada uno de estos instrumentos. Sin embargo, existen publicaciones enfocadas particularmente en alguno de los instrumentos. Por ejemplo, la evaluación de impacto ambiental, que para muchos especialistas es el instrumento legal central de la gestión, es uno de los que han sido más estudiados desde el punto de vista conceptual y de su aplicación. Otros instrumentos para los que existe un cuerpo amplio de literatura son los sistemas de manejo ambiental, la educación ambiental y la evaluación y comunicación de riesgo. Ya que el tema de nuestro trabajo es la construcción de escenarios para el apoyo en las decisiones y en la planeación, en la siguiente sección describimos de forma más detallada este instrumento.

1.3 La planeación como instrumento de gestión ambiental, su sustento normativo y su ámbito de aplicación

La planeación es un proceso que consiste en el diseño del futuro deseado y la manera efectiva de alcanzarlo (Ackoff, 1970). Llevar a cabo un proceso de planeación no es sencillo y muchas veces lo más que se llega a lograr es la elaboración de un plan. Debe tenerse en claro que un plan es solo una etapa intermedia en el proceso de planeación. Para muchos la elaboración del plan podría ser el objeto final de la planeación, pero en realidad la planeación es un proceso largo que consiste antes que nada en identificar un problema que justifique la necesidad de un plan, elaborar el plan, llevarlo a cabo y finalmente darle seguimiento.

En el ámbito internacional, la planeación como instrumento de gestión ambiental tiene su fundamento en el principio 14 de la declaración de Estocolmo (1972), en la declaración de Río (1992) así como en la

declaración de Johannesburgo (2002). La Agenda 21 (1992) es el instrumento de planeación que emanó de la conferencia de Río en 1992 y que establece las acciones guías para alcanzar el desarrollo sostenible. De éstos documentos también se desprenden las consideraciones de sostenibilidad que han sido incluidas en la normativa de los países que han firmado estos acuerdos.

La planeación es un instrumento de gestión ambiental de tipo preventivo (Gómez, 2002). Su implementación, al igual que los resultados que se obtienen de aplicarla, es de largo plazo. Esta implementación de largo plazo es de especial importancia en cuestiones ambientales. Como muchos de los efectos de un impacto ambiental por lo general solo se pueden ver a largo plazo, este instrumento es ideal para prevenirlos. Con esta visión preventiva es que la planeación ambiental puede integrar elementos de otros instrumentos de gestión ambiental preventivos, como la educación ambiental. Sin embargo los planes también consideran acciones correctivas específicas para problemas que ya se han presentado. Ejemplos de este tipo de acciones en un proceso de planeación ambiental pueden ser la mitigación de impactos o la restauración ambiental.

De acuerdo al artículo 17 de la LGEEPA:

“En la planeación nacional del desarrollo se deberá incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico que se establezcan de conformidad con esta Ley y las demás disposiciones en la materia. En la planeación y realización de las acciones a cargo de las dependencias y entidades de la administración pública federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieran al Gobierno Federal para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se observarán los lineamientos de política ambiental que establezcan el Plan Nacional de Desarrollo y los programas correspondientes”

El concepto de la LGEEPA de lo que es planeación ambiental tiene limitantes. Al igual que la Ley de Planeación, la LGEEPA establece una política de planeación de arriba hacia abajo, por lo que no prevé la planeación ambiental a escala regional o local. La planeación regional y local plantea programas bien adaptados a las condicionantes ambientales locales, pero realizados dentro del marco de la planeación nacional. Actualmente en el Estado de San Luis Potosí existen planes de desarrollo estatales y de ordenación municipal que tienen algunas de las características de plan regional, sin embargo su principal enfoque es sobre las actividades productivas y no sobre el ambiente.

Por ejemplo, los municipios de Matehuala, Cedral y Villa de la Paz cuentan con un plan de ordenación ya

publicado y que en gran medida tiene las características de un plan ambiental regional. Sin embargo, este ordenamiento se enfoca principalmente en definir los usos de suelo de la región con base en los aprovechamientos productivos y la factibilidad de proporcionar servicios públicos y no se elaboró tomando en cuenta factores y limitaciones ambientales.

Cuadro 2. Temas generales del Plan de ordenación de la zona conurbada de Matehuala, Cedral y Villa de la Paz.

El Plan de ordenación de la zona conurbada intermunicipal de Matehuala, Cedral y Villa de la Paz (GobSLP, 2002) cubre los temas de:

- Los límites físicos de la zona y su ubicación en el contexto regional, estatal y nacional.
- Las características fisiológicas de la región: geología, hidrografía, vegetación y fauna.
- Economía regional.
- La descripción de las actividades primarias y secundarias.
- Las políticas económicas estatales y nacionales relevantes para la zona.
- La estructura social de la región.
- Los patrones de asentamientos humanos, crecimiento y decremento poblacional.
- Las políticas locales para zonificación de zonas habitacionales, desarrollo rural, construcción de caminos, corredores industriales y comerciales.

Este mismo ordenamiento se podría complementar agregando información sobre:

- La descripción de las características ambientales de la zona que le dan alto valor, así como las oportunidades de tipo recreativo y las zonas apropiadas para establecer parques naturales.
- Los planes ambientales nacionales y estatales relevantes a la región.
- La evidencia de contaminación de aire, suelo y agua en la región.
- Los índices de erosión en la zona.
- La disponibilidad de suministro de agua y el estado de la calidad del agua.
- La existencia de fuentes contaminantes históricas y sitios industriales abandonados.
- Los planes y medidas de mitigación de la contaminación existente en la zona.
- Las limitaciones y oportunidades del desarrollo en las distintas categorías, por contaminación, por escasez de recursos o por falta de terreno adecuado para el desarrollo de ciertas actividades.
- Estándares de distintos tipos: habitacionales, de servicios públicos, de paisajes urbanos, de uso de suelo y de calidad ambiental.

Cuando hablamos de planeación ambiental, la principal preocupación es la prevención y corrección de impactos ambientales o en su defecto la prevención de los efectos negativos de los impactos. A veces se pierde de vista que la mayoría de los impactos ambientales son acumulativos, es decir efectos relacionados con diferentes fuentes o causas que se combinan de forma sinérgica y que persisten en el largo plazo, afectando negativamente al ambiente (Gilpin, 1995).

La planeación cumple una función medular entre los demás instrumentos de política y gestión ambiental. Por un lado, la planeación plantea los objetivos, metas, responsabilidades, instrumentos y recursos que han de invertirse para prevenir problemas ambientales que limiten el desarrollo de la sociedad. Pero además, dentro del esquema del desarrollo sostenible, la planeación refleja el deseo explícito de una sociedad para actuar en la búsqueda de mejoras.

En un proceso de planeación se pueden identificar las siguientes fases (Chapoy, 2003):

1. *Formulación*: consiste en actividades encauzadas a precisar la finalidad u objetivo del proyecto, la estrategia general para realizarlo, las metas, las políticas y lineamientos que han de seguirse para lograrlo. En esta etapa se preparan diagnósticos económicos, ambientales y sociales de carácter global, regional y local. Con base en ellos y tomando en cuenta las propuestas de la sociedad, se definen necesidades urgentes y se disponen las medidas pertinentes para cumplir los objetivos. También se generan los perfiles de los actores que se espera participen en las diferentes fases del plan.

2. *Ejecución*: es el conjunto de actividades que se realizan para convertir la estrategia en programas. En ésta etapa se precisan las acciones para lograr las metas, se eligen los instrumentos de gestión y las formas de participación social que han de emplearse, se desprenden programas anuales y se determinan responsables para llevarlo a la práctica, se definen plazos y se asignan recursos.

3. *Control*: consiste en vigilar que la ejecución de las acciones corresponda a la normativa que las rige y a lo establecido en el mismo plan y sus programas. El control puede preverse como parte de un plan, sin embargo, sólo puede llevarse a cabo cuando el plan ya se encuentra en funcionamiento.

4. *Evaluación*: son las actividades para valorar el funcionamiento del plan. Estas actividades no comienzan con la puesta en marcha del plan, sino que deben definirse como parte del proceso de planeación, junto con indicadores que permitirán la evaluación del plan. Al tener metas que lograr, es imprescindible que se establezcan mecanismos de revisión del progreso, que pueden ser indicadores cuantitativos o cualitativos.

Existe un paso previo al proceso de planeación y que es necesario para que el instrumento funcione. Este consiste en identificar y caracterizar una problemática, en este caso ambiental, y que requiere planear para prevenir problemas a largo plazo. Las herramientas prospectivas, como por ejemplo el análisis de escenarios, son útiles para identificar estos problemas de largo plazo, por lo que su implementación debería formar parte formal de un proceso de planeación.

1.4 La prospectiva. Utilidad para la planeación y la gestión ambiental

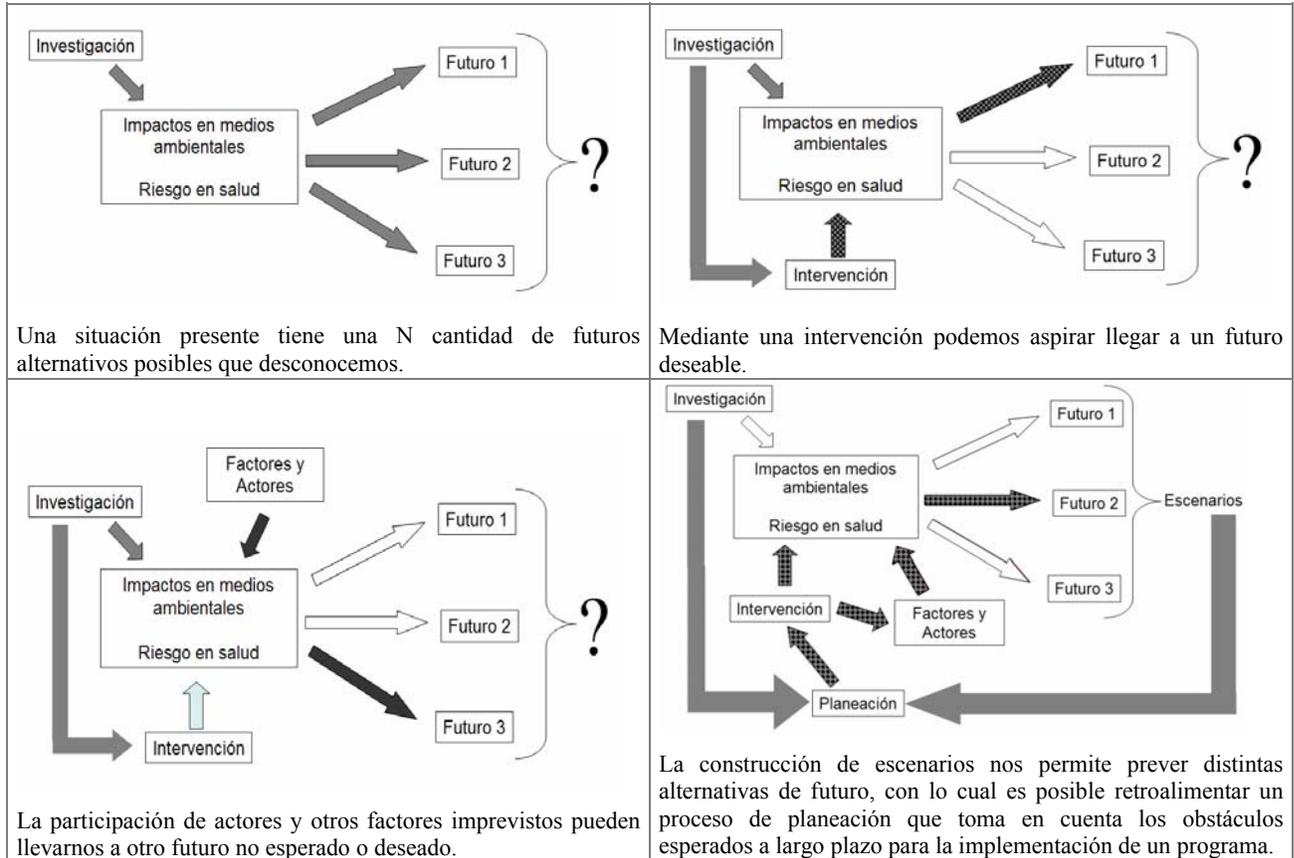
Como ya hemos visto, la planeación es un proceso que tiene como finalidad prever contingencias futuras y establecer acciones para enfrentarlas. También nos permite visualizar condiciones futuras deseables y proponer medios para alcanzarlas. En cualquier caso, la principal motivación para planear es la seguridad de que el futuro es incierto. Existen diversos instrumentos y técnicas que son utilizados por los planeadores dentro de los procesos de planeación y que permiten trabajar con ciertos niveles de incertidumbre, tales como los pronósticos y los modelos. Estas herramientas resultan útiles cuando los sistemas que se están estudiando se conocen bien y existen suficientes datos confiables que pueden ser utilizados como parte de un análisis. Sin embargo cuando se abordan problemas ambientales, la complejidad que caracteriza la interacción entre el hombre y la naturaleza hace que la incertidumbre sea mucho más difícil de estimar mediante procesos tradicionales de pronósticos. De ahí la importancia del desarrollo de otras herramientas para estudiar el futuro que apoyen la toma de decisiones, la planeación y la gestión en general.

Se da el nombre de *prospectiva* al conjunto de análisis y estudios realizados con el fin de explorar el futuro (RAE, 2006). La prospectiva, a diferencia de otras técnicas, no constituye una mera proyección de los sucesos actuales, sino que es un punto de partida para el diseño y la elaboración de políticas y estrategias destinadas a alcanzar los objetivos de las sociedades contemporáneas (Forciniti y Elbaum, 2001). En particular hoy en día quienes realizan prospectiva están generalmente preocupados por problemas de tipo ambiental y social, que tienen consecuencias inciertas a futuro. La previsión de algunos de estos problemas, puede asegurar nuestra supervivencia, pero si no se previenen podrían llevarnos a un colapso.

Los estudios prospectivos se desarrollan partiendo de las condiciones actuales de un problema. Sin embargo buscan incorporar también visiones de futuro que no necesariamente resultarían de la evolución tendencial del problema. Las visiones de futuro funcionan como motivadoras por que proporcionan un sentido de lo posible. También pueden proporcionar inspiración para valorar los sacrificios que se requiere realizar en el presente para obtener mayores retribuciones en el futuro. Cuando tratamos de visualizar los cambios que son necesarios para corregir una situación de origen ambiental, a veces resulta difícil explicar como puede ser mejor o peor el futuro con base en que se atienda o no un problema determinado.

En las ciencias sociales se asume que las ideas y las percepciones que los actores tengan acerca del futuro influyen de alguna u otra manera en él (Forciniti y Elbaum, 2001). Es decir que los seres humanos son capaces de influir, a través de su voluntad, en los hechos futuros. De la misma manera, los estudios prospectivos

permiten conocer y difundir algunas de las alternativas que existen para el futuro y con este conocimiento es posible desarrollar la voluntad colectiva ya sea para cambiar o lograr alguno de esos futuros.



Una situación presente tiene una N cantidad de futuros alternativos posibles que desconocemos.

Mediante una intervención podemos aspirar llegar a un futuro deseable.

La participación de actores y otros factores imprevistos pueden llevarnos a otro futuro no esperado o deseado.

La construcción de escenarios nos permite prever distintas alternativas de futuro, con lo cual es posible retroalimentar un proceso de planeación que toma en cuenta los obstáculos esperados a largo plazo para la implementación de un programa.

Figura 1. La planeación apoyada en escenarios.

Al respecto Godet (2003) nos dice que “...la prospectiva es preactiva: permite prepararse para los cambios esperados, pero también es proactiva: ya que nos impulsa a provocar los cambios deseados”. Si la gestión ambiental consiste en realizar las acciones necesarias para lograr un objetivo ambiental, entonces el estudio de las distintas opciones de futuro es un proceso obligado para identificar el objeto de la gestión, es decir el objetivo que se espera lograr.

Partiendo de estas ideas, podemos pensar que un estudio prospectivo, como lo es la construcción de escenarios de una región, puede permitir a los actores interesados conocer cuales son los impactos ambientales que pueden presentarse en el futuro y las consecuencias que tendrán en sus vidas. El conocimiento conciente de estos efectos puede cambiar entonces la voluntad de los actores para promover e implementar procesos de gestión ambiental.

Además de los escenarios, entre las distintas técnicas de prospectiva que se utilizan actualmente tenemos los pronósticos, los modelos de probabilidad, la técnica de expertos Delphi, la técnica de las matrices de impacto cruzado, el análisis morfológico y los árboles de relevancia. La utilización de alguna de estas técnicas depende de los recursos con que se cuente en el momento de realizar el ejercicio de escenarios, consideraciones de tiempo, conocimiento en el manejo de las técnicas y en el caso de los pronósticos y los modelos, la disponibilidad de bases de datos para poder obtener proyecciones basadas en comportamientos históricos.

1.5 ¿Qué son los escenarios?

Los escenarios son herramientas prospectivas que nos permiten generar conjuntos de futuros alternativos plausibles, cada uno siendo un ejemplo de lo que puede llegar a ocurrir bajo ciertas condiciones. Revelan los procesos dinámicos y las cadenas causales que pueden llevar a distintos futuros. Son útiles como un proceso sistemático para pensar acerca de futuros inciertos y complejos (Reid et al., 2002).

El término escenario de manera muy general significa: una descripción de un curso natural o esperado de eventos. Sin embargo, distintos autores han propuesto otras definiciones:

De acuerdo con J.C. Bluet y J. Zemor (1970) el escenario es el conjunto formado por la descripción de una situación futura, conocida como el *futurible*, y de la trayectoria de eventos que permiten llegar a él.

Schwartz (1991) nos dice que: los escenarios son historias acerca del futuro con una trama lógica y una narrativa que gobiernan la manera en que se despliegan los eventos

Mitchell (1997): un escenario es la descripción de una secuencia de acontecimientos que van a tener lugar, partiendo de una serie de suposiciones.

Como podemos ver, las definiciones enfatizan diferentes aspectos sobre los escenarios. La primera hace énfasis en las cadenas de eventos que pueden llevar a un determinado futuro. La segunda subraya la naturaleza narrativa del proceso de generar escenarios y que nos permite explicar y comunicar eventos que podrían ocurrir. La tercera definición aunque es mucho más general, hace énfasis en un aspecto importante de los escenarios, que la descripción de los escenarios se basa en una serie de supuestos. En todas ellas el concepto de evento (“acontecimiento” para Mitchel) es central.

De aquí partimos para decir que un enfoque de construcción de escenarios ambientales involucra la descripción de condiciones ambientales futuras y cuál es el camino para llegar a ellas desde el presente.

La construcción de escenarios se ha desarrollado principalmente en el área de los negocios para mejorar los procesos de planeación estratégica. Cada vez son más utilizados como apoyo en la planeación y en la toma de decisiones sobre el medio ambiente y los recursos naturales. Existen algunas iniciativas como el “Millenium Assesment”, el GEO-3 (Global Environment Outlook), el GSG (Global Scenario Group) o el WWV (World Water Vision) que se han enfocado a desarrollar escenarios globales y de macro-regiones con el tema del desarrollo sostenible. Sin embargo, casi no existen ejemplos de construcción de escenarios a nivel regional o local (Reid et al., 2002). Con este trabajo se busca aportar conocimientos para la construcción y utilización de escenarios a esta escala, dándole énfasis a la problemática ambiental y de salud en la región.

En los últimos años los escenarios han cobrado una importancia especial en el área ambiental. La mayoría de los estudios se han centrado en comprender cómo los cambios en los ecosistemas afectan en el largo plazo a los sistemas humanos y las implicaciones que esto puede tener para su sostenibilidad.

Los escenarios nos permiten imaginar y visualizar lo que para nosotros, por distintas razones, tal vez sea inimaginable. Al igual que cualquier narración, dejan una impronta en el lector que puede llegar a ser la semilla del cambio. Como dice Inayatullah (2005), el proceso de construcción de escenarios, el generar una visión del futuro, puede servirnos por ejemplo para transmitir con efectividad los beneficios de buscar el desarrollo sostenible o cualquier mejora ambiental. Es así como la construcción de escenarios puede llegar a ser un proceso generador de cambios. Cambian a quienes participan en su elaboración e irremediamente cambian a quienes llegan a utilizarlos. Una vez que conocemos al menos una versión plausible del futuro, podemos actuar en consecuencia para acercarnos o alejarnos de él.

Sin embargo, hay que señalar que la finalidad de esta técnica no es la construcción de los escenarios en si misma, sino informar a los usuarios y a los tomadores de decisiones con lo que tal vez se llegue a influenciar y mejorar el proceso de toma de decisiones (Ratcliffe, 1999). Las decisiones que se pueden derivar de un proceso de reflexión basado en los escenarios, por lo general se traducen a objetivos o metas en un proceso de planeación. Es en este proceso cuando se puede ver claramente la utilidad de los escenarios para saber, como nos dicen Forciniti y Elbaum (2001), que actores deben ser activados por la planeación, que factores o eventos deben ser promovidos o limitados por el proceso de planeación.

Número de escenarios

Una pregunta que surge al iniciar un proceso de construcción de escenarios es cuántos escenarios se requieren. En realidad no hay un número correcto o incorrecto de escenarios, ya que en teoría las opciones

de futuro son infinitas (Scenarios for Sustainability, 2005). Dependiendo del tipo de ejercicio, varía el número de escenarios. La mayor parte de los ejercicios de construcción de escenarios se enfocan en un número reducido de escenarios, pero que presentan diferencias significativas en los futuros que describen.

Cuando se busca realizar contrastes entre diferentes situaciones es necesario construir al menos dos escenarios. Por lo regular, cuando tenemos solamente dos escenarios se considera que estos representan situaciones con diferencias extremas, aunque esto no siempre es el caso. Si se desarrollan tres escenarios, puede suceder que uno de ellos se identifique o interprete como el justo medio, o el escenario más factible. Más escenarios pueden entonces abrir la gama de posibilidades para mejorar el proceso de discusión y de toma de decisiones. Sin embargo entre más escenarios se construyen, se vuelve mucho más complejo el proceso y se requiere de la aportación de más personas y toma más tiempo y trabajo.

Independientemente del número seleccionado, la idea es desarrollar al menos dos escenarios que sean relevantes para la toma de decisiones. Una vez que se conocen diferentes opciones de lo que depara el futuro, es posible desarrollar estrategias robustas que se adapten y se desempeñen de forma aceptable bajo cualquiera de los escenarios (Zegras et al, 2004). La estrategia seleccionada no necesita ser la óptima para alguno de los futuros en particular, pero debe de proporcionar resultados satisfactorios tanto en futuros fáciles de prever como en futuros muy inciertos (Popper et al., 2005).

Tipos de escenarios

La forma más común de clasificar a los escenarios es por la forma en que se construyen: pueden ser de tipo descriptivo o de tipo normativo.

Los escenarios *descriptivos* (o exploratorios) exploran las tendencias hacia el futuro a partir de las condiciones presentes del sistema bajo estudio. Los escenarios *normativos* comienzan con una visión del futuro (que podría ser optimista, pesimista o imparcial) y se desarrollan hacia el pasado para imaginar cómo llegaríamos a ese futuro desde una situación presente determinada (Scenarios for Sustainability, 2005).

El proceso planificador se puede apoyar en escenarios descriptivos o exploratorios para diseñar un plan de acción o estrategia que sea coherente con todos los posibles escenarios futuros (Forciniti y Elbaum, 2001). Los escenarios descriptivos se pueden desarrollar con base en información cualitativa o información cuantitativa. Cuando los escenarios descriptivos están basados en información cuantitativa se utilizan modelos para calcular los eventos futuros en la forma de proyecciones (Alcama, 2001). La proyección de información cuantitativa nos permite esbozar una serie de eventos con base en el comportamiento tendencial de los datos, independientemente de que sean deseables o no (Greeuw et al., 2000).

La planeación normativa es un proceso en el que se toman en cuenta los valores e intereses de los distintos actores para determinar cuál es la visión del futuro que se quiere alcanzar. Por lo general existe un juicio previo sobre que tan deseable es o no llegar a un determinado estado futuro. Se puede decir que en este tipo de planificación, los escenarios deseables son el objetivo a alcanzar (Forciniti y Elbaum, 2001). Los escenarios normativos suelen estar elaborados principalmente con información cualitativa y utilizan la narrativa para transmitir los principales mensajes del escenario (Alcamo, 2001). Esto es de gran ayuda para presentar la información a un público que no es científico.

Fuerzas impulsoras y eventos emergentes

La parte central del proceso de construcción de escenarios se enfoca en identificar las incertidumbres que enfrenta una organización, una industria o toda una región. Para esto es necesario identificar las variables que conforman una situación o problema. Una vez identificadas las variables, la incertidumbre puede radicar en saber cuales eventos surgirán de la interacción entre las variables, o también en saber cuales serán los comportamientos autónomos de las variables.

Cuando se identifica un conjunto de variables que interactúan, tenemos que la mayoría de ellas presentan un cierto grado de incertidumbre en su comportamiento. Esto se debe a que todas se encuentran relacionadas de forma directa e indirecta dentro del sistema y no podemos determinar con exactitud cuales cambios en una variable provocarán cambios en alguna otra, ni en que consistirá ese cambio.

Una característica de las fuerzas impulsoras es que si imaginamos los diferentes cambios de comportamiento que una variable puede llegar a tener, podemos prever las reacciones que tendrán el resto de las variables. Así es como una serie de eventos surgirán a raíz de los cambios en la fuerza impulsora. Entonces tenemos que las fuerzas impulsoras son variables o factores que le pueden imprimir una tendencia común al resto de las variables, por lo que presentan un alto grado de influencia sobre el comportamiento del sistema bajo estudio (Forciniti y Elbaum, 2001).

Las fuerzas impulsoras, junto con otros factores que son inciertos, pueden definir los futuros posibles y determinan las divergencias o convergencias entre ellos. Una vez que las fuerzas impulsoras han sido identificadas, se pueden generar supuestos sobre su comportamiento. Estos supuestos sirven para guiar el desarrollo y estructurar las narraciones de los escenarios.

El proceso de construcción de escenarios también puede tomar en cuenta la aparición de eventos emergentes. De acuerdo a Inayatullah (2005) citando a Dator: “los eventos emergentes son aquellos que

tienen poca probabilidad de ocurrir, pero que si lo hacen tendrían un impacto profundo en la sociedad”.

Además de los supuestos sobre las fuerzas impulsoras, la construcción de los escenarios se hace tomando en cuenta los supuestos sobre el comportamiento de los actores (Forciniti y Elbaum, 2001). Estos supuestos de los actores deben mantener coherencia con las fuerzas impulsoras de manera que se adapten a los hechos del escenario.

Los escenarios entonces no solo contienen secuencias de imágenes, si no que incluyen también las fuerzas impulsoras, eventos emergentes y acciones de los actores que originan la situación futura visualizada (Rotmans et al., 2000).

La construcción de escenarios y la planeación

Según Zegras et al (2004), en el contexto de la planeación, los escenarios no pueden reemplazar las técnicas tradicionales de prospectiva tales como los pronósticos, si no que su función consiste en prepararnos mejor para lo inesperado. Una de las ventajas de los escenarios sobre otras herramientas para toma de decisiones es su flexibilidad, ya que cualquier usuario de la información puede elaborar sus propias versiones de escenarios utilizando criterios y experiencia propios.

La planeación apoyada en escenarios permite prever qué tan efectivas serán en un futuro incierto las decisiones tomadas en la actualidad. Hay que recordar que la finalidad de este proceso no es predecir el futuro, si no más bien dar pie a una reflexión que permita tomar decisiones robustas sobre distintos futuros que tienen cierta probabilidad de ocurrir (Zegras et al, 2004).

Desarrollar soluciones robustas, que sean eficaces en todos los escenarios, puede representar el mayor problema para los tomadores de decisiones. La solución o la estrategia pueden ser óptimas para alguno de los escenarios en particular, pero al mismo tiempo debe de proporcionar resultados satisfactorios para los demás futuros, independientemente de la probabilidad que tengan de ocurrir. Debido a esto, la selección de los escenarios a desarrollar tiene tanto que ver con la probabilidad de ocurrencia de los escenarios, como con los objetivos e intereses particulares de los tomadores de decisiones.

La mayoría de los procedimientos de construcción de escenarios comparten los siguientes elementos:

1. Selección de variables importantes. Los factores y variables que conforman el sistema de estudio.
2. Identificar las fuerzas impulsoras. Las variables que le imprimen una cierta tendencia al sistema.
3. Establecer supuestos sobre las variables. Definir la lógica del escenario.
4. Narrativa final. Descripción de una situación futura y los eventos que llevan a ella.

Fuera de estos cuatro elementos hay diferencias en cuanto a la forma de reunir la información, sobre cómo centrar el asunto central de los escenarios, sobre cómo iniciar la reflexión inicial o sobre cómo redactarlos o estructurarlos. En el Anexo ES1 se presentan ejemplos de distintas metodologías.

La parte final de este capítulo, junto con el resto de los capítulos de este trabajo, describen el proceso que seguimos para construir los escenarios.

1.6 Metodología para construir los escenarios de la zona minera

Los escenarios para la zona minera se construyeron tomando como guía la metodología del Global Business Network (ver cuadro 3). Sin embargo, cada ejercicio para construir escenarios va cambiando sobre la marcha, dependiendo de las características de la investigación, el tiempo y la información disponible. El proceso está sujeto también a las necesidades de la investigación y a las modificaciones y aportaciones de los investigadores. Así es como la metodología utilizada es única para cada ejercicio de construcción de escenarios. En el anexo ES4 se incluyó una guía breve para construir escenarios ambientales y que está basada en la metodología desarrollada en este trabajo.

Se definieron 9 pasos para la construcción de los escenarios:

1. Identificar el asunto focal y el horizonte de los escenarios.
2. Recopilar y analizar información.
3. Elaborar documentos de trabajo.
4. Seleccionar y caracterizar las variables que interactúan en el sistema bajo estudio.
5. Identificar las fuerzas impulsoras
6. Establecer la lógica de los escenarios
7. Construir los esqueletos de los escenarios
8. Redactar la narración de los escenarios
9. Interpretación

Cuadro 3. El método del Global Business Network (Schwartz, 1996).

1. Identificar el asunto focal.
2. Definir las fuerzas clave en el ambiente local.
3. Identificar las fuerzas impulsoras.
4. Ponderar por orden de importancia para el problema focal y por el grado de incertidumbre que rodea a cada factor.
5. Seleccionar la lógica del escenario. Determinar las hipótesis que guiarán cada escenario y plantear las preguntas que se responderán en cada escenario.
6. Elaborar los esqueletos de escenarios.
7. Interpretación: búsqueda de implicaciones de cada escenario.
8. Selección de los indicadores principales para saber cuando entra en acción cada escenario.

1. Identificar el asunto focal y el horizonte del proceso de construcción de escenarios.

Con base en las preguntas planteadas en la introducción de este trabajo, se plantearon dos cuestiones generales para explorar con los escenarios:

- ❖ ¿Cómo influirá en el futuro la actividad minera y sus impactos en las condiciones ambientales, sociales y económicas de la zona?, y
- ❖ ¿Qué se puede hacer para evitar y mitigar impactos negativos?

El horizonte de tiempo utilizado en el desarrollo de los escenarios es de 15 años, es decir los eventos que describen ocurren alrededor del año 2020. El horizonte de tiempo se fija para tener una referencia práctica que permita visualizar eventos. Es un momento hipotético en el tiempo y no una fecha exacta.

2. Recopilar y analizar información.

Como punto de partida del proceso de investigación se definieron tres categorías de análisis: 1. La situación actual de la zona de estudio. 2. Los actores que participan en la problemática ambiental. 3. Los instrumentos de gestión ambiental aplicados a la problemática. Luego, todo el proceso de recopilación de información se centró en poder alimentar las tres categorías de análisis.

Estas tres categorías fueron útiles para desarrollar el análisis de escenarios:

- La construcción de escenarios parte del conocimiento de la situación actual,
- Los comportamientos que se definen para los actores están inspirados en los comportamientos, posiciones y roles que los actores han tenido en el pasado, y
- Las acciones que los actores realizan están apoyadas en instrumentos de gestión ambiental.

La información se obtuvo de diferentes fuentes: estadísticas oficiales de INEGI, el Plan de Ordenación de la Zona Conurbada Intermunicipal de Matehuala, Cedral y Villa de la Paz (2002), libros de historia, entrevistas con informantes clave, dos grupos focales, trabajos de investigación sobre la región, publicaciones científicas, y registros oficiales de las actuaciones de dependencias gubernamentales. En la figura 2 se representa de forma resumida el proceso de recopilación y análisis de información que se llevó a cabo. El detalle sobre la recopilación y análisis de información está descrito en el anexo metodológico.

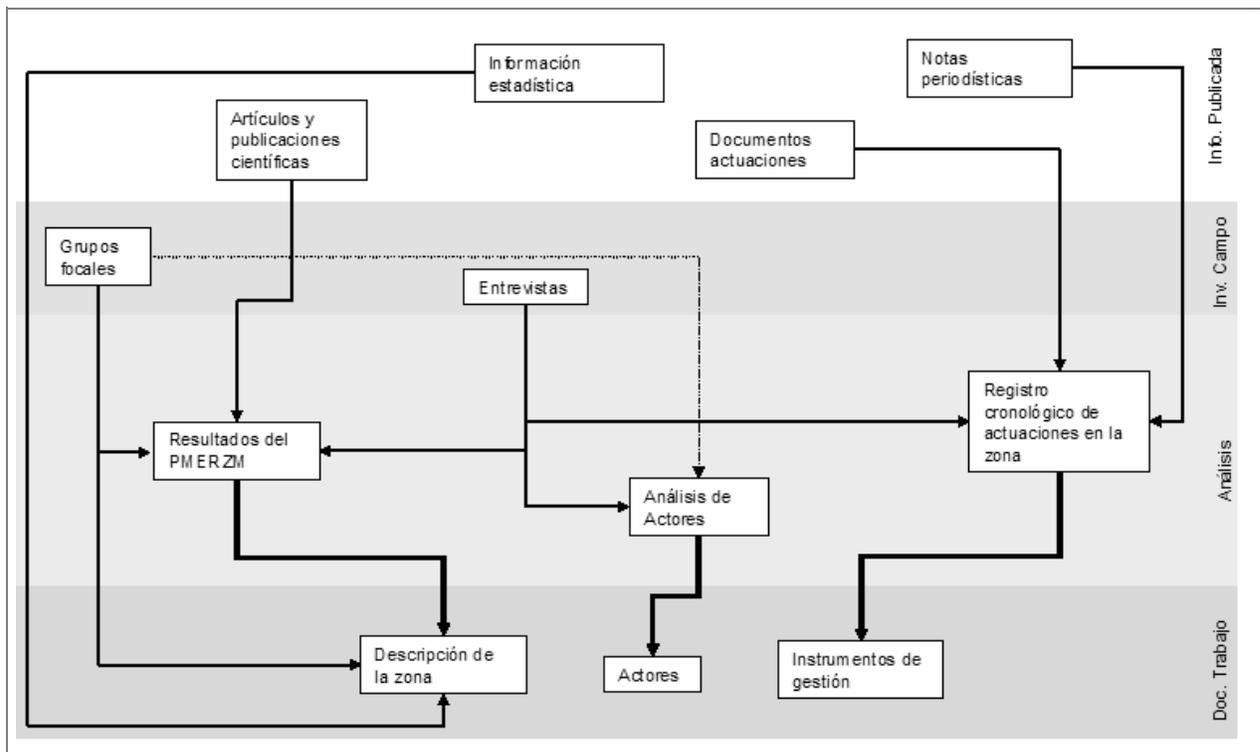


Figura 2. Proceso de recopilación y análisis de información.

La mayor parte del trabajo de construcción de escenarios consistió en la investigación para recopilar la información necesaria y analizarla. Al comienzo del proceso solo se contaba con algunas referencias bibliográficas sobre la región, además de los estudios técnicos mencionados en los antecedentes de este trabajo, lo cual no era suficiente como fundamento de los escenarios. Debido a esto fue necesario llevar a cabo trabajo de investigación de campo –entrevistas, grupos focales, solicitud de información pública– para recopilar información, la cual fue analizada y resumida en distintos reportes. El cuerpo de información que se reunió sirvió como base para un análisis descriptivo e interpretativo que se presenta en los capítulos 2 y 3.

3. Elaborar documentos de trabajo.

Para poder utilizar los datos recopilados como fundamento para los escenarios fue necesario primero reducir³ los datos y ordenarlos. Posteriormente se analizaron y elaboraron documentos de trabajo donde se resumió la información disponible. Los reportes generados fueron:

- Resumen de resultados del PMERAZM (Anexo PMERAZM).
- Descripción de la zona (Capítulo 2).
- Descripción y análisis de actores (Capítulo 3).
- Descripción de los instrumentos de gestión ambiental utilizados por los actores en la problemática de la zona (Capítulo 3).

Las conclusiones obtenidas al elaborar estos documentos, así como las relaciones identificadas entre factores, actores y eventos históricos en la región, fueron la principal guía en el proceso de selección de variables y actores para los escenarios.

Los siguientes capítulos del trabajo consisten en una revisión de los documentos de trabajo. La segunda parte del proceso de construcción de escenarios: selección de variables y de fuerzas impulsoras, la lógica de los escenarios, los esqueletos de los escenarios y la narración de escenarios continúan en el capítulo 4.

³ Reducción de datos: Proceso de simplificar, resumir y seleccionar la información para hacerla manejable (Rodríguez et al. 1999).

2 - Descripción de la zona minera de Villa de la Paz – Matehuala para la construcción de escenarios

2.1 La minería en el contexto mundial y nacional

Los productos de la minería –metales, combustibles, materiales de construcción– se requieren para la mayoría de las actividades económicas modernas: agricultura, distribución de agua, generación de energía, transporte, habitación, comunicaciones. Adicionalmente, la actividad económica que genera en la forma de impuestos, comercio, servicios, infraestructura, educación y otras inversiones, son algunas de las razones por las que los gobiernos y algunos sectores de la población favorecen el desarrollo de proyectos mineros. Sin embargo todos estos beneficios vienen acompañados de un costo en la forma de impactos en el ambiente y en la salud de la población de las comunidades locales. Esta situación exige a los gobiernos implementar medidas reguladoras que permitan el control del desempeño ambiental de esta actividad económica para que pueda llegar a ser sostenible.

La minería es una importante fuente de ingresos para los países en vías de desarrollo, en particular en Latinoamérica donde hay una gran cantidad de yacimientos de minerales en explotación. En países como Chile y Perú, por ejemplo, esta actividad representa hasta el 25% de sus ingresos anuales por exportaciones (WB, 1996). Durante el 2004 este sector significó para México el 1.1% del PIB (INEGI, 2005), sin embargo a través de su producción de materias primas básicas, permite la viabilidad de muchos otros sectores, impactando indirectamente en el total de la producción del país.

El sector minero representa una pequeña fracción de la riqueza generada por un país o una región específica si las comparamos con otros sectores productivos y de servicios (Hinde, 2000). En el estado de San Luis Potosí por ejemplo, en el año 2003 este sector representó el 1.43% del PIB estatal, mientras que otros sectores como el de servicios y comercio representaron el 11.73% y 17.18% respectivamente (INEGI, 2005).

Debido a las presiones públicas por preservar el ambiente, las compañías mineras ven ahora más atractivo establecer sus nuevas generaciones de minas en países en vías de desarrollo. Desafortunadamente los gobiernos de estos países aún ven a las operaciones mineras como una oportunidad para lograr ingresos rápidos, en lugar de asegurar beneficios a largo plazo para la economía local (Hinde, 2000). Esto se puede llegar a traducir en políticas orientadas a atraer la inversión extranjera, ofreciendo mano de obra barata, bajos impuestos y normativas ambientales poco exigentes.

Durante los últimos tres años, gracias a un incremento sostenido de los precios internacionales de los minerales y en especial de los metales, el sector minero ha crecido de manera constante (LME, 2005), permitiendo a algunas empresas aumentar sus ritmos de producción y expandir la exploración a nuevos yacimientos. Sin embargo, al depender de un mercado internacional donde los precios están fuera de su control, las empresas mineras por lo general trabajan bajo condiciones de alto riesgo financiero. Esto promueve la búsqueda de ganancias a corto y mediano plazo, lo que puede traducirse en inversiones pobres en cuestiones de seguridad y responsabilidad ambiental. Estas condiciones han tenido como consecuencia un aumento en la presión sobre los recursos no renovables y el ambiente en general.

El mercado global por otro lado, también ha fomentado que muchas empresas tengan una mayor preocupación por conocer y mejorar los procesos productivos y de manejo de sus residuos. El escrutinio, tanto del público como de los inversionistas, al que pueden estar sujetas las empresas mineras las ha obligado a invertir en prevención y mitigación de impactos en el ambiente y la salud (WB, 1996).

En México se está viviendo este proceso de crecimiento del sector a la par que han aumentado las protestas sociales contra ésta industria. En el estado de San Luis Potosí encontramos los casos recientes de IMMSA, en la capital del estado y Minera San Xavier, en el municipio de Cerro de San Pedro, donde los intereses públicos se han visto divididos entre el desarrollo económico y la prevención de riesgos ambientales. En el municipio de Villa de la Paz como veremos más adelante, también se han suscitado quejas y protestas contra los impactos de la minería. Esto a pesar que ésta ha sido una actividad que se ha practicado en la región desde sus inicios y de manera ininterrumpida hasta nuestros días.

Impactos locales de la minería

A escala global la minería es la base de la economía, ya que en ella se sostienen los sistemas productivos modernos. Sin embargo localmente tiene impactos que inciden en los ámbitos social, económico y ambiental de las regiones mineras, donde por lo regular la actividad minera promueve el desarrollo económico, pero al mismo tiempo impidiendo que se logren metas de desarrollo social y conservación ambiental.

Algunos de los efectos económicos de la actividad a escala local son:

- Activación de economías locales y regionales, promoviendo la inversión y proporcionando empleos directos e indirectos.
- Inequidad económica a nivel local entre quienes participan de la actividad minera y los que no

participan en ella y además solo sufren de sus efectos (MMSD, 2002).

- Inseguridad a largo plazo para las inversiones. La duración de la explotación de un yacimiento además de estar sujeta a factores económicos externos, esta limitada por su riqueza mineral. La certeza de que la operación deberá cerrar en algún momento genera incertidumbre a largo plazo, que en etapas avanzadas de explotación puede afectar negativamente a la economía local.

Los principales efectos sociales que podemos asociar a la actividad minera son:

- Generan fuentes de empleo directas e indirectas durante la duración del proyecto, pero no garantizan seguridad laboral en el largo plazo.
- Efectos en la salud. Como resultado de las emisiones propias de la actividad se pueden ocasionar enfermedades respiratorias y alergias (Morán, 2000). En la población expuesta a emisiones de procesos y residuos, puede producir también efectos en salud a causa de la exposición aguda y crónica a contaminantes.
- Se generan marcados grupos de interés que propician una disminución de la cohesión social y un aumento de las tensiones entre grupos.
- Provocan migraciones a la apertura y cierre del proyecto minero (MMSD, 2002).

Los impactos ambientales en la actualidad suelen ser la principal objeción para que se instale una operación minera. Una vez en operación, resulta muy difícil evitar los impactos en el ambiente de las operaciones mineras, que pueden ser:

- Cambios profundos en el paisaje natural que afectan su belleza natural y disminuye su potencial escénico.
- Por los procesos actualmente empleados causa contaminación de suelos, de cuerpos de agua superficiales y subterráneos, del aire, además de ser causa de deforestación (EPA, 1995). Ver cuadro 4.
- Conllevan un uso temporal del suelo que llega a implicar pérdida de terrenos, que puede quedar contaminado u ocupado por grandes cantidades de residuos en la forma de jales y terreros. Las minas a cielo abierto también dejan un gran espacio al que difícilmente se le puede dar algún uso.
- Cuando las minas son abandonadas sin la aplicación de medidas de restauración del sitio, son fuentes de contaminación y las instalaciones representan riesgos por falta de mantenimiento (EPA, 1995).

Cuadro 4. Impactos ambientales de los procesos mineros (UNEP, 2000)

Contaminación del aire.

Principalmente por la emisión de polvos en los procesos de transporte quebrado y molienda de minerales. También puede ser emitido desde presas de jales. La dispersión de partículas puede contaminar fuentes de agua y los suelos, afectando además a los trabajadores y las comunidades cercanas a las minas.

Contaminación del Agua.

Las fuentes potenciales de contaminación del agua incluyen, agua de desecho del proceso de beneficio, infiltración del agua de mina, y el escurrimiento del agua del proceso que contiene altas proporciones de sólidos disueltos. Un problema importante consiste en el *drenaje ácido de de mina*, especialmente en lugares donde se extraen minerales que contienen sulfatos. El DAM (Drenaje Ácido de Mina) se produce por la oxidación natural de los sulfatos al ser expuestos al aire y al agua. LA combinación de metales y ácidos puede tener efectos severos en la ecología local y en los suministros de agua. El DAM puede suceder durante la operación de una mina, pero también puede comenzar a ocurrir mucho tiempo después de su cierre. Los agentes químicos utilizados durante los procesos de separación de minerales, pueden ser otra fuente potencial de contaminación si no se manejan de manera adecuada.

Desechos sólidos.

Los materiales extraídos de las minas, tanto subterráneas como a cielo abierto, normalmente se acumulan en *terrereros* que constituyen fuentes potenciales de emisión de partículas y al reaccionar con la lluvia pueden llegar a generar DAM durante periodos largos de tiempo.

Jales.

Las colas (jales) que quedan del proceso son principalmente lodos que contienen una alta proporción de material sumamente fino. Debido a que se producen en grandes cantidades y que además contienen cantidades elevadas de metales que no se recuperaron durante el proceso, su almacenamientos y manejo son de particular importancia para las operaciones mineras modernas. El tamaño pequeño de las partículas que forman los jales ocasiona que los contaminantes que estaban antes unidos en la roca sólida, queden accesibles al agua. El resultado de esto es una mayor facilidad para generar el DAM, un problema muy común en las presas de jales. Actualmente estos materiales se acumulan principalmente en presas de jales de las que puede recuperarse el agua para el proceso.

Sitios mineros abandonados.

En países con una larga historia minera la magnitud de los impactos de la actividad minera es una preocupación ambiental considerable. En estos sitios se presentan en mayor o menor grado los problemas mencionados arriba. Sin embargo, estos problemas pueden haber estado ocurriendo por periodos largos de tiempo, por lo que sus impactos acumulativos en el ambiente pueden ser graves. El otro problema es que estos sitios son considerados *huérfanos*, carecen de dueño o responsable a quien exigirle reparaciones por los daños.

En la Figura 3 se explican de forma esquemática los procesos de extracción y beneficio de minerales. En el esquema se señalan cuales son los puntos principales de emisiones de partículas contaminantes.

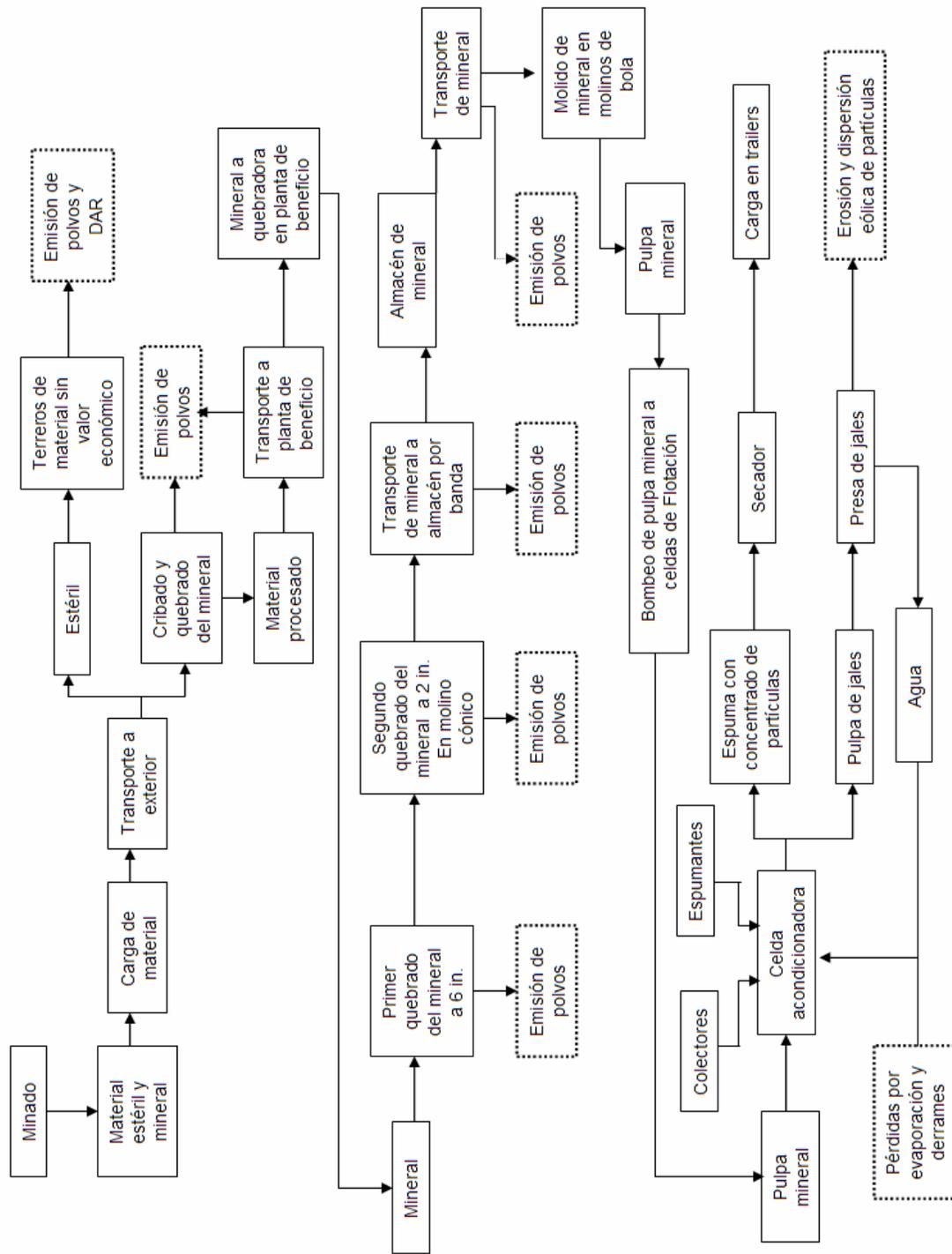


Figura 3. Proceso de extracción, molienda y flotación de mineral de Cu.

Además del riesgo que representan los procesos de extracción, beneficio y refinación de minerales, los confinamientos de residuos mineros son fuentes de emisión de contaminantes. A los ritmos de producción actuales, una presa de jales, por ejemplo, puede llegar al límite de su capacidad en menos de diez años al

término de los cuales es necesario cerrarla de manera que no se convierta en una fuente no controlada de contaminantes. Estas actividades tienen un costo muy elevado que debe estar previsto en los costos de operación de las empresas. A pesar de esto, el abandono de un sitio minero sin que se lleven a cabo las acciones de cierre ha sido durante siglos y hasta hoy en día, una práctica común entre las empresas mineras y que constituye un pasivo económico y ambiental para las comunidades locales.

2.2 Descripción de la región

Los municipios de Matchuala y Villa de la Paz están localizados al norte del estado de San Luis Potosí, en el altiplano potosino. De acuerdo con el Sistema Integral de Información Geográfica y Estadística del INEGI, al año 2000, la superficie total del municipio de Villa de la Paz es de 131.33 km² y representa el 0.22% del territorio estatal. La superficie del municipio de Matchuala es de 1,286.66 km² y representa el 2.13% del territorio estatal.

Matchuala (1,550 msnm) está situada en un valle que es flanqueado de norte a sur por dos serranías: la Sierra Tebaida hacia el oriente y la Sierra de Catorce al poniente. Hacia el oeste, a 10 Km. de la ciudad se localiza el poblado de Villa de la Paz (1,858 msnm) situado en las faldas del cerro “el Fraile”.

Esta es una zona de clima semiárido (Knauth, 2003) donde históricamente se han realizado distintas actividades económicas, preponderantemente minería, agricultura de temporal, ganadería extensiva y comercio.



Figura 4. Vista del valle de Matchuala desde “El Fraile”: En primer plano la iglesia de Villa de la Paz y las presas de jales; al fondo la ciudad de Matchuala.

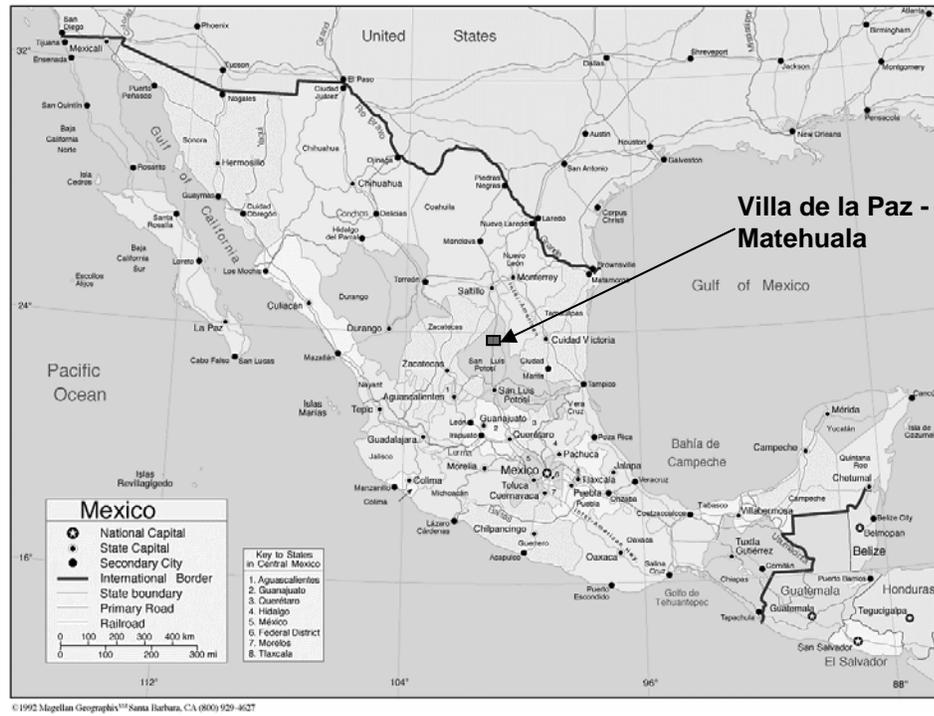


Figura 5. Localización de la región Villa de la Paz Matehuala.

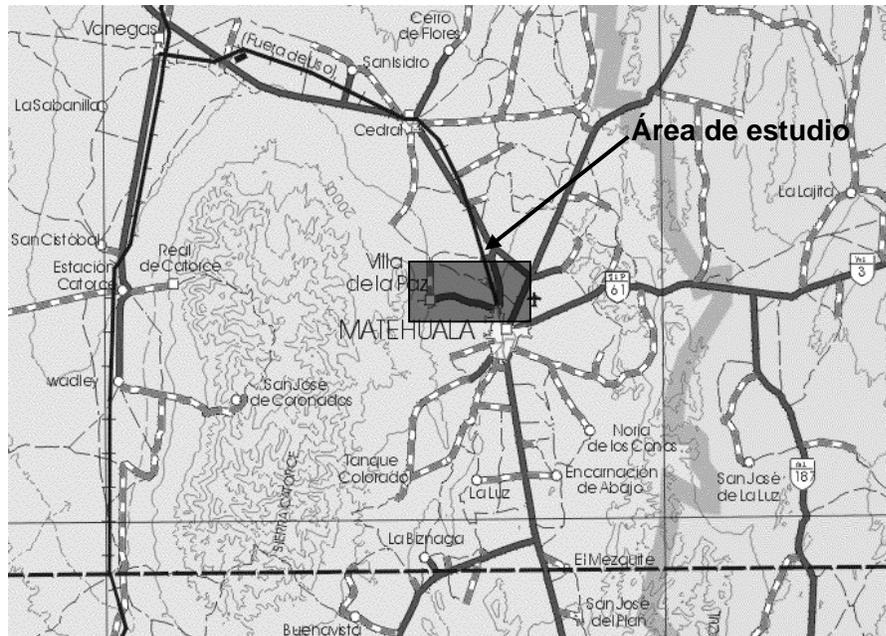


Figura 6. Zona de estudio.

La temporada de lluvias es de junio a septiembre con una precipitación promedio 300 mm, aunque el promedio anual de precipitación es de 470 mm (Reyes, 1999).

En la región Matehuala-Villa de la Paz, los vientos soplan predominantemente en dirección Sur-Norte y Noroeste-Sureste. Los vientos que soplan en dirección Sur-Norte son más frecuentes en los meses de mayo a agosto, mientras que los vientos que soplan de Noroeste a Sureste son más frecuentes en los meses de noviembre a febrero. No existen datos recabados de la intensidad de vientos, sin embargo, es reconocido la existencia de fuertes vientos procedentes tanto del Sur como del Norte durante los meses de enero y febrero principalmente (Razo, 2002).

Toda la región se caracteriza por la ausencia de corrientes de agua perennes. Existen muchos lechos de arroyos secos que llevan agua cuando hay precipitaciones fuertes, apareciendo principalmente en los meses de mayo a octubre. La alta tasa de evaporación del agua superficial provoca áreas de alta salinidad en toda la cuenca (Knauthe, 2003). Estos arroyos no tienen ninguna utilización económica, pero el agua que llevan se capta en diferentes bordos que dan servicio de abrevadero para ganado y en menor medida para riego de algunas tierras (Razo, 2002).

Economía regional

En las últimas décadas la región ha tenido un crecimiento industrial que ha sido impulsado de manera importante por encontrarse sobre la carretera 57, una de las principales vías de comunicación del país (Gob. Edo. SLP, 2003). La apertura de empresas en la ciudad ha tenido como consecuencia una mayor concentración de la población en la zona urbana. Personas de las áreas rurales del municipio de Matehuala y en general del altiplano, han migrado a la ciudad en los últimos años. La creación de empleos ha ayudado a mantener la estabilidad de la ciudad, disminuyendo la emigración que se había acentuado durante los años posteriores a la “crisis económica de 1994” (Grupo Focal Matehuala, 2005 ver anexo metodológico).

La industria de la región está concentrada en la ciudad de Matehuala. Se trata principalmente de maquiladoras de ropa, tejidos industriales, ensamble de componentes para automóviles y arneses y componentes eléctricos. Según lo que dice el Plan Estatal de Desarrollo, “Matehuala es el segundo núcleo de desarrollo industrial del estado. Ahí operan 315 empresas manufactureras, la mayoría de ellas a pequeña escala y otras siete de mayor tamaño orientadas a la exportación, y que ofrecen una elevada ocupación a la población regional” (Gob. Edo. SLP, 2003). También hay varias empresas importantes que procesan alimentos y bebidas.

Efectivamente, a raíz del impulso industrial ha aumentado la inmigración desde las zonas rurales lo que ha traído notables cambios en la región. Ahora hay más unidades habitacionales y recientemente se inauguró la ampliación del boulevard así como un libramiento para la ciudad, que nos señalan cómo la ciudad ha

crecido y aumentado su importancia regional. Con este crecimiento han aumentado también algunos efectos como la contaminación ambiental, la generación de basura, la circulación de autos y mayores requerimientos de agua.

El crecimiento de la ciudad de Matehuala y la inmigración han traído también cambios sociales, que han dado lugar a una cultura de tipo industrial. Ahora la gente solicita nuevos servicios, tales como espacios de entretenimiento, supermercados, zonas habitacionales residenciales, así como servicios educativos y financieros. Por otro lado, estos cambios han permitido que se diversifique la economía del municipio (Grupo Focal Matehuala, 2005 ver anexo metodológico).

La ciudad está creciendo en tres direcciones principalmente: al norte, al este y al noroeste. El crecimiento de la ciudad de Matehuala en ésta última dirección, está eliminando la separación física que existía con las comunidades cercanas del municipio de Villa de la Paz, incluyendo la cabecera municipal. Esta expansión urbana también ha significado oportunidades nunca antes vistas para el sector de la construcción.

A pesar de la baja disponibilidad de agua y de tener un clima extremo, esta región tradicionalmente ha producido maíz, frijol, cebada y alfalfa. El ganado caprino destaca como el principal de toda esta región. Ante la difícil situación económica del campo durante la última década, la población rural ha buscado trabajo en la ciudad. Como consecuencia de la emigración, se observa un deterioro de la actividad agrícola y ganadera por el abandono de las actividades primarias. Una gran cantidad de trabajadores del campo se dedican al tallado de fibra de lechuguilla, actividad que complementa los ingresos de las familias de menores recursos (Gob. Edo. SLP, 2003). En los últimos años el gobierno estatal, junto con las comunidades de la zona, ha buscado alternativas productivas para reactivar este sector (Grupo Focal Matehuala, 2005 ver anexo metodológico).



Figura 7. Ganado caprino en el camino de La Paz a La Boca.

En Villa de la Paz, la actividad económica no está diversificada como en Matehuala. Debido a su cercanía con la ciudad y a la falta de empleos en el municipio, hoy en día muchas personas que habitan en Villa de la Paz trabajan en Matehuala por lo que hay un intercambio económico y social continuo entre estas dos comunidades.

La principal actividad primaria de Villa de la Paz es la ganadería caprina. En el municipio operan dos empresas pequeñas que fabrican veladoras y aromatizantes. Anteriormente funcionaba también una maquiladora de tamaño mediano, pero cerró en el año 2003. La economía de la cabecera municipal gira en torno de la empresa minera “Beneficiadora la Paz y Anexas SA de CV”, (antes operaba como “Negociación Minera Santa María de la Paz y Anexas SA de CV”) única empresa de este giro que está activa en la región. La empresa minera ocupa el 38.66% del área total de la cabecera municipal.

En 1992 la Negociación Minera Santa María de la Paz y Anexas SA de CV cerró su operación de Plata y Plomo, por lo que la mayoría de las personas que perdieron sus empleos emigraron fuera de Villa de la Paz. Como consecuencia, ha habido una notable disminución de los servicios disponibles en la localidad, ocasionando una disminución de las actividades económicas en todo el municipio. Durante los años posteriores al cierre, los efectos en la economía regional fueron importantes, y también se sintieron en Matehuala, al disminuir la derrama económica que era generada por los mineros (Grupo Focal Matehuala, 2005, ver anexo metodológico). Cuando comenzó la actual explotación de Cobre⁴, alrededor de 1994, se modernizaron los procesos, con lo que se requirió menos mano de obra, así que la población del municipio no se recuperó a sus niveles anteriores.

Hoy en día la cabecera municipal de Villa de la Paz se caracteriza por su poco movimiento comercial. La participación en asuntos de interés público es reducida y la mayoría de quienes se interesan por los asuntos del municipio provienen de los ejidos.

A pesar de la disminución de la actividad económica del municipio, la minería ha mantenido su importancia. A nivel estatal la actividad minera del municipio también es importante. De acuerdo a INEGI (2005), en el 2004, la producción de concentrado de cobre del Estado de San Luis Potosí, fue de 17,810 toneladas, lo que representa un 4% de la producción total nacional de este metal. No se tiene reportado la producción de cobre del municipio de Villa de la Paz, pero sabemos que la capacidad real de producción de su planta de beneficio es de al menos 3,300 toneladas diarias de mineral (5,000 ton según algunos) con contenidos que van de 0.2% a 1.4% de Cu. Tomando en cuenta esta información, podemos decir que una parte considerable de la producción estatal proviene de este municipio.

Otro mineral de valor económico que se extrae en Villa de la Paz es el Oro. En el 2004 la producción de este metal fue de 835.9 kilogramos de concentrado de Oro, lo que representa el 95% de la producción del estado y el 4% de la producción nacional. También según INEGI (2005), en el año 2004 se produjeron 47,842 kilogramos de concentrado de plata en Villa de la Paz, que representan el 47% de la producción estatal y el 1.8% de la producción nacional.

La zona ha enfrentado cambios difíciles durante los últimos quince años, por lo que el gobierno estatal ha puesto especial atención en mejorar las condiciones socioeconómicas. En el Plan Estatal de Desarrollo se definen algunos proyectos para el desarrollo y consolidación económica de toda la región altiplano (Gov. Edo. SLP, 2003):

- Impulsar el cultivo intensivo de la lechuguilla y la modernización del tallado de la fibra mediante procesos mecánicos, así como mejorar los canales de comercialización, a través de la integración de productores.
- Impulsar el cultivo intensivo de variedades mejoradas de maguey y nopal, para su mayor aprovechamiento mediante procesos agroindustriales.
- Fortalecer el proyecto caprino del Altiplano mediante esquemas que permitan a los productores el mejoramiento genético del ganado, la instalación de plantas de procesamiento, así como la dotación de infraestructura y equipamiento.
- Rehabilitar los sitios de interés turístico de Matchuala, Real de Catorce y Guadalcázar y mejorar la calidad de los servicios.
- Fortalecer y consolidar el parque industrial de Matchuala, mediante acciones de promoción para la atracción de nuevas empresas.
- Poner en marcha el proyecto de construcción del libramiento de Matchuala.
- Impulsar la industrialización de productos lácteos y sus derivados, como una opción para pequeñas unidades domésticas, promoviendo la canalización de recursos económicos de los potosinos en el extranjero.
- Impulsar las actividades de extracción minera no metálica, su procesamiento y comercialización, con acciones de capacitación, asistencia técnica y financiamiento en los municipios de Villa de Guadalupe, Vanegas y Guadalcázar.
- Construir en Matchuala un centro regional de abastos para comercializar los productos de los municipios de la región.

⁴ Después del cierre, se comenzó a operar con la razón social de Beneficiadora La Paz SA de CV.

Algunos de estos proyectos ya se encuentran en desarrollo. Por ejemplo: la promoción y mejoramiento del turismo en la zona, el impulso a la instalación de empresas en Matehuala y el desarrollo de proyectos para procesar productos agrícolas han sido de las acciones más destacadas. Asimismo, el libramiento de la ciudad de Matehuala ya está en operación.

Población

La población total del municipio de Villa de la Paz es de 5,135 personas (INEGI, 2000), La cabecera municipal cuenta con 3,627 habitantes, que representa el 70% de la población del municipio. 1,715 personas son niños menores de 14 años (33% de la población total municipal). La tasa de mortalidad infantil reportada por CONAPO es de 25.5 anual, por debajo de la tasa promedio estatal de 34.80 (SEGOB, 2004).

En el municipio de Matehuala tenemos una población de 78,187 habitantes (INEGI, 2000) con una concentración de 64,206 en la cabecera municipal y que representa el 82 % del municipio. Del total municipal, 26,966 personas son niños menores de 14 años. La tasa de mortalidad infantil reportada por CONAPO es de 23.1 anual (SEGOB, 2004).

Las comunidades de mayor importancia dentro de la zona de estudio son: Villa de la Paz (3,627 hab.), Los Nazarios (215 hab.) y El Carmen (50 hab.), en el municipio de Villa de la Paz; Matehuala (64,206 hab.), Carbonera (274 hab.), Cerrito Blanco (178 hab.), San José de las Trojes (358 hab.), San Rafael (193 hab.), San Ramón de los Álamos (19 hab.), San José de los Olivos (16 hab.), en el área que corresponde al municipio de Matehuala (INEGI, 2000). Con excepción de la cabecera municipal de ambos municipios las comunidades son pequeñas, algunas de ellas con tendencia a despoblarse.



Figura 8. Diversos Aspectos de la zona. Izquierda: Campo cultivado en las cercanías de San José de las Trojes. Derecha: Bordo de almacenamiento de agua en la comunidad de San Rafael.

EL PIB per. cápita de los dos municipios para el año 2000 fue de 5,070 USD para Villa de la Paz y de 5,683 USD para Matehuala (SEGOB, 2004). Ambos índices de ingresos son similares a los 5,699 USD per. cápita reportados a nivel estatal en el año 2000. En los municipios de Villa de la Paz y de Matehuala, los índices de alfabetización de personas mayores de 15 años, son de 89.1 y 92.1 respectivamente.

No se cuenta con datos sobre la distribución de la riqueza en estos municipios, y es posible que el nivel de ingresos varíe considerablemente, dependiendo de la actividad económica de las personas. En la zona se observan indicaciones de las posibles condiciones económicas reales de algunas personas. En Villa de la Paz se observa deterioro en algunas casas y zonas habitacionales por falta de mantenimiento, ya sea por abandono o por falta de recursos. Un ejemplo de esta situación es la Colonia Real de Minas en Villa de la Paz.

Aunque existen estas situaciones, la CONAPO tiene clasificados a ambos municipios con un “índice desarrollo humano” medio-alto, tomando como referencia los indicadores de alfabetización, mortalidad infantil y el ingreso per. cápita (SEGOB, 2004).

Empleo y actividades económicas

Los datos de INEGI (2000) indican que la tasa de empleo para el municipio de Villa de la Paz es de 99.4% de un total de 1,685 personas económicamente activas y en Matehuala 98.81% de 26,745 personas económicamente activas.

En Matehuala la actividad preponderante es la industria, que ocupa el 23.30% de la PEA (Población económicamente activa). Las otras actividades de importancia en el municipio son la construcción con 10.67% y el comercio con 19.05% de la PEA. En contraste con la situación en Villa de la Paz, solamente el 0.40 % se ocupa en el sector minero. Ver Tabla 2.

Tabla 1. Villa de la Paz. Población económicamente activa por actividad económica (Segob, 2004 con datos INEGI, 2000).

SECTORES		% que Representa de la PEA Ocupada	
Sector Primario	Agricultura, Ganadería y Pesca:	149	8.89 %
Sector Secundario	Minería:	250	14.92 %
	Industria Manufacturera:	483	28.83 %
	Energía eléctrica y agua:	6	0.35 %
	Construcción:	152	9.07 %
Sector Terciario	Comercio:	161	9.61 %
	Transporte y comunicaciones:	49	2.92 %
	Servicios financieros:	1	0.05 %
	Actividad gobierno:	76	4.53 %
	Servs. de esparcimiento y cultura:	8	0.47 %
	Servicios profesionales:	5	0.29 %
	Servs. inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles:	3	0.17 %
	Servicios de restaurantes y hoteles:	22	1.31 %
	Otros excepto gobierno:	119	7.10 %
	Apoyo a los negocios:	17	1.01 %
	Servicios Educativos:	66	3.94 %
Servicios de salud y asistencia social:	25	1.49 %	

Tabla 2. Matchuala. Población económicamente activa por actividad económica (Segob, 2004 con datos INEGI, 2000).

SECTORES		% que Representa de la PEA Ocupada	
Sector Primario	Agricultura, Ganadería y Pesca:	2,372	8.97 %
Sector Secundario	Minería:	108	0.40 %
	Industria Manufacturera:	6,159	23.30 %
	Energía eléctrica y agua:	113	0.42 %
	Construcción:	2,822	10.67 %
Sector Terciario	Comercio:	5,035	19.05 %
	Transporte y comunicaciones:	993	3.75 %
	Servicios financieros:	108	0.40 %
	Actividad gobierno:	1,049	3.96 %
	Servs. de esparcimiento y cultura:	174	0.65 %
	Servicios profesionales:	244	0.92 %
	Servs. inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles:	82	0.31 %
	Servicios de restaurantes y hoteles:	1,175	4.44 %
	Otros excepto gobierno:	2,239	8.47 %
	Apoyo a los negocios:	180	0.68 %
	Servicios Educativos:	2,115	8.00 %
Servicios de salud y asistencia social:	758	2.86 %	

En Villa de la Paz el trabajo más importante es en la industria (tanto local, como en la ciudad de Matehuala), que ocupa el 28.83% de la PEA. El 14.92% se ocupa en la minería y es la actividad que le sigue en importancia, junto con el transporte (9.61% de la PEA). Las actividades primarias representan el 8.89% de la PEA. El resto de la PEA se ocupa de diversas actividades como son el gobierno y los servicios públicos. Ver Tabla 1.



Figura 9. Actividades económicas en Villa de la Paz. Izquierda: Área de descarga en la Planta de Beneficio de la Negociación Minera. Derecha: Nave desocupada de Mateméxico que cerró en el 2003

Fuera de la actividad minera del municipio de Villa de la Paz las actividades económicas más importantes del municipio son en el sector primario. Debido a su cercanía con la ciudad de Matehuala está en posición desventajosa para competir por las inversiones que llegan a la región. Se ve cada vez más una situación de inequidad creciente en cuanto a las oportunidades de empleo entre municipios, con lo que más gente se traslada a Matehuala a trabajar.

2.3 Contaminación por metales pesados en la zona de estudio

Desde el año de 1995 la UASLP ha realizado continuamente investigaciones en la zona. Estudios realizados por Castro (1995), Díaz-Barriga (1999), Mejía et al. (1999), Monroy et al. (2002), Razo (2002), Yáñez et al. (2002) y las investigaciones realizadas bajo el Programa Multidisciplinario para la Evaluación y Restauración Ambiental de Zonas Mineras, han permitido avanzar en la comprensión de la dinámica de los contaminantes presentes en el sitio y la valoración del riesgo que representan.

En el poblado de Villa de la Paz podemos encontrar evidencias de la actividad minera histórica, como lo son presas de jales y algunos depósitos de estériles de mina o terreros, dentro y en los alrededores del pueblo. Muchos de ellos presentan evidencia de oxidación de sulfuros (Razo, 2002). Razo (2002) nos explica que el material residual de la mina y de la planta de beneficio ha sido utilizado en la construcción de casas, caminos, áreas recreativas e incluso escuelas, así como en la estabilización de taludes. El estadio de

béisbol, por ejemplo, fue construido sobre un antiguo depósito de jales. En las afueras del poblado, sobre la carretera a Matehuala, se localizan dos presas de jales que aún están en operación.



Figura 10. Fuentes de contaminación. Izquierda: Vista de áreas verdes desde la colonia Real de Minas; al fondo las presas de jales. Derecha: Restos de escorias en los terrenos de la Fundición, al Norte de la Ciudad de Matehuala.

Durante los primeros 150 años de actividad, la operación minera de Villa de la Paz se realizó a pequeña escala debido a las limitaciones tecnológicas de la época. El primer incremento importante en el volumen de producción sucedió en 1927 con la introducción del proceso de flotación. En ese año se tenía capacidad para producir 100 ton diarias. En 1935 la capacidad aumentó a 200 ton diarias, en 1943 a 500 ton diarias y en 1948 a 750 ton diarias (COREMI, 1992). Según testimonios de habitantes de personas de la zona, durante todo este periodo, que va de 1927 hasta 1969 (año en el que se comenzaron a utilizar presas de jales) el agua del proceso se vertía al Arroyo la Paz que recorre varios kilómetros desde la sierra hasta la parte baja del valle.

El siguiente cambio tecnológico sucedió entre 1992 y 1994, cuando cerró la explotación de las minas de plata y se comenzaron a explotar las minas de cobre de “Dolores” y “Cobriza”. La planta se mecanizó y la capacidad instalada aumentó a 3500 ton diarias, por lo que los requerimientos de mano de obra de la empresa disminuyeron notablemente. La empresa pasó de tener 1400 empleados, a realizar todo su trabajo con menos de 400 personas (Comunicación personal Lic. Francisco Martínez, 2003).

La mayoría de los historiadores concuerdan en que los contaminantes propios de esta actividad, siempre han sido un problema, especialmente en las haciendas de beneficio, debido a los sistemas de amalgamación y fundición que se utilizaban en el pasado. Sin embargo, los problemas más importantes de contaminación que se han visto en los dos municipios han sucedido durante el último siglo. Uno de ellos ha sido el aumento de capacidad para procesar el mineral y el consecuente aumento de residuos que se han

generado en Villa de la Paz y que se han depositado en presas de jales. El otro problema, en Matehuala, son los restos de la fundición de plomo de la Compañía Metalúrgica de Matehuala (ASARCO) que operó desde 1905 hasta 1965. La fundición tenía una capacidad de 350,000 ton/año (Morado, 1991). Hoy en día en el norte de la ciudad pueden observarse restos de las escorias del proceso en los terrenos de la ya abandonada fundición. En esta área también se encuentran restos de algunas pequeñas fundiciones más antiguas. En la época que operó la fundición, no existía ningún tipo de sistema para disminución de emisiones. Es probable que todas las emisiones contaminantes de la planta se depositaran en las áreas cercanas de la planta y en general en toda el área circundante. Aún se está estudiando que tan peligrosas son las antiguas escorias de fundición como fuentes de contaminantes (Entrevista 12).

Debido a que en Villa de la Paz las fuentes de emisión de contaminantes aún están siendo utilizadas, la problemática es diferente que el caso de la ciudad de Matehuala. Los impactos de estas fuentes se han identificado que son a escala regional y se extienden desde el municipio de Villa de la Paz hacia el valle de Matehuala (Razo, 2002). El material fino que se deposita en las presas de jales, por su gran volumen y movilidad, representa una fuente de exposición a contaminantes para toda la zona.

La presa de jales de Beneficiadora la Paz originalmente estaba formada por dos presas independientes, pero en el 2002 se hicieron trabajos que las unieron, formando una sola estructura. Esta modificación se realizó en un intento por disminuir las emisiones de partículas desde las presas, ya que la separación entre ellas formaba un corredor por donde pasaba el viento con mucha fuerza. Estas presas de jales se encuentran ubicadas aguas abajo de la planta de beneficio en Villa de la Paz y aguas arriba de varias comunidades y la ciudad de Matehuala.



Figura 11. Vista de las presas de jales desde el cerro “El Fraile”.

El volumen de las presas se desconoce. La inclinación del talud de esta presa de jales es de unos de 40°, la altura estimada oscila entre 30 y 45 metros. Debido a las dimensiones de la presa, los taludes son de gran tamaño y representan una gran superficie expuesta a la acción del viento. También se ha detectado un alto grado de erosión pluvial en los taludes de las presas, lo que ha propiciado que los jales se dispersen por el sistema de arroyos que bajan en época de lluvias desde el cerro “el Fraile” hasta el valle. Actualmente la presa se encuentra al límite de su capacidad, razón por la cual recientemente la empresa presentó una Manifestación de Impacto ambiental ante Semarnat para la construcción de una nueva presa.



Estado actual de las presas de jales. En esta fotografía aérea tomada en el 2004 se aprecia que la presa que esta actualmente en uso ha llegado al límite de su capacidad y se encuentra en su última etapa de operación. La superficie de los taludes es considerablemente mayor que lo que se puede ver en las otras fotografías.

También se observa como las dos presas, después de los trabajos efectuados del 2000 al 2002, ahora forman una sola estructura.



Estado de las presas de jales en 1999. En esta fotografía se puede distinguir el espacio que existía originalmente entre las dos estructuras. A la izquierda la presa antigua que ya desde entonces estaba fuera de operación.

Conforme ha aumentado el área que abarca el talud de la presa, mayor superficie ha quedado expuesta al viento y la lluvia, facilitando la dispersión de partículas.



Fotografía de las presas de jales en 1994. La nueva presa (derecha) estaba en sus primeras etapas de operación. Se puede notar la gran extensión que ocupaba el espejo de agua en contraste con el tamaño de espejo que se tiene en la fotografía mas reciente.

La presa de la izquierda se encontraba en proceso de desecación, pero aún se logra apreciar los remanentes del espejo de agua en el centro.

Figura 12. Evolución de la acumulación de jales en las presas. Al norte de las presas se observa la colonia Real de Minas.

El agua utilizada para el proceso de la planta de beneficio se extrae del tiro de la mina “la Paz” (actualmente inactiva) a un ritmo de 2,500 litros por minuto. Se utilizan aproximadamente 1,800 L en el proceso para completar las pérdidas de agua de las presas (Comunicación personal de la empresa, 2003). El ritmo de extracción y su utilización en el proceso varía a lo largo del año. Los excesos de agua se vierten a un canal que la transporta hacia las huertas aledañas donde es utilizada por los ejidatarios para riego. En ocasiones el agua se vierte directamente al arroyo. Debido a que el agua proviene del interior de la mina, es muy probable que lleve metales disueltos, producto de la lixiviación que ocurre en su interior al entrar en contacto los minerales con el agua y el aire (Knauthe, 2003).

Una característica importante de la ubicación de las presas de jales, es que se localizan justo frente a una zona habitacional (colonia Real de Minas). Esta colonia recibe directamente los polvos arrastrados por las corrientes de aire desde las presas. Estos polvos, junto con los polvos generados en los procesos de trituración, son la principal fuente de contaminación del aire en la zona.



Figura 13. Dispersión de partículas desde las presas de jales.

Los impactos ambientales que se han identificado en la zona y que además son atribuibles a estas fuentes son de tres tipos: contaminación de cuerpos de agua subterráneos; contaminación del suelo y sedimentos; contaminación del aire en época de vientos.

La contaminación del agua por As esta ampliamente identificada y cuantificada en diferentes puntos

cercanos a la ciudad de Matehuala. La contaminación se debe al arrastre de jales por los arroyos desde las presas en Villa de la Paz, su acumulación en la parte baja del Valle y la subsecuente disolución de los metales pesados al contacto con el agua (Knauth, 2004). Un caso notable y muy conocido localmente, es el del estanque de Cerrito Blanco, que es alimentado por un canal de agua que surge del subsuelo con muy altas concentraciones de arsénico. Se cree que el canal subterráneo está impactado por jales que se acumularon ahí a lo largo de los años (Grupo Focal Matehuala y Grupo Focal investigadores del PMERAZM ver anexo metodológico).

En el 2002 Razo y colaboradores realizaron un muestreo con el que se cuantificaron los niveles de contaminación en suelo. Se ha demostrado que toda la zona está altamente impactada por metales pesados, principalmente As y Pb, afectando la calidad de los suelos y aportando a la contaminación del agua en la región. Sin embargo el mayor problema identificado es el riesgo en salud que representan estos contaminantes para la población que está en contacto con ellos. Estudios toxicológicos han demostrado la exposición de niños a Pb y As en Villa de la Paz y Matehuala (Yáñez et al, 2003; Mejía et al, 1999).

Otros estudios realizados por investigadores universitarios, han encontrado que los contaminantes también se encuentran en la flora y la fauna local. Se ha determinado que los contaminantes pueden ser los causantes de pérdida de la biodiversidad en la zona. (Ver anexo metodológico Resultados PMERZAM). De acuerdo a estos estudios, se ha demostrado que las concentraciones encontradas son suficientemente altas como para representar riesgos en la salud para la población humana y para todos los organismos que habitan en el área.

2.4 Salud pública y ambiental

La tasa de mortalidad en estos dos municipios, de acuerdo a datos de la Secretaría de Salud (SSA, 1998-2003), se encuentra por debajo de la media Estatal. Las principales causas de muerte registradas en el periodo 1998-2003 fueron: Enfermedades del corazón, tumores malignos y complicaciones por diabetes (SSA, 1998-2003).

A pesar de lo que las estadísticas oficiales no lo señalan, existen algunos problemas latentes que aquejan a la población de la zona. El más visible de ellos es el manejo de los residuos sólidos municipales, que en ambos municipios es un problema potencial de salud pública. En el caso de Matehuala, los residuos se depositan en un tiradero a cielo abierto, donde la basura es quemada. En Villa de la Paz el problema es similar, solo que no se cuenta con un tiradero municipal, por lo que algunos de los caminos ejidales se han convertido en tiraderos de basura improvisados. En ambos municipios proliferan las enfermedades gastrointestinales y se corre el riesgo de dispersión de otros tipos de enfermedades (Grupo Focal Matehuala, 2005 ver anexo metodológico).

Además existen otros problemas que han llamado la atención de la población. Según registros de la Profepa, en Villa de la Paz desde hace 10 años se han presentado quejas por enfermedades respiratorias asociadas a las emisiones de la mina (Ver Anexo AM3). Hoy en día los problemas respiratorios y de los ojos, siguen siendo importantes quejas de salud de la población en la cabecera del municipio, especialmente la gente que vive frente a los “lameros” o presas de jales en la Colonia Real de Minas (Entrevista 1, 7).

Desde el año de 1995 se ha registrado que la población ha estado directamente expuesta a la emisión de partículas contaminantes, así como a otros efectos de la actividad minera, como el ruido. Sin embargo debido a la antigüedad de la minería en la región es probable que la exposición a contaminantes date de muchos años atrás. Habitantes de Villa de la Paz han expresado su malestar ante las autoridades locales, estatales y federales, para solicitar acciones que corrijan el problema. La Semarnat, la Profepa, la Segam y la Secretaría de Salud, así como la Presidencia de Villa de la Paz estuvieron involucradas por varios años, junto con la empresa, en buscar soluciones para mejorar la situación (Segam, 2003). Aunque se lograron algunos avances para corregir los problemas, las soluciones no fueron satisfactorias y la población afectada quedó casi en las mismas condiciones en cuanto a la exposición a la contaminación (ver Anexo AM3) (Entrevista 8). Esta situación ha sido aprovechada por algunos grupos de interés, que con la promesa de lograr mejoras y cambios, han obtenido el apoyo de la población afectada con fines partidistas o personales. Sin embargo, después de un tiempo, los dirigentes de los movimientos han abandonado a las personas sin lograr mejoras (Entrevistas 5, 6, 7).

La principal preocupación de la Secretaría de Salud ha sido la exposición infantil a Arsénico y Plomo, que son especialmente dañinos para los niños, por lo que desde 1998 la Secretaría realiza monitoreos biológicos en Villa de la Paz. En estos monitoreos se han detectado concentraciones elevadas de Arsénico y Plomo en niños (Ver Anexo AM2). A pesar de esto, hasta ahora las autoridades de salud no han determinado que haya enfermedades en la región que se puedan asociar a la exposición a los metales pesados (Entrevistas 3, 15).

Los resultados del PMERAZM (Ver anexo metodológico Resultados PMERZAM) por su parte, presentan algunas implicaciones de la contaminación en cuanto a la conservación y aprovechamiento de sus ecosistemas y la salud y productividad de la población.

Implicaciones para los ecosistemas

Los procesos recientes de contaminación del suelo han tenido efectos en los ecosistemas, lo cuál ha sido identificado en los estudios de los proyectos 3 y 4 del PMERAZM (ver anexo PMERAZM). Con base a lo que

hasta ahora se sabe, algunas consecuencias probables de la contaminación serían:

- Alteración de la estructura de la vegetación. A largo plazo, los contaminantes probablemente contribuyan a la disminución de la diversidad de especies vegetales que se encuentran en la zona, disminuyendo también el número de individuos. Los efectos no se notan con facilidad a simple vista, además de que son procesos largos y lentos. La pérdida de vegetación o el cambio de la estructura de las comunidades vegetales pueden incrementar los procesos de degradación y erosión de suelos.
- Destrucción/deterioro del hábitat. Dependiendo de la capacidad de las especies animales para adaptarse a los contaminantes, existe el riesgo de que las poblaciones poco a poco vayan desarrollando problemas de salud. Al paso del tiempo, los problemas de una sola especie pueden ir afectando la integridad de toda la comunidad tanto animal como vegetal. Como resultado se tendría una pérdida de biodiversidad que afectaría al ecosistema regional como un todo.

Implicaciones de salud pública

Para poder estimar cuales son los costos que representan los contaminantes encontrados en la región, resulta indispensable conocer cuáles son los problemas potenciales de salud que se pueden presentar como consecuencia de la exposición a contaminantes.

De acuerdo a los resultados preliminares del PMERAZM (ver anexo PMERAZM) se tiene la siguiente perspectiva en cuanto al daño y riesgo ambiental:

- La población que se encuentra potencialmente más expuesta a riesgos de salud es la que vive en el norte de la ciudad de Matehuala, la cabecera de Villa de la Paz y comunidades cercanas como la colonia Real de Minas y Nuevo el Carmen. En la comunidad de Cerrito Blanco el estanque de agua representa un riesgo para los habitantes del lugar, así como para los usuarios del “Centro Recreativo” ahí localizado.
- Las zonas afectadas son periféricas a la mancha urbana de Matehuala y como tales son algunas de las más marginadas de la región.
- El sector de la población con mayor riesgo es el infantil. Los efectos de los contaminantes son más peligrosos que en los adultos y por sus hábitos los niños están más expuestos.
- Aumento en el riesgo en salud por el desarrollo urbano. Aunque se urbanice una gran parte de la zona afectada, pueden quedar áreas contaminadas en los alrededores.

De acuerdo a la información generada por los proyectos y por la evidencia que se ha reportado en la

literatura, se sabe que existen numerosos efectos de los contaminantes que encontramos en el sitio de estudio. A continuación se enumeran los principales.

- La exposición a tóxicos ambientales, como los metales pesados, aumenta la prevalencia de distintas patologías. Algunos de los efectos más comunes son diferentes tipos de alergias.
- A nivel experimental los efectos por exposición a As han mostrado una exacerbación de los procesos y respuestas inflamatorias del organismo.
- La presencia de contaminantes neurotóxicos (Pb y As) implica vulnerabilidad. Esto es: una posible disminución del IQ de las personas expuestas.
- El As tiene efectos a nivel del material genético, por lo que es un elemento considerado cancerígeno. Además es inmunodepresor, por lo que promueve las infecciones. Por estas razones se piensa que la exposición a este metal, en el largo plazo, puede aumentar la incidencia de cáncer, como leucemia, especialmente en la población infantil.

La mayoría de las enfermedades relacionadas a los contaminantes son multicausales, por lo que resulta complicado establecer relaciones directas entre la exposición a los contaminantes y problemas de salud. Sin embargo, lo que si se sabe es que dependiendo de la magnitud y duración de la exposición, estos efectos pueden variar en su peligrosidad desde leves, hasta muy graves.

Como se puede observar, la mayoría de los efectos en salud mencionados son de tipo crónico y degenerativo, por lo que implican grandes esfuerzos sociales y económicos para tratarlos y controlarlos.

2.5 Comprensión del problema de contaminación por parte de los receptores del riesgo en salud

Las comunidades del área de estudio han sido tradicionalmente mineras por lo que no necesariamente ven a esta actividad como una fuente de problemas y riesgos. La familiaridad con una actividad o situación peligrosa es un factor que disminuye la percepción del riesgo (Covello & Merkhoffer, 1994 citados en Semarnat, 2003). Sin embargo, las actuaciones del gobierno y los estudios realizados en la zona durante los últimos 10 años han permitido a la población del Municipio de Villa de la Paz conocer sobre la existencia de un problema ambiental y sobre cual es su origen.

El periódico ha sido el principal medio por el que reciben información sobre el problema, que en general son noticias basadas en opiniones o comentarios de los mismos habitantes de la zona, de autoridades o de activistas. A pesar de la información existente, se desconocen los procesos que hacen de la contaminación ambiental un riesgo en salud para la población. Por ejemplo, la mayor parte de la información que ha

llegado a la población, no explica cuál es la relación que existe entre la concentración de contaminantes en el ambiente y la bioaccesibilidad de esos contaminantes en un determinado lugar, con el grado de exposición e intoxicación a la que se está expuesto. Este tipo de información es fundamental para la población para comprender cuáles son los riesgos a los que está expuesta y sin embargo hasta ahora no se ha dado a conocer públicamente.



Figura 14. Villa de la Paz: Municipio Minero.

La información científica más confiable a la que la población ha tenido acceso ha sido los resultados de estudios de biomonitoreos realizados en niños, tanto por investigadores de la UASLP, como por la Secretaría de Salud. Estos resultados han influido en muchos padres de familia y algunas autoridades locales para conocer más sobre la gravedad del problema. La información ha familiarizado a la gente con los dos contaminantes más importantes de la zona, el Pb y el As, y los ha advertido sobre los efectos en salud que producen. Lo que no se sabe es hasta que grado esta información ha dejado claras las implicaciones a largo plazo que el problema ambiental puede llegar a causar para la salud de la población.

En la ciudad de Matehuala el problema de contaminación ha recibido menor atención. Incluso el sector de la población que se podría considerar como el más informado (Grupo focal Matehuala, 2005 ver anexo metodológico), considera que la contaminación es un problema localizado en Villa de la Paz y que los problemas graves de la ciudad de Matehuala son otros. Por ejemplo, existen varios desarrollos urbanos en el noroeste de la ciudad donde se han identificado las mayores concentraciones de contaminación de As y Pb. Esto representa un riesgo de salud para la población que habite ahí. Sin embargo hasta ahora no se ha publicado un estudio a fondo que permita a las autoridades y a la población en general, conocer las condiciones de la zona y tomar previsiones al respecto.

Por otro lado, en el municipio de Matehuala se tiene la experiencia del ejido de Cerrito Blanco donde se construyó un centro de esparcimiento alrededor de un bordo de agua, que contiene concentraciones de As

de superiores a 5000 µg/L (Monroy et al. 2002). El centro recreativo causó un gran debate sobre la existencia o no de riesgo para los usuarios del centro. A pesar de los estudios técnicos presentados por investigadores de la UASLP, el centro recreativo sigue en operación, aunque está prohibido nadar en el estanque. Algunas pocas personas que conocen bien la zona y su historia minera, mantienen que existe una relación entre la contaminación del estanque y la acumulación de jales en los pozos de infiltración que hay en el norte de Matehuala (Comunicación personal con Dr. Castro, 2005).

El otro problema en Matehuala, el de la fundición abandonada de ASARCO, es mucho más próximo y visible, pero no es percibido como una fuente importante de riesgo. En los alrededores y muy cerca de la planta abandonada hay varias colonias y desarrollos habitacionales que incluyen varias escuelas. Una explicación del porque quienes habitan en esta parte de la ciudad no perciben el riesgo de estar tan cerca de las fuentes de contaminación es por que hasta ahora no se han realizado biomonitoreos extensos en la ciudad, sobre todo para el As y el Pb, por lo que no existen motivos para que las personas se preocupen por el estado de su salud.

3 - Identificación de actores e instrumentos de gestión para la construcción de escenarios

3.1 Actores identificados

Los problemas ambientales están conformados por dos componentes principales: el componente físico — el impacto observable y cuantificable en el medio — y el componente social, que consiste en los conflictos producidos por el problema ambiental entre instituciones de gobierno, individuos, empresas y grupos sociales. A estos grupos se les conoce como actores sociales (*stakeholders* en inglés). En general se define a un actor social como cualquier persona (organización o institución) que afecta o es afectada significativamente por las acciones y decisiones de alguien más. Desde el punto de vista analítico, los actores sociales son todas aquellas personas que son importantes para un sistema social (Mayers, 2001). En el caso de los conflictos ambientales, los actores participantes se identifican y diferencian con base en:

- La función que cumplen dentro del conflicto.
- La percepción del riesgo acerca del problema.
- Los intereses que el problema ambiental trastoca.

Para fines de la elaboración de escenarios de la zona minera, se consideró necesario llevar a cabo un análisis de los actores que han participado en el problema ambiental de la zona de Villa de la Paz - Matehuala. Este análisis nos permite conocer cuales han sido los antecedentes del problema, identificar cuales actores han participado en el pasado y quienes pueden ser actores clave en el futuro.

En el análisis de actores se identificaron 16 categorías de actores que han jugado un papel importante en el desarrollo del problema ambiental. Dentro de este análisis se diferenciaron dos tipos de actores: los grupos de actores y los actores individuales. Los primeros agrupan individuos que comparten características generales, como intereses, posiciones y poder. Los actores individuales se analizaron por separado en parte por que existe más información acerca de ellos, pero también por que han desempeñado funciones de particular importancia en el desarrollo del problema ambiental. El análisis de los actores individuales fue excluido de este resumen por razones de confidencialidad y privacidad. El proceso de análisis de actores está detallado en anexo metodológico.

- *Activistas*. Personas y organizaciones que han realizado protestas y presentado denuncias sobre la contaminación en la zona o contra la empresa minera.
- *Beneficiadora la Paz*. Representa a los propietarios de la empresa, entre los que destaca el Lic.

Montañez. También representa a todos los empleados que trabajan para la empresa y a las empresas que la beneficiadora subcontrata para realizar los trabajos de extracción de las minas y para el manejo de personal de la planta.

- *Colonia Real de Minas.* Representa a los pobladores de la Colonia. Ha sido ahí donde han surgido las principales quejas contra la empresa y donde se han encontrado casos de niños intoxicados con metales pesados. También es probablemente el sitio de mayor marginación social de toda la zona.
- *Inversionistas.* Este grupo de actores incluye a todos los actores que tienen intereses económicos que dependen indirectamente de la evolución del conflicto y que tienen algún tipo de influencia política en el problema.
- *Gobierno del Estado.* Representa al Gobernador del Estado y su gabinete, pero además representa todos los poderes que mueven la política estatal.
- *Investigadores del PMERAZM.* Este grupo incluye a todos los investigadores de la UASLP que colaboran en el PMERAZM.
- *Líderes de opinión.* Este grupo de actores representa a maestros de escuelas de Villa de la Paz y la zona norte de Matehuala. Estas personas han estado en contacto cercano con la población afectada y en algunas ocasiones han externado su preocupación por las condiciones que prevalecen en la zona. También incluye a otras personas cuya opinión es respetada por los demás actores, como por ejemplo el Dr. Fernández Iga.
- *Medios de comunicación.* El principal de estos actores ha sido el periódico Pulso, que se publica a nivel estatal. También algunos programas de radio en Matehuala han participado en la difusión del conocimiento de los problemas ambientales de la región.
- *Población Villa de la Paz.* Este grupo comprende a los habitantes de la cabecera municipal, así como a los habitantes de comunidades vecinas, dentro del área de estudio como lo son San José de las Trojes, Los Nazarios, y El Carmen. Estas comunidades se incluyeron como parte de este actor debido a que se observó que existe una estrecha relación entre los habitantes de las comunidades y los de la cabecera municipal. No se pudo diferenciar entre los habitantes que están en contra de la empresa minera (fuera de los activistas) y quienes prefieren no protestar. Las relaciones que mantienen son muy cercanas, todos se conocen y es difícil distinguir entre un tipo de habitante y otro.

- *Población Matehuala.* Representa a los habitantes de la ciudad de Matehuala. Actualmente se piensa que el problema de contaminación del suelo está localizado específicamente en la parte norte de la ciudad, por lo que este grupo de actores correspondería a los habitantes de esta zona. Sin embargo, las implicaciones a largo plazo del problema involucran sin duda a todos los habitantes de la ciudad, por lo que se les considera como un solo grupo de actores.
- *Presidencia Municipal de Matehuala.* Este grupo de actores incluye al Presidente Municipal y su gabinete, pero además representa todos los poderes que mueven la política municipal.
- *Presidencia Municipal de Villa de la Paz.* Este grupo de actores incluye principalmente a la figura del Presidente Municipal y su gabinete, pero además representa todos los poderes que mueven la política municipal.
- *Profepa.* Representa a todo el aparato de la dependencia federal, sin embargo se refiere principalmente a los funcionarios a nivel estatal, tal como el delegado y los subdelegados, que son los encargados de ejecutar las acciones de las que es responsable la dependencia. La Profepa, sin embargo, está regida por una política nacional, que determina el alcance de las acciones a nivel local. La información analizada permite ver como las acciones de los funcionarios y el mismo delegado, a la larga, se ven limitados o encauzados por las políticas federales.
- *Secretaría de Salud.* Representa al aparato de salud pública de país y específicamente a la dirección estatal de ésta dependencia. Se refiere también al grupo de empleados a nivel estatal y regional que han abordado el problema, como por ejemplo serían los delegados Estatales pasados y actuales, los empleados de la Dirección para Prevención Contra Riesgos Sanitarios y los empleados de la Jurisdicción Altiplano. Se le considera como un solo actor por que a lo largo del desarrollo del problema, la dependencia y sus empleados han manejado una política institucional consistente respecto al problema bajo estudio.
- *Segam.* Representa a la dependencia estatal encargada de la gestión ambiental en el Estado. Se refiere también al grupo de empleados que a nivel estatal han abordado el problema, como por ejemplo serían los delegados estatales pasados y actuales así como los técnicos de la Secretaría. Se le considera como un solo actor por que a lo largo del desarrollo del problema, todos los empleados de la dependencia han manejado una política institucional consistente respecto al problema bajo estudio.

- *Semarnat*. Representa al aparato de gestión ambiental del país, a nivel federal y estatal. Se refiere también al grupo de empleados que a nivel estatal y regional han abordado el problema, como por ejemplo serían los delegados Estatales pasados y actuales y los empleados de la jurisdicción altiplano. Se le considera como un solo actor por que a lo largo del desarrollo del problema, la dependencia y sus empleados han manejado una política institucional consistente respecto al problema bajo estudio.

3.2 Análisis de actores

En esta sección se explican los resultados del análisis de actores. Se incluyen algunas citas tomadas de las entrevistas que ejemplifican o respaldan algunas de las conclusiones a que se llegó sobre cada uno de los actores.

- ❖ *Activistas*. Se encuentran muy cerca del problema ambiental, ya que habitan en la zona. A lo largo del desarrollo del problema han destacado dos personas como activistas: la Sra. Bertha que vive en Villa de la Paz y el Sr. Daniel que vive en Matehuala. También hay personas en la ciudad de Matehuala que entran dentro de este grupo de actores y que se involucraron más que nada en el caso de Cerrito Blanco, pero que sin embargo llevan varios años que no participan activamente en denuncias publicas. (Nota: En febrero del 2006, volvieron a aparecer notas periodísticas donde activistas, tanto de Villa de la Paz como de Matehuala, denuncian la contaminación en Villa de la Paz, indicando que estos actores siguen activos en el problema. Ver anexo AM4).

Entrevista 15: “...de hecho se les puede agradecer a ellos el estar insistiendo tanto al inicio que fue por lo que se empezó a trabajar y el Doctor Fernández, que empezó a hacer estudios por su lado, le empezó a llamar la atención, pero no sé como fué el contacto entre ellos, que ante al insistencia se le ha estado dando seguimiento.”

Los activistas en este problema han tenido un poder bajo, principalmente por que no han logrado cambiar la opinión publica respecto al problema. Su capacidad de organización ha sido hasta ahora limitada. La información que los activistas han manejado ha carecido de consistencia y seriedad, por lo que a la larga han tenido problemas de credibilidad ante el público.

Entrevista 21: “En este problema que traigo con la minera, contadita es la gente que a mi me apoya, haga de cuenta que no quieren molestar a Montañez, como si fuera una persona muy humanitaria, no lo es, porque si el fuera una persona humanitaria no nos estaría afectando como nos esta afectando...”

Tienen conocimientos generales de cuestiones ambientales. Los activistas han utilizado dentro de sus argumentos, información de estudios y monitoreos que muchas veces no están capacitados para interpretar o comprender en su totalidad debido a que son reportes técnicos de investigaciones científicas. Los activistas tienen una función de representación de los receptores del riesgo. Este papel

autoasignado no es reconocido por todos los demás actores del problema ambiental, como por ejemplo la empresa y algunas personas de las comunidades, por lo que desde esa perspectiva su legitimidad es baja.

Entrevista 7: “Hay una persona de La Paz que se ha afocado mucho en ese problema y no le hacen caso dice tener papeles, no nos juntamos mucho con ella porque en lugar de hacernos un bien, nos va a hacer un mal, mejor nos quedamos callados.”

Entrevista 10: “Hay personas que las siguen, que incluso van y se quejan con ella, para que me defiendas o hables por mí, según ella esta muy interesada en todas las personas, incluso habla de personas de la tercera edad, siempre anda queriendo defender a la gente, pienso que no tiene los conocimientos pero si la voluntad para andar en eso, es como una líder social.”

Sin embargo si se toma en cuenta los derechos que reclaman, su determinación para exigirlos y su participación constante, se les considera como líderes dentro del conflicto. Los intereses de los activistas son altos, ya que está de por medio su credibilidad. Al ser actores con baja legitimidad y con un bajo poder, se consideró que son actores marginados dentro del conflicto. La única forma de que estos actores no tengan pérdidas altas es que se logre resolver el problema que ellos han planteado.

Existe buena relación con los investigadores y autoridades de salud y en general tienen buenas relaciones con los líderes de opinión y las autoridades locales. Los activistas también mantienen contacto continuo con los medios de comunicación. Tienen mala relación con la empresa y fricciones con las autoridades ambientales, principalmente por la falta de seguimiento que le han dado a sus actuaciones con la empresa.

Entrevista 11: “...vinieron, hicieron el estudio y al principio si les intereso, eso era por parte de la PROFEPA, pero se quedo en puro bla, bla, bla, porque los señores de las dependencias, se lo digo con toda franqueza, no sirven para nada mas que para agarrar el billete...”

Los activistas tienen una alta disposición para negociar con los demás actores, siempre y cuando éstos últimos tengan disposición para reconocer las demandas que se están haciendo.

Entrevista 25: “...lo mío es aquí, los de la colonia quieren verla bonita aunque su salud se este deteriorando, pues que le sigan, si aquí se me cumple de que cubrieran me doy por satisfecha.”

- ❖ *Beneficiadora la Paz.* La empresa minera está localizada en la cabecera municipal de Villa de la Paz y está en el centro de los problemas ambientales. Su función respecto a los otros actores es la de generador del riesgo.

Entrevista 4: “Considero que ahí en lo que es específicamente la cabecera municipal si existe una contaminación, debida sobre todo a que esta empresa, Santa Maria de la Paz y anexas, empresa que ha

laborado (ahí), pues durante mucho tiempo. Durante todo este tiempo ha emitido todos sus montones de jales, de desperdicios, entonces eso es una fuente de contaminación y el otro lado es la población que vive allí a escasos metros de ahí de esta zona.”

Sin embargo también es la principal fuente de empleos del municipio y la única empresa de importancia, por lo que tiene poder económico y político.

Entrevista 17: “...son muy buenos estos 300, 400 empleos que ellos generan. Para nosotros es muy importante y tenemos muy buena participación por parte de ellos y a nosotros nos interesa que se siga trabajando, pero se requiere más gente que quiera invertirle por acá para poder subsanar nuestros problemas.”

Su legitimidad en el problema es alta, ya que el resto de los actores reconocen su derecho a operar en ese lugar, siendo su principal responsabilidad proporcionar empleos para la comunidad y brindar estabilidad económica al municipio. Si se mantienen las condiciones actuales de operación (i.e. sin controles ambientales estrictos y precios altos de los metales en los mercados internacionales), el potencial de crecimiento financiero de la empresa es muy grande. Por otro lado, dependiendo de las medidas correctivas que el gobierno le llegue a exigir, podría incluso ponerse en riesgo la viabilidad financiera de la empresa. Finalmente se determinó que dentro del conflicto es un actor dominante, principalmente por su alto nivel de poder y por tener una alta legitimidad ante la mayor parte de la población de Villa de la Paz y las autoridades.

Entrevista 23: “...hemos percibido buena relación por parte de la gente con la Asociación Minera, sí hay buena relación, tanto los ejidos, como las comunidades, a veces dependemos o dependen de la Asociación Minera en ciertos apoyos, mas que todo en cuestión técnica, todo lo que nos apoya por ahí, si hay una relación. Lógicamente pues la gente también le pide o le hemos pedido al Licenciado, que es el máximo dirigente de la Asociación Minera, poner un poco más de atención en esos proyectos.”

Su posición respecto al conflicto es que sus procesos y residuos no son peligrosos para la salud.

Entrevista 19: “...tenemos estudios perfectamente bien sustentados en los que los elementos que pueden contener todos son estables, ninguna posibilidad de ser asimilados por el ser humano o de afectar algún cultivo.”

A pesar de decir esto accedieron a realizar las medidas técnicas solicitadas por Profepa, entre los años de 1998 y 2002, y que resolvieron en cierta medida las molestias con los polvos que sufrían los vecinos de la planta de beneficio. Según la empresa la presa de jales no tiene porque dar problemas de polvo ahora que se cerró el espacio que antes había entre las dos presas. Adicionalmente, según una respuesta que dio a Profepa en 1996, el espejo de agua de la presa cubre el 80% de la presa activa manteniéndola húmeda, por lo que no tiene porque emitir polvos (Ver anexo intervenciones Profepa).

La empresa tiene relaciones buenas con la mayor parte de la población de Villa de la Paz y con la Presidencia Municipal, al respecto un funcionario de la empresa comenta:

Entrevista 22. “Todos los comités, todas las comisiones, vienen a dar aquí (la empresa), tenemos una relación muy estrecha con el ejido, con las escuelas, que es un punto en donde apoyamos mucho.”

Sin embargo han tenido mala relación con gente de la colonia Real de Minas. La empresa dice tener la mejor disposición para atender a las personas con problemas, siempre y cuando sus quejas sean válidas. Aunque ha tenido fricciones con las autoridades ambientales, se ha mostrado cooperativa con la Secretaria de Salud cuando ésta le ha solicitado apoyos para proporcionar medicamentos a las personas que lo han requerido (por ejemplo en el caso que hubo de niños con Plomo en la sangre).

Entrevista 4. “El Licenciado, representante o propietario de esa empresa, siempre ha estado muy cooperativo en cuanto a esas propuestas que le hace la Secretaría de Salud, que le apoye para la dotación del medicamento.”

La empresa tiene excelentes relaciones con la UASLP, sin embargo hasta ahora ha tenido muy poco contacto con el grupo de investigación del PMERAZM. La empresa ha mostrado una baja disponibilidad para negociar con los demás actores, prefiriendo recurrir al recurso legal y a cumplir exclusivamente con lo estipulado por las autoridades ambientales. Aunque no se cuenta con evidencia, algunos de los actores suponen que las negociaciones con las autoridades y algunas de las personas quejas las realiza directamente el Lic. Montañez y no la empresa minera.

De acuerdo a la gráfica de poder y potencial para participar (Análisis de Actores, Anexo A7) la empresa es uno de los actores mejor posicionados para propiciar cambios respecto a los problemas ambientales planteados para el análisis de actores.

- ❖ *Colonia Real de Minas.* La población de la Colonia se encuentra físicamente en Villa de la Paz, muy cerca de las fuentes de contaminación; su papel es de receptores del riesgo. Es una comunidad muy marginada económicamente y por lo tanto su poder es bajo. El poco poder que tienen se deriva de su capacidad de organización y utilizar amenazas por medio de denuncias públicas. Este es un actor considerado como legítimo por los demás actores, aunque no todos piensan que sus motivaciones sean únicamente la preocupación de la salud, ya que ha habido protestas relacionadas con grupos políticos.

Entrevista 15: “...había unas declaraciones que se quejaban mucho de infecciones respiratorias, sobre todo la colonia Real de Minas, que es en donde el aire mueve mucho el polvo de los jales y en donde podía dar problemas, lo que se manejo mucho fue un problema de conjuntivitis, infecciones respiratorias agudas y problemas dermatológicos...”

Es un actor que se puede considerar como líder (ver anexo A4.3), ya que ha demostrado que tiene derechos que defender, tiene la responsabilidad de participar y ha mostrado decisión para actuar. Respecto a sus intereses, si el problema no se soluciona, tiene mucho que perder, principalmente su salud puede resultar afectada a largo plazo.

Tomando en cuenta que sus intereses son altos, pero tienen poder bajo, se clasificó a este actor como vulnerable (ver Análisis de Actores, Anexo A4.4), es decir que no importa como o cuando se resuelva el problema ambiental, es probable que a largo plazo la población de la colonia tenga pérdidas altas. Sus conocimientos sobre temas ambientales son bajos debido principalmente al alto grado de marginación de la comunidad.

La posición que los pobladores de la colonia mantienen es que están preocupados por el problema de la tierra y las presas de jales que tienen a escasos 300 metros de distancia.

Entrevista 8: “Preocupa mucho a los habitantes de Real de Minas. Ha habido comités que se han encargado de hacerlo llegar al dueño de la empresa; incluso ha prometido detener esa contaminación, pero las promesas no se han cumplido o a veces lo que él propone desde mi punto de vista no ha sido la solución correcta.”

Entrevista 5: “Solo el día que sea zona de desastre: que se inundó o se derrumbó, solo así pudiera detener esto, considero que mientras la mina siga trabajando esto va a continuar.”

Manifiestan resignación de que difícilmente se resolverá. La infraestructura de la colonia ha decaído mucho por el abandono y la emigración de los habitantes. Debido a la alta marginación en la que viven, tienen otras prioridades por encima de sus problemas ambientales, como por ejemplo el sustento económico. Esto no necesariamente significa que menosprecien sus problemas, pero lo que queda claro es que algunos de ellos habitan ahí por no tener otra opción más viable y asumen el riesgo.

Entrevista 7: “Ya estamos acostumbrados a que no nos hacen caso y nos queda aguantar, había dicho el Licenciado, que a él le convenía desaparecer la colonia y aventarnos mas arriba, en otra colonia, me imagino que la gente no acepto la propuesta, porque no se volvió a decir nada.”

Por la emigración cada vez son menos los contactos que se tienen con Villa de la Paz, aunque algunos de sus habitantes trabajan en la mina. Otros laboran en Matehuala. Fuera del aspecto laboral tienen poca relación con la empresa.

Entrevista 5: “Desde que hubo una huelga, (la empresa) corrió a mucha gente. Querían agarrar al Lic.

Montañez para que les pagara todo, que iban a cerrar la mina, no les pago nada y cerró la mina. Por eso mucha gente de los que fueron mineros se fueron a otros lados como Zacatecas, Durango, buscando su fuente de alimentación, pero es poca gente la que trabajan en la mina y a pesar de que es poca como quiera se ven cerrotes de pura arena, con la maquinaria la mueven bastante.”

Las relaciones que mantienen con la Presidencia de Villa de la Paz dependen de la disposición que tenga el presidente municipal en turno a “hacerles caso”.

Entrevista 8: “Depende del presidente municipal, ha habido quien la tiene olvidada, algunos periodos en los que no se le da suficiente importancia y hay otros en que si, por ejemplo este último presidente esta poniéndole mucha atención a lo que es la colonia...”

Debido a las malas experiencias que han tenido, desconfían de las autoridades y de las personas que van a hacer investigación en la zona, por lo que difícilmente tienen disponibilidad para negociar con los demás actores, a menos tal vez de que existan incentivos económicos para hacerlo.

Entrevista 3: “Uno de los padres de familia que era el director de la mesa directiva no quería ir que porque nosotros habíamos vendido los resultados.”

- ❖ *Inversionistas*. Este grupo de actores se localiza físicamente lejos del conflicto, pero sus actividades actuales y potenciales pueden llevarlos a estar cerca. Potencialmente se le considera generadores de riesgo, ya que sus actividades pueden promover la ocupación de terrenos cercanos o dentro de la zona contaminada, aumentando el riesgo en salud para la población.

Entrevista 12: “Ahorita digamos que Matehuala esta creciendo en parte hacia ese lado. Es un punto que hay que tener cuidado, porque las zonas habitacionales van para allá, las están creciendo hacia arriba: van hacia Villa de la Paz; las están creciendo hacia las zonas de mayor contaminación.”

Entrevista 20: “Se esta impulsando mucho los fraccionamientos hacia el poniente, también se esta impulsando mucho la concentración de centros comerciales en el norponiente de la ciudad de tal manera que el impulso de la zona industrial se esta fomentando en el norte de la ciudad de tal manera que nos quede muy cerca el norponiente que es en donde van a estar los centros poblacionales.”

Otra función que tienen es presionar a los tomadores de decisiones para que actúen a favor de los intereses que están promoviendo. Su poder se basa en su capacidad de negociar con los distintos grupos involucrados, su capacidad de hacer alianzas y ejercer presión sobre los otros actores, especialmente los tomadores de decisiones. Esto lo logran por su riqueza económica y relaciones políticas. Es un actor potencial dentro del conflicto y se le consideró como fuerte, ya que tiene intereses y poder altos, pero carece de legitimidad para opinar y participar en la solución de los problemas ambientales. Este actor se beneficia más si la situación continua como está que si se dan cambios.

Entrevista 26: "...por lo que se va viendo que va a crecer Matehuala, es hacia el lado de Villa de la Paz y te aseguro que algún día Villa de la Paz y Matehuala van a quedar divididos por un semáforo... se va a construir el boulevard hasta la otra curva de Villa de la Paz y ahí se va a hacer una rotonda, una glorieta en donde está el parque de Jardines de la Luz. Todo esto nos está diciendo que hacia allá van los centros masivos de población. Ahora ahí en donde está Jardines de la Luz, tengo entendido que hay una empresa que quiere hacer un centro comercial estilo Plaza Tangamanga ahí en San Luis Potosí, con locales comerciales, multicinemas, algo grande que este tipo de situaciones jalan asentamientos humanos a gran escala, ante todo la ciudad ha crecido muchísimo en los últimos cinco años."

- ❖ *Gobierno del Estado.* Se encuentra localizado físicamente en la capital del estado lejos de los problemas ambientales. Su función es tomar decisiones respecto al problema. Tiene un poder alto basado en su autoridad legal. A pesar de esto y debido a sus actuaciones en el pasado, no todos los actores le reconocen su derecho a participar en negociaciones, debido a que hasta ahora no se ha hecho cargo de la responsabilidad de actuar en la zona para eliminar el riesgo en salud. En el análisis de legitimidad se le considera sin legitimidad, ya que no tiene derechos, no ha cumplido con su responsabilidad ni ha mostrado decisión para actuar. Sin embargo si llegara a intervenir su participación sería legítima, ya que legalmente está obligado a resguardar los derechos de la población. Sus intereses, estos son fuertes, si el problema continúa como hasta ahora, podría mantenerse el desarrollo económico ininterrumpido de la región conforme a lo estipulado en el Plan Estatal de Desarrollo (PED-2003).

Anteriormente, el Gobierno del Estado estuvo dispuesto a entrar en negociaciones con la empresa y se llegó a firmar un acuerdo de soluciones a los problemas que estaba provocando. Este acuerdo tuvo la función de una válvula de escape para la empresa y las autoridades ambientales y de salud, quienes vieron su responsabilidad transferida a la autoridad Estatal. Sin embargo el acuerdo no se llevó a cabo como estaba previsto, dejando bien claro que la participación del Gobierno ha sido muy laxa con la empresa.

- ❖ *Grupos oportunistas.* Están localizados en Villa de la Paz y Matehuala cerca del problema, pero no en constante contacto. Su función en el problema es la de ejercer presión sobre los tomadores de decisiones y el generador de riesgo. Su poder es alto y está fundado en su habilidad para utilizar amenazas y para cambiar la opinión pública.

Entrevista 27: "...evitar esos grupos oportunistas que son los que hacen ruido y son los que tienen contacto con la sociedad, desgraciadamente, no digo que pervierten por que la gente no es tonta, pero si desorientan a los grupos sociales."

A pesar de estas habilidades, se considera que sus conocimientos del problema ambiental son bajos. La población no los reconoce como legítimos, aunque los siguen momentáneamente por falta de otras

alternativas.

Entrevista 8: “...también surgen otro tipo de organizaciones, sobretodo cuando va a haber elecciones, si existe por ahí un candidato con intenciones políticas, trata de buscar la manera de que la gente lo apoye y busca soluciones para los problemas de la colonia, hay otros líderes de otros comités, por decir hay una persona de la UCD que trabaja en Matehuala pero vive en Real de Minas, entonces si se busca algún beneficio para la colonia ellos se encargan de organizar a la gente.”

Las autoridades les dan importancia debido a las implicaciones políticas de no prestarles atención. La empresa les acredita la existencia de todo el conflicto ambiental. Sus intereses son altos, que pueden ir desde arreglos económicos con la empresa hasta obtener poder político.

Entrevista 4: “...gentes líderes que manejan a la misma población y que muchas veces hacen sus movimientos y solicitan cosas que no está dentro de la problemática ambiental que se está viviendo allí en la cabecera municipal.”

Dado que tienen poder e intereses elevados, son actores fuertes. Algunos de los otros actores, principalmente la empresa y algunas autoridades, no distinguen entre los activistas y los grupos oportunistas y los consideran como si fuesen lo mismo

Entrevista 19: “Los problemas que se puede decir que se han tenido siempre se han resuelto de una manera normal, natural, sin mayores fricciones, siempre el elemento de ciertos liderazgos es lo que distorsiona mucho la realidad...”

Entrevista 16: “...realmente no había hasta cierto punto elementos para esas quejas, entonces se vio que había un trasfondo para esto. Que se estaba utilizando como un pretexto para provocar algún conflicto por ahí, más allá de lo que era el problema de la minera.”

Un oportunista identificado por algunos informantes claves fue el Sr. “Daniel”, que sin embargo según otros informantes, ha hecho la función de activista.

Entrevista 28: “Daniel se mueve aquí, se mueve allá, y Daniel se mueve mucho con este señor A. B., son de la gente que anda siempre, son tres los que siempre identifico: Doña Bertha, Daniel y A.B., digamos desde de la percepción medio política. Fuera de ellos no hay ningún grupo, ni club social, ni unión medica interesados.”

Entrevista 15: “... (Las reuniones) siempre se hacen en la Presidencia Municipal. Participan SEMARNAT; PROFEPA, presidencia municipal, un representante de la empresa, nosotros y en ocasiones gente de las escuelas y poca gente de la comunidad, además de una persona de la UCD, el señor Ávila, y la señora Bertha. Bien dirigido todo esto ellos podrían ayudar mucho, el problema de ellos es que ven como un espacio de proyección política.”

Entrevista 25: “Hará como unos seis años, una persona de la UCD de Matehuala y yo, nos acompañaron otras personas, hicimos un paro, pero no toda la gente iba, nada mas unas cuantas personas fueron las que nos apoyaron...”

La posición de este actor se resume en que las molestias y daños que ocasiona la empresa a la colonia Real de Minas deben de ser reparados.

Tienen buena relación con la comunidad y con las autoridades de salud locales. También tienen buenas relaciones con los medios de comunicación. En general tienen mala relación con los demás actores, específicamente la empresa y las autoridades ambientales. Hacen su aparición cuando existen condiciones políticas inestables y disminuyen su actividad cuando consiguen una negociación provechosa con la empresa, las autoridades o los políticos.

Entrevista 15: "...el momento en que hace una reunión es por que va a haber campaña de elección, coincide mucho, que cuando hubo reuniones muy seguidas que convocaban ellos mismos era una elección municipal, coincide que se hace todo este movimiento, después el señor se lanza por el PRD, pierde y se olvida."

Entrevista 4: "Y por ahí se oían comentarios de que políticamente existía ese grupo y los andaba manejando, entonces tiempo después dejaron de creerle a este cuate, al líder de estas personas, se fue desapareciendo y ya la población está más tranquila."

- ❖ *Investigadores del PMERAZM.* Estos actores se localizan físicamente en SLP, pero se encuentran muy cerca del problema ambiental debido a los trabajos de investigación que constantemente están realizando en la zona. Su función dentro del problema ha sido proveer información y abogar por los receptores del riesgo. Su poder es bajo y se basa en su acceso a la información. Su poder también se basa en su capacidad para cambiar la opinión pública, lo que hasta ahora no han logrado.

Entrevista 2: "Por nuestra forma de trabajar que es por obligación pedir autorización a los padres de familia y después por obligación tener que darles los resultados explicados a los padres de familia, por supuesto que hemos tenido un contacto muy estrecho con la comunidad. Que no ha servido para algo."

Es un actor con alta legitimidad, sustentada principalmente en su reputación y respaldo institucional, pero además en que la mayoría de los otros actores le reconocen sus derechos a investigar y opinar. También se le reconoce su responsabilidad de informar sobre el problema, por lo que es un actor respetado. Se le calificó como un actor defensor ya que no tiene mucho que ganar o perder en caso de que el problema continúe sin cambios. Sus conocimientos en temas ambientales son muy elevados, por lo que sus opiniones son respetadas entre los involucrados en el problema.

Entrevista 7: "Esa es la inquietud de nosotros, de que vinieron esas personas de la universidad y la gente decía que ojalá hubiera alguna solución".

Entrevista 8: "...no lo digo yo, han realizado algunos estudios, análisis, justamente de la Universidad de San Luis, de la facultad de medicina, han estado investigando, han hecho análisis de sangre y orina, ha habido muchos casos de arsénico en algunos niños, y sobre todo, no se si sea muy verídico, pero alguna de las consecuencias es que los niños sean demasiado inquietos, es muy frecuente que haya problemas de alergia en sus ojos, infecciones en la piel, todo este tipo de problemas."

Entrevista 16: “La Universidad ha participado también, según tengo entendido, ha intervenido para resolver en lo que ha sido posible ese tipo de problemas de definir un área determinada que ha sido impactada y sin embargo como es una actividad minera prácticamente, vamos, el impacto de todas las empresas mineras es considerable, si se puede decir así.”

La posición de los investigadores de acuerdo a lo externado en las entrevistas es que "Lo que ha hecho la empresa por mitigar sus impactos no es suficiente. Las autoridades necesitan presionar más a la empresa y para ello servirá el proyecto integral" (Entrevista 12).

Entrevista 12: “Hoy en día ya no pueden argumentar eso, a PROFEPA están mejor definidas sus funciones, ya la equipan, aunque no esta súper equipada, pero ya tiene la autoridad moral suficiente, como para salir a la calle y decir somos nosotros, aunque mucha gente la quiera desaparecer, de todas maneras ahí están y tiene una función que cumplir.”

Entrevista 29: “Cuando Pedro Medellín estuvo en la Secretaría de Ecología, tratamos varias veces de tener una reunión con Montañez con resultados negativos. Y en fin, Villa de la Paz nunca ha sido un problema para el Gobierno del Estado.”

Este actor tiene buena relación con las autoridades ambientales y de salud. Hubo mala relación con el anterior presidente municipal de Matehuala debido a que llamaron la atención pública al problema de contaminación en Cerrito Blanco, donde él estaba promoviendo un proyecto.

Entrevista 30: “Fuimos con el presidente municipal (de Matehuala), le explicamos el problema de Villa de la Paz, él aceptó todo, no tanto que estuviera de acuerdo pero aceptó que el problema era de la mina, pero no se hechó para atrás. Le comentamos que el problema es que la gente nade y tome agua del tanque de Cerrito Blanco y la solución para él seria que nadie entre a nadar y nadie tome agua. Si quiere verlo así pues está bien, pero seria casi imposible hacer eso, entonces él no la invirtió: nos dijo que estábamos de acuerdo que nosotros asegúrabamos que no había ningún problema o peligro por construir ahí. Nunca se dijo eso.”

Existe muy poca relación directa con la empresa.

Entrevista 9: “Con responsables de la mina no (he hablado), he platicado con algunas personas que trabajaron como mineros, con habitantes del sitio que no tienen ninguna relación directa con la mina, en realidad no he tenido contacto con nadie dentro de la mina, de hecho, nunca he entrado a la mina.”

Fuera del contacto que se tiene para realizar los muestreos en niños, se tiene poca relación con los habitantes de Villa de la Paz, Matehuala y la Colonia.

Entrevista 14: “...prácticamente no he tenido contacto con la gente de la comunidad. Lo que percibo es que también, imagínate, si tu atacas una fuente de ingresos como es la mina en Villa de la Paz, el licenciado Montañez ha sido benefactor de Villa de la Paz...”

Este actor no tiene porque participar directamente en negociaciones con los demás actores, pero debido a su alto nivel de influencia su participación puede ser importante en las negociaciones entre las autoridades, la empresa y las comunidades.

- ❖ *Líderes de opinión.* Localizados en Villa de la Paz, Matehuala y San Luis Potosí, este grupo de actores no necesariamente está en contacto continuo con el problema ambiental, pero sin embargo lo conocen bien. Debido a que por lo general son respetados por los demás actores, su principal función es la de abogar por los receptores del riesgo. Por la misma razón algunos actores ven su legitimidad como alta, mientras que otros, como los generadores de riesgo, consideran que no tienen legitimidad en el conflicto. Se puede decir que no tienen intereses propios aparte de que mejoren las condiciones en la zona. Su poder es bajo y se basa principalmente en el acceso a la información y en su capacidad para cambiar la opinión pública. Son actores respetados y que hasta ahora han sido principalmente profesores de escuelas que conocen bien los problemas de algunos de los niños expuestos a los contaminantes. Sus conocimientos de temas ambientales van desde medio hasta muy avanzado, dependiendo de la instrucción que hayan recibido y además de su experiencia. Como líder de opinión destaca el papel de la Universidad para llamar la atención a problemas ambientales en el Estado.

Entrevista 2: “La Universidad, mientras no tengamos interlocutores en el gobierno y en las empresas, la Universidad y siempre ha sido. Cuando Minera México, fue la Universidad, con el flúor en el agua, fue la Universidad, con los ríos en la Huasteca, ha sido la Universidad, con la media Luna, ha sido la Universidad, con el cambio climático va a ser la Universidad y para eso es la Universidad. Ese es el papel de la Universidad, ser un cuadro pensante de la sociedad.”

A nivel local, los maestros de las comunidades del área de estudio han sido quienes más han notado los problemas existentes de contaminación. En algunas ocasiones han sido ellos mismos quienes han llamado la atención a la empresa y las autoridades sobre el problema (ver anexo AM3 y AM4).

Tienen buena relación con la población de las distintas comunidades. También tienen buena relación con las autoridades locales, activistas y con los investigadores. Han tenido contacto con la Secretaría de Salud a nivel local, por lo que están bien informados de la problemática de salud en la región. No tienen relación formal con la empresa ni con las autoridades ambientales. No es un actor que se espere participe en alguna negociación, pero debido a que ejercen influencia sobre algunos actores, en especial sobre las autoridades, sí debe continuar orientando la opinión pública hacia la solución del problema ambiental.

- ❖ *Medios de comunicación.* Se localizan cerca del conflicto. Su función es difundir la información disponible sobre el problema, los actores y sus posiciones. Esta difusión puede promover acciones por parte de los actores. Su poder es alto y se basa en el control de la opinión pública y el acceso a la información. Su legitimidad es alta, ya que son considerados como necesarios por todos los actores para promover sus posiciones. La publicación en los medios de denuncias sobre las condiciones

ambientales de la zona ha sido importante para promover la actuación por parte de las autoridades.

Entrevista 6: "...la gente de Matehuala se quejan mucho por radio, se quejan de las barrenaciones que se escuchan hasta allá, el ruido, las colonias de Matehuala cercanas ahí; esto es publico."

Entrevista 10: "La gente habla, pero no da soluciones, solamente se queja o lo divulga por el radio, han venido personas de San Luis a platicar con la gente que se manifieste, pero no he oído que den alguna solución o propongan algo."

Entrevista 28: "...los que leen el periódico son los que se enteran te traen el comentario a lo mejor mal formado, pero de ahí en fuera, ahora el comentario que surge del que leyó el periódico y lo que le va agregando."

Entrevista 16: "Derivado a algunas denuncias que se han hecho en PROFEPA y de algunas declaraciones que se han hecho a través de la prensa y que han aparecido en los periódicos de la localidad, Gobierno del Estado ha convocado a diferentes dependencias, para que se vea cuál es la problemática realmente de Villa de la Paz y ver qué acciones se pueden realizar para resolverlas. Eso ha sido la situación"

Los medios también han sido utilizados para promover agendas particulares de algunos actores.

Entrevista 7: "De solución a lo mejor no va haber ninguna, a lo mejor la gente va y le dice de mal modo al licenciado, tal vez hablando bien y formalmente seria otra cosa, a lo mejor lo hacen a capricho, a lo mejor mal interpretan las cosas y le han echado mucho en el radio, por el lado político."

Se le clasifica como actor titular por que tiene derecho de publicar la información y además la decisión para hacerlo, sin embargo no tiene una responsabilidad para con los demás actores del conflicto. Sus intereses respecto al problema son bajos, por lo que se le consideró como un actor influyente debido a que si tiene poder y legitimidad dentro del conflicto. Hay quienes realizan reportajes bien informados y con un alto nivel de conocimiento de causa de los problemas ambientales, pero existen también notas que reflejan un desconocimiento profundo sobre los problemas ambientales que se viven en la región.

Entrevista 27: "La información de los diferentes medios de comunicación siempre les gusta ser alarmistas no informan las cosas tal cual son entonces lo que aparece al publico de información siempre esta distorsionado siempre tratan de llegar al punto amarillista, de que si esta haciendo grandes daños que si se esta muriendo la gente, que al final no existe nada de ello, no tiene tanto fundamento."

Entrevista 16: "Yo creo que los medios en ocasiones publican lo que les comenta la gente. No hay una investigación. Que me consta por otro lado que hay algunos periodistas que entran un poquito al proceso de investigación hasta llegar al fondo de las cosas y como tal lo publican, pero sólo algunos casos excepcionales, en la mayoría de los casos es por declaraciones que hacen a la ligera y que son publicadas como tal."

- ❖ *Población Villa de la Paz.* Se encuentra físicamente en el municipio de Villa de la Paz, muy cerca de los conflictos sociales y de la fuente del problema ambiental. Se les consideró como receptores del riesgo debido a que se encuentran en contacto constante con fuentes de contaminación históricas y recientes, como los son los procesos de la planta de beneficio y el polvo constante que proviene de los

camiones de carga, terreros y las presas de jales. Por su contacto continuo con la actividad minera, saben de los problemas ambientales que los rodean, sobre todo de lo que es visible para ellos como la “tierra”. Además, en los últimos años han tenido acceso a información especializada y estudios de salud realizados en la zona. Sin embargo no comprenden a fondo los procesos y que es lo que los hace peligrosos para su salud.

Entrevista 4: “La gente no percibe lo que es un metal pesado, o contaminación del agua por metales pesados. Ellos se van más que nada a la contaminación bacteriológica y para ellos un agua buena, un agua apta para el consumo humano es aquella que lleva cloro. No entienden más allá de que si trae flúor, arsénico, plomo y todo eso.”

Entrevista 6: “...son procesos largos, la contaminación esta, no la vas a quitar, ya está ahí, a lo mejor lo vas a disminuir, con nuevas técnicas pero la contaminación va a seguir y es lo que no entiende la gente.”

Entrevista 9: “...me arriesgaría a decir que la mayoría están enterados, en todos los niveles, desde los habitantes, las autoridades municipales, estatales, las escuelas, los directivos de la mina, la información se ha venido dando y se me hace muy poco probable que la información no haya llegado por lo menos a las personas de la zona.”

Entrevista 8: “Tienen la información, se ha dado mucho a raíz de los análisis que se están haciendo, estos análisis tienen aproximadamente cuatro o cinco años que se están realizando, a partir de ahí la gente se ha estado informando mas, sobretodo la gente que le interesa que sabe que están afectando a su familia, hay gente que a lo mejor dice , al ratito me voy de aquí, pero hay gente que ya esta estabilizada ahí y es la gente que si se preocupa, es la gente que busca solucionar”

Entrevista 17: “Lo que viene siendo la Sociedad Minera o de la contaminación a lo mejor se acuerdan, en escala del uno al 10 a lo mejor una vez contra 9 que se acuerdan del agua, porque realmente es nuestro mayor problema, el consumo del agua, todos sabemos que sin el vital líquido dejamos de hacer muchas cosas, y precisamente la sociedad de aquí, la cabecera municipal y sus alrededores nos aquejamos más del agua y hay ciertas comunidades que se quejan más del polvo, del agua principalmente, de algo de la Sociedad Minera del polvo que arrojan, viene siendo en temporadas, estamos hablando de Enero, Febrero, Marzo que son las temporadas más fuertes para nosotros que es donde los vientos son más fuertes y dónde se afecta, ahí es donde ellos se acuerdan un poco más, ya el resto del año ya no hay tantos problemas.”

Se les clasificó con un poder bajo porque dependen económicamente de la empresa minera, así que su capacidad de acción es limitada. Su fuente de poder consiste en su capacidad de organizarse y utilizar amenazas de denuncias y llevar a cabo protestas contra la empresa.

Entrevista 3: “...unas gentes muy temerosas porque piensan que van a cerrar la mina y es fuente de trabajo para sus esposos, etc.”

Entrevista 8: “Hay de todo, como en todo lugar hay líderes, grupos, algunas organizaciones nacen de la presidencia municipal desde allá se forman los consejos comunitarios, se elige una o dos personas de la colonia y ellos se encargan de organizar a los habitantes.”

Entrevista 6: “Van directamente con las autoridades municipales casi siempre, piden hablar con el presidente, el pueblo siempre ha respetado eso, de dirigirse con la primera autoridad y acatan las decisiones, cuando les conviene.”

Entrevista 8: “Se han quejado, ha habido personas que forman los comités, pero podemos decir que es la

gente que no depende de la mina, no es mucha y no tienen a lo mejor el apoyo de quienes trabajan ahí.”

Su legitimidad es alta, ya que los otros actores reconocen sus derechos y obligaciones. En caso de no resolverse el problema, tienen mucho que perder respecto a su salud, sobre todo en el largo plazo, por lo que sus intereses son altos. Se considera una ganancia para ellos si la empresa continúe con su operación normal, ya que esto garantiza la estabilidad económica del municipio y muchas fuentes de empleo. También están comprometidos con las personas que trabajan para la empresa, por lo que es difícil pensar en reclamaciones o quejas en contra de su sustento económico. Por su bajo poder, al igual que la colonia Real de Minas, se les clasificó como vulnerables.

Entrevista 23: “...mucha gente de fuera, regresa al municipio en nuestras fiestas y siempre tocan el tema de que por qué no hemos hecho nada, de que por qué no se busca la solución a esto. Hay mucha gente interesada en que este municipio crezca y se desarrolle, también hay mucha gente que quiere regresar pero uno de los puntos es que nos afecta esta situación y no se animan a esta participación.”

Entrevista 3: “...son participativas, más las mujeres que los hombres, pero muchas con reservas de una serie de cosas, que yo las entiendo: el esposo, el temor de que entre ellos se digan muchas cosas del señor de la mina y una serie de cosas.”

La posición de este actor es que están acostumbrados a vivir cerca del riesgo y reconocen que dependen económicamente de la empresa.

Entrevista 28: “...no hay interés, es con lo que tienes que pelear mucho y no solo esos aspectos, aquí tenemos también otros aspectos culturales, que para cambiarlos...”

Entrevista 33: “En la percepción de la población con respecto de una empresa y hablando de Villa de la Paz es diferente a la que tenemos nosotros, con otro tipo de trabajo y conocimientos, ellos los aceptan como algo obligado, como algo necesario, como algo importante en el desarrollo de una región o de su vida hablando de algunas gentes. Cuando se conocen algunos defectos del manejo de este tipo de empresas con una posible contaminación, sobretodo en algunos aspectos de salud, se busca de alguna manera protegerse pero su percepción es muy propia, es necesaria, es importante para el desarrollo de ellos, es una percepción totalmente diferente. Ellos aceptan ese riesgo hasta cierto punto.”

Entrevista 3: “Pero la gente no lo percibe así, porque dicen: ¿Dónde están los muertos?”

Entrevista 15: “Nada. Están muy tranquilos. De hecho hay gente que batallamos, tenemos que estar atrás de ellos y mas como ya ves que las mamás trabajan, entonces se preocupan mas por el ingreso, el trabajo, no nos hacen tanto caso a esto; lo que hemos logrado es por estar metidos ahí...”

Tienen relación directa con la empresa, los lazos son tanto laborales como históricos. Muchas personas conocen personalmente al Lic. Montañez o a su familia. Existe poca probabilidad de que este actor se involucre en algún tipo de negociación, sobre todo después de la experiencia que ya tuvo participando en algunas mesas de trabajo a lo largo de más de un año. En esa ocasión las autoridades dejaron de hacer presión sobre la empresa y las medidas que se habían propuesto quedaron inconclusas.

Entrevista 17: “Aquí han existido anteriormente conflictos con la Minera y realmente los que salen beneficiados los que van al frente y movieron todo y realmente la gente que vamos de buena fe y la gente que movemos son los afectados, son los que ponemos de escudo y a la mera hora pues ni se les solucionó nada y quedaron ellos, como se dice, entre la espada y la pared porque a veces de ellos dependen sus familiares dependen porque son trabajadores de la Asociación Minera y no se les dio una solución.”

- ❖ *Población Matehuala.* Se encuentra cerca del conflicto, sin embargo son pocas las personas que están concientes de esta situación. Quienes están más expuestos son los que viven en el norte y poniente de la ciudad. En esta área es donde hasta ahora se han visto afectados en alguna medida por los impactos de la operación minera.

Entrevista 7: “Aquí se dice que a Matehuala llega esto, a lo mejor en las orillas, como las detonaciones de los barrenos.”

Entrevista 5: “Cuando el aire se va para allá (la tierra) se va para aquel lado, pero cuando esta para este lado, se va a todo Matehuala y Villa de la Paz. Cuando no hace aire no hay molestias de eso, pero lo que ya se dispersó ya está aquí, mueves algo poquito y hay tierra como arena, muy fina creo que llega hasta Cedral, Doctor Arroyo, llega muy lejos.”

Entrevista 12: “(las zonas más contaminadas) están aguas abajo entre la empresa y la localidad de Villa de la Paz y Matehuala.”

Entrevista 13: “...la parte fundamental e importante para la población sobretodo la que estaba cercana, la de la colonia enfrente de las presas, creo que lo detonó mas el problema, no recuerdo el año exacto, pero debió ser como 94 -95 esa presa tuvo un problema en la parte central, hubo una fuga de agua, un arrastre de jales, y corrió río abajo, pasó cerca de Matehuala y se infiltró mas adelante en unos pozos, hay un área en donde hay una infiltración importante de agua, allá por Cerrito Blanco, ahí fueron los jales, creo que fue la parte mas notable que se tuvo con esa empresa...”

Entrevista 14: “...(la mayor) concentración de plomo y arsénico obviamente se encuentra en los jales, pero ahí no hablamos de concentración de residuos, ya lo que es las zonas impactadas por las zonas de los jales, estamos hablando de dos sitios principales: uno seria la zona de concentración al poniente de Matehuala, en donde hemos denominado zona de inundación, por ser de baja energía, donde depositan en el valle los jales después de la lluvia por los arroyos y la otra zona al noreste camino al Cerrito Blanco. Son las zonas de máxima concentración. Es una combinación de jales y al parecer por el grado de dispersión de la distribución por las antiguas emisiones que hubo ahí en Matehuala.”

Su función es de receptores de riesgo. Sus fuentes potenciales de poder son sus grandes números y su capacidad de organizarse y unirse. Actualmente su legitimidad frente a los otros actores (excepto ante los investigadores) es baja. Fueron clasificados como “sin legitimidad” por carecer actualmente de derechos explícitos, responsabilidades, ni decisión. Actualmente no tienen intereses en el problema, pero potencialmente pueden tener pérdidas económicas y de salud muy importantes. Se les clasificó como marginados dentro del conflicto. Han recibido poca información sobre los problemas de contaminación en la región. La mayor atención que han dado a este tipo de problemas fue el caso de Cerrito Blanco, donde quedó claro que su entendimiento de los problemas ambientales era limitado o entraba en conflicto con otro tipo de intereses y necesidades de la población.

Entrevista 15: “Aquí directamente con Matehuala no, no se ha hecho ningún estudio de muestreo en persona, hay un estudio que hizo la Universidad en un jardín de niños de aquí de Matehuala, pero aun no sabemos los resultados.”

Entrevista 26: “Aquí en Matehuala no hay percepción del impacto ambiental, si la llega a haber es en rangos muy menores, al grado de que habiendo dictámenes oficiales documentados de instituciones como SEGAM de que Cerrito Blanco no debía ser abierto, se abrió, se puso en marcha y la gente iba y lo disfrutaba. Esto te deja muy claro que no hay una cultura ambiental.”

La posición de este actor es que el problema de la mina lo tienen en Villa de la Paz. En Matehuala lo que más se nota es que las minas echaron a perder la vista del Cerro del Fraile. Tienen pocas relaciones con los otros actores del problema y hasta ahora carecen de incentivo para participar o negociar en el problema ambiental.

Entrevista 10: “Por ejemplo los de Matehuala dicen: yo vivo acá, que voy a hacer a manifestarme a Villa de la Paz, aunque no esté tan lejos, pues las colonias al poniente de Matehuala casi están ya en la orilla del municipio.”

Sin embargo, con el paso del tiempo y el crecimiento de la ciudad, es probable que el riesgo al que estén expuestos sus habitantes vaya en aumento, cambiando de manera importante la percepción de este actor.

Entrevista 20: “Por lo que se va viendo que va a crecer Matehuala es hacia el lado de Villa de la Paz y te aseguro que algún día Villa de la Paz y Matehuala van a quedar divididos por un semáforo, de hecho este año lo que es la curva a Villa de la Paz, se va a hacer ahí, no se si conoces la calle Robles, Robles es la de la finca, la primera a la que llegas cuando llegas de la carretera, ese es un boulevard llega hasta la glorieta y ahí se acaba este año se va a construir el boulevard hasta la otra curva de villa de la paz y ahí se va a hacer una rotonda, una glorieta en donde esta el parque de Jardines de la Luz, todo esto nos esta diciendo que hacia allá van los centros masivos de población, ahora ahí en donde esta Jardines de la Luz, tengo entendido que hay una empresa que quiere hacer un centro comercial estilo Plaza Tangamanga ahí en San Luis Potosí, con locales comerciales, multicinemas, algo grande que este tipo de situaciones jalan asentamientos humanos a gran escala, ante todo la ciudad a crecido muchísimo en los últimos cinco años.”

- ❖ *Presidencia Municipal de Matehuala.* Actualmente se encuentra lejos del problema ambiental. Al igual que la población de Matehuala, la principal causa de esto es la falta de información. Su función en el problema es la de tomar decisiones. Su poder se basa en la autoridad política y legal, sin embargo comparando con las demás autoridades, su poder es bajo. Actualmente se considera sin legitimidad, ya que los demás actores no reconocen sus derechos ni obligaciones respecto al problema. Actualmente no tiene intereses en el problema ambiental.

Entrevista 29: “Yo no conozco ninguna acción tendiente a controlar el problema, en cambio sí está la acción del gobierno municipal de Matehuala de generar en Cerrito Blanco un área recreativa. O sea, no hay nada para controlar y si hay una acción que empeoró el problema.”

Entrevista 31: "...existen opiniones documentadas de instituciones que refieren que el agua que existe ahí, no es agua sana o para el consumo humano, por que ahí se meten los niños y hemos tenido casos en comunidades de aquel sector del municipio en el que amanecen un determinado numero de peces muertos, esto nos da una referencia que algo anda mal, tengo entendido que la secretaria de ecología a manifestado que esta agua tiene arsénico, que no se nota al tacto, ni olor, ni al sabor, pero que a la hora de una medición tiene mas de los niveles que puede soportar el organismo humano, si se ha mantenido pero con sus reservas, esta prohibido el acceso al agua, y había unas lanchas y ya no están si se voltea una lancha ahí esta el conflicto, se tiene permitido únicamente el acceso a los asadores y hay vigilancia."

Se le clasificó como un actor marginado al no tener poder, legitimidad ni intereses respecto al problema. Tiene buena relación con el Gobierno Estatal y con las dependencias Federales. Tiene buena relación con la población de Matehuala. También mantiene contacto cercano con la UASLP. Tiene buenas relaciones con la presidencia de Villa de la Paz. Existen buenas relaciones con las empresas locales, tales como urbanizadoras y constructoras. Bajo las condiciones actuales este actor no tiene disposición para participar en negociaciones con los demás actores. Esta situación podría cambiar dependiendo de los resultados que arroje el PMERAZM sobre los impactos de la contaminación en la población de Matehuala y con el desarrollo urbano que vaya teniendo la ciudad.

Entrevista 14: "A mi me gustaría trabajar con la gente de planeación urbana. Si yo identifico zonas de mayor contaminación, con mayor concentración de contaminación en determinadas áreas de Matehuala y ya esta definido cual es el programa de crecimiento, hay que ver como podemos ayudarles para que si bien vas a crecer en una zona residencial, a una zona industrial, o a un parque industrial, o a un centro recreativo, hazlo si, pero con base a riesgos, eso para mi seria la forma mas obvia, optima para actuar."

Entrevista 16: "En el caso de los lameros seguramente algunas situaciones de estabilización y todo eso sería prudente y además los planes de desarrollo urbano también tendríamos que ver las situaciones de los lameros."

- ❖ *Presidencia Municipal de Villa de la Paz.* Está muy cerca del problema ambiental y en contacto constante con los principales afectados por el problema. Su función es de tomador de decisiones. Su poder se basa en la autoridad política y legal, sin embargo comparando con las demás autoridades, su poder es bajo. Su legitimidad en el problema es alta. Los demás actores reconocen su derecho a participar en el conflicto y su participación es indispensable para avanzar en su solución. Se le clasificó como funcionario ya que hasta ahora no ha demostrado decisión de ejercer sus derechos ni para cumplir con sus responsabilidades.

Si se mantienen las condiciones actuales en la zona este actor tiene ganancias altas en el corto plazo, ya que se conservaría el crecimiento de la beneficiadora y se mantendría una fuente de empleo muy necesaria para el municipio. Sin embargo también puede tener pérdidas altas como consecuencia de la emigración de la población debido a las malas condiciones ambientales de la cabecera municipal. Debido a que sus pérdidas son potencialmente altas, su poder es bajo, se le clasificó como un actor

vulnerable. Sus conocimientos de cuestiones ambientales son medios.

La presidencia de Villa de la Paz no recibe ingresos proporcionales a los que genera el municipio a través de la actividad minera. Por otro lado el municipio está más marginado de lo que indican los datos oficiales. Esto dificulta la actuación de las autoridades locales y explica porque se apoyan regularmente en la misma empresa para financiar algunos proyectos.

Entrevista 17: “Aparte la baja participación que percibimos del Gobierno Estatal, también es un punto que no se puede, ahora sí hacer un trabajo mejor en el municipio o desarrollar más vías alternas para que sea más atractivo nuestro municipio para los inversionistas. Esos son los tres puntos débiles aquí en el municipio, a pesar que el municipio genera mucho impuesto por la Asociación Minera que la tenemos aquí, es el municipio que más genera impuesto pero somos el penúltimo impuesto que recibe participación.”

Entrevista 32: “A mi lo que mas me preocupa es esto, aquí es un pueblo marginado, aquí ni buenos apoyos por parte del gobierno, ni para pagarles a los trabajadores de la presidencia hay, porque aquí mandan muy poco apoyo...”

Tiene relaciones cercanas con la población del municipio. Con la empresa minera mantiene una relación de colaboración y respeto. Tiene poca relación con las autoridades ambientales y de salud. Tiene buenas relaciones con la presidencia de Matehuala. Buena relación con los investigadores. Este actor tiene alta disponibilidad para participar en negociaciones, sobre todo si contara con el respaldo y apoyo técnico de las autoridades estatales y federales.

- ❖ *Profepa*. Se localiza físicamente lejos del problema ambiental pero ha participado activamente durante el periodo de 1995 al 2002. Su función es la de arbitro y regulador. Su poder depende de su autoridad legal y su capacidad para implementar sanciones, siendo hasta ahora bajo. Su legitimidad es alta, ya que todos los demás actores reconocen su obligación de intervenir en la supervisión de cuestiones ambientales. Al igual que las demás dependencias se le clasificó como servidor, debido a que principalmente tiene deberes para con la sociedad. No se identificó que la dependencia tuviera ganancias por intervenir en el problema y las pérdidas que han sido bajas, aunque si ha perdido credibilidad ante los activistas y la población de Villa de la Paz. Se le clasificó como un actor influyente basándonos principalmente en su legitimidad legal para intervenir. Su conocimiento de asuntos ambientales es alto y debería comprender las implicaciones de los problemas que se presentan en el sitio de estudio.

La posición de la Profepa es que la empresa actualmente trabaja dentro de lo especificado por las normas existentes (comunicación personal Ing. Hernández, 2004). Las inspecciones programadas y realizadas en los últimos años no han detectado un problema mayor.

En el pasado tuvo mucho contacto con la empresa. A partir de 1995 se realizaron inspecciones a lo largo de varios años que tuvieron como resultado algunas medidas de mitigación de los impactos ambientales (Ver capítulo 3.3 Instrumentos de gestión ambiental utilizados por los actores: inspección y vigilancia).

Entrevista 2. “Tanto Juan José Mena, como Pablo Alonso, lograron que se estableciera un programa de restauración en el área, que un poquito controlaron la quebradora y trataron con resultados nefastos de impermeabilizar los jales.”

Actualmente es poco el contacto que tienen con la empresa y también es poca la relación que mantienen con las demás dependencias respecto a este problema. Esto contrasta con la situación hace 5 años cuando había juntas periódicas en Villa de la Paz. Fuera de la recepción y seguimiento de denuncias, ha tenido poca relación con la población. Actualmente este actor no tiene mucha disposición de entrar en negociaciones con los demás actores. Su participación estará en función de las denuncias que reciba.

- ❖ *Secretaría de Salud.* La jurisdicción de Matehuala se encuentra físicamente cerca del problema y ha participado activamente en el conflicto. Su función es la de arbitro y regulador, así como la de garantizar la salud de la población en la zona.

Entrevista 8: “La única finalidad de las personas que vinieron a hacer los estudios, es atender esos problemas de salud, sobretodo en los niños escolares, no mas allá, a los niños que encuentran con mas problemas de salud los canalizan a alguna secretaria, hasta ahorita ha sido la secretaria de salud quien se ha encargado de eso, se han atendido, cuando el problema ha sido mas grave se mandan con especialistas.”

Su poder es alto y depende de su autoridad legal y sobre todo de su autoridad moral como protector del bienestar la población. Su legitimidad es alta, ya que todos los demás actores reconocen su obligación de intervenir en la supervisión de cuestiones ambientales y de salud. Al igual que las demás dependencias, se le clasificó como servidor, debido a que principalmente tiene deberes para con la sociedad. No se identificó que la dependencia tuviera ganancias por intervenir en el problema. Se le clasificó como un actor influyente basándonos principalmente en su legitimidad moral y legal para intervenir. Su conocimiento de asuntos ambientales es alto y comprende las implicaciones de los problemas que se presentan en el sitio de estudio.

Entrevista 4: “Nosotros a través de lo que son las verificaciones sanitarias que llevamos acabo a ese tipo de empresas, nosotros, la SEMARNAT, PROFEPA, etc., les hemos dictado algunas medidas para tratar de remediar o minimizar esos posibles impactos ambientales que pudieran tener efectos hacia la población que vive ahí en la cercanía. Se han hecho, se han corregido, pero como te menciono no han sido de un impacto total, será por las dimensiones de sus actividades o el gran volumen que manejan de sustancias.”

Entrevista 16: “La Secretaría de Salud, ha realizado estudios en algunas ocasiones y ha llegado a demostrar que hay valores muy altos en arsénico en algunos puntos en los que sí puede representar problemas a la salud.”

Reconoce que existe un problema en el sitio, pero es delicado expresar una opinión al respecto. Debido a que hasta ahora no se ha encontrado una relación causal entre los metales pesados y la salud de la población no es posible realizar más que acciones preventivas.

Tiene una relación fuerte con las demás dependencias ambientales y con Gobierno del Estado, pero reconoce que la coordinación entre las distintas dependencias requiere mejoras para atender de mejor forma el problema de la región. Buena relación con las comunidades de la zona con quienes mantiene contacto continuamente. Es el actor que ha estado involucrado por mayor tiempo de manera activa a lo largo del desarrollo del conflicto. Su participación en negociaciones es indispensable y es seguro que se contaría con ella.

Entrevista 15: “Lo que hemos insistido mucho, aquí pudiera ser algo del problema, porque como tienen que ver otras instituciones de repente nos atrasa, por ejemplo nosotros nos hacemos cargo del aspecto de salud, darle seguimiento y proponer medidas preventivas a la población, una alimentación para que estos niveles no aumenten, pero si falta un poquito de insistencia a partir de lo ambiental PROFEPA-SEMARNAT nos hemos visto en las reuniones, de Villa de la Paz, se hace una coordinación pero en un momento dado en que después cada quien, no se hasta que punto avanzan ellos o hasta donde se corrigió, si se lo que por parte de la Secretaria ha pedido, por parte de la secretaria de salud ambiental si hemos estado viendo que corrijan algunas situaciones, se han dado algunas sanciones de corrección y se han corregido, pero hasta la parte en que llega la Secretaria de Salud.”

- ❖ *Segam*. Se localiza físicamente lejos del problema ambiental. También se ha mantenido al margen de los problemas ambientales teniendo una función de mediador más que de regulador. Su poder es bajo; depende de su autoridad moral como protector del derecho de la población a gozar de un ambiente sano, sin embargo su autoridad legal se ve limitada por la legislación federal, que establece que la zona de estudio es de jurisdicción federal. Su legitimidad es alta, ya que todos los demás actores reconocen su obligación de participar en la supervisión de cuestiones ambientales. Al igual que las demás dependencias, se le clasificó como servidor, debido a que principalmente tiene deberes para con la sociedad. No se identificó que la dependencia tuviera ganancias por intervenir en el problema. Se le clasificó como un actor influyente basándonos principalmente en su legitimidad moral y legal para intervenir. Su conocimiento de asuntos ambientales es alto y comprende las implicaciones de los problemas que se presentan en el sitio de estudio.

Actualmente sin posición definida respecto a la empresa o la contaminación. El caso de Villa de la Paz es un asunto prácticamente ya muerto. Hasta hace 2 años fue el principal mediador entre las autoridades Federales y la empresa (Ver anexo AM3 y AM4).

Entrevista 4. “En aquel tiempo, te estoy hablando de cuando empezó este programa, 99-2000, pues sí hubo mucho acercamiento entre las dependencias, nos reuníamos en la Presidencia Municipal de Villa de la Paz como aquí en la Secretaría de Ecología, yo pienso que esa dependencia es la que ha llevado la batuta en coordinarnos a las demás dependencias. Y así en otros problemas ambientales, se maneja Secretaría de Ecología y Gobierno del Estado convoca a las demás dependencias y sobre todo a nosotros porque normalmente todo repercute en lo que es el sector salud. Nosotros estamos interesados en conocer la contaminación ambiental para tratar de inferir si hay un riesgo o daño a la población expuesta.”

Relación estrecha con el Gobierno del Estado y con la Semarnat para asuntos de jurisdicción federal. Poca relación con las comunidades y con la empresa minera. Este actor tiene un alto potencial para entrar en negociaciones con los demás actores. Como representante del gobierno estatal, su participación es necesaria para impulsar la participación de otros actores, como por ejemplo la Semarnat y la Secretaría de Salud, además que debe proporcionar apoyo técnico a los municipios involucrados en el conflicto.

Entrevista 17: “Yo siento que si, las personas más indicadas deben ser la Secretaría de Ecología. La Secretaría de Ecología la que estuviera al frente de esto, de que estuviera al pendiente y de que hubiera la interacción, la intercomunicación entre sociedad y empresa para que se empezaran a dar los primeros términos, los primeros caminos para una posible solución.”

- ❖ *Semarnat*. Se localiza físicamente lejos del problema ambiental y ha tenido poca participación en el conflicto. Su función es la de árbitro y regulador. Su poder depende de su autoridad legal y su capacidad para implementar sanciones, siendo hasta ahora bajo. Su legitimidad es alta ya que todos los demás actores reconocen su obligación de intervenir en la supervisión de cuestiones ambientales. Al igual que las demás dependencias, se le clasificó como servidor, debido a que principalmente tiene deberes para con la sociedad. No se identificó que la dependencia tuviera ganancias por intervenir en el problema y las pérdidas que han sido bajas, aunque si ha perdido credibilidad ante los activistas y la población de Villa de la Paz. Se le clasificó como un actor influyente basándonos principalmente en su legitimidad legal para intervenir. Su conocimiento de asuntos ambientales es alto y comprende las implicaciones de los problemas que se presentan en el sitio de estudio.

Entrevista 14: “Ahí creo que el punto de vista va a ser lo básico, por lo que se ha dicho anteriormente, primero si tu identificas que hay un alto riesgo en la salud, tratas de buscar a quien le corresponde, quien es competencia como autoridad estatal, federal o municipal y ahí vas con las autoridades de salud, en cuanto a lo ambiental bueno no te queda otra mas que SEMARNAT o Gobierno del Estado, y ahí en este caso a lo mejor SEMARNAT será la mas correcta, está en un periodo de incertidumbre, aun no concibo a pesar que estuve revisando la nueva norma de las presas de jales, que va a suceder con las presas de jales que ya están operando antes de la iniciación de esa nueva norma, que va a suceder, va a SEMARNAT a tomar en cuenta los nuevos criterios para decidir que la operación esta fuera de los niveles de seguridad para la operación de la presa de jales ,es el punto de vista federal...”

Se mantiene al margen de las actuaciones a nivel de supervisor técnico. Hasta el momento no ha

expedido un certificado de no toxicidad de residuos solicitado por la empresa. Actualmente (septiembre 2005) está revisando la manifestación de impacto ambiental que presentó la empresa para una nueva presa de jales.

Tiene fuerte relación con las demás dependencias ambientales y con la Secretaría de Salud. Su relación con la empresa minera es poca, limitándose a dictámenes técnicos para autorizarle permisos. Tiene poca relación con las comunidades locales en lo referente al problema de contaminación. Este actor tiene disponibilidad a participar en negociaciones, pero su participación hasta ahora ha estado en función de la presión que ha recibido a través de los medios de comunicación.

Entrevista 16: “Derivado a algunas denuncias que se han hecho en PROFEPA y de algunas declaraciones que se han hecho a través de la prensa y que han aparecido en los periódicos de la localidad, Gobierno del Estado ha convocado a diferentes dependencias para que se vea cuál es la problemática realmente de Villa de la Paz y ver qué acciones se pueden realizar para resolverlas.”

Por parte de las autoridades este es un actor fundamental para el avance en la solución del problema ambiental, principalmente porque de él dependen las autorizaciones y permisos ambientales que requiere la empresa para su operación. Sus intervenciones dependen mucho de decisiones políticas, por lo que se encuentra limitado para negociar.

De acuerdo a la gráfica de poder y potencial para participar (Análisis de Actores, Anexo A7) las dependencias gubernamentales: Semarnat, Profepa, y Secretaria de Salud son los actores mejor posicionados para propiciar cambios respecto a los problemas ambientales planteados para el análisis de actores.

3.3 Instrumentos de gestión ambiental utilizados por los actores

A partir de 1995, distintos actores han intervenido en la zona minera, principalmente en el municipio de Villa de la Paz, para resolver los problemas de contaminación ambiental. Estas actuaciones han resultado en la aplicación de instrumentos de gestión ambiental y en algunos procesos participativos. A continuación se describen los instrumentos utilizados, los resultados obtenidos, así como los alcances de su implementación. En los anexos AM3 y AM4 se encuentra una recopilación cronológica sobre las actuaciones oficiales, algunas otras intervenciones y la participación por parte de los diferentes actores.

Denuncia popular

La primera denuncia oficial que la Profepa tiene registrada en relación a la actividad minera de Villa de la Paz, data enero de 1995. Esta denuncia fue presentada ante la Coordinación General de Ecología y Gestión Ambiental del Estado, el 17 de enero de 1995. En ella algunos de los vecinos de Beneficiadora la Paz se quejaban de las detonaciones que se producían en ese tiempo en la planta y que estaban dañando sus casas por las vibraciones y además producían ruido excesivo. A partir de esa fecha, la Profepa y la Semarnat recibieron al menos nueve denuncias contra la empresa en un periodo de 5 años:

- ❖ 21 de agosto de 1995
- ❖ 5 de enero 1996
- ❖ 29 de marzo de 1996
- ❖ 25 de mayo 1996
- ❖ 30 de abril de 1998
- ❖ 18 de agosto de 1998
- ❖ 10 de septiembre 1998
- ❖ 16 de agosto 1999
- ❖ 21 de agosto 2001

Como respuesta a las denuncias, la Profepa programó visitas de inspección a la empresa. En algunos casos como resultado de la visita se determinaron medidas técnicas o sanciones para la empresa. La retroalimentación que recibieron los denunciantes se realizó por escrito. Se les explicaba los hallazgos de la inspección y las medidas correctivas propuestas, aunque posteriormente no se les informaba de los avances en el cumplimiento de estas medidas.

Algunos grupos de personas dirigieron denuncias por escrito directamente al Director de la empresa, (6 de enero de 1995, 6 de marzo de 1996, 11 de mayo de 1998, 9 de junio de 1999), donde se le solicitaba que atendiera el problema de las emisiones de la empresa. Se desconoce si las cartas recibieron alguna respuesta o si lograron alguna mejora.

Otra tipo de denuncia se realizó en abril de 1998 por parte del comité ciudadano “contra los laderos”, que envió una carta al presidente de la república para hacerle saber de los problemas que tiene la comunidad.

La Presidencia respondió a esta carta solicitando a la Dirección Nacional de Semarnat que le dieran el seguimiento correspondiente a la queja.

El medio más utilizado para presentar denuncias, ha sido la publicación de notas periodísticas en los diarios locales (ver anexo AM4). En varias ocasiones estas notas fueron la causa de inspecciones por parte de Profepa. De hecho, las notas periodísticas han tenido un papel fundamental para mantener activos los problemas de la zona.

Entrevista 16: “Derivado a algunas denuncias que se han hecho en Profepa y de algunas declaraciones que se han hecho a través de la prensa y que han aparecido en los periódicos de la localidad, Gobierno del Estado ha convocado a diferentes dependencias, para que se vea cuál es la problemática realmente de Villa de la Paz y ver qué acciones se pueden realizar para resolverlas.”

Entrevista 8: “...ha habido comités que se han encargado de hacerlo llegar al dueño de la empresa (las quejas), incluso ha prometido detener esa contaminación, pero las promesas no se han cumplido o a veces lo que el propone desde mi punto de vista no ha sido la solución correcta.”

Las quejas presentadas en las denuncias fueron por los siguientes motivos:

- Detonaciones, vibraciones y ruido
- Contaminación por derrames de jales
- Contaminación atmosférica
- Posibles daños en salud relacionados con la contaminación

Hasta ahora la denuncia popular ha sido la forma más efectiva que han tenido los actores (principalmente la población afectada) para llamar la atención de las autoridades a los problemas ambientales.

Monitoreos ambientales y de salud

De junio a agosto de 1998, la Secretaría de Salud llevó a cabo la acción emergente de vigilancia epidemiológica, comenzando una serie de monitoreos periódicos en la población de Villa de la Paz. En 1999 la Secretaría de Salud inició monitoreos en la zona, dentro de su programa de fortalecimiento para la prevención de la contaminación por plomo. Estos programas se han realizado bajo programas mayores a nivel nacional, pero no se les ha podido dar un seguimiento constante, debido a la falta de recursos y de personal.

Entrevista 4: “Es el programa que maneja aquí la misma Secretaría. Se lleva a cabo por parte de esta subdirección en coordinación con otras áreas como la jurisdicción Sanitaria 2 de Matehuala, el Hospital General de ahí de Matehuala también, así como con otras dependencias, lo que es la Comisión Nacional del Agua, la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental, la SEMARNAT, PROFEPA, por ejemplo.”

Aunque los resultados de estos monitoreos no son públicos, si han proporcionado información importante para conocer las condiciones de salud de la población expuesta y permitir a las autoridades tomar decisiones respecto a la contaminación y el riesgo en salud existente. Por ejemplo se tiene el siguiente registro del 28 de julio de 1998. El Secretario de Salud envió una carta al Delegado de Semarnat para reportarle las acciones que ha llevado a cabo la secretaría en Villa de la Paz y el estado de las intervenciones:

- a. “Se han realizado las acciones de vigilancia epidemiológica, fomento sanitario, evaluaciones de riesgo e impacto a la salud y de verificación sanitaria de la empresa.
- b. La vigilancia epidemiológica sobre efectos a la salud relacionada a los contaminantes de interés, no han mostrado un exceso de prevalencia de daños asociados, comparados con el nivel estatal. Sin embargo, en atención a las contingencias presentadas se han detectado problemas agudos en vías respiratorias, ojos y oídos por las altas concentraciones de partículas suspendidas y ruido.”

Por otro lado, investigadores del laboratorio de toxicología ambiental de la facultad de Medicina de la UASLP han realizado varios trabajos de investigación sobre evaluación de riesgo en la región (ver Mejía et al, 2000). También se han presentado varios talleres de comunicación de riesgo enfocados a niños y madres de familia. Estas actividades, junto con la disponibilidad de información de los estudios toxicológicos, han promovido un mayor interés por parte de la población en cuestiones ambientales y de salud. A pesar de haberse logrado disminuciones en exposición de la población más vulnerable, no se ha logrado resolver el problema de fondo: eliminar las fuentes de contaminación que generan el riesgo para la salud.

Investigación ambiental e información ambiental

Como ya se mencionó, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, así como la Universidad de Nuevo León, han realizado diversos estudios en la región. De los trabajos de investigación han resultado algunos reportes que se han presentado a las autoridades de salud y de medio ambiente para informarles de las condiciones de la zona.

En 1995 los investigadores de la UASLP presentaron un primer reporte sobre la contaminación en la región, solicitando a las autoridades que realizaran acciones preventivas.

Entrevista 29: “Lo que realmente queríamos juntar era un expediente, que alrededor de 1995 se lo presentamos a las autoridades para que tomaran cartas en el asunto. Fue un informe que le entregamos a todo mundo: PROFEPA, Secretaría de Salud, SEMARNAT, etc., y no nos hicieron caso. O sea, simple y llanamente nos ignoraron.”

El 1 de septiembre de 1999, investigadores de la UASLP emitieron el documento “Justificación de la implementación de un programa para el control de la contaminación por As en SLP”, en el que aparece un

análisis del caso de Villa de la Paz con los datos que se tenían hasta el momento.

Entrevista 12: “A fines del 98, en el estudio de Fernández, la autoridad los obligó a tomar medidas por ejemplo para protección de dispersión de finos, pusieron unas pseudo barreras para romper corrientes de aire y ese tipo de cosas, medidas que hoy en día están totalmente abandonadas y las presas son mas grandes; el material que esta ahí es igual o mas fino; no hay un seguimiento por parte de las autoridades a pesar de que saben del problema.”

El 29 de julio del 2002 Investigadores de la UASLP presentan un reporte ante las autoridades titulado: “Evidencias de contaminación de agua y sedimento por arsénico en el área de Cerrito Blanco, en el municipio de Matehuala, S.L.P.” Este reporte subrayaba la importancia de limitar el acceso al estanque ubicado en Cerrito Blanco. A pesar de darlo a conocer a las autoridades municipales, llevaron a cabo el proyecto de un área recreativa que hasta la fecha sigue funcionando en ese sitio.

Entrevista 24: “Yo no conozco ninguna acción tendiente a controlar el problema, en cambio sí está la acción del gobierno municipal de Matehuala de generar en Cerrito Blanco un área recreativa. O sea, no hay nada para controlar y si hay una acción que empeoró el problema.”

Entrevista 31: “...habiendo dictámenes oficiales documentados de instituciones como SEGAM de que Cerrito Blanco no debía ser abierto, se abrió, se puso en marcha y la gente iba y lo disfrutaba”

Estos estudios han caracterizado la contaminación por metales pesados en los medios: agua y suelo, y han permitido estimar en buena medida el riesgo en salud que los impactos de la minería representan para la población.

El acceso a la información de los distintos estudios y a los resultados de los monitoreos realizados tanto por la Secretaría de Salud, como por la UASLP, permitieron a la población conocer cuales eran las condiciones de salud en las que habitan. También confirmaron las sospechas de algunos de que las emisiones de polvo podían tener efectos en salud de la población, especialmente la infantil, por lo que algunas personas se han interesado mucho en conocer sobre el problema y solucionarlo.

A pesar de que existe un cuerpo considerable de información sobre las condiciones de la zona, esta información no es fácilmente accesible para el público general. El gobierno por su parte ha preferido mantener como clasificada la información disponible. El temor que las autoridades manifiestan es que personas sin preparación y sin escrúpulos, utilicen la información para sus propios fines, causando intranquilidad social.

Entrevista 14: “Pienso que lo que falló fue que confiamos demasiado en las autoridades, que iban a hacer algo al decirles que había un problema de contaminación provocado directamente por la mina, por la falta de prevención de la contaminación.”

Evaluación de Impacto Ambiental

La empresa minera, debido a su antigüedad, inició operaciones mucho antes de que se contara con este instrumento de gestión, lo que en parte explica porqué no cuenta con evaluaciones de impacto ambiental previas al inicio de sus operaciones. Sin embargo las autoridades ambientales le han solicitado realizar manifestaciones de impacto ambiental en diversas ocasiones. La empresa ha presentado tres manifestaciones de impacto ambiental.

En la primera, realizada a solicitud de la Profepa (el 31 de marzo de 1998), se pedía que la empresa evaluara cual era el impacto causado por un derrame de jales ocurrido el 6 de febrero de 1997, y que definiera las acciones de mitigación que llevaría a cabo. Esta manifestación fue presentada ante Semarnat y fue rechazada. No se volvió a presentar otra manifestación de impacto ambiental para este problema.

La segunda MIA (1999) se presentó para la construcción de un nuevo camino de terracería hasta una de las minas. Esa manifestación si fue aceptada y se llevó a cabo el proyecto.

El 29 de agosto del 2000 la Profepa exigió la presentación de una MIA con la información de muestreos de suelo, tanto en el área de influencia de la empresa, como muestreos fuera de esta. Esta manifestación no fue presentada ante las autoridades.

Entrevista 16: "...seguramente PROFEPA es quien ha solicitado en un momento dado, a través de la manifestación ambiental que pidió, la general, ahí debe estar establecido todo."

La tercera MIA se presentó el 3 de mayo del 2005, para la construcción de una nueva presa de jales, así como para el cambio de uso de suelo. Esta última MIA tiene deficiencias en su elaboración, en especial en lo concerniente al cumplimiento de la NOM-Semarnat-141 para presas de jales, esto sin tomar en cuenta que no se cumple con lo dispuesto en el artículo 36 del reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, sobre la prohibición de ubicar presas de jales a menos de 25 Km. y aguas arriba de una población.

Hasta el momento (noviembre 2005) la empresa solo cuenta con una manifestación de impacto ambiental autorizada y que es para un proyecto que no se relaciona directamente con los impactos ambientales de actividades mineras, sino para la construcción de un camino. A pesar de esta carencia, la empresa opera sin problemas legales.

Convenios

Se ha recurrido a ellos para tratar de mejorar las relaciones entre la empresa y las personas que exigen soluciones a los problemas que la primera ocasiona.

El primer intento de la empresa para llegar a un acuerdo con las autoridades fue una “Declaración Unilateral de Voluntad” suscrita el 5 de junio de 1998, donde expresa su compromiso para resolver varios de los problemas de emisiones. Queda claro que esta declaración de carácter voluntario no podía ser suficiente para lograr el compromiso de responsabilidad que tanto la población local y las autoridades requerían de la empresa.

El 28 de septiembre 1998 la empresa realizó otro convenio con el Gobierno del Estado, a través de la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental, para establecer nuevos compromisos de solución. Este convenio no tenía carácter de obligatorio y más bien funcionó como instrumento de buena voluntad por parte de la empresa para disminuir la presión pública.

Entrevista 33: “...las medidas no tenían gran alcance, el porque los firmaron Gobierno del Estado y la empresa, bueno, pues ellos lo saben, lo que te puedo decir es que las medidas que se manejaron en su tiempo no eran de un alcance suficiente como para que corrigieran el problema y sobretodo no hubo una coordinación entre la federación y el Estado para llevar a cabo esto.”

A pesar de que el convenio no era obligatorio, el 4 de noviembre de 1998 se sostuvo en Villa de la Paz la primera reunión de seguimiento al acuerdo unilateral de la empresa. Esta reunión contó con la participación de representantes de la Segam, la Secretaría de Salud, el Hospital General de Matehuala, el ayuntamiento del municipio, la empresa, habitantes de la colonia Real de Minas y habitantes de la cabecera municipal. En total se sostuvieron 6 reuniones para darle seguimiento a las medidas correctivas (4 de noviembre de 1998, 4 de diciembre de 1998, 17 de febrero de 1999, 10 de marzo de 1999, 8 de abril de 1999 y otra más en 2003).

Entrevista 15: “...aquí pudiera ser algo del problema, porque como tienen que ver otras instituciones, de repente nos atrasa. Por ejemplo: nosotros nos hacemos cargo del aspecto de salud, darle seguimiento y proponer medidas preventivas a la población, una alimentación para que estos niveles (de Pb) no aumenten, pero si falta un poquito de insistencia a partir de lo ambiental. PROFEPA-SEMARNAT nos hemos visto en las reuniones de Villa de la Paz, se hace una coordinación, pero en un momento dado en que después cada quien, no se hasta que punto avanzan ellos o hasta donde se corrigió, si se lo que por parte de la Secretaria se ha perdido. Por parte de la Secretaria de Salud Ambiental si hemos estado viendo que corrijan algunas situaciones, se han dado algunas sanciones de corrección y se han corregido, pero hasta la parte en que llega la Secretaria de Salud.”

Bajo el convenio, se logró solucionar algunos de los problemas de emisiones y en abril de 1999 la Segam calculó que el avance de la empresa para solucionar sus problemas era de 70%. Sin embargo el problema

principal ha continuado, que es la falta de control de las presas de jales. Las minutas de algunas de estas reuniones revelan que el interés de los participantes fue disminuyendo conforme transcurrió el tiempo. En varias ocasiones la mayoría de las dependencias (excepto Segam y la Presidencia de Villa de la Paz) no tenían representante y llegó a darse el caso de que ninguno de los representantes de la comunidad asistió. Es notable también la diferencia de percepciones entre los distintos actores respecto a las reuniones. Mientras que las autoridades (y la empresa) estimaban que se estaban resolviendo satisfactoriamente los problemas, sobre todo los de emisiones, las personas quejasas sentían que en realidad no se había resuelto nada. Tal vez por esto fue que la asistencia a las juntas fue disminuyendo.

Inspección y Vigilancia

La primera sanción de la que se tiene referencia derivada de una actuación del gobierno es la clausura de la empresa por la Sedue en 1988 a raíz de un derrame de jales ocasionado por un rompimiento de la presa.

Las inspecciones realizadas por Profepa a la empresa comenzaron en 1995 y han continuado con regularidad por lo menos una vez al año. Adicionalmente, la Profepa ha ordenado inspecciones cuando ha recibido denuncias contra la empresa. Algunas de las principales medidas exigidas por la Profepa a la empresa desde 1995 se enumeran a continuación.

Como consecuencia de las denuncias por ruido, presentadas ante la CGEGA en enero de 1995, el 15 de diciembre de 1995, la Profepa dictó la siguiente medida a la empresa: abstenerse de realizar detonaciones cerca de la población. También se determinó una multa por \$4,575.00. Las detonaciones que motivaron la denuncia ya habían cesado desde un año antes que se dictara la resolución. A esta resolución, la empresa interpuso recurso de revisión y poco después solicitó un amparo contra el dictamen de Profepa, que sin embargo no procedieron. La empresa entonces demandó a Profepa por los perjuicios que le ocasionaba su dictamen. A pesar de todo, la empresa dejó de realizar estas detonaciones, al menos ya no fueron tan frecuentes. Todo el proceso jurídico llevado a cabo por la Profepa y la empresa tomó varios meses en resolverse.

El 17 de julio de 1996 Profepa notifica a la empresa las siguientes medidas técnicas que se derivaron de una denuncia sobre la comercialización de jales por parte de la empresa:

1. La empresa deberá presentar la composición química de las muestras (jales) tomadas el día de la última inspección así como la técnica utilizada para su inspección.
2. Presentar copia de las facturas o comprobantes de las salidas de los jales comercializados en el último semestre.

3. Sanear el área impactada por la acumulación de jales o derrames de las presas en las áreas de la empresa Kildun, y aguas abajo por el arroyo hasta la ciudad de Matehuala.
4. Proponer las alternativas necesarias para evitar los derrames, fugas, lixiviados o arrastres de presas de jales.
5. Informar mensualmente a la Profepa del cumplimiento de las medidas anteriores.

El 28 de noviembre de 1996 la Profepa notifica las siguientes medidas técnicas adicionales:

1. La empresa deberá elaborar un programa con el objeto de minimizar la dispersión de los jales por el arrastre del viento en sus presas de jales (plazo 2 meses)
2. La empresa deberá presentar la caracterización de sus residuos peligrosos (jales) con el objeto de conocer la concentración de metales pesados en los mismos, según lo estipula el Artículo 6 del reglamento de Residuos Peligrosos de la LGEEPA (plazo 1 mes)

El 12 de febrero de 1997, como resultado de una inspección, la Profepa dictó algunas medidas técnicas para la empresa, así como la imposición de una multa por \$23,805 por incumplimiento de la NOM-052-ECOL. Además se hace mención de estar infringiendo el artículo 36 del reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, que establece que las presas de jales no pueden ubicarse a menos de 25 Km. de poblaciones o cuerpos receptores que pudieran resultar afectados por la actividad minera.

El 2 de octubre de 1998 se impuso una sanción económica a la empresa por 3,000 días de salario mínimo y algunas medidas técnicas (se desconoce que medidas técnicas impuso la autoridad). Al no haberse cumplido con las medidas técnicas, la Profepa declaró la clausura parcial de la empresa. Sin embargo la empresa no acató la clausura, por lo que la Profepa interpuso una denuncia penal contra la empresa. No se localizaron los documentos en los que se ordenó la clausura, ni tampoco la resolución de la denuncia penal. Lo que se sabe es que por alguna razón, la empresa continuó operando normalmente.

En general las sanciones y medidas técnicas sirvieron para presionar a la empresa a implementar mejoras en sus procesos. La mayoría de las medidas de control que la empresa instaló en la planta, tuvieron como antecedente las inspecciones de la Profepa y las sanciones impuestas por ella. Sin embargo, conforme las denuncias han ido disminuyendo, las sanciones a la empresa también.

El 2 de julio de 1999 la empresa inició unas pruebas de cultivo selectivo en la superficie de las presas, con el fin de minimizar el arrastre y erosión de partículas.

El 2 de agosto de 1999, la empresa reporta sus avances sobre la implementación de las medidas técnicas notificadas por la Profepa el 20 de julio de 1999

El 2 de octubre de 1999 se impone sanción económica a la empresa por 3000 días de salario mínimo y el cumplimiento de las medidas técnicas que no habían sido aplicadas. Finalmente se declara la clausura parcial de la empresa. La empresa no acata la clausura, por lo que la Profepa interpuso una denuncia penal contra la empresa.

El 26 de octubre de 1999, como resultado de la inspección del 13 de octubre de 1999, se dictan las siguientes medidas correctivas:

1. Recuperar los residuos mineros detectados en la empresa “triturados Cedral” ubicada en Matehuala, en virtud de que en una visita técnica el 5 de Octubre de 1999 se le informó a la autoridad que el material había sido comercializado.
2. Se ratifica la medida técnica No. 3 de la resolución Administrativa No. PFPA-SLP-04-247-108/97 del 12 de octubre de 1997. Consistente en que la empresa deberá abstenerse de comercializar los jales.

El 22 de junio del 2000 con base a las resoluciones anteriores (12 de febrero de 1997), la Profepa determinó:

- a. Que la conducta de la empresa debe sancionarse: el mal manejo de la empresa representa un riesgo para la salud por el contenido de metales pesados en sus residuos.
- b. Que las condiciones económicas del infractor son óptimas.
- c. Que la empresa no es reincidente
- d. Que hubo mal manejo de residuos
- e. Que la empresa obtuvo un beneficio económico de la comercialización de residuos.

*No se cuenta con el registro donde se especifican las sanciones aplicadas.

El 30 de junio del 2000 Profepa emite la siguiente resolución administrativa en la que se consta que la empresa:

- A. no cuenta con la infraestructura necesaria para el adecuado almacenamiento de residuos peligrosos denominados jales.
- B. Se observan emisiones a la atmósfera de partículas de la banda 3
- C. No fue presentada licencia de funcionamiento.

Por lo que se le imponen sanciones económicas a la empresa y también las siguientes medidas técnicas:

1. Realizar las acciones necesarias para evitar la emisión de partículas provenientes de las Presas de Jales.
2. Instalar un equipo para controlar los polvos provenientes de la banda 3
3. Obtener su licencia de funcionamiento.

A pesar de haberse dictado estas medidas técnicas (además de las multas) y otras más cuyos registros no pudieron ser consultados, el cumplimiento de las mismas fue parcial e inadecuado. A juzgar por la evidencia escrita, las autoridades hicieron lo que pudieron en ese momento para corregir la actividad de la empresa. Entre el año 2000 y 2002 se fueron cerrando todos los expedientes que estaban abiertos o pendientes con la Profepa respecto al cumplimiento de estas medidas técnicas, aún cuando muchas de ellas no habían sido atendidas de forma satisfactoria.

Entrevista 4: “...nosotros, la SEMARNAT, PROFEPA, etc., les hemos dictado algunas medidas para tratar de remediar o minimizar esos posibles impactos ambientales que pudieran tener efectos hacia la población que vive ahí en la cercanía. Se han hecho, se han corregido, pero como te menciono no han sido de un impacto total, será por las dimensiones de sus actividades o el gran volumen que manejan de sustancias.”

Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas de acuerdo a lo dispuesto por la LGEEPA y sus reglamentos

Las Normas Oficiales Mexicanas que han sido utilizadas por las autoridades para revisar el cumplimiento de la empresa son:

Para manejo de residuos peligrosos.

- **NOM-052-ECOL-1993** de residuos peligrosos
- **NOM-141-SEMARNAT-2003** para construcción de presas de jales

Para evaluaciones de impacto ambiental y de salud:

- **NOM-199-SSA1-2000**. Niveles de plomo en sangre y acciones como criterios para proteger la salud de la población expuesta no ocupacionalmente.
- **NOM-127-SSA1-1994**, Salud ambiental, agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- **NOM-052-ECOL-1993**. Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- **NOM-141-SEMARNAT-2004**. Establece los requisitos para la caracterización del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales.

Además, la autoridad se ha basado en las disposiciones de la misma LGEEPA y varios de sus reglamentos al elaborar sus resoluciones.

La revisión de los diferentes instrumentos de gestión ambiental implementados en la zona de estudio a lo largo de los años permitió identificar cuáles instrumentos no han sido utilizados en las actuaciones lo que representa oportunidades para nuevas propuestas de intervención para la problemática ambiental.

3.4 Otros instrumentos clave para la gestión ambiental de la zona minera

Partiendo de la descripción del capítulo 1 sobre los diferentes instrumentos de gestión ambiental y de la revisión en el capítulo 3.3 sobre los instrumentos ya aplicados, se propone incorporar alguno de los siguientes en intervenciones futuras:

Planeación Ambiental

Este instrumento permite encauzar los diferentes esfuerzos de mejoras ambientales en la región. La planeación ambiental se complementa con la mayoría de los instrumentos de gestión y debe realizarse de manera previa a la implementación de otros instrumentos para así poder aplicar distintas medidas de intervención de forma coordinada, dándoles un seguimiento apropiado y evitando que existan contradicciones entre diferentes instrumentos y programas. La limitante de este instrumento sería que la planeación está más comprometida con los logros de largo plazo que con respuestas inmediatas, por lo que puede haber falta de interés por parte de algunos actores que deseen resultados en el corto plazo.

Regulación de asentamientos humanos

Algunos de los problemas ambientales que se observan en la zona minera de Villa de la Paz-Matehuala, tienen su origen en usos de suelo conflictivos que datan de muchos años atrás. Este instrumento de gestión resalta la importancia de hacer mayores esfuerzos por ordenar las zonas habitacionales en lugares fuera de la influencia de actividades productivas riesgosas. En la zona de estudio, los asentamientos humanos y la actividad minera han formado desde sus inicios un mismo núcleo, por lo que el desarrollo urbano se dio en torno a la actividad productiva, independientemente de los riesgos que ésta representa. Actualmente hay una intensificación del desarrollo urbano en la región que no está tomando en cuenta las limitaciones relacionadas con el riesgo existente en las zonas contaminadas.

Evaluación de impacto ambiental

El instrumento de EIA está en el centro de la gestión ambiental moderna. En este análisis se encontró que este instrumento tiene un alto potencial para apoyar la toma de decisiones, la participación, la planeación, la inspección y vigilancia y en general la aplicación de otros instrumentos de gestión ambiental. Este instrumento es importante ya que en él se evalúan, no solo los riesgos que conlleva realizar cierta actividad, si no que también se definen las acciones que se llevarán a cabo para prevenir y mitigar los

impactos.

La EIA proporciona una gran riqueza de información sobre los procesos productivos y los residuos que se generan y al ser un documento público, permite a cualquier actor darle seguimiento a los compromisos acordados por una empresa para realizar cierta actividad o proyecto. La inexistencia de MIAs autorizadas, en el caso de la empresa representa un gran vacío de información para el correcto manejo de los impactos de la minería en la zona.

Derecho al acceso a la información ambiental

El primer paso para que existan denuncias o iniciativas por parte del gobierno es tener información confiable de cuales son los problemas que se están enfrentando. La información es de hecho la activadora de la participación para cualquiera de los instrumentos de gestión ambiental. Aunque este no es propiamente un instrumento de gestión ambiental, se le considera como tal debido a la capacidad que tiene la información para inducir cambios en la conducta. La información que hasta ahora se ha generado y publicado sobre la minería y sus impactos, ha sido fundamental para mantener el problema ambiental activo y en proceso de solución.

Evaluación y comunicación de riesgo

La evaluación de riesgo es un instrumento emergente que permite tomar decisiones desde una perspectiva preventiva. Tiene el potencial de ser un instrumento altamente estructurado y de sencilla aplicación. Actualmente las investigaciones del PMERAZM están trabajando en avanzar en la evaluación de riesgo ecológico y en salud. La comunicación de riesgo es un instrumento que debe aplicarse una vez evaluado el riesgo de exposición y que es necesario llevar a cabo de forma permanente en lugares contaminados. La comunicación de riesgo en la zona minera se ha realizado como parte del PMERAZM y ha tenido éxito en disminuir la exposición de niños a los contaminantes (ver anexo metodológico Resultados del PMERAZM).

4 - Escenarios de la zona minera

Los escenarios construidos fueron de tipo descriptivo. Comienzan con la descripción de una situación actual y narran los sucesos y acciones que dan lugar a escenarios futuros. Se describen dos momentos en el tiempo, uno en el corto plazo y otro en el mediano plazo, antes de explicar cuales son las condiciones propias del escenario a largo plazo. Se decidió construir dos escenarios que representan dos versiones comparables del futuro.

4.1 Selección y caracterización de variables que interactúan en el sistema bajo estudio

En esta etapa, algunos autores favorecen un proceso de selección de variables mediante un análisis estructurado, donde se incorporan elementos cuantitativos en el análisis de las variables. En teoría estas evaluaciones proporcionan mayor solidez al análisis de relaciones entre variables y eliminan incoherencias (Godet, 2004). La idea central de este tipo de análisis es poder incluir todas las variables posibles de manera que, a través de un análisis cuantitativo, se puedan descartar aquellas que no tienen relevancia para el estudio sin correr el riesgo de no tomar en cuenta alguna variable significativa. Una ventaja de este tipo de evaluación es que se pueden evaluar a detalle un gran número de interacciones entre un gran número de variables en un tiempo relativamente corto. Sin embargo, se tiene la desventaja de que una vez ponderado el valor de la interacción, se pierde la información (o en su caso la discusión) que justificó cada una de las ponderaciones establecidas, ya que solo quienes realizaron el análisis conocen las razones por las que asignaron un determinado peso a una interacción.

El análisis estructurado tiene sus partidarios, pero la mayoría de los investigadores en prospectiva realizan la selección de variables siguiendo un proceso intuitivo, mediante aproximaciones iterativas y discusiones entre los participantes del ejercicio, similar a una sesión de planeación. Aunque es menos exhaustivo que el análisis estructurado, el método permite enfocarse en las relaciones de las principales variables y describir mejor en que consiste la interacción entre cada variable.

Para la selección y caracterización de variables, se realizó el proceso intuitivo mencionado. Partiendo de los reportes generados (capítulos 2 y 3), se elaboró una lista inicial exhaustiva en la que se incluyeron todos los factores y variables que pudieran tener relevancia para el problema de estudio desde una perspectiva regional (Ver Anexo ES1).

Tomando como base esta lista de variables, se realizó una segunda selección. Se eligieron solamente las variables que juegan un papel importante en la sostenibilidad de la región, desde la perspectiva de los efectos de la contaminación minera histórica y reciente. Durante esta selección de variables se descartaron

algunas que juegan un papel importante en el desarrollo regional, como por ejemplo el recurso hídrico, pero que no interactúan de manera significativa con la problemática identificada en la zona de estudio.

VARIABLES SELECCIONADAS:

- | | |
|---|--------------------------------|
| ❖ <i>Minería</i> | ❖ <i>Salud Pública</i> |
| ❖ <i>Fuentes Activas de contaminación</i> | ❖ <i>Ecosistemas</i> |
| ❖ <i>Fuentes Históricas de Contaminación.</i> | ❖ <i>Información</i> |
| ❖ <i>Contaminación de medios ambientales</i> | ❖ <i>Percepción de Riesgos</i> |
| ❖ <i>Restauración</i> | ❖ <i>Participación</i> |
| ❖ <i>Políticas gubernamentales</i> | ❖ <i>Conflictos</i> |
| ❖ <i>Normativa Ambiental</i> | ❖ <i>Economía</i> |
| ❖ <i>Actuaciones de Autoridades</i> | |

Una vez seleccionadas las variables se elaboró un resumen que caracteriza cada una de las variables.

Minería.

Esta variable se refiere a: la importancia económica de la empresa a nivel regional y estatal, la expansión o contracción de su producción, las demandas de los procesos mineros sobre el ambiente, el desempeño ambiental y social, las políticas de la empresa minera en asuntos ambientales y la influencia de los mercados en la empresa.

La industria de los minerales metálicos ha tenido un periodo de crecimiento en los últimos años debido a la alza en la cotización de los metales. En particular el precio de cobre ha mantenido una tendencia al alta, lo que ha favorecido a los productores de este metal de nuestro país. Debido a que el principal uso de este metal es en la industria de la construcción y de distribución de energía, se espera que la demanda en los mercados internacionales del metal continúe durante los próximos años.

En el contexto nacional existen algunas empresas del sector minero, como por ejemplo Industrias Peñoles (Peñoles, 2004), que están integrando la dimensión ambiental a sus reportes anuales de desempeño financiero. Otro organismo que es responsable de promover la sostenibilidad de la minería en nuestro país es la Camimex (Cámara minera mexicana) que afirma que “la minera organizada trabaja dentro del concepto de Desarrollo Sostenible y respeta por convicción las normas ambientales” (Camimex, 2004). La Cámara también tiene acuerdos con el gobierno mexicano para promover las buenas prácticas ambientales; trabaja en el desarrollo de guías y estándares técnicos para el manejo de todas las fases de las operaciones mineras (Roper, 2000).

Desde 1994 y hasta la actualidad, la Beneficiadora la Paz produce concentrados de Cobre con contenidos

bajos de Oro. El mineral se extrae de las minas Dolores y Cobriza, 3,300 y 2,100 ton por día, respectivamente (Castro 1997, citado por Razo 2002). Se estima que en un proceso de beneficio por flotación el 95% del mineral procesado, finamente molido, se deposita en las presas de jales. Es por esto que conforme ha ido aumentando la capacidad productiva de la empresa, los depósitos de residuos han ido aumentando de forma constante en esa misma proporción.

En cuanto a su importancia económica, la Beneficiadora la Paz y Anexas es la mayor empresa del municipio de Villa de la Paz y juega un papel importante en la economía regional, tanto por la derrama económica que produce, como por los empleos directos e indirectos que genera. Por el momento es la mayor productora de concentrados de Cobre y Oro del Estado.

La empresa no cuenta con un departamento de medio ambiente, ni está implementando ningún tipo de sistema de manejo ambiental (Comunicación personal con la empresa, 2005). A lo largo de los años ha sostenido que los residuos que produce no son peligrosos para la salud o el ambiente. Las autoridades han exigido a la Beneficiadora que realice acciones de control de sus emisiones, a lo que han accedido renuenteemente por los costos que implica llevarlas a cabo. Algunas de las medidas han funcionado, pero no se han eliminado por completo las emisiones, en especial de las presas de jales que son el principal problema de emisiones de la empresa. La empresa no cuenta con un programa de emergencias ambientales hacia el exterior de la planta.

Esta variable se relaciona directamente con: *fuentes de contaminación activas, restauración, políticas gubernamentales, normativa ambiental, actuaciones de las autoridades, economía*. De forma indirecta con: *percepción de riesgos, conflictos, salud pública, contaminación de medios ambientales*.

Fuentes de contaminación activas.

Esta variable se refiere a las fuentes que actualmente emiten contaminantes de manera continua o intermitente y que son parte de los procesos de la Beneficiadora la Paz: Presas de jales, depósitos de mineral, procesos de transporte, molienda y beneficio de minerales.

Las características de los residuos generados por la empresa han ido cambiando con el tiempo. La empresa produjo concentrados de Plomo y Plata desde 1864 hasta 1992, y el mineral se extraía de otras minas diferentes a las actuales. Debido a que los minerales provienen de dos yacimiento distintos, las características químicas de los residuos son también diferentes. Adicionalmente, con los cambios en los procesos productivos, las características físicas del material también han cambiado. Estas diferencias en los yacimientos y el tipo de proceso tienen relevancia al evaluar la dispersión de los residuos y la

movilidad y biodisponibilidad de los contaminantes.

A pesar de que las emisiones de contaminantes han sido continuas durante todo el periodo de operación de las minas en Villa de la Paz, es en el periodo que comprende los últimos 20 años cuando ha sido generado el mayor volumen de residuos a causa de los incrementos en la producción. Simultáneamente, el control de las emisiones desde los procesos y presas de jales ha sido bastante pobre, por lo que ha resultado en una dispersión de contaminantes durante las últimas dos décadas.

El problema que sobresale en este sitio son las presas de jales, que actualmente se encuentran al límite de su capacidad. La dispersión de partículas en época de viento es una de las principales rutas de dispersión de contaminantes. Las presas también tienen un alto grado de erosión pluvial en los taludes, lo que ha propiciado que los jales se dispersen por el sistema de arroyos que baja desde la sierra del Fraile hasta el valle.

Una característica importante de la ubicación de las presas de jales, es que se localizan justo frente a una zona habitacional (colonia Real de Minas). Esta es una de las más afectadas por partículas, ya que recibe directamente los polvos arrastrados por las corrientes de aire que erosionan las superficies y taludes de las presas de jales. Los polvos que son generados en los circuitos de trituración de la beneficiadora inciden también en otras colonias de Villa de la Paz, pero en menor magnitud (SEGAM, 2003).

La principal incertidumbre que hasta ahora hay sobre las fuentes activas es: si se restaurarán o no. Según lo establecido en la normativa ambiental mexicana, le corresponde a la empresa generadora hacerse cargo del control de sus residuos. En cuanto a la contaminación de suelos por jales existe el problema de cómo determinar quien es el responsable de la restauración, ya que la contaminación de los suelos puede tener aportes de distintas fuentes. El cierre de las presas de jales disminuiría significativamente las emisiones de contaminantes al ambiente y ayudaría a asegurar la efectividad de una restauración de suelos.

Esta variable se relaciona directamente con las variables: *restauración, economía, contaminación de medios ambientales*. Se relaciona indirectamente con las variables: *salud pública actuaciones de autoridades e impactos en los ecosistemas*.

Fuentes históricas de contaminación.

Esta variable se refiere a fuentes de contaminación huérfanas (sin dueño o responsable) y que continúan emitiendo contaminantes al ambiente: presas de jales en desuso, escorias, terreros, suelo contaminado.

En la zona de estudio ha existido actividad minera desde la época del virreinato. La actividad industrial comenzó hace aproximadamente 150 años con las operaciones de la empresa Santa María de la Paz y Anexas en Villa de la Paz. A partir del año 1900 hubo un periodo de 50 años en el que operaron varias fundiciones en la zona. Como consecuencia de estas operaciones en la región, han quedado depósitos de residuos de distintos tipos: presas de jales, escorias y terreros. Entre estas fuentes destacan las escorias de fundición que aún están localizadas al norte de la ciudad de Matehuala. Una parte de la contaminación de suelos de la zona se atribuye a la aportación de estas fuentes que no tienen dueño. Es necesario diferenciar el origen de la contaminación antes de asignarle a un particular la responsabilidad de los impactos y exigir la restauración de suelo.

Esta variable se relaciona directamente con las variables: *restauración, economía, contaminación de medios ambientales*. Se relaciona indirectamente con las variables: *salud pública, actuaciones de autoridades, normativa e impactos en los ecosistemas*.

Contaminación de medios ambientales

Esta variable se refiere a: la magnitud de la contaminación, toxicidad de los contaminantes, biodisponibilidad de los contaminantes, extensión de la contaminación, efectos de la contaminación en la salud y en los ecosistemas.

De acuerdo a los estudios realizados por el Programa para la Evaluación y restauración de Zonas Mineras, en toda la zona hay contaminación de los medios ambientales -suelo, agua y en época de vientos también del aire- por metales pesados, principalmente Plomo y Arsénico. El hecho de que exista contaminación de los medios implica que hay riesgo de exposición a los contaminantes. Los estudios también han demostrado que el Plomo y el Arsénico que se encuentran en este lugar son biodisponibles en alguna medida, por lo que al existir exposición al menos una fracción del contaminante entra en el organismo.

Dependiendo de la magnitud del contaminante en el medio, la frecuencia y la duración de la exposición y del grado de biodisponibilidad del contaminantes, es que se observa o no efectos en salud en la población o en su caso efectos en los ecosistemas.

Como todos estos aspectos deben de conjuntarse para que la contaminación llegue a ocasionar algún efecto, las variables toxicidad, exposición y biodisponibilidad fueron consideradas como elementos que forman parte de la variable *contaminación de medios ambientales*. Esta agrupación se realizó con el fin de simplificar el análisis, ya que de acuerdo a los resultados obtenidos por PMERAZM todas estas condiciones se presentan en la zona en mayor o menor grado.

Los principales medios afectados son los suelos de la zona y algunos cuerpos de agua subterráneos. El área afectada por la contaminación abarca unos 100 km². Por medio de muestreos de suelo se han identificado algunas zonas donde las concentraciones de los contaminantes son mayores y representan riesgo de exposición. Sin embargo, es posible que existan otras zonas con altas concentraciones de contaminantes y que aún no han sido identificadas. Mientras las emisiones de contaminantes continúen, existe la posibilidad de que las áreas contaminadas aumenten en sus concentraciones o se extiendan a áreas mayores.

La concentración, extensión y la ubicación de las áreas con altas concentraciones tienen implicaciones de tres tipos para una remediación:

- ❖ *De costos.* Dependiendo de la extensión y los niveles de restauración que se desee obtener, puede aumentar considerablemente el costo.
- ❖ *De soluciones técnicas.* Se requiere conocer o desarrollar una técnica de remediación que pueda aplicarse en las condiciones climáticas de la zona. Las áreas contaminadas son diferentes en cuanto a su orografía, dimensiones, y uso de suelo, por lo que la técnica debe de funcionar bajo diferentes condiciones.
- ❖ *De responsabilidad.* Debido a que buena parte de las emisiones de contaminantes son huérfanas, es decir no tienen dueño identificable, es necesario entonces determinar quien es el responsable de restaurar.

Toxicidad (Considerada como parte de la variable contaminación de medios ambientales)

Los contaminantes de interés, de acuerdo a las investigaciones que se han realizado en la región, son el Arsénico y el Plomo. Diversos estudios en todo el mundo, han determinado que ambos contaminantes son tóxicos, ya sea por exposición aguda o crónica. Las guías de la ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry, por sus siglas en inglés), que sirven a nivel internacional como referencia para la toxicidad de una sustancia, también los clasifican como tóxicos (ver anexo resultados del PMERAZM). Para este análisis se definió que en todos los escenarios ambos contaminantes son tóxicos y con una exposición crónica, por lo que la inclusión de esta variable no fue necesaria en los pasos subsecuentes de análisis.

Exposición (Considerada como parte de la variable contaminación de medios ambientales)

De acuerdo a los resultados del Programa Multidisciplinario para la Evaluación y Restauración de Zonas Mineras, se tiene la siguiente perspectiva en cuanto al daño y riesgo ambiental:

-
- ❖ Las rutas de exposición principales son: la inhalación de partículas y la ingestión de tierra y polvo.
 - ❖ Otra ruta podría ser la ingestión de agua contaminada.
 - ❖ La población que está potencialmente más expuesta a riesgos en salud es la que vive en el norte de la ciudad de Matehuala, en la cabecera de Villa de la Paz (cerca de la planta de Beneficio, presas de jales y de depósitos de residuos históricos) y en las comunidades cercanas como la Colonia Real de Minas (frente a las presas de jales) y Nuevo el Carmen. En la comunidad de Cerrito Blanco el agua del estanque representa un riesgo para los habitantes del lugar, así como para los usuarios del centro recreativo ahí localizado.
 - ❖ Algunas de las áreas más contaminadas son periféricas a la mancha urbana de Matehuala y colindan con algunas colonias marginadas de la ciudad. Actualmente se están construyendo nuevos fraccionamientos sobre algunas de estas áreas o en lugares cercanos a ellas, por lo que aumentará la población en contacto con las áreas impactadas.
 - ❖ El sector de la población con mayor riesgo es el infantil. Los efectos de los contaminantes son más peligrosos en niños que en adultos y por sus hábitos, los niños están más expuestos.
 - ❖ Los trabajadores de la mina se encuentran en exposición constante, pero tal vez esto se perciba más como un riesgo laboral que como un riesgo ambiental.

Con el paso del tiempo la exposición a los contaminantes podría aumentar por diferentes motivos:

- ❖ Aumento en la emisión de contaminantes desde las fuentes. Las emisiones han ido aumentando durante todo el periodo de operación de la mina. Estos aumentos han sido proporcionales a los incrementos en la capacidad de producción, especialmente en los últimos 15 años.
- ❖ Cambios en la movilidad de algunos contaminantes que ya se encuentran en el ambiente. Aún no se sabe con precisión si esto haya ocurrido hasta el momento o si pueda ocurrir en el futuro. Tampoco se sabe que tanto pueda cambiar la movilidad.
- ❖ Asentamientos en áreas contaminadas que ahora están desocupadas. Con la expansión de la urbanización en Matehuala, estos asentamientos están ocurriendo y es probable que continúen en el futuro.
- ❖ Eventos accidentales que dispersen grandes cantidades de residuos en periodos de tiempo cortos. A lo largo de la operación minera en Villa de la Paz, se han dispersado jales en grandes cantidades por toda la zona. En los últimos quince años se tiene registro de dos accidentes importantes en las presas de jales que liberaron al ambiente cantidades considerables de residuos.

Biodisponibilidad⁵ (Considerada como parte de la variable contaminación de medios ambientales)

Los estudios realizados en la zona de estudio han determinado que los contaminantes muestreados en la región son biodisponibles. Sin embargo, la biodisponibilidad es diferente para el Plomo y para el Arsénico y varía también dependiendo de su origen, es decir por el tipo de fuente contaminante. Otro factor que influye en la biodisponibilidad es la vía de exposición: oral, inhalación, o cutánea, por lo que existe incertidumbre sobre cuales son las concentraciones del contaminante que pueden llegar a tener las personas expuestas bajo condiciones normales.

En el ambiente, los contaminantes se mueven de un medio a otro (por ejemplo suelo a agua), dependiendo de diversos factores como las condiciones ácidas del suelo y los efectos del intemperismo. Debido a esto, la movilidad de los metales pesados cambia a lo largo del tiempo por lo que su biodisponibilidad también cambia. Conforme los contaminantes son “mas antiguos”, por lo regular su movilidad disminuye (Gulson y Davis, 1994), pero hay evidencias de que en algunos casos, ésta puede aumentar. Determinar la biodisponibilidad de una sustancia en un momento dado es un proceso complejo, ya que hay muchos factores determinan su movilidad y biodisponibilidad Algunos de estos factores son: solubilidad y precipitación, adsorción, intercambio iónico, reacciones de oxidación-reducción. En este trabajo nos referimos a la biodisponibilidad como una variable que refleja todos estos factores.

La biodisponibilidad se determina como un porcentaje. Para saber si la biodisponibilidad es alta o baja debe calcularse primero cual es la ingesta diaria de los individuos expuestos, ya que de la cantidad ingerida solamente entra al torrente sanguíneo la fracción biodisponible. Una vez calculada la cantidad de contaminante que entra en el organismo, se compara con los “El Nivel de Riesgo Mínimo” (Minimum Risk Level en inglés) que sea conocido para los contaminantes.

La restauración debe disminuir los niveles de contaminantes en función de la biodisponibilidad de los contaminantes, por lo que la técnica seleccionada y los costos de la restauración dependen en buena medida de la biodisponibilidad, ya que entre mayor sea, menores serán los límites definidos para la restauración.

Los resultados de biodisponibilidad de las muestras tomadas desde el 2002 en la región han sido los siguientes (comunicación personal con I. Razo, 2005):

⁵ Fracción de un elemento o compuesto que ingresa al torrente sanguíneo comparada con la cantidad total ingerida (Gulson y Davis, 1994).

Biodisponibilidad del As: alrededor del 10% en todas la zona, excepto en el antigua área de fundición de Matehuala, donde los valores fueron de 30% a 50% de bioaccesibilidad.

Biodisponibilidad del Pb: entre 40% y 50 % para toda el área de estudio.

Estas variables se relacionan directamente con: *normativa ambiental, restauración, fuentes de contaminación activas e históricas, impactos en los ecosistemas y salud pública*. Tiene relación indirecta con: *economía, minería, políticas gubernamentales y actuaciones de autoridades*.

Restauración

Esta variable se refiere a: la implementación de programas o acciones para restaurar los suelos y controlar fuentes de contaminación.

Como parte de los proyectos del PMERAZM se sigue investigando la posibilidad de restaurar los suelos contaminados con técnicas de restauración *in situ* mediante la inmovilización fisicoquímica del As y el Pb. Hasta ahora la técnica estudiada consiste en la aplicación de fosfatos. Esta técnica se encuentra en etapa de desarrollo y no se sabe todavía si será viable aplicarla a escala real. Otra técnica que también se está desarrollando es de bioremediación *in situ* para suelos utilizando plantas nativas, resistentes a las condiciones climáticas y con buena capacidad para absorber As en su organismo.

La técnica de restauración seleccionada debe ser capaz de bajar las concentraciones de los contaminantes, en función de su biodisponibilidad, hasta el nivel en el que no representen riesgo para la población expuesta. Las formas químicas en que los contaminantes se encuentran en el ambiente son importantes para determinar el mejor método. La mayor parte del arsénico que se ha muestreado en la zona, se encuentra en forma de arseniatos de Fe que son compuestos poco solubles, sin embargo el Pb se encuentra en la forma de carbonatos de Pb que si tienen una alta solubilidad (comunicación personal I. Razo, 2005). Adicionalmente, la aplicación de un compuesto para inmovilizar un contaminante, podría producir condiciones fisicoquímicas que faciliten la movilidad de otro. Debido a que se debe cumplir con este requisito, la técnica de restauración no puede seleccionarse en función de su costo, es decir, no necesariamente el método más barato es el más apropiado.

En cuanto a los criterios para seleccionar las zonas a restaurar, la USEPA recomienda restaurar sitios contaminados con As a partir de los 100 mg./Kg. y a partir de 400 mg/Kg. de Pb en zonas utilizadas para recreación infantil (Monroy et al, 2002). Bajo estos parámetros buena parte de la zona bajo estudio sería candidata a ser restaurada, sin embargo estudios posteriores basados en biodisponibilidad y riesgo han determinado que las áreas que requieren restauración urgente son menores. Por otro lado las

concentraciones de metales en los cuerpos de agua contaminados exceden por mucho el límite máximo permisible de As ($50 \mu\text{g/L}$) establecido por la Norma Oficial Mexicana de calidad de agua de uso y consumo humano (NOM-127-SSA1-1994). El método de remoción de arsénico del agua debe poder disminuir las concentraciones del metal por debajo de los límites de la NOM. Nuevamente, este es el criterio principal de selección y en segundo lugar el costo.

Una vez que se cuente con una técnica efectiva para las condiciones de la zona y se hayan identificado las áreas prioritarias, tiene que considerarse el costo de la restauración.

La variable restauración se relaciona directamente con las variables: *fuentes de contaminación, contaminación de medios ambientales, normativa ambiental, actuaciones de las autoridades, y minería*. Se relaciona de forma indirecta con: *políticas gubernamentales, salud pública, ecosistemas, economía*.

Políticas gubernamentales:

Esta variable se refiere a la prioridad y respaldo que le da el gobierno a las políticas ambientales o económicas, (o la combinación de las dos) en sus diferentes niveles. También se refiere a las políticas sobre control o difusión de la información sobre los problemas de contaminación de la zona.

En el ámbito municipal tanto de Matehuala como de Villa de la Paz la prioridad de las autoridades es el desarrollo económico. En este sentido, las políticas locales concuerdan con la política de desarrollo estatal que buscan mejorar indicadores de tipo social y ambiental de forma indirecta a través del desarrollo económico. Actualmente el Gobierno del Estado y los municipios le están dando preferencia la industrialización de la zona por encima de cualquier otra alternativa de desarrollo económico. Ante la necesidad de empleos y de ingresos los gobiernos locales y estatales buscan también la permanencia de las empresas ya establecidas en la región, aunque estas representen problemas de tipo ambiental. Dos ejemplos de esto son IMMSA en la capital del Estado y la Beneficiadora la Paz en el municipio de Villa de la Paz.

Las políticas de desarrollo a escala estatal o regional, influyen también en las políticas que establecen las autoridades Federales. Sin embargo, la Federación tiene dificultades para imponer sanciones a los estados que no establezcan políticas ambientales. Esto se debe en parte a que en la normativa ambiental aún no se han establecido las metas, procedimientos ni sanciones, aplicables por la Federación, que obliguen a los estados y los municipios a incorporar de forma integral aspectos ambientales en su planeación.

Ante esta falta de políticas ambientales claras, se vuelve necesaria la participación de la sociedad civil,

que es quien puede ejercer suficiente presión sobre el gobierno para que cambie sus prioridades y sus políticas ambientales y de desarrollo.

Las autoridades de salud mantienen un control de la información disponible sobre los monitoreos de salud realizados en la zona minera (Entrevista 15) debido a que se considera información confidencial. Sin embargo, la Secretaría también reconoce que a este tipo de información se le ha dado mal uso en el pasado, por lo justifican el control de la información y procuran no proporcionar públicamente información sobre el caso. La Segam, la Semarnat y la Profepa, que son las otras dependencias que poseen información relevante al problema de la zona, están abiertos a proporcionar información, siempre y cuando sea dentro de los lineamientos de las leyes de Transparencia y Acceso a la Información, Federal o Estatal según sea el caso.

Esta variable se relaciona directamente con las variables: *normativa ambiental, actuaciones de autoridades, salud pública, restauración, economía, minería, información, participación*. De forma indirecta con: *conflicto, ecosistemas*.

Normativa ambiental

Esta variable se refiere a: el estado de normativa ambiental en el país y el estado y la aplicación y exigencia del cumplimiento de la normativa por parte de las autoridades.

Hasta el momento, la normativa ambiental no ha proporcionado un respaldo importante para las actuaciones de las autoridades en la zona. Una de las causas de la debilidad de las leyes a ser aplicadas en este caso, es que tanto la LGEEPA como las demás Leyes Federales no establecen un sistema de responsabilidad por daños al ambiente como sucede por ejemplo en el Derecho Penal, sino que descansan en la aplicación de sanciones administrativas por parte de las autoridades. Los procedimientos administrativos no prevén la reparación de un daño ambiental, sino que tratan solamente de establecer medidas tendientes a “*la recuperación y restablecimiento de las condiciones de los ecosistemas cuando estas han sido alteradas de manera adversa por el hombre*” (González 2002). En todo caso, de existir la responsabilidad por daños ambientales, resultaría difícil comprobar un daño en los términos establecidos por la ley, por que como dice González (2002), para que exista un daño ambiental este debe ser causado por una entidad identificable y a la vez debe afectar a una persona, es decir debe ser personal. El problema para definir un daño ambiental en estos términos es que en el caso de la zona de estudio, los daños han sido ocasionados por muchas entidades y se han acumulado a lo largo de un periodo muy largo de tiempo, lo que complica diferenciar responsabilidades. De hecho la mayoría de los causantes del daño ya no existen.

Por varios años la Profepa dictaminó medidas correctivas y sancionó a la empresa minera por la vía administrativa. Sin embargo, los procedimientos administrativos no proporcionaron la suficiente motivación ni coerción para que la empresa mejorara sustancialmente su desempeño interno en cuestiones ambientales. Por ejemplo, un problema que se identificó es la inexistencia de estudios de impacto ambiental para la empresa. A pesar de que se han realizado ampliaciones y modificaciones al proceso productivo en los últimos 15 años, en ningún caso se realizaron los estudios de impacto ambiental correspondientes. Las autoridades los han solicitado, como en el caso del derrame de jales de 1997 (ver anexo AM4) pero no han penalizado a la empresa por no presentarlos.

Durante los últimos años se ha trabajado en el proyecto de norma oficial mexicana PROY-NOM-147-SEMARNAT-SSA que establece alternativas para determinar la concentración objetivo a la que se debe remediar un suelo. La publicación de esta NOM puede ser fundamental para determinar si la zona debe ser restaurada y para determinar los niveles de la restauración. Esta NOM sería la primera herramienta legal que les daría suficientes bases a las autoridades para poder exigir acciones de restauración a la empresa.

Para determinar la necesidad de una remediación esta NOM hace referencia a las concentraciones totales y solubles de los contaminantes, la determinación de valores de fondo y el cálculo de concentraciones específicas conforme a las características propias del sitio y además, de concentraciones basadas en la biodisponibilidad de los contaminantes.

El PROY-NOM-147 establece que la contaminación en áreas menores a 1000 m² por lo general responde a accidentes o situaciones de emergencia, por lo que deben ser remediadas de manera inmediata. Para la contaminación de suelos en áreas mayores a 1000 m², la NOM permite al responsable de la contaminación de suelo seleccionar entre cuatro opciones para establecer la concentración objetivo de la remediación:

1. Remediar hasta las concentraciones totales establecidas en la NOM
2. Remediar hasta las concentraciones de fondo
3. Remediar hasta concentraciones específicas totales: aplicable cuando existe población humana expuesta a algún contaminante. Para esto se necesita llevar a cabo un estudio de riesgo a la salud.
4. Remediar hasta las concentraciones de referencia de la fracción soluble establecidas en la NOM, cuando no existe población humana potencialmente expuesta.

La NOM es de aplicación obligatoria para las personas físicas y morales que hayan contaminado suelos con metales pesados.

En los últimos años han surgido nuevas propuestas de ley para llenar otros de los vacíos que existen actualmente en la normativa. Uno de ellos es la propuesta de una Ley de Responsabilidad Civil por el Daño y el Deterioro Ambiental, que en teoría permitiría a los particulares demandar a los causantes de daños ambientales ante un juzgado de distrito sin la necesidad de la intermediación de una dependencia de gobierno. El resolver juicios de esta índole por la vía penal, podría acelerar la solución de los juicios y garantizar la indemnización correspondiente a los afectados, cosa que es difícil de lograr por la vía administrativa y que es la única que se puede utilizar actualmente. Sin embargo hay que tomar en cuenta que la publicación de leyes toma tiempo, en algunos casos años, sobre todo cuando se trata de asuntos que pueden afectar una gran variedad de intereses como es el caso de ésta propuesta de ley.

Esta variable se relaciona directamente con: *políticas gubernamentales, salud pública, restauración, minería, contaminación de medios ambientales*. De forma indirecta con: *participación, información, economía*.

Actuaciones de Autoridades:

Esta variable se refiere a: intervenciones de las autoridades en la zona minera para atender el problema de contaminación y su capacidad para aplicar la normativa ambiental y los instrumentos de gestión ambiental.

La Presidencia Municipal de Villa de la Paz ha participado en negociaciones entre la empresa, activistas y personas afectadas por las emisiones contaminantes de la empresa. Su papel ha sido principalmente de mediador entre los quejosos, la empresa y las autoridades ambientales y de salud. Aunque se conocen bien los problemas ambientales del municipio, su intervención ha sido poca. Esto se debe a la necesidad de mantener las mejores relaciones posibles con la empresa, que es el principal generador de ingresos del municipio (Entrevista 17). Por otro lado la participación de la presidencia municipal de Matehuala es necesaria por los alcances regionales de la contaminación, sin embargo hasta ahora no ha participado activamente en la solución de los problemas ambientales relacionados con la contaminación. Esta situación podría cambiar si se documenta y se hace público que las áreas de mayor contaminación y que requieren restauración, están en el municipio de Matehuala y muy cerca de la ciudad.

Las dependencias estatales y federales han intervenido en la zona casi exclusivamente como respuesta a denuncias presentadas por personas de la zona. Algunas actuaciones también han obedecido a la solicitud

de otras dependencias y las autoridades locales para la resolución de algún conflicto relacionado con las emisiones de la empresa minera (Ver anexo AM3).

El problema ambiental que enfrenta la región requiere la participación de las autoridades de gobierno en todos sus niveles. Un punto es el financiamiento de un plan de restauración del sitio. Los presupuestos de las autoridades locales y estatales no prevén gastos en materia de restauración y prevención ambiental, por lo que podría suceder que se utilice esta falta de financiamiento para justificar la inacción ante las demandas de los afectados. Otra opción sería recurrir a financiamiento externo de un organismo internacional, pero esto depende de las políticas de desarrollo que este tipo de organismos estén promoviéndolo en la región y además puede tomar tiempo. Además de realizar las acciones de restauración de la zona, sería necesario implementar un programa de seguimiento de salud para la población expuesta, lo que representa costos adicionales para el gobierno.

Otra dificultad para las actuaciones es que el gobierno estatal, municipal y las autoridades federales atienden a distintos grupos e intereses en la región, y no necesariamente todos estos grupos tienen como prioridad las mejoras ambientales.

Esta variable se relaciona directamente con: *políticas gubernamentales, salud pública, restauración, información*. De forma indirecta con: *participación, economía*.

Salud Pública:

Estado de salud general de la población. Salud de grupos de alto riesgo, tales como niños que habitan en la zona bajo estudio. Efectos en salud de la exposición a contaminantes.

Los registros oficiales de salud en la región hasta ahora no reflejan que existan enfermedades relacionadas con los contaminantes que hay en la zona. Los estudios realizados por los investigadores de la UASLP, por su parte, han demostrado que existe exposición a los contaminantes y que en algunos casos ya se han registrado efectos relacionados con esta exposición. Hasta ahora la exposición ha estado limitada a las áreas cercanas a Villa de la Paz.

Por otro lado, la exposición puede disminuir si en el corto plazo se controlan las emisiones desde las fuentes y se restauran las zonas donde se han identificado las mayores concentraciones de contaminantes.

De acuerdo a la información generada por los proyectos del PMERAZM y por la evidencia reportada en la literatura (Yáñez et al, 2003, Mejía et al 1999), se sabe que existen numerosos efectos de los contaminantes

presentes en el sitio de estudio. A continuación se enumeran los principales (Grupo Focal Investigadores UASLP, ver anexo metodológico).

- ❖ La exposición a tóxicos ambientales, como los metales pesados, aumenta la prevalencia de distintas patologías. Existe la posibilidad de que una parte de los casos de alergias y problemas respiratorios que se presentan en la región estén asociados a la exposición crónica a los contaminantes.
- ❖ A nivel experimental los efectos por exposición a As han mostrado una exacerbación de los procesos y respuestas inflamatorias del organismo.
- ❖ La presencia de contaminantes neurotóxicos (Pb y As) implica una posible disminución del IQ de las personas expuestas.
- ❖ El As tiene efectos a nivel del material genético, por lo que es un elemento considerado cancerígeno. Además es inmunodepresor, por lo que promueve infecciones. Por estas razones se piensa que la exposición a este metal puede aumentar la incidencia de cáncer, como leucemia, especialmente en la población infantil.

La variable salud pública se relaciona directamente con las variables: *políticas gubernamentales, normativa, actuaciones, contaminación de medios ambientales, restauración*. De forma indirecta se relaciona con las variables: *fuentes de contaminación, percepción de riesgos, conflictos*.

Ecosistemas

Impactos de la contaminación ambiental en los ecosistemas.

El principal impacto de la actividad minera histórica ha sido la deforestación. Este proceso ha dejado su marca en el paisaje, propiciando la erosión y degradación de los suelos. Otra consecuencia de la actividad minera ha sido la contaminación de los suelos. Algunos efectos que la contaminación puede tener en los ecosistemas son (Ver anexo resultados del PMERAZM):

- ❖ Alteración de la estructura de la vegetación. A largo plazo, los contaminantes pueden contribuir en la disminución de la diversidad de especies vegetales que se encuentran en la zona, así como el número de individuos. La pérdida de vegetación o el cambio de la estructura de las comunidades vegetales contribuye a los procesos de degradación y erosión de suelos.
- ❖ Destrucción / deterioro del hábitat. Dependiendo de la capacidad de las especies animales para adaptarse a los contaminantes, existe el riesgo de que las poblaciones desarrollen problemas de salud. Al paso del tiempo, los problemas de una especie pueden afectar la integridad de toda la comunidad

animal y vegetal. Como resultado se tendría una pérdida de biodiversidad que afectaría al ecosistema regional.

Esta variable se relaciona de forma directa con las variables: *economía, restauración, biodisponibilidad, contaminación de medios ambientales, conflictos*. De forma indirecta se relaciona con: *salud pública, fuentes de contaminación*.

Información

Disponibilidad de información sobre las condiciones ambientales en la región, los riesgos asociados a la contaminación y soluciones a problemas ambientales.

El acceso a los resultados de estudios y resultados de los monitoreos realizados tanto por la Secretaría de Salud, como por la UASLP, han permitido a la población de Villa de la Paz conocer cuales son sus condiciones de salud. Les han confirmado que las emisiones de las fuentes de contaminación tienen efectos negativos, especialmente en la población la infantil. Esto ha provocado que algunas personas se interesen en conocer más sobre el problema y participar en su solución.

Existe un cuerpo considerable de información sobre las condiciones de la zona, pero esta información no es fácilmente accesible para el público general. Esto se debe en parte a que después de tener que atender una serie de conflictos en la zona y en otros sitios mineros del estado, las autoridades ambientales y de salud ha decidido mantener como clasificada la información disponible.

A pesar de los problemas que la información pueda llegar a ocasionar, en términos de inquietud social, quejas y protestas, el acceso a la información es una herramienta clave para activar los procesos sociales de mejora en la región. Sin información es difícil que exista una “saludable” presión sobre las autoridades y las empresas para exigir acciones preventivas, de control y de restauración. En la medida en que exista más información sobre las condiciones ambientales de la región, se facilitará también que haya participación efectiva en estos asuntos.

El Programa Multidisciplinario para la Evaluación y Restauración Ambiental de Zonas Mineras está produciendo más información confiable sobre las condiciones de la zona y que puede ser utilizada para informar a los actores y mejorar tanto su participación como la toma de decisiones.

La información se relaciona directamente con las variables: *participación, políticas gubernamentales,*

percepción de riesgos, actuaciones de las autoridades, minería. De forma indirecta con: restauración, conflictos.

Percepción de Riesgos.

Esta es una variable que se refiere a las diferencias sobre la importancia que las personas dan a los riesgos que produce la contaminación ambiental en la zona. El riesgo es un concepto subjetivo que los seres humanos han construido para hacer frente a los peligros e incertidumbres de la vida (Evans et al., 2003). Las percepciones de los distintos grupos sociales de la región, en especial de los receptores del riesgo, son un factor que puede determinar si existe participación social. De la percepción de riesgo también depende el nivel de regulación que las personas están dispuestas a aceptar para ciertas actividades.

En el caso de Villa de la Paz, los distintos grupos sociales comparten muchos valores. A pesar de los impactos que provoca la minería, es una actividad que sigue formando parte de la sociedad paceña y es visto como la actividad tradicional del lugar. Los cambios de percepción en Villa de la Paz tienen que ver con el reconocimiento de los problemas que está ocasionando la minería, tales como contaminación, emigración e inequidad económica, y los conflictos que estos cambios ocasionan. A la vez se conserva un gran respeto y reconocimiento por esta actividad que ha sido siempre el sustento principal del municipio. Las denuncias y quejas que han surgido en los últimos años, se relacionan con este cambio de percepciones en la población del municipio de Villa de la Paz. Algunas personas incluso han emigrado a otros lugares para alejarse de las fuentes de contaminación de la empresa minera.

Las antiguas fundiciones y depósitos de escorias son imágenes familiares en Matehuala, pero a pesar de que el pasado minero de la ciudad sigue recordándose, es posible que su importancia emotiva vaya disminuyendo con el paso del tiempo. Prueba de esto es la poca atención que le da la población a las fuentes de contaminación que hay al norte de la ciudad (Entrevista 20). El caso de Cerrito Blanco, en el que las mismas autoridades municipales cuestionaron la información científica que demostraba la contaminación del sitio, es un ejemplo del lugar que ocupa los problemas de contaminación entre las prioridades de la población de esta zona. Los problemas que si percibe como importantes la sociedad matehualense se relacionan así, con la aceptación de nuevos habitantes y nuevos valores culturales, productos del desarrollo industrial, la emigración hacia el norte y la inmigración a la ciudad desde las zonas rurales del altiplano (Grupo focal Matehuala ver anexo metodológico).

Esta variable se relaciona directamente con las variables: *salud pública, participación, conflictos*. De forma indirecta con: *contaminación de medios ambientales, minería, políticas gubernamentales*.

Participación social.

La variable participación se refiere a: los esfuerzos organizados de la sociedad para intervenir en el problema en busca de mejoras ambientales.

La participación social en torno a los problemas ambientales ha ocurrido principalmente en Villa de la Paz, donde las personas viven cerca de las fuentes de contaminación. A lo largo de los últimos diez años, investigadores de la UASLP y de la Secretaría de Salud han evaluado la exposición de la población a los contaminantes de la región. Conforme se han dado a conocer los resultados de los estudios, han ido cambiando las percepciones de la población sobre la contaminación y el riesgo que representan para la salud. A raíz de esto algunas personas y grupos ciudadanos han exigido a las autoridades y a la empresa minera acciones correctivas. Otras denuncias ante las autoridades se han relacionado con las molestias que la operación minera causa a la población vecina, tales como emisiones de polvo y ruido. Las denuncias han sido presentadas tanto por grupos de ciudadanos, como por algunas personas por su cuenta. La duración de la participación ha sido breve por diversos motivos (Entrevistas 1, 5, 6, 7,19):

- ❖ La mayoría de los movimientos han sido dirigidos por personas que persiguen beneficios personales o algún fin político, por lo tanto la organización fue transitoria.
- ❖ Decepción por parte de las personas afectadas al ver que las protestas se abandonaban y los problemas se quedaban sin resolver, por lo que no desean volver a involucrarse en algún movimiento.
- ❖ El apoyo que han recibido por parte de otros grupos sociales ha sido escaso, principalmente porque la mayor parte de la población depende de la mina o tiene tratos con ella, por lo que existe temor de involucrarse en este tipo de iniciativas.
- ❖ La percepción de los problemas ambientales depende de la temporalidad de los mismos. Las quejas por lo general se han enfocado en situaciones problemáticas en el corto plazo, como por ejemplo, el exceso de partículas en el aire en época de viento, mientras que los problemas a largo plazo no son bien comprendidos y no se les da seguimiento.
- ❖ Las actuaciones de las autoridades han propiciado que la participación social hasta un nivel que Arnstein (1969) llama de “aplacamiento”, en el que se ha proveído de información a los quejosos al mismo tiempo que se les promete llevar a cabo acciones, pero sin que éstas se les de seguimiento o se concreten.

Esta variable se relaciona directamente con las variables: *conflicto, información, percepción de riesgo, actuaciones de las autoridades, economía, políticas gubernamentales*. De forma indirecta con: *minería, salud pública.*,

Conflictos:

Esta variable se refiere a tensiones entre los distintos intereses en la zona y que se manifiestan a raíz de los impactos ocasionados por la actividad minera.

Por lo general las acciones de los quejosos se limitan a denunciar públicamente los problemas, pero en ocasiones se han llevado a cabo verdaderas campañas a través de los medios de comunicación para denunciar la contaminación. Por lo menos en una ocasión activistas de Villa de la Paz organizaron un plantón frente a la empresa minera, con la idea de impedir el tránsito de camiones (Entrevista 11). Estos movimientos han sido esporádicos y hasta ahora no han tenido consecuencias sociales durables. Sin embargo, dependiendo de cómo evolucione el problema de contaminación, existe la posibilidad de que los problemas se vuelvan a presentar bajo condiciones distintas en las que escalen hasta convertirse en un conflicto.

La variable conflicto se relaciona de forma directa con las variables: *percepción de riesgos, información, participación, empleo, políticas gubernamentales y minería*. De forma indirecta: *salud pública, restauración y fuentes de contaminación*.

Economía

Esta variable se refiere a: costos económicos asociados a medidas de control y restauración, economía de las familias, crecimiento económico de la región, empleo.

Los diversos impactos (directos e indirectos) de la contaminación de la zona que hemos revisado a lo largo de este trabajo, se traducen en costos económicos y sociales que hasta ahora se desconocen y son difíciles de estimar. Sin embargo, por lo que se ha visto en otros casos alrededor del mundo (Zyl et al., 2002), estos costos en algún momento deberán ser asumidos y pagados por la sociedad, los generadores de los impactos y en su caso por el gobierno. La mayoría de los impactos ambientales son acumulativos, por lo que conforme transcurre el tiempo aumenta su sinergia con otros factores y se vuelve más difícil de repararlos, por lo que los costos de restauración y atención van aumentando de acuerdo a ello. Es por esto que representan problemas potenciales económicos para la estabilidad y el desarrollo social a largo plazo. Algunos de estos costos son:

- ❖ Costos de la remediación de los suelos y limpieza de las zonas urbanas. Se estima que el área afectada por la contaminación cubre unos 100 km² (Grupo focal UASLP, 2005 ver anexo metodológico), aunque ya se

ha identificado que la remediación de suelos se requiere en áreas de menor extensión y que han sido identificadas a través de mapas de riesgo (ver anexo resultados del PMERAZM). Sin embargo hasta ahora no se ha realizado una estimación del costo de restaurar 1 m² de suelo contaminado, lo que debería ser el primer paso para tener una aproximación a los costos de restauración. La inversión necesaria para llevar a cabo una restauración puede generar empleos y generar movimiento económico en la región.

- ❖ Costos de tratamiento de agua. En esta región donde el recurso hídrico es sumamente escaso, se vuelve de suma importancia el poder utilizar el agua disponible en la zona. Para esto será necesario implementar procesos de remoción de contaminantes (principalmente As) para que pueda ser utilizada. Al igual que la restauración, esto representa inversiones en la región, especialmente en tecnología, mano de obra y mantenimiento de equipos.
- ❖ Costos de programas de prevención. La evidencia obtenida hasta el momento sobre el riesgo en salud en la zona hace inminente que se establezcan, como mínimo, acciones preventivas generalizadas en la zona de estudio. Dependiendo de la profundidad de estas acciones, representarán mayores o menores costos para las autoridades, la empresa minera y la población en general. Sin embargo, dependiendo del tipo de programa que se implemente, y si es que se cuenta con financiamiento, pueden crearse algunos empleos directos como resultado de estas medidas.
- ❖ Costos de proveer servicios de salud. En el caso de que lleguen a presentarse enfermedades relacionadas con la exposición a los contaminantes (As y Pb). Debido a que estos contaminantes son neurotóxicos, es posible que a largo plazo la capacidad de aprendizaje de los afectados pueda decrecer, limitando su desarrollo personal y el de la sociedad. Adicionalmente a los costos de tratamiento las enfermedades representan una carga económica para las familias y la sociedad.
- ❖ Costos de controlar la dispersión desde las fuentes históricas. Hasta el momento esta fuente de contaminación ha sido una interrogante respecto al grado de peligrosidad que representa para la salud de la población. Por lo que se sabe, al menos es un factor importante para la contaminación en suelos y representa un riesgo mayor en el caso del Pb, ya que es biodisponible en una elevada proporción. Sin embargo, el declarar a esta fuente como un riesgo de contaminación representaría para las autoridades tener que hacerse cargo de él como si fuera un residuo peligroso, lo que resultaría en costos elevados.
- ❖ Costos de mitigar la dispersión desde fuentes activas (principalmente presas de jales). Este es un costo que le corresponde asumir a la empresa. Actualmente en Villa de la Paz la presa de jales está próxima a

cerrarse, por lo que existe una oportunidad para hacerlo de forma adecuada para detener la dispersión de partículas. Desde el punto de vista de la empresa el control de fuentes de contaminación puede verse como un costo en el corto plazo, o como una inversión oportuna que ahorrará costos y problemas a largo plazo.

- ❖ Costos de implementar programas de emergencias y preventivos de accidentes. La perspectiva de que la contaminación en la zona pueda llegar a tener efectos más graves de los que hasta el momento se han observado, requiere que se establezcan programas para atender situaciones de emergencia. Una emergencia podría ser un accidente en el que con un solo evento, por ejemplo el derrame de la presa de Jales, se impacte un área suficientemente grande como para poner en súbito riesgo de salud a la población o bien que cause daños en los ecosistemas.
- ❖ Compensaciones por daños. Como se ha visto a lo largo de este texto, los impactos de la actividad minera ya han ocasionado daños en los suelos y el agua subterránea, así como en la flora, fauna y la población de la región, por lo que es razonable pensar que de existir los mecanismos legales apropiados, en algún momento algunas personas solicitarán que se les repare o compense el daño. Las preguntas que quedan abiertas es si será posible asignar la responsabilidad de este daño a alguien y, como calcular el valor del daño.
- ❖ Costos por el abandono de las áreas habitacionales que están cerca de la mina y los residuos mineros en Villa de la Paz. Este abandono estaría en gran parte asociado a la percepción del riesgo y representa pérdidas para los propietarios de los inmuebles, propicia su deterioro e impide que se desarrolle actividad económica en esas áreas por la falta de flujo comercial. De continuar expandiéndose el área contaminada o de riesgo, este proceso de abandono se puede ir repitiendo en toda la zona, especialmente al norte de Matehuala donde las construcciones recientes de zonas habitacionales representarían entonces pérdidas para los inversionistas.

Las condiciones económicas pueden influir directamente en la exposición de la población. En la zona sucede que algunas comunidades marginadas se encuentran en áreas contaminadas o cerca de las mismas fuentes de contaminación. Un caso de esta situación es la Colonia Real de Minas. Además de la exposición a los contaminantes, la población puede estar afectada por otros problemas que se relacionan con su situación económica como por ejemplo desnutrición.

La variable economía se relaciona directamente con las variables: *minería, percepción de riesgos, ecosistemas, salud pública, políticas gubernamentales, participación*. De forma indirecta con: *conflictos*.

4.2 Selección de Fuerzas Impulsoras

Una vez seleccionadas y caracterizadas las variables que conforman la situación actual, se utilizó esta información para elaborar un diagrama de relaciones causales entre variables (Ver Figura 15). Este diagrama es un modelo que representa la situación actual del problema de estudio de forma simplificada. El modelo es un sistema de variables interrelacionadas por medio de influencias directas e indirectas. Una característica de este diagrama es que las relaciones entre las variables producen una causalidad cíclica que permite analizar cómo el sistema va cambiando en el tiempo.

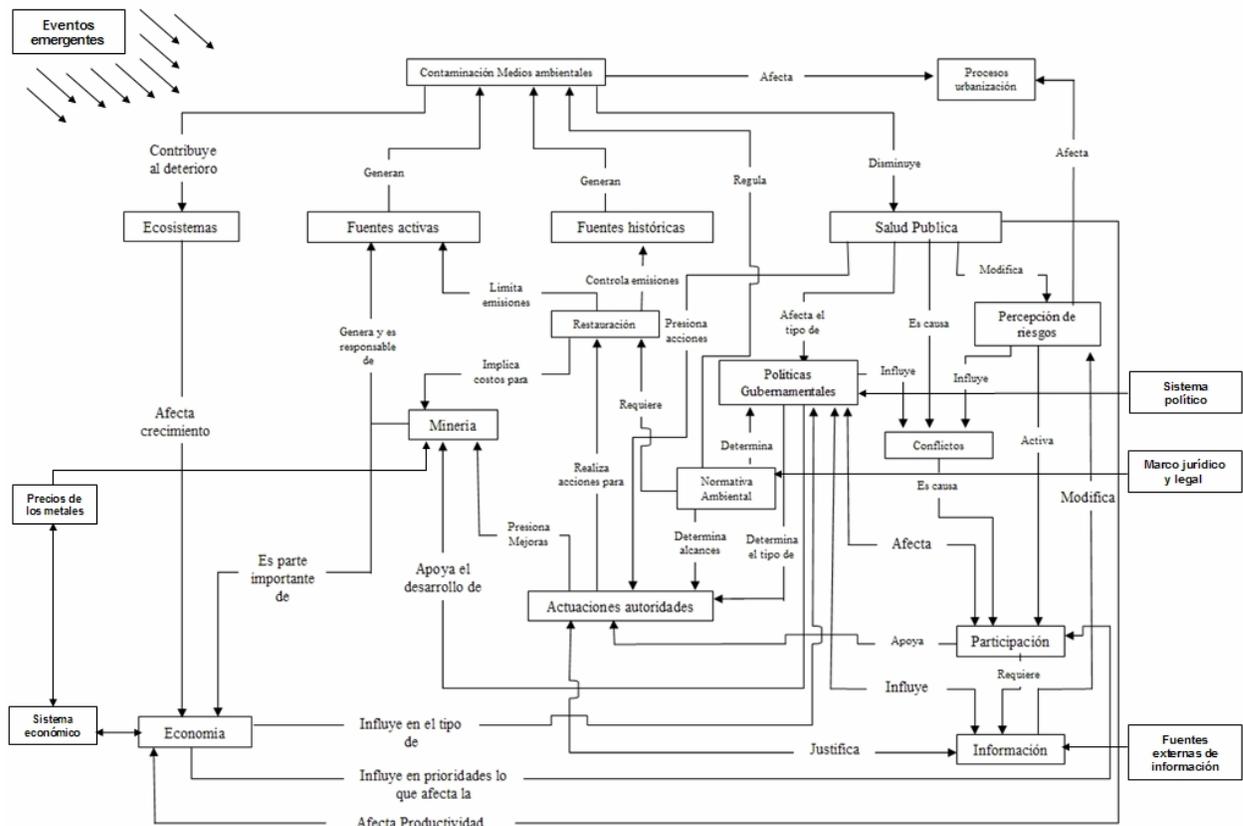


Figura 15. Diagrama de relaciones causales.

Lo que sucede cotidianamente en la región se caracteriza en el diagrama de relaciones a través de cambios en el estado de las variables. Los cambios son consecuencia de la dinámica y las relaciones de las variables. Estos cambios se derivan principalmente de la influencia de variables que llamamos *fuerzas impulsoras* y de *eventos emergentes*. Las fuerzas impulsoras son variables coyunturales que pueden romper la inercia de la evolución “normal” de las variables. En la figura 16 se ejemplifica gráficamente el papel que tienen las variables, eventos emergentes y fuerzas impulsoras, así como las relaciones que pueden provocar cambios en las variables.

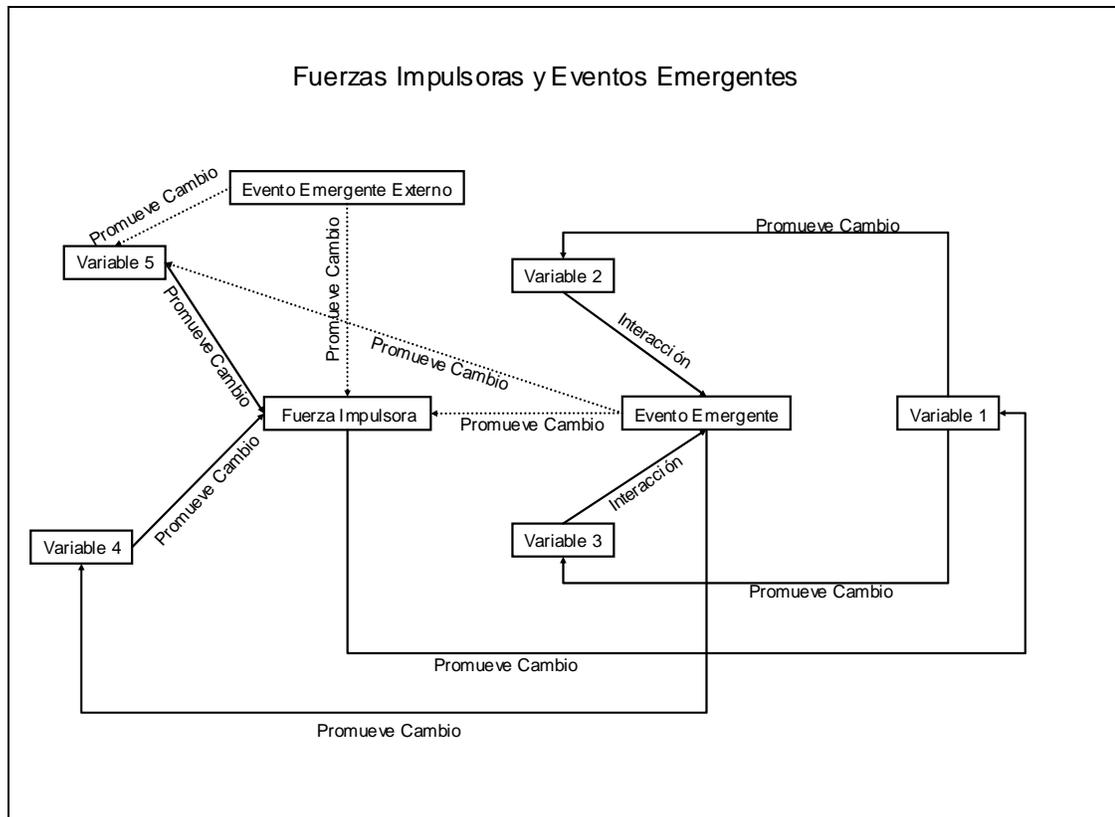


Figura 16. Fuerzas Impulsoras y Eventos Emergentes.

Los cambios en el modelo pueden iniciarse de diferentes maneras. Un evento emergente externo puede promover cambios en una variable dentro del sistema. Esa variable o fuerza impulsora a su vez promueve cambios sucesivos en otras variables con lo que el sistema completo va cambiando. Los eventos emergentes también pueden ocurrir dentro del sistema como resultado de la interacción entre dos variables.

Proceso de identificación de fuerzas impulsoras.

En este trabajo el proceso de identificación de variables y la descripción de sus comportamientos sirvió como un ejercicio de reflexión sobre la problemática bajo estudio y para identificar las variables que podrían ser las fuerzas impulsoras de los escenarios. Fue necesario establecer un método de selección de las fuerzas impulsoras basado en criterios. Los criterios de selección fueron:

- a. Que la variable tuviera un alto grado de influencia sobre el resto de las variables.
- b. Que la variable presentara incertidumbre en su comportamiento a mediano y largo plazo.
- c. Que la variable tuviera el potencial de influir en el sistema como un todo, mediante una cadena de eventos.

a. Identificar las variables que tienen mayor influencia sobre el resto de las variables.

Con ayuda del *diagrama de relaciones* (Ver Figura 15), se identificó el número de influencias de tipo directo e indirecto que cada variable ejerce sobre el resto de las variables. De igual manera, se identificó el número de dependencias directas e indirectas asignadas a cada variable. El número de relaciones de

influencia/dependencia de cada variable se registró en una tabla para poder compararlas (Ver Anexo ES2). Como casi todas las variables en el diagrama tienen relaciones indirectas, éstas se asignaron a juicio del investigador. Se estableció que, dependiendo de la importancia de la relación, se identificarían las relaciones indirectas de causalidad hasta un máximo de tres niveles de variables después de la variable que origina la influencia.

El total de relaciones de influencia es un indicador de la importancia relativa que tiene la variable para promover o detener eventos dentro del sistema de variables. Las variables que obtuvieron mayor calificación de influencia fueron:

1. Minería
2. Políticas Gubernamentales
3. Normativa Ambiental
4. Salud Pública
5. Información
6. Percepción de Riesgos
7. Conflictos

b. Identificar las variables que presentan incertidumbre en el mediano y largo plazo.

Debido a que en realidad existe incertidumbre para todas las variables, fue necesario determinar una forma de medirla, para lo que nos auxiliamos de la tabla de influencia/dependencia (Anexo ES2).

El comportamiento de cualquier variable se ve afectado y hasta cierto grado determinado, por los cambios que sufren las variables de las que depende. Esta influencia que recibe puede provenir de una sola variable, de un grupo de variables e incluso puede resultar de la interacción de cambios entre dos o más variables. Entre mayor es la dependencia de la variable, se puede pensar que mayor es la incertidumbre sobre su comportamiento. Las variables que obtuvieron calificación alta de dependencia fueron:

1. Minería
2. Contaminación
3. Restauración
4. Políticas Gubernamentales
5. Actuaciones
6. Salud Pública
7. Conflictos
8. Economía

Las fuerzas impulsoras, son aquellas variables o factores que presentan la mayor influencia sobre el comportamiento del resto del sistema y que a la vez presentan incertidumbre en el mediano y largo plazo. Así es como tenemos que las variables seleccionadas como posibles fuerzas impulsoras, por tener un alto grado de influencia y de dependencia en nuestro modelo, fueron⁶:

1. Minería
2. Políticas Gubernamentales
3. Salud Pública
4. Conflictos

c. Determinar si la variable tiene el potencial de influir en el sistema como un todo, produciendo cadenas de eventos.

Con base en las relaciones establecidas en el *diagrama de relaciones* y revisando las influencia potencial de las 4 variables seleccionadas, se determinó que todas tienen el potencial de influir en todo el sistema. Por lo tanto este criterio no pudo utilizarse para seleccionar o descartar alguna de las variables.

El número de fuerzas impulsoras utilizadas es importante. Si utilizamos muchas, aumentan las posibles combinaciones entre los comportamientos de las fuerzas impulsoras, con lo que aumenta la complejidad del proceso de construcción de escenarios y también aumenta el número de escenarios que se requieren para abordar las diferentes posibilidades de futuro. Basándonos en una idea de Peter Schwartz (1996, citado por Ratcliffe), pensamos que la finalidad del ejercicio de escenarios es seleccionar solo unos cuantos escenarios diferentes, pero que establezcan diferencias significativas para los tomadores de decisiones.

Se decidió reducir a dos el número de fuerzas impulsoras. Para decidir cuales variables seleccionar, se revisaron los resultados del *análisis de actores* para buscar relaciones entre las variables y los actores que intervienen en el problema bajo estudio.

En el análisis se identificó que los actores: dependencias de salud, dependencias ambientales, gobierno estatal y la empresa minera, tienen el mayor potencial y el poder real de generar cambios en el problema de contaminación y minería (ver análisis de Actores, Anexo A7). Tomando en cuenta que estos actores son también los que influyen directamente en los cambios de las variables: **minería y políticas gubernamentales**, se consideró que estas dos variables en combinación los actores mencionados,

⁶ Las variables que obtuvieron calificaciones altas de influencia o de dependencia, más no ambas, no fueron consideradas como posibles fuerzas impulsoras. Una variable que tiene una influencia alta pero dependencia baja, puede utilizarse como fuerza impulsora. Sin embargo, estas variables se relacionan más con el surgimiento de eventos emergentes.

proporcionan la congruencia necesaria para el desarrollo de los escenarios.

Dependiendo de la finalidad que se persigue con los escenarios, podemos seleccionar las fuerzas impulsoras. Al seleccionar las variables **políticas gubernamentales y minería** como fuerzas impulsoras nuestra intención es desarrollar “escenarios realizables”⁷, que tienen alta probabilidad de ocurrir por lo que son relevantes para la toma de decisiones y la planeación estratégica en materia ambiental.

En resumen las variables Minería y Políticas Gubernamentales presentan las siguientes características que las hacen útiles como fuerzas impulsoras:

- ❖ Tienen un alto nivel de influencia en el resto de las variables. Las respuestas del sistema a los cambios de estas variables son previsibles.
- ❖ Presentan un cierto grado de incertidumbre, ya que están sujetas a la influencia de otras variables, a la influencia de eventos emergentes y la influencia de decisiones por parte de actores.
- ❖ Pueden ser de comportamiento autónomo. Pueden cambiar desde adentro por la influencia de actores, sin que forzosamente tengan que responder a la influencia de otras variables.

4.3 Lógica de los escenarios

Para determinar la lógica de los escenarios se establecen supuestos para las fuerzas impulsoras. Para cada fuerza impulsora (Políticas gubernamentales y Minería) se definieron dos supuestos complementarios, que en su conjunto constituyen la lógica que guía cada escenario. Los supuestos se establecieron tomando en cuenta el comportamiento histórico de los actores que se relacionan con ambas variables. Estos actores son la empresa minera, gobierno estatal y autoridades ambientales y de salud (Ver cuadro 5).

Las variables que son muy dependientes y poco influyentes tienen un comportamiento de variable resultado. A pesar de que contribuyen a modificar el sistema, más bien reflejan lo que está sucediendo con el resto de las variables y en algunos casos son útiles como indicadores de los cambios en el sistema.

⁷ Forciniti (2001) describe 5 tipos de escenarios: Posibles, Realizables, Deseables, Contrastados y Tendenciales.

Cuadro 5. Supuestos para las fuerzas impulsoras de los escenarios.

	Políticas Gubernamentales	Minería
Escenario 1	<ul style="list-style-type: none"> • Impulso de la actividad minera. • Búsqueda de recursos para restaurar. • Inversión en programas de monitoreo de salud en la zona para generar más información sobre los efectos de los contaminantes. • Prioridad a los asuntos ambientales • Concertación entre los actores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento del sector minero. • Recursos disponibles para invertir en los procesos y depósitos de residuos. • Preocupación por presiones sociales y de las autoridades. • Políticas ambientales proactivas.
Escenario 2	<ul style="list-style-type: none"> • Impulso de la actividad minera. • La información existente es controlada en tanto no exista inquietud y movimientos sociales. • No hay recursos para programas de monitoreo de salud. • Se busca financiamiento externo para los programas de restauración y prevención. • Aplicación estricta de la Normativa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento del sector minero. • Aumento en la importancia económica de la empresa en la región. • Renuencia a cumplir con las exigencias de las autoridades ambientales.

En este paso también se establecen los comportamientos de los actores (Ver cuadro 6). Estos comportamientos se definen con base a los supuestos de las fuerzas impulsoras, para que de esta manera se mantenga la coherencia entre los eventos descritos en la narración final. Los actores incluidos para la construcción de escenarios son aquellos identificados en el análisis de actores. Algunos de los actores individuales tienen diferentes roles en el desarrollo del problema ambiental y por lo tanto su comportamiento se alinearán con el de los actores que compartan su rol en un determinado momento. Así tenemos por ejemplo que un actor puede ser tanto un inversionista y a la vez formar parte de la empresa Beneficiadora la Paz. Tal vez un receptor de riesgos (habitante de la zona) puede tener también un rol como empleado de la Secretaría de Salud. Debido a que las narraciones de los escenarios son breves, no podemos enfocarnos en las acciones de cada uno de los individuos que hoy en día son importantes para la zona, ya que el día de mañana podría ya no tener el mismo nivel de importancia. Es por esto que nos enfocamos en las acciones de actores colectivos (instituciones, empresas, grupos sociales), quienes con mayor seguridad estarán presentes en el futuro descrito. Los actores: líderes de opinión, medios de comunicación y grupos oportunistas no fueron incluidos dentro del proceso de construcción de escenarios. Esto se hizo con el fin de simplificar el proceso, ya que se consideró que las intervenciones de los líderes de opinión serán encabezadas por los investigadores de la UASLP y que si se incluyeron en los escenarios como parte de las acciones de la UASLP. Las intervenciones de los grupos oportunistas hasta ahora no han tenido consecuencias de importancia en la evolución de los problemas ambientales y por lo mismo han perdido la credibilidad ante el resto de la población, por lo que intervenciones futuras no son probables. En todo caso, si llegan a participar, sus intervenciones se podrán ver con mayor claridad a través de las acciones que lleve a cabo la población local bajo su dirección. Los medios de comunicación por su parte, fueron

considerados como una herramienta de presión, comunicación e interlocución para los actores.

Cuadro 6. Supuestos sobre el comportamiento de los actores

	Secretaría de Salud	Gobierno del Estado	Semarnat	Profepa	Inversionistas
Escenario 1	Busca la prevención, por lo que se asignan recursos, para monitoreos de salud en toda la zona.	Tiene como prioridad el desarrollo económico. Su política hace énfasis en aspectos ambientales y de salud. A través de la Segam promueve acciones correctivas en empresas contaminantes.	Asesora técnicamente a la empresa. Establece un acuerdo con la empresa sobre la responsabilidad de las fuentes históricas. Evalúa las opciones de restauración de estas fuentes, pero en realidad no hay recursos suficientes para llevar a cabo la restauración.	Realiza inspecciones programadas a la empresa que cada vez tiene menos irregularidades. Las denuncias que recibe ahora se relacionan con la contaminación existente en la zona y con las fuentes históricas, pero no con las fuentes activas.	Buscan que se les de menos importancia a las fuentes de contaminación históricas. Desean darles algún uso “productivo” a las áreas impactadas, para sacar provecho económico y que la gente se olvide de ese problema.
	Autoridades Municipales En Matehuala las fuentes históricas representan limitantes para el desarrollo urbano, por lo que las autoridades municipales dan largas a reconocer la contaminación de la zona. En Villa de la Paz se coordinan con las autoridades estatales, federales y la empresa para darle seguimiento a las acciones de la empresa.	Empresa Minera Ante la perspectiva de incremento en la producción por un periodo prolongado de años, la empresa decide invertir en sistemas de mitigación de impactos ambientales para evitar problemas y costos futuros. A cambio de cooperar con las autoridades, la empresa se deslinda de la responsabilidad sobre fuentes históricas.	Investigadores UASLP En coordinación con las autoridades, hacen pública la información sobre contaminación en la región.	Habitantes de la zona En Villa de la Paz hay menos quejas contra la empresa. La colonia Real de minas tiene menos problemas con el polvo de presas de jales, pero continúan algunos problemas crónicos de salud. Las condiciones “urbanas” de la colonia no mejoran sustancialmente. En Matehuala no se percibe el riesgo de las fuentes históricas o de la contaminación de suelo y agua.	Activistas Continúan exigiendo al gobierno que resuelva los problemas restantes de contaminación en la zona. No quedan satisfechos con las soluciones implementadas por la empresa.
Escenario 2	Secretaría de Salud Como apoyo a la política estatal, la información pública de salud sobre zonas mineras es limitada para evitar que se utilice para inquietar a la sociedad. No se cuenta con recursos para realizar monitoreos efectivos en la zona, por lo que no se genera información que pueda relacionarse con la contaminación.	Gobierno del Estado Tiene como prioridad el desarrollo económico. A pesar de que su política hace énfasis en aspectos ambientales y de salud, no se llevan a cabo actividades para promover mejoras en las empresas contaminantes, ni tampoco se ejerce presión ambiental sobre aquellas que son importantes para el crecimiento económico del estado.	Semarnat Es estricta con la empresa para la autorización de trámites y permisos hasta los límites que le permite la Ley.	Profepa Realiza inspecciones programadas a la empresa. También realizan inspecciones como parte del proceso de atención de denuncias. Establece medidas técnicas para que lleve a cabo la empresa.	Inversionistas Buscan que se les de menos importancia a la contaminación en general. Desean darles algún uso “productivo” a las áreas impactadas, para sacar provecho económico y que la gente se olvide de ese problema.
	Autoridades Municipales En Matehuala las fuentes históricas representan costos y limitantes para el desarrollo urbano, por lo que las autoridades municipales dan largas a reconocer la contaminación de la zona. En Villa de la Paz también se mantienen al margen de la contaminación, para mantener en los mejores términos posibles las relaciones con la empresa y con el menor costo político posible.	Empresa Minera La empresa sigue afirmando que sus residuos no contaminan. De manera renuente invierte en sistemas de control de emisiones, pero solamente hasta lo requerido por las leyes y normas ambientales. No se hace responsable de impactos históricos hacia al ambiente.	Investigadores UASLP Ante la resistencia de las autoridades a desarrollar un plan de intervención, hacen pública la información sobre las condiciones de salud en la zona a través de los medios de comunicación.	Habitantes de la zona En Villa de la Paz hay menos quejas contra la empresa. Los habitantes de la colonia Real presentan problemas crónicos de salud. Las condiciones de la colonia empeoran por lo que se abandona. En Matehuala no se percibe el riesgo de las fuentes históricas o de la contaminación de suelo y agua.	Activistas Continúan exigiendo al gobierno que resuelva los problemas restantes de contaminación en la zona. No quedan satisfechos con las actuaciones de las autoridades y mucho menos con el desempeño de la empresa.

Eventos emergentes.

Los eventos emergentes son situaciones de tipo coyuntural que afectan fuertemente la evolución de un escenario. Pueden ocurrir de manera externa a los eventos descritos en un sistema, o pueden surgir de la interacción entre dos o más variables dentro del sistema de variables (ver cuadro 16). La inclusión de eventos emergentes permite visualizar variaciones más fuertes entre escenarios y habilitar al analista para generar otros escenarios viables. Para poder comenzar la narración de los escenarios se definieron algunos eventos emergentes iniciadores:

- Crece el sector minero.
- La UASLP presenta el reporte de resultados ante las autoridades; el reporte se difunde ampliamente y se prevé una reacción social y presión sobre las autoridades.
- Se publica la NOM-147-SEMARNAT-SSA.
- Se publica la Ley de Responsabilidad Civil por el Daño y el Deterioro Ambiental

Estos eventos funcionan como antecedentes de los acontecimientos que son narrados en los escenarios. Los eventos emergentes nos alejan de un escenario tendencial que sucedería si no hubiera cambios significativos en el entorno.

4.4 Esqueletos de escenarios

Partiendo de los supuestos sobre las fuerzas impulsoras se definieron los comportamientos del resto de las variables, de manera tal que con estos comportamientos se pudieran formar cadenas de eventos. Este es un proceso que refleja en gran medida los puntos de vista de los investigadores. Los criterios tomados en cuenta para definir la lógica de los escenarios varían dependiendo de quien haga el ejercicio. Lo que se debe buscar es que tengan coherencia, independientemente de la probabilidad de ocurrencia de todos y cada uno de los comportamientos descritos.

La función de los esqueletos es facilitar el desarrollo de la narración como una cadena de eventos. En los esqueletos se resumen los comportamientos del resto de las variables y los eventos más significativos para cada escenario. Para fines de la narración final, no es posible incorporar todos y cada uno de los comportamientos de variables. Aunque se trata de incluir el mayor número posible de comportamientos de variables y de actores en los escenarios, los comportamientos se incluyen en la medida que son pertinentes para la narración.

Cuadro 7. Esqueletos para los escenarios.

	<i>Escenario 1</i>	<i>Escenario 2</i>
<i>Fuentes de contaminación Histórica</i>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No hay responsables de estas fuentes. <input type="checkbox"/> Se obtienen recursos suficientes para llevar a cabo la restauración de fuentes históricas, (depósitos de escorias, presas de jales y terreros antiguos). 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No hay responsables de estas fuentes. <input type="checkbox"/> No hay recursos para llevar a cabo una restauración de fuentes históricas, (depósitos de escorias, presas de jales y terreros antiguos). <input type="checkbox"/> Las emisiones desde estas fuentes continúan.
<i>Fuentes de contaminación activas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> En Villa de la Paz las presas de jales son cerradas por la empresa y se controlan las emisiones de las distintas fuentes. Hay programa de mantenimiento de medidas de control. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Se lleva a cabo un el cierre de las presas de jales.
<i>Restauración de suelos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La restauración se lleva a cabo en las áreas de riesgo de acuerdo a los estudios de la UASLP. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No hay recursos para llevar a cabo la restauración. <input type="checkbox"/> No se logra demostrar legalmente que la empresa debe restaurar las áreas contaminadas con jales.
<i>Contaminación de medios ambientales</i>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> En las áreas restauradas los contaminantes tienen una baja movilidad. <input type="checkbox"/> Ya no hay aportación desde las presas de jales y procesos de la beneficiadora. <input type="checkbox"/> Se utilizan procesos para eliminar los metales pesados del agua 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La extensión y concentración de la contaminación de los medios ambientales sigue aumentando.
<i>Normativa Ambiental</i>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La legislación cambia a normas más estrictas que determinan los niveles máximos permisibles de contaminación a partir de los cuales es necesario restaurar. <input type="checkbox"/> Las normas obligan a restaurar con base en el riesgo que los contaminantes representan para la salud. <input type="checkbox"/> El proceso para determinar responsabilidad de la contaminación es muy claro y directo, por lo que se lleva a cabo rápidamente. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La legislación cambia a normas más estrictas que determinan los niveles máximos permisibles de contaminación a partir de los cuales es necesario restaurar. <input type="checkbox"/> Las normas obligan a restaurar con base en el riesgo que los contaminantes representan para la salud. <input type="checkbox"/> El proceso para determinar la responsabilidad de la contaminación de acuerdo a las normas, no es fácil de implementar por lo que se alarga indefinidamente.
<i>Actuaciones Autoridades</i>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Las autoridades supervisan las fuentes de contaminación activas, dictaminan la implementación de acciones y dan seguimiento al cumplimiento de la empresa. <input type="checkbox"/> Se establecen programas de monitoreo de salud pública. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Los monitoreos de salud en la zona son cada vez menos frecuentes. <input type="checkbox"/> Las autoridades ambientales solamente intervienen en la zona para atender quejas y denuncias.
<i>Salud Pública</i>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Hay pocos casos de personas afectadas por los contaminantes, pero en general los efectos en salud no son graves. <input type="checkbox"/> Los resultados de monitoreos permiten saber si hay cambios en la exposición de la población. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> A lo largo de los años continúan presentándose casos de problemas de salud relacionados con la contaminación. <input type="checkbox"/> Se presume que algunas enfermedades que hay en la región pueden asociarse a los contaminantes, pero no existe la información necesaria para corroborarlo. <input type="checkbox"/> Después de un periodo de 15 años comienzan a presentarse casos de enfermedades relacionadas directamente a la exposición a As y Pb.
<i>Ecosistemas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La contaminación ya ha afectado a los ecosistemas y se pueden ver efectos en toda la región. <input type="checkbox"/> Con el tiempo los efectos de la contaminación de los medios ambientales es menos aparente en los ecosistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La contaminación ya ha afectado a los ecosistemas y se pueden ver efectos graves en los ecosistemas de la zona.
<i>Información</i>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La información ambiental esta disponible al público y es dada a conocer con un programa permanente de sensibilización. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La información existente sobre el ambiente es limitada por las autoridades para mantener el control sobre su utilización y evitar inquietudes sociales.

<i>Participación</i>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La participación es de dos tipos: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La mayoría de las personas acuden a dar muestras biológicas para los monitoreos de salud. <input type="checkbox"/> Algunas personas además participan en una comisión ciudadana que le da seguimiento a los resultados de los monitoreos. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La falta de atención a las quejas han resultado en abulia hacia los problemas ambientales. <input type="checkbox"/> Los intereses prioritarios de la población se relacionan con lograr mejoras económicas por encima de las ambientales. <input type="checkbox"/> A raíz de los casos de enfermedades y del cambio de percepción de las personas, la gente comienza a participar de forma desorganizada. <input type="checkbox"/> No existen los mecanismos necesarios para canalizar la participación hacia mejoras del problema, lo que resulta en frustración para los afectados.
<i>Percepción de Riesgos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> En general la población conoce bien los problemas ambientales de la zona y están al tanto de las posibles consecuencias de la exposición a contaminantes. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La población que habita cerca de las fuentes activas son quienes se preocupan por los efectos de los contaminantes. <input type="checkbox"/> El resto de la población de la zona no asocia la existencia de fuentes de contaminación con riesgos en salud potenciales. <input type="checkbox"/> Cuando resulta obvio que hay problemas relacionados a la contaminación, toda la población comienza a preocuparse por su salud.
<i>Conflictos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Disminuyen las quejas contra la empresa. Pocas personas se inconvienen con las autoridades por problemas ambientales o de salud. <input type="checkbox"/> Prácticamente solo los activistas continúan quejándose del desempeño ambiental de la empresa y plantean problemas de largo plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Los activistas continúan exigiendo al gobierno que resuelva los problemas de contaminación en la zona, sin embargo la población les presta menor atención.
<i>Economía</i>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Durante este periodo se diversifican las actividades relacionadas con el ambiente y la salud. <input type="checkbox"/> A largo plazo se observa un crecimiento estable de todos los sectores. <input type="checkbox"/> El desarrollo económico tiende a perdurar conforme se extiende la restauración de la zona. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> A corto plazo la economía mantiene su crecimiento, principalmente en el sector secundario, con el impulso a la industria y por el crecimiento de la actividad minera en la región. <input type="checkbox"/> A largo plazo el gobierno y las economías familiares deben absorber el costo social que representan las personas con enfermedades crónicas su tratamiento y los costos por pérdida de la productividad.

4.5 Narración de los escenarios

Los escenarios se redactan a manera de historia o narración. La narración es un texto breve que explica cuales son los principales acontecimientos, cambios y decisiones tomadas por los actores, que han llevado las cosas hasta una situación futura. Hay que recordar que a pesar de estar basados en una descripción de la situación actual, los escenarios futuros son imaginarios. La finalidad de la narración es transmitir un mensaje de manera tal que haga reflexionar al lector, sin distraerlo de lo que está sucediendo en el escenario.

La narración de los escenarios de la zona minera se basa en la información sintetizada en los pasos anteriores: Supuestos sobre fuerzas impulsoras, supuestos sobre los actores y supuestos sobre las variables (esqueletos). En la redacción se incorporan también ideas planteadas en la caracterización de variables. Adicionalmente se requiere incorporar algunas motivaciones para los actores, así como las razones detrás de algunos eventos y que no necesariamente se incluyeron en los esqueletos o los supuestos de los actores. Esto son meros adornos para facilitar la lectura de la narración y hay que evitar que desvíen al lector de la trama principal.

Introducción a los escenarios

En el 2006 la UASLP presenta los resultados del Programa Multidisciplinario para la Evaluación y Restauración Ambiental de Zonas Mineras ante la Semarnat. En este reporte se detallan los niveles de metales pesados encontrados en los suelos de la zona minera Villa de la Paz – Matehuala. En el reporte también se explica el grado de exposición de la población y de la fauna local a los contaminantes, dejando claro que ya se detectan efectos en ecosistemas y en la salud de algunas personas. La publicación de los resultados recibe cobertura mediática y se prevé una reacción social de presión a las autoridades para que intervengan en la zona. Además se publica la Ley de Responsabilidad Civil por el Daño y el Deterioro Ambiental que permite a los particulares demandar a los causantes de daños ambientales para exigir una reparación. En ese mismo año se publica la norma NOM-147-SEMARNAT-SSA-2004 para remediación de suelos contaminados por metales pesados. De acuerdo a ésta norma y también a lo reportado por la UASLP, algunas áreas de la zona minera de Villa de la Paz – Matehuala deben ser restauradas urgentemente para disminuir las concentraciones de Arsénico y Plomo en el suelo a niveles seguros para la salud...

Primer escenario

Año 2006

El reporte de la UASLP es entregado a las autoridades en un momento en el que el estado le da una alta prioridad a los asuntos ambientales. Para la Semarnat es claro que, independientemente de la acción que tome, el reporte es público. Con la reciente publicación de la NOM-147-Semarnat-SSA la presión social para actuar puede ser muy fuerte. Como resultado de esta coyuntura y antes de iniciar cualquier acción de tipo legal, las autoridades invitan a la empresa a evaluar sus depósitos de residuos, sus procesos, sus emisiones y sus impactos en el ambiente para elaborar un plan de control de emisiones.

En ese momento la industria minera se encuentra en un periodo de expansión que al parecer durará por varios años. La Beneficiadora la Paz, prevé mantener su ritmo de producción al menos por 10 años e incluso tal vez aumentar su capacidad de procesamiento, por lo que inicia la construcción de una nueva presa de jales. Ante la perspectiva del aumento en su generación de residuos y el potencial de tener que cumplir con la nueva norma de remediación de suelos (NOM-147-Semarnat-SSA), la empresa acepta realizar un convenio con las autoridades para evitar problemas y costos posteriores. En el convenio acuerda invertir lo suficiente para eliminar todas sus fuentes de emisiones y restaurar las presas de jales que ya no estaban en operación. La nueva presa de jales es construida de acuerdo a especificaciones estrictas de seguridad y con un plan de cierre, así que no representa problemas a futuro.

La empresa está de acuerdo en aportar recursos para la restauración de suelos en las áreas donde se identifique que la contaminación es principalmente por jales. Junto con ésta medida accede también a

colaborar en el financiamiento para la construcción de una planta tratadora de agua para remoción de arsénico en Matehuala.

Como parte del convenio con la empresa, las autoridades reconocen como su responsabilidad el control de fuentes de contaminación históricas y de la restauración de los suelos impactados por estas fuentes. Para poder realizar la restauración, el gobierno solicita un financiamiento ante un organismo financiero internacional, ya que no cuenta con suficientes recursos disponibles para asignar a este proyecto.

A pesar de los avances que las autoridades logran con la empresa, al publicarse la información de los estudios de la Universidad, algunos grupos de personas comienzan a ejercer presión a través de los medios de comunicación para que la empresa elimine sus emisiones e indemnice a los afectados por la contaminación histórica. Esto sucede principalmente en Villa de la Paz y la Colonia Real de Minas, pero en Matehuala también hay quienes muestran inquietud ante los datos proporcionados por la Universidad. En este ambiente de desconfianza inicial hacia las medidas de las autoridades, se presentan algunas denuncias ante Profepa y que resultan en inspecciones a la empresa. Las correcciones que la Profepa exige a la empresa, son entonces incorporadas como condiciones en el convenio entre la empresa y Semarnat.

Año 2012

El proceso de obtener recursos para restaurar y echar a andar el programa de restauración toma tres años. Durante ese tiempo la empresa eliminó casi en su totalidad sus fuentes de emisiones de sus procesos y cerró las presas de jales. Se ha definido que aproximadamente la mitad del área que requiere restauración está impactada por jales, por lo que la empresa negoció con las autoridades que se le proporcionara apoyo financiero. Las quejas por parte de la población en Villa de la Paz han disminuido conforme se notan las inversiones para eliminar fuentes de contaminación.

El programa de restauración incluye un programa de monitoreo y prevención de salud pública que se echa a andar una vez que se tiene el financiamiento. Los monitoreos se realizan cada seis meses, principalmente en las escuelas de la zona para tomar muestras de la población infantil, pero las personas interesadas pueden asistir voluntariamente. Después de un par de años los resultados de los monitoreos indican una disminución de la exposición a los contaminantes, aún antes de que se termine la restauración. Esto se asocia a la disponibilidad de información y los programas preventivos que han informado a la mayoría de los habitantes sobre los problemas de contaminación.

Después de los primeros monitoreos, las autoridades ambientales junto con el gobierno local deciden promover la creación de una comisión ciudadana para supervisar los avances de la restauración y darle

seguimiento a los resultados de los monitoreos de salud. La comisión es criticada al principio por los activistas, ya que por sus experiencias pasadas sentían que la comisión solo serviría para darle legitimidad a acuerdos políticos entre la empresa y las autoridades. La realidad es que las mejoras fueron importantes y la comisión sirve como portavoz de los esfuerzos de mejoras ambientales en la zona. Esta participación organizada además disminuye la incertidumbre que antes existía en la zona respecto a las fuentes de contaminación.

Durante este tiempo se observa también el crecimiento de la empresa minera, lo cual ha sido positivo para el municipio de Villa de la Paz al generar más empleos. A pesar de estos beneficios, la nueva presa de jales es vista como un problema potencial a futuro. En el municipio de Matehuala el crecimiento de la empresa y de sus depósitos de residuos tiene algunas consecuencias, ya que ha frenado su desarrollo urbano en dirección del municipio de Villa de la Paz. La percepción que se tiene en la ciudad sobre los riesgos ambientales ha cambiado y ahora las autoridades municipales consideran importante conservar un área de seguridad mínima en torno a la operación minera para evitar accidentes. Uno de los argumentos para hacer esto es que los derrames y accidentes en las presas de jales han sucedido en el pasado, por lo que es posible que lleguen a repetirse. Además se prevé que después de la restauración de suelos y el control de fuentes históricas en el área de fundición de Matehuala, habrá nuevos espacios para ser desarrollados como zonas comerciales y que compensarán las limitaciones de uso de suelo en las áreas contaminadas.

Año 2020

Los monitoreos de salud recientes demuestran que la exposición a los contaminantes está muy por debajo de los límites máximos permisibles. Existen algunos casos de adultos que presentan síntomas de enfermedades relacionadas con el Arsénico y el Plomo, probablemente debido a la exposición que tuvieron a los contaminantes en su infancia. Los programas de prevención y de monitoreo han sido de utilidad para detectar y atender a las personas con problemas de salud. A estas personas se les está dando seguimiento y apoyo económico a través de un fideicomiso de salud que la empresa ha creado.

Los precios internacionales de los metales siguen manteniéndose estables después de un periodo prolongado de incrementos, lo que le ha dado seguridad financiera a la empresa. Beneficiadora la Paz continúa siendo la principal fuente de ingresos y el principal proveedor de empleos del municipio de la Paz. La mayoría de las personas que habitan en el municipio, trabajan directa o indirectamente en la mina. El resto de la población económicamente activa ha emigrado a Matehuala.

Desde hace varios años no se escuchan quejas por la contaminación ambiental, ni por problemas con

fuentes de contaminación. Aparentemente los aspectos más críticos del problema se han solucionado de forma efectiva. Sin embargo aún quedan cosas por hacer, como por ejemplo construir la planta de remoción de arsénico para agua, proyecto que hasta la fecha no se ha llevado a cabo por problemas técnicos y políticos que no se previeron en un inicio.

La participación social en cuestiones ambientales se da a través del comité ciudadano. En general la participación es ordenada y se canaliza hacia otras problemáticas que requieren atención en la zona. Después de la experiencia positiva con el comité de seguimiento se vislumbra que el desarrollo regional integrará aspectos ambientales y sociales en otras actividades productivas.

La economía de la región crece, en parte por el desarrollo industrial que ha sido impulsado en los últimos 20 años, pero también por las inversiones externas que se hicieron para restaurar la zona. Algunas empresas del área ambiental se han establecido en la región y los servicios de salud se han expandido de manera importante como resultado de la nueva conciencia ambiental de la población.

Después de casi 200 años de actividad minera en la región, los beneficios económicos de la minería se han reconciliado con el ambiente y la salud de la población local. Se vislumbra un desarrollo regional en el que se integren aspectos ambientales y sociales en todas las actividades productivas. Para los habitantes de Matehuala y Villa de la Paz, ahora es momento de resolver otros desafíos que enfrenta la región, como lo es proporcionar servicios, educación y trabajo para toda su población.

Segundo Escenario.

Año 2006

Con base en la información proporcionada por la UASLP las autoridades justifican y formulan un plan para restaurar la zona. Para llevarlo a cabo se intenta obtener recursos financieros por parte de organismos internacionales. No es posible lograr esto debido a que los recursos para proyectos ambientales se están canalizando para proyectos de salud pública que responden a una epidemia a escala global.

La minería está en pleno crecimiento y la empresa ha duplicado su nivel de producción en comparación con los niveles de procesamiento que tenía dos años antes. La mina es el principal proveedor de empleos del municipio y los inversionistas de la empresa figuran entre los principales inversionistas de toda la región, especialmente en la ciudad de Matehuala, por lo que gozan de influencia política y económica.

Las autoridades ambientales, tanto federales como estatales, consideran la posibilidad de informar oficialmente al público sobre las condiciones ambientales de la zona, pero hay presión política para no

hacerlo en tanto que no existan quejas fuertes. Esta presión para no actuar viene en gran parte por el crecimiento de la industria minera a nivel estatal, en particular en el altiplano, donde está teniendo efectos económicos positivos. En la capital del Estado, hace poco tiempo que se superaron problemas sociales y ambientales para que operara una empresa minera nueva y el gobierno no desea que problemas similares en otra parte del estado vuelvan a ser el centro de atención de la población.

Esta coyuntura produce una demora en las actuaciones de las autoridades y que dura varios meses. Por su parte la UASLP publica la información sobre la evaluación de la contaminación en la zona y a partir de éste momento, activistas y habitantes de Villa de la Paz y Matehuala ejercen presión sobre las autoridades locales y ambientales para que actúen. Las quejas se presentan a través de los medios de comunicación, pero hay quienes levantan denuncias públicas ante Profepa contra la empresa minera.

Como resultado de las denuncias, la Profepa realiza visitas de inspección y dictamina varias medidas técnicas a la empresa. Entre ellas se le exige la restauración de la zona con base a los criterios establecidos en la NOM 147-Semarnat-SSA, haciendo también alusión al reporte de la UASLP. La empresa no reconoce ser la responsable de la contaminación ambiental, dando inicio a un proceso legal con estudios técnicos para determinar si existe tal responsabilidad. A pesar del desacuerdo sobre la contaminación y restauración de suelos, la empresa cumple con la mayor parte de las medidas técnicas de Profepa y cierra las presas de jales que están fuera de funcionamiento.

Las autoridades Federales y el Gobierno Estatal, por otro lado, son presionados por habitantes de la zona para controlar las fuentes de contaminación histórica y que no tienen relación con la contaminación de la empresa minera. Las autoridades no cuentan con recursos para restaurar estas fuentes, así que se decide buscar a los responsables de las fuentes para evaluar la posibilidad de que ellos paguen la restauración. Los inversionistas y propietarios de bienes inmuebles en la zona se percatan de los problemas que la contaminación puede causar a sus proyectos y propiedades, por lo que deciden entonces demandar a la empresa minera por daños al ambiente tomando como sustento la Ley de Responsabilidad Civil por el Daño y el Deterioro Ambiental. Por su parte la presidencia municipal de Matehuala, ante la presión de inversionistas y constructores, busca alternativas de desarrollo urbano para aprovechar las áreas contaminadas y ocupadas por residuos históricos.

Año 2012

Los procesos legales y de aporte de evidencias iniciados por la autoridad ambiental para determinar la responsabilidad de la empresa por la contaminación de suelos se prolongaron y no se ha llegado a un veredicto. Con el cambio de administración a nivel federal a punto de ocurrir, los esfuerzos de las

autoridades por emitir una resolución disminuyen.

A pesar de los problemas existentes en Villa de la Paz, el gobierno estatal continua apoyando la actividad minera en el Estado y en especial en el Altiplano, ya que es considerada una de las pocas actividades económicas que es factible desarrollar en la región. En Villa de la Paz esto es bien cierto ya que la economía del municipio sigue dependiendo de la empresa minera. Por esta razón, las autoridades locales mantienen las mejores relaciones posibles con la Beneficiadora, mientras que intentan responder a las quejas de la población local. Como consecuencia de la falta de recursos financieros por parte de las autoridades los monitoreos de niños por parte de la Secretaría de Salud no se han llevado a cabo en un par de años.

Desde el punto de vista de riesgo, las condiciones son ahora peores. Sin embargo, desde el punto de vista de la población, las condiciones no han empeorado de forma significativa. Los activistas que más protestan, han visto sus quejas resueltas con algunas de las medidas correctivas implementadas por la empresa, por lo que han abandonado las protestas. Sin embargo, debido a la falta de atención que recibe la empresa por parte de las autoridades, las presas de jales que fueron cerradas unos años antes reciben poco mantenimiento.

La población comienza a mostrar poco interés en el problema. El poco seguimiento que se da a las inspecciones y la inexistencia de monitoreos de salud desde hace varios años parece confirmar a los habitantes de la zona que la solución del problema no está entre las prioridades del gobierno.

Algunas de demandas contra la empresa por daños al ambiente se han resuelto a favor del demandante, con lo que se ha sentado un precedente para que mas afectados presenten demandas similares.

Año 2020

Estudios recientes realizados por la UASLP han determinado que la extensión de la contaminación y las concentraciones de los contaminantes han aumentado en los últimos quince años. El área impactada ocupa casi el doble que antes y las áreas que requieren restauración son ahora mayores.

Gracias al apoyo decidido que la industria ha recibido, la economía de la región ha crecido en los últimos años y hay suficientes empleos para los 80,000 habitantes de los dos municipios. De ser una región expulsora de población, el altiplano ha pasado a ser una región que ofrece buenas oportunidades de trabajo y atrae a personas de todo el estado. Sin embargo el crecimiento económico ha traído la expansión desordenada de la ciudad de Matehuala en todas direcciones. Algunas de las zonas periféricas más

pobladas han quedado inmersas en la zona impactada por la contaminación, lo que plantea nuevos problemas de salud en el mediano y largo plazo. La urbanización de tales áreas está incompleta, por lo que no todas las calles están pavimentadas y existe una constante exposición al polvo y los contaminantes.

Las presas de jales que se restauraron tiempo atrás en Villa de la Paz llevan algunos años que emiten nuevamente partículas al ambiente. Estas emisiones afectan a los pobladores de la colonia Real de Minas, quienes presentan síntomas de enfermedades relacionadas con la exposición a Arsénico. Son pocos los que aún habitan ahí, ya que la mayor parte de los habitantes han abandonado el lugar debido a las malas condiciones ambientales y de salud.

La empresa no cuenta con recursos para indemnizar a las personas que la han demandado por daños ambientales, ni tampoco para restaurar las zonas impactadas. Ante la falta de liquidez, es vendida a otro grupo minero que se hace cargo de las responsabilidades de la empresa y de sus pasivos ambientales.

Recientemente la Secretaria de Salud ha identificado en la zona casos de enfermedades graves relacionadas a la exposición de plomo y arsénico. Estos hallazgos han inquietado a algunas personas en Matehuala y Villa de la Paz, ya que han observado la existencia de problemas de salud de tipo crónico y que se presume se relacionan con la contaminación. Los diagnósticos clínicos se realizan de manera tardía, debido a que no ha habido seguimiento de las personas expuestas, lo que conlleva mayores daños en salud.

Los costos de tratar estas enfermedades son muy altos para las familias afectadas. El descontento por la falta de previsión y apoyo del gobierno es generalizado. La mayoría de las personas afectadas viven cerca de las zonas contaminadas, que por lo general son áreas marginadas. Así es como los problemas de salud han puesto en evidencia otros problemas sociales tales como la inequidad económica y ambiental en una sociedad industrial, aparentemente próspera en otros aspectos.

Comienza a haber reclamos contra las autoridades por no haber hecho suficiente para resolver el problema años atrás. La empresa también se encuentra en medio de las reclamaciones, ya que a pesar de haber mejorado sus procesos, es bien sabido que el mantenimiento de sus sistemas de captación de emisiones ha sido pobre.

El gobierno no está preparado para atender a la población afectada y los conflictos sociales originados por las enfermedades toman por sorpresa a las autoridades. Después de años sin atender el problema tratar de abordarlo nuevamente resulta una tarea difícil, ya que ha aumentado de magnitud en todos los aspectos. El gobierno ha solicitado la asesoría de la UASLP para retomar propuestas que no se habían llevado a cabo.

A pesar del crecimiento de la ciudad de Matehuala, después de los resultados inconclusos de las autoridades para resolver el problema de la contaminación ambiental, existen dudas sobre como resolverán otros problemas críticos para el desarrollo regional, como lo es por ejemplo asegurar el suministro de agua para la creciente población. Las acciones llevadas a cabo lo único que han logrado es diferir el momento de tomar las decisiones y de actuar, por lo que las autoridades y la población deben enfrentar ahora un problema ambiental y de salud de mayores proporciones.

4.6 Interpretación de los escenarios

Las narraciones de los dos escenarios establecen diferencias en la forma de solucionar la problemática ambiental. Ambos escenarios parten del mismo momento en la historia y en ambos las condiciones iniciales nos hablan de tres eventos que por si mismos podrían considerarse iniciadores de cambios:

1. La existencia de información detallada y confiable sobre las condiciones de la zona (reporte UASLP), donde se explican los daños que la contaminación está causando al ambiente y a la salud y que además está disponible para el público.
2. La publicación de una norma que no deja lugar a dudas que el área contaminada debe ser restaurada, en el entendido de que el causante de la contaminación debe pagar la restauración.
3. La publicación de una ley que permite a los particulares demandar la reparación de daños ambientales, sin tener que depender de la actuación de una autoridad ambiental.

¿Cuál es la diferencia entre ambos escenarios?

En el *Escenario 1* el gobierno estatal está tratando de mejorar su imagen sobre asuntos ambientales y tiene establecidas políticas operativas acordes a este fin. Por esta razón respalda la iniciativa de hacer lo que sea necesario por restaurar la zona y deja el camino libre a la Semarnat para que negocie directamente con la empresa los términos de un convenio. En este momento la empresa minera está en una situación económica ventajosa y podría haber rechazado la iniciativa de las autoridades o bien simulado cooperar. Sin embargo, la empresa decide actuar de manera proactiva y aprovechar la oportunidad de mejorar su imagen a largo plazo. De otra manera, con la publicación de la norma de restauración de suelos, no tardaría en aumentar la presión pública, lo que podría poner en riesgo los planes de expansión de la producción.

En este escenario el gobierno del estado se involucra en buscar financiamientos para la restauración de suelos y obtiene los recursos. Sin embargo, de no haber conseguido los recursos las autoridades tendrían aún el convenio con la empresa con el que asegurarían al menos la corrección de una parte del problema

de emisiones contaminantes.

A pesar de que las soluciones parecen ser prometedoras, la población de la zona, en especial de Villa de la Paz, no confía en que vayan a funcionar. Al contrario, reanimados por la información que acaba de hacerse pública, entran en acción y levantan denuncias ante Profepa en contra de la empresa y además denuncian la contaminación de suelos, cosa que no habían hecho antes.

En el *Escenario 2* las cosas son diferentes. El gobierno del Estado, en la práctica, no tiene ningún tipo de política ambiental. Es más, acaban de ayudar en solucionar las dificultades que le impedían operar a una nueva empresa minera, aún frente a los riesgos ambientales existentes. Por lo tanto no desean que la opinión pública se vuelva otra vez contra la minería. Sin embargo el informe de la UASLP y la NOM-147-SEMARNAT-SSA-2004 exigen llevar a cabo alguna acción. Se resuelve esperar hasta ver si es posible conseguir fondos para realizar la restauración de la zona antes de que alguien levante la voz. El dinero no se obtiene y el reporte de la UASLP, que es público, en poco tiempo es conocido por todos. Con la nueva información ahora en su poder, habitantes de la zona y activistas comienzan a inconformarse por medio de la prensa, directamente contra la empresa y ante las autoridades.

A raíz de nuevas denuncias presentadas por la población de Villa de la Paz se retoman las actuaciones de las autoridades. La Profepa realiza una inspección y se emite un dictamen que incluye el cumplimiento de la NOM-147-SEMARNAT-SSA-2004. La empresa no acepta el dictamen y comienza un proceso legal para determinar si existe o no responsabilidad de la empresa para restaurar. Aquí asumimos que la empresa conoce por experiencia las debilidades de los procedimientos administrativos, por lo que supone que logrará extender indefinidamente la ejecución de los dictámenes. Para mostrar su buena voluntad, la empresa lleva a cabo otras de las medidas exigidas por la Profepa, como por ejemplo el cierre de sus presas de jales.

Comparando los dos escenarios podemos ver que las decisiones tomadas por dos de los actores al comienzo de la narración - las autoridades y empresa - son un factor central para determinar cómo evoluciona cada uno de los escenarios. Sin embargo, hasta este punto estas decisiones no hacen todavía una gran diferencia. Para esto necesitamos saber como evoluciona el escenario.

¿Cómo evoluciona cada escenario?

En el *Escenario 1* finalmente se logra establecer el programa de restauración. En este punto hay que señalar otra decisión de las autoridades: implementan un programa de salud bien organizado a la par de la restauración. El programa ayuda a evaluar los avances de la restauración y a la detección temprana de problemas en salud. También sirve para canalizar las inquietudes de algunas personas para que participen en un comité, en lugar de seguir participando solamente a través de quejas y denuncias. Con estas acciones se va eliminando el sentimiento en la población de que el problema ambiental no tiene solución. Las personas que deseaban seguir protestando, han tenido que dejarlo de hacer al quedar claro que si se ha trabajado en mejoras.

En el *Escenario 2* resulta imposible llevar a cabo la restauración, en parte porque no se consiguió el financiamiento, pero también por que las autoridades han concentrado sus esfuerzos de gestión en obligar a la empresa a cumplir con lo dictaminado por la Profepa. Los procesos para realizar los estudios de riesgo (de acuerdo a lo previsto en la NOM-147-SEMARNAT-SSA-2004) por parte de la empresa son tardados por lo que no ha sido posible determinar si la empresa tiene o no la responsabilidad de restaurar. A pesar de esta situación en la que no hay ningún tipo de mejoras, en lugar de que las quejas y protestas continúen o aumenten, las personas afectadas han perdido el interés en la contaminación. Consideran que este episodio es uno más de los que ya han vivido a lo largo de casi 20 años.

Las condiciones que nos llevan a la última parte de los escenarios, la descripción futura de la zona, ahora si son lo suficientemente diferentes como para llegar a conclusiones distintas. A pesar de esto, en la parte final de la narración tenemos dos escenarios con algunas semejanzas: en ambos la región ha tenido crecimiento económico, la minería continúa siendo la actividad preponderante de Villa de la Paz y la ciudad de Matehuala ha crecido y es una ciudad industrial. Si evaluáramos el desempeño de la zona bajo ambos escenarios tomando en cuenta solamente indicadores de tipo económico probablemente no notaríamos mucha diferencia entre las condiciones del *Escenario 1* y las del *Escenario 2*. Sin embargo las diferencias que nos interesan se reflejan en otro tipo de indicadores, sociales y ambientales, por lo general más difíciles de evaluar y de medir.

Las diferencias principales son que en el *Escenario 1* la restauración ha pagado dividendos con creces, ya que la exposición a los contaminantes casi ha desaparecido. El programa de salud ha servido de apoyo para atender a aquellas personas que si estuvieron afectadas por la contaminación a causa de su exposición a los contaminantes antes de la restauración. Por otra parte la participación social es ordenada y se puede encauzar para la solución de otras problemáticas que requieren atención en toda la región.

En el *Escenario 2* por su parte, finalmente la empresa ha restaurado las áreas contaminadas. Esta restauración tiene ahora poco caso, ya que durante los últimos 15 años la población ha seguido expuesta a los contaminantes. En este escenario si hay un número considerable de enfermos afectados por los metales pesados y no hay programa de salud para detectarlos, ni mucho menos para darles atención y apoyo. Las familias de los afectados cargan ahora con el costo de estas enfermedades, lo que se traduce en una carga social que produce inconformidad con el gobierno. Continúa el sentimiento de frustración sobre el problema, lo que produce reclamos y agresividad en general. A pesar de todo, la región continuará su crecimiento económico, sin embargo a sus habitantes y al gobierno no les queda más que enfrentar las decisiones tomadas en el pasado. Deben de solucionar con urgencia ahora un problema mayor de salud y deterioro ambiental que el que enfrentaban 15 años atrás.

La interpretación de los escenarios nos deja claro que los eventos que tendrían que suceder para que sucediera uno u otro escenario son muchos, y a la vez es poco probable que en la realidad lleguen a ocurrir de esta manera. Por otro lado, los escenarios permiten identificar las acciones que deben de promovidas y las condiciones que deben ser propiciadas por un proceso de planeación ambiental de la zona.

Conclusiones

La construcción de escenarios desarrollada en este trabajo habilita herramientas de gestión ambiental de tipo preventivo, complementarias a la planeación y proporciona una visión integrada de los elementos sociales, normativos, económicos, y técnicos que componen el problema ambiental. Los escenarios están contruidos desde la perspectiva que el investigador tiene del problema de estudio, por lo que es solo una de muchas visiones que se pueden desarrollar sobre el futuro de la zona.

Los escenarios no pretenden predecir lo que va a suceder, pero si pueden desafiar los preconceptos que sobre el problema tengan los actores y tomadores de decisiones. En lugar de aceptar nociones preconcebidas, frecuentemente idealizadas, nos abren la puerta para explorar posibilidades. Esto es, la información generada en los escenarios puede ayudar a romper la inercia del status quo para la búsqueda de soluciones. Por lo tanto, los escenarios presentados informan la toma de decisiones, pero también provocan la reflexión para generar información y argumentos útiles para la toma de decisiones y por ende para la actuación. Esto es de especial importancia cuando quienes toman decisiones simplemente tienden a mantener el status quo.

Además, por su forma narrativa, los escenarios pueden ser útiles para proporcionar información a los actores que no están familiarizados con el problema ambiental y lograr mayor resonancia en los potenciales actores. En caso de que alguien quiera utilizar los escenarios para informar a un grupo de actores, primero tendrá que probarlos, para asegurarse que el lenguaje utilizado es fácilmente comprensible a los diferentes usuarios.

El proceso de recopilación y análisis de información, llevado a cabo en torno a las tres categorías de análisis definidas al inicio del trabajo: situación actual, actores e instrumentos de gestión, fue de utilidad para tener elementos suficientes para proponer los escenarios:

- ❖ La descripción de la situación actual pone en perspectiva el problema de contaminación dentro de un marco más amplio, en el que las prioridades sociales a escala regional pueden diferir de las prioridades de los afectados por la contaminación.
- ❖ El conocimiento de los actores es una parte fundamental de cualquier proceso de construcción de escenarios. Sin actores, no es posible articular las narraciones del escenario. En los escenarios de la zona minera, el componente ambiental biofísico es el objeto en el que convergen los intereses de los actores y por lo mismo es el objeto de las acciones de solución que se llevan a cabo, pero son los actores quienes las realizan.

- ❖ Analizando la forma en que se han utilizado los instrumentos de gestión en el pasado y las actuaciones realizadas dentro del marco legal vigente, podemos prever las limitaciones que enfrentarán los actores para tratar de alcanzar un escenario futuro. Por ello en la narración del escenario propusimos opciones que permitan sortear estas limitaciones.

Proceso de gestión de la zona.

La evidencia presentada muestra que en la zona aún no se cuenta con las condiciones necesarias para implementar una intervención. En este trabajo se identificaron diversos obstáculos para llevar a cabo los procesos de gestión ambiental de la zona:

1. Limitaciones en las formas de divulgación de la información científica.
2. Inaccesibilidad de la información pública.
3. Dificultad para pasar del acceso de la información a la toma de conciencia y a la acción.
4. Grado de madurez del sistema político y por ende de la participación.
5. Limitaciones en la capacidad responsiva de las autoridades a las denuncias ciudadanas.
6. Predominio de prioridades económicas
7. Diferencias fundamentales entre las posiciones de los actores.

Es necesario actuar sobre estos problemas y por lo tanto deben ser considerados como parte central del proceso de toma de decisiones y en la planeación de una intervención. Partiendo de esta realidad elaboramos una propuesta de gestión para la zona minera que busca atacar las causas de estos problemas, pero que sin embargo no propone soluciones dogmáticas. Esto es, proponemos llevar a cabo un proceso de evaluación de la situación actual y establecer acciones *ad hoc* de acuerdo a ésta evaluación y al programa técnico de restauración que en su momento sea propuesto.

Con base en la construcción e interpretación de los escenarios se identificaron los factores y eventos que pueden marcar la diferencia para llevarnos a un escenario con mejoras ambientales (Escenario 1) o a uno en el que no existen mejoras (Escenario 2). Las condiciones que permiten llegar al escenario con mejoras pueden ser promovidas de diferentes formas. Esto nos da mayores oportunidades para obtener mejoras ambientales independientemente del escenario que enfrentemos o, dicho de otra manera, de obtener soluciones robustas que proponemos para una propuesta amplia de intervención para la zona minera.

La propuesta consta de dos partes principales. La primera consiste en generar un mínimo de condiciones adecuadas para la intervención. La segunda consiste en las acciones específicas de intervención, una vez que se cuenta con las condiciones mínimas.

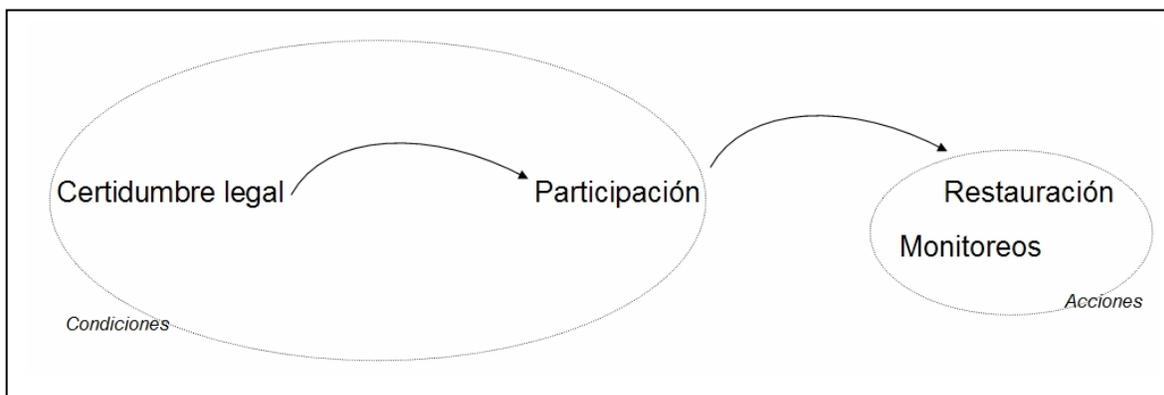


Figura 17. Proceso de intervención en la zona minera.

Las condiciones de intervención - certidumbre legal, voluntad política y participación - son requisitos que se requieren para que la intervención se dé y se garantice su continuidad. Pensamos que la existencia de certidumbre legal, es un requisito para la activa participación en distintos niveles por parte de los actores. Una vez que se cuenta con condiciones suficientes, se pueden implementar las acciones de intervención - restauración y monitoreo - para el control y mitigación de la contaminación, y para el seguimiento de estas acciones a mediano y largo plazo. Aunque las condiciones no sean las idóneas en un momento dado, el plan de intervención puede formularse con las condiciones que existan o con las que se podrían promover para sustentar programa de mejoras ambientales. Es decir, una solución robusta opera bajo las condiciones reales de la zona. Para esto, definimos:

- ❖ Los actores que se deben involucrar en cada una de las fases de un programa de intervención.
- ❖ La información que cada actor requiere para tomar decisiones respecto al problema ambiental y su participación
- ❖ Los instrumentos de gestión ambiental que pueden ser utilizados por el actor para llevar a cabo acciones de gestión en cada una de las fases del programa de intervención
- ❖ Las acciones específicas que cada actor puede o debe realizar para que cada una de las fases del programa de intervención se ejecuten.

A partir de esta información, los actores pueden evaluar si es propicio actuar.

En resumen, el plan de intervención debe concentrarse primero en revisar si existe un marco legal apropiado para sustentar la intervención y después, en activar a los actores que pueden participar, ya sea porque cuentan con suficiente información o porque tienen instrumentos de gestión a su disposición como

para involucrarse en el proceso de implementación del programa. De otra manera, la intervención puede no ser factible.

Los puntos de análisis para evaluar la factibilidad del programa, se sintetizaron en cuatro cuadros (ver cuadros 8 al 11) incluidos al final de éste capítulo y que se describen a continuación.

Certidumbre legal

Esta se refiere a la existencia de condiciones legales que faciliten que los actores entren en negociaciones y acuerdos. De igual importancia es el establecimiento de buenas prácticas regulatorias para la aplicación de las leyes.

Algunos cambios importantes para que mejoren las condiciones de certidumbre legal son, por ejemplo, la existencia de:

- ❖ Propuestas ciudadanas ante el congreso a través de sus representantes para promover modificaciones en las leyes. Aunque los procesos para crear o modificar leyes y normas son lentos, es importante promover estos procesos para que existan más herramientas de control por parte de las autoridades y el cumplimiento de una legislación más estricta, que motiven a los particulares a actuar de manera proactiva hacia el logro de mejoras ambientales.
- ❖ Actuaciones efectivas de la autoridad para hacer cumplir la ley: oportunidad de la aplicación de la ley, capacidad técnico jurídica, capacidad para darle seguimiento a dictámenes y para aplicar sanciones; y que esto se refuerce con la promoción de organismos de participación ciudadana.
- ❖ Aplicación del principio de corresponsabilidad en los tres ámbitos de gobierno, que normalmente ha estado ausente con el pretexto de que las autoridades competentes son las federales.

Participación pública

Se refiere a la existencia de condiciones que permitan a los actores realizar acciones de gestión utilizando diferentes instrumentos de gestión ambiental. Las acciones para lograr esto son muy variadas pero en general se refieren a la existencia de:

- ❖ Iniciativa de la población. La participación en la zona de estudio se ha dado de forma desarticulada. Para que existan condiciones adecuadas para una intervención, es necesario que la población de toda la zona y en todos los niveles sociales (no solo los afectados y los activistas), se involucren en el proceso de

implementación y seguimiento de la intervención, de forma tal que se le de legitimidad al proceso y se cuente con los recursos humanos suficientes para llevarlo a cabo.

- ❖ Presión sobre el gobierno para que actúe en la resolución de los problemas ambientales regionales. La iniciativa de la población, así como de otros actores, por ejemplo líderes de opinión e investigadores de la UASLP, tiene que enfocarse en lograr un cambio en la política del gobierno sobre los problemas ambientales, para que se les de la atención que merecen y se establezcan acciones concretas que sean creíbles y en las que se involucre a todos los actores.
- ❖ Información científica y pública igualmente disponible a todos, como una herramienta para disminuir las brechas de poder entre los actores y que permita valorar la problemática a las personas afectadas. Esto implica estar preparados para responder dudas, quejas y para atender denuncias que se originen por la publicación de la información. Por otro lado sería preocupante, desde el punto de vista de una intervención, que hubiese información disponible y ninguna persona se interesara en el problema.
- ❖ Acceso a información en lenguaje claro y que permita la comunicación para la toma de decisiones por autoridades, empresa, población afectada y otros generadores de información. Las autoridades deben generar reportes y documentos con la información recopilada y ya procesada para que los interesados puedan disponer de ella. Las autoridades aquí se deben de obligar a proporcionar la información directamente a los solicitantes, de manera tal que se demuestre la voluntad de colaborar. La solicitud de información ante otras instancias, como el IFAI, debe proceder solo en casos especiales.
- ❖ Colaboración entre los generadores de información de manera que la información se perfeccione. Este punto resalta la importancia de la comunicación entre las autoridades y otros actores, como la UASLP, para que se comparta la información que se genere y se construya un cuerpo de información lo más completo y coherente posible.
- ❖ Disposición de la empresa para reconocer los problemas y proponer acciones para resolver junto con autoridades y población. Reconocer estos problemas sería un cambio profundo en las políticas que la empresa ha manejado a lo largo de los años. Para que esto suceda puede ser necesario que exista primero la certidumbre legal de que existe responsabilidad por la contaminación y por lo tanto la empresa esté motivada a realizar un cambio de política.
- ❖ Establecimiento de un comité ciudadano integrado por: autoridades, población local, empresa y asesores, en el que se comparta información específica para el seguimiento de los programas que se

establezcan. La información que este comité debe manejar sería por ejemplo: información sobre los procesos de la empresa, resultados de monitoreos de salud realizados por la Secretaría de Salud, información sobre el estado de las fuentes de contaminación y su peligrosidad, estado de las áreas contaminadas y progreso de la restauración.

Restauración:

Lo que finalmente se persigue con el programa de intervención es llevar a cabo una restauración de la zona para prevenir riesgos en salud de la población. El programa de restauración debe de cubrir al menos los siguientes puntos:

1 Controlar fuentes de contaminación:

- ❖ De la empresa. La restauración es mucho más exitosa y duradera si no existen nuevos aportes desde fuentes contaminantes. Las autoridades a través de un programa o convenio con la empresa pueden incidir de manera importante en este punto sin necesidad de tener que imponer medidas coercitivas a la empresa. Dependiendo de su cooperación y del éxito de sus correcciones las autoridades deben de obligar a la empresa a eliminar las fuentes de emisiones.
- ❖ Históricas. Para las fuentes de contaminación huérfanas es necesario contar con recursos económicos para poder evaluarlas y establecer medidas de control.

2 Restaurar suelos. No es técnica ni financieramente factible restaurar toda el área que está impactada por metales pesados. Es por esto que una vez identificada la técnica apropiada para tratar cada contaminante (As y Pb principalmente) y de conocer los costos de estas técnicas, es necesario definir las áreas a restaurar:

- ❖ Con base en el riesgo. Debe darse prioridad a las áreas que representan mayor riesgo para la salud, esto con base a la biodisponibilidad de los contaminantes y a la exposición potencial de la población, como por ejemplo áreas de recreación infantil y escuelas.
- ❖ Con base a usos de suelo. Una vez identificadas las áreas prioritarias, la restauración debe de enfocarse en zonas que presenten un riesgo de exposición relativo mayor. Por ejemplo áreas habitacionales tendrían preferencia sobre áreas agrícolas o que se sabe que serán urbanizadas en el mediano plazo.

Para poder definir estos criterios, se requiere levantar un inventario en la zona contaminada para identificar físicamente los sitios prioritarios y evaluar la factibilidad de realizar la restauración dependiendo de las características del sitio y de los obstáculos técnicos y físicos que podrían dificultarla.

3 Regular el uso de suelo. El crecimiento de la zona urbana en dirección de las áreas impactadas por metales pesados plantea la necesidad de controlar el tipo de uso que se le dará a los terrenos que se vayan urbanizando. Con base en los estudios de riesgo es necesario definir si se les puede dar alguno de los siguientes usos:

- ❖ Industrial. Si la restauración no es factible, ya sea por falta de recursos o por limitaciones técnicas, una zona que sea de alto riesgo podría proponerse para uso industrial, siempre y cuando reúna otros requisitos de urbanización y seguridad.
- ❖ Habitacional / comercial. Si se lleva a cabo la restauración, y es exitosa, las áreas restauradas podrían utilizarse para desarrollos habitacionales, tomando en cuenta que gran parte de las áreas urbanizadas serían pavimentadas, por lo que la exposición a los contaminantes disminuirían.

Se debe de identificar quienes son los propietarios y responsables de las áreas contaminadas para poder proponerles opciones, ya sea de restauración o de usos del suelo con limitaciones. Hay que reconocer que los propietarios de estos predios no necesariamente estarán muy entusiasmados de que se de a conocer la contaminación, sobre todo si piensan darles algún uso o comercializarlos.

4 Conseguir fondos para la restauración. Como ya se ha mencionado, sin la asignación de fondos suficientes para un programa de restauración, difícilmente se puede esperar que sea exitoso. La propuesta parte de la idea de que en su momento se contará con recursos suficientes para llevarla a cabo, pero vale la pena preguntarse si efectivamente se contará con esos recursos. Por ahora solo podemos decir que existen varias fuentes para obtener financiamiento para la restauración, como por ejemplo:

- ❖ Fondos específicos de los tres ámbitos de gobierno.
- ❖ Banco Mundial
- ❖ Banco Interamericano de Desarrollo

La aceptación de la solicitud de financiamiento depende en gran medida de la factibilidad de la propuesta técnica, pero también depende de la justificación que se de al programa de restauración y de su utilidad relativa respecto a otros programas que se necesite llevar a cabo en la región.

Monitoreos de salud

Para poder detectar problemas de salud antes de que se manifiesten enfermedades graves, se requiere llevar a cabo monitoreos de salud para la exposición a los contaminantes. Para que los monitoreos sean

efectivos y sirvan para la toma de decisiones deben de ser continuos y la información generada debe ser comparable de un monitoreo a otro. Una vez que se cuenta con información sobre la exposición real de la población puede relacionarse con información del programa de restauración, con lo que sería posible saber en que medida la exposición está aumentando o disminuyendo a partir de la implementación del programa. Los monitoreos de salud deben tener al menos las siguientes características para ser efectivos:

- ❖ Establecer el compromiso de informar a los actores y al público.
- ❖ Elaborar informes sintéticos y claros, accesibles a los diferentes usuarios, acordando previamente con los actores la generación de informes específicos.
- ❖ Desarrollar, a partir de la información generada, indicadores de salud para la zona que sean específicos para la problemática ambiental.
- ❖ Aplicarlo a la población infantil escolar y general.
- ❖ Apoyarse en líderes de la comunidad, tales como los maestros, que le den seguridad a los participantes sobre los usos de la información.
- ❖ Coordinarse con instituciones académicas para generar informaciones compatibles y que enriquezcan el cuerpo de información de los monitoreos llevados a cabo por las autoridades.
- ❖ Obtener financiamiento específico para asegurar la continuidad.

Cuadro 8. Certidumbre legal y de acceso a la información.

Actor	Información requiere o genera	Fuente de la Información	Instrumento de gestión al que recurre	Acciones específicas
Empresa	<p>Información técnica sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extensión y magnitud de la contaminación • Origen de los contaminantes • Características de los contaminantes. <p>Información sobre los instrumentos legales donde se determina su responsabilidad ambiental.</p> <p>Información sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producción y procesos • Insumos • Materia prima y residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte técnico de la UASLP • Leyes, reglamentos y NOMs • Información interna 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a Información pública • Gestión legislativa • COA 	<p>Trabajar con la CAMIMEX en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • propuestas de leyes y norma que vayan acordes a las empresas mineras de tamaño mediano, • en mecanismos de apoyo técnico y financiero.
Inversionistas	<p>Información sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factibilidad y costos de restauración • Áreas impactadas • Niveles a los que se requiere restaurar de acuerdo al riesgo en salud • Restricciones de desarrollo urbano • Instrumentos legales para denunciar y demandar <p>• Usos de suelo que se propone dar a las áreas contaminadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte técnico de la UASLP • Leyes, reglamentos y NOMs 	<ul style="list-style-type: none"> • Denuncia popular • Demandas • Gestión legislativa • Convenios • Acceso a información pública 	<ul style="list-style-type: none"> • Proponer esquemas de restauración voluntaria. • Hacer convenio con autoridades locales y estatales.
Investigadores UASLP	<p>Información sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producción y procesos • Insumos • Materia prima y residuos. • Normativa aplicable al caso y escenarios de la zona. <p>• Información técnica sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medios impactados • Extensión y magnitud de la contaminación • Efectos en salud y los ecosistemas • Alternativas de restauración y control de emisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Información generada por los 5 proyectos del PMERZM e información publicada en medios científicos. • Leyes reglamentos y NOMs • Información pública gubernamental 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación • Gestión legislativa • Acceso a Información pública 	<p>Generación de conocimiento y divulgación de información para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informar las decisiones de las autoridades. • Que los actores comprendan el problema ambiental y actúen consecuencia. • Proponer mejoras a la legislación.
Población afectada, activistas y líderes de opinión	<p>Información de divulgación sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medios impactados • Extensión y magnitud de la contaminación • Efectos en salud y los ecosistemas • Restauración y control de emisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte técnico de la UASLP • Reportes de actuaciones • Leyes reglamentos y 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación • Acceso a Información pública • Denuncia popular 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento de dictámenes y sanciones para exigir su cumplimiento. • Solicitud de información pública.

	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa aplicable al caso y escenarios de la zona. Información sobre actuaciones de las autoridades (en colaboración)	NOMs		
Profepa	<ul style="list-style-type: none"> • Producción y procesos • Insumos • Materia prima y residuos. • Normativa aplicable al caso y escenarios de la zona. Información sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Actuaciones pasadas. • Perfiles de los supervisores y tipos de inspecciones que pueden realizar. Nivel de cumplimiento de los dictámenes sobre inspecciones	<ul style="list-style-type: none"> • Archivos de la delegación. • Expedientes de personal 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión legislativa • Evaluación de desempeño • Gestión de recursos • COA 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer buenas prácticas regulatorias: mejorar el cumplimiento de la autoridad en cuestiones de suficiencia de respuesta, capacitación de inspectores y capacidad técnico jurídica. • Proponer mejoras en la asignación de recursos para la dependencia.
Secretaría de Salud	Información técnica sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Medios impactados • Extensión y magnitud de la contaminación • Efectos en salud y los ecosistemas • Restauración y control de emisiones. • Normativa aplicable al caso y escenarios de la zona. <ul style="list-style-type: none"> • Informes sobre las condiciones generales de salud en la zona, para identificar las principales enfermedades y sus posibles relaciones con causas ambientales 	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de la propia Secretaría • Sistemas de bases de datos • Reporte técnico de la UASLP 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión legislativa • Gestión de procesos administrativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Proponer mejoras en los sistemas de información de salud pública para que reflejen algunas de las condiciones propias de zonas contaminadas.
Semarnat	Información técnica sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Medios impactados • Extensión y magnitud de la contaminación • Efectos en salud y los ecosistemas • Restauración y control de emisiones. • Normativa aplicable al caso y escenarios de la zona. • Producción y procesos • Insumos • Materia prima y residuos. • Normativa aplicable al caso y escenarios de la zona. Información sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Actuaciones pasadas. • Nivel de cumplimiento de los dictámenes y convenios 	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte técnico de la UASLP • Reportes de actuaciones de esta y otras dependencias. • Reportes de la Empresa 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión legislativa • Gestión de procesos administrativos • COA 	<ul style="list-style-type: none"> • Proponer iniciativas de modificaciones a la ley para llenar lagunas para la aplicación de algunos instrumentos de regulación preventivos y correctivos, tales como la EIA.

Cuadro 9. Participación pública

Actor	Información requiere o genera	Fuente de la Información	Instrumento de gestión al que recurre	Acciones específicas
Activistas	Información sobre: <ul style="list-style-type: none"> Las áreas impactadas El origen de los contaminantes El impacto ambiental Riesgo en salud Instrumentos legales para denunciar y demandar 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte técnico de la UASLP Leyes , reglamentos y NOMs 	<ul style="list-style-type: none"> Acceso a la información pública. Denuncia popular Demanda 	<ul style="list-style-type: none"> Convocar participación mediante los medios de comunicación Ejercer presión sobre las autoridades para que intervengan en el problema.
Empresa	Información técnica sobre: <ul style="list-style-type: none"> Extensión y magnitud de la contaminación Origen de los contaminantes Características de los contaminantes. Información sobre los instrumentos legales donde se determina su responsabilidad ambiental. Información sobre: <ul style="list-style-type: none"> Producción y procesos Insumos Materia prima y residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte técnico de la UASLP Leyes, reglamentos y NOMs 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de cierre Plan de emergencias Acceso a la información pública Convenios COA 	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer su responsabilidad en los impactos ambientales Participar en las negociaciones y comités que se formen. Ejercer presión con las autoridades para negociar un acuerdo.
Gobierno Estado	Información sobre: <ul style="list-style-type: none"> Las áreas impactadas El impacto ambiental El riesgo en salud Instrumentos legales a disposición de los afectados para denunciar y demandar Las condiciones socioeconómicas de la región y de los principales actores en la zona. 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte técnico de la UASLP Leyes reglamentos y NOMs 	<ul style="list-style-type: none"> Planeación estatal Planeación regional Convenio Acceso a la información pública. 	<ul style="list-style-type: none"> Promover la creación de un comité ciudadano Respaldar a las personas que se involucren en negociaciones o un comité A través de la Segam, servir de enlace y orientación a los actores que requieren más información sobre la problemática de la zona. Participar en reuniones, y negociaciones que se llevan a cabo.
Inversionistas	Información sobre: <ul style="list-style-type: none"> Las áreas impactadas. El impacto ambiental El riesgo en salud Usos de suelo que se le piensa dar a las áreas 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte técnico de la UASLP Leyes, reglamentos y NOMs 	<ul style="list-style-type: none"> Denuncia popular Demandas Acceso a la información pública. 	<ul style="list-style-type: none"> Organizarse para defender sus intereses Presionar al gobierno del estado para que promueva soluciones a la contaminación.

	<ul style="list-style-type: none"> contaminadas Instrumentos legales a su disposición para denunciar y demandar a los contaminadores. 			
	<ul style="list-style-type: none"> Usos de suelo que se propone dar a las áreas contaminadas. 			
Investigadores UASLP	<ul style="list-style-type: none"> Producción y procesos Insumos Materia prima y residuos. Normativa aplicable al caso y escenarios de la zona. 	<ul style="list-style-type: none"> Información generada por los 5 proyectos del PMERZM e información publicada en medios científicos. Leyes, reglamentos y normas. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigación Acceso a la información pública. 	<p>Generación de conocimiento y divulgación de información para:</p> <ul style="list-style-type: none"> Informar las decisiones de las autoridades. Que los actores comprendan el problema ambiental y actúen consecuencia. Presionar a las autoridades ambientales y al gobierno del estado para que inicie acciones de solución a la problemática.
Líderes de opinión	<ul style="list-style-type: none"> Información de divulgación sobre: La contaminación de la zona. Las propuestas de acción de las autoridades. 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte técnico de la UASLP Proyectos y programas de las autoridades. Reuniones informativas 	<ul style="list-style-type: none"> Denuncia popular Publicación de información Acceso a la información pública. 	<ul style="list-style-type: none"> Promover y participar en las actividades de comunicación de riesgo que se promuevan en la zona. Participar y dar puntos de vista sobre las acciones propuestas en comités y negociaciones. Poner en relieve los problemas comunes a ambos municipios para promover procesos de colaboración.
Medios de Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> Información sobre las áreas impactadas Riesgos en salud Medidas preventivas Origen de los contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte técnico de la UASLP 	<ul style="list-style-type: none"> Acceso a la información pública. Publicación de información 	<ul style="list-style-type: none"> Difundir la información de forma responsable, apoyando la convocatoria de los actores para reuniones informativas, negociaciones y otros programas llevados a cabo por las autoridades Difundir posiciones de los actores.

Población afectada	<ul style="list-style-type: none"> • Información sobre los usos de suelo que se le piensa dar a las áreas contaminadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Medios de comunicación • Reuniones informativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la información pública. • Participación 	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar información para informarse sobre los riesgos y lo que se está haciendo para mitigarlos. Participar en los programas de monitoreo y de salud.
Presidencia Matchuala	<ul style="list-style-type: none"> • Información sobre los programas propuestos por el gobierno del estado y las autoridades ambientales y las personas asignadas para darle seguimiento. • Información sobre los comités existentes y que participan en el seguimiento de los programas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Estado • Dependencias ambientales y de salud. • Comités ciudadanos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la información pública. 	<ul style="list-style-type: none"> • Servir de enlace y orientación a los actores que requieren más información sobre la problemática de la zona. • Participar en reuniones, y negociaciones que se llevan a cabo.
Presidencia V. de la Paz	<ul style="list-style-type: none"> • Información sobre los programas propuestos por el gobierno del estado y las autoridades ambientales y las personas asignadas para darle seguimiento. • Información sobre los comités existentes y que participan en el seguimiento de los programas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Estado • Dependencias ambientales y de salud. • Comités ciudadanos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la información pública. 	<ul style="list-style-type: none"> • Servir de enlace y orientación a los actores que requieren más información sobre la problemática de la zona. • Participar en reuniones, y negociaciones que se llevan a cabo.
Profepa	<ul style="list-style-type: none"> • Información sobre las áreas impactadas • Riesgos en salud y medidas preventivas • Origen de los contaminantes y • Producción y procesos • Insumos • Materia prima y residuos. • Normativa aplicable al caso y escenarios de la zona. • Medidas técnicas exigidas a la empresa y el estado de su cumplimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte técnico de la UASLP • Información proporcionada por la empresa. • Reportes de inspecciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la información pública. • Inspecciones • NOMs • Sanciones • COA 	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar información a los solicitantes. • La información debe ser pertinente e integrada para que el público pueda interpretarla. • Establecer comunicación directa con la población para darle seguimiento periódico a los resultados que entrega. • Coordinación institucional para compartir información y establecer posiciones coherentes entre las dependencias.
Secretaría de Salud	<ul style="list-style-type: none"> • Información sobre las áreas impactadas • Riesgos en salud • Medidas preventivas • Origen de los contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte técnico de la UASLP • Resultados anteriores 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la información pública. • Investigación • Evaluación de Riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar información a los solicitantes. • La información debe ser pertinente e integrada para que

	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en los indicadores de los monitoreos 		<ul style="list-style-type: none"> • Convenio • NOMs • Estándares de otros países 	<p>el público pueda interpretarla.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer comunicación directa con la población para darle seguimiento periódico a los resultados que entrega. • Coordinación institucional para compartir información y establecer posiciones coherentes entre las dependencias.
Semarnat	<ul style="list-style-type: none"> • Información sobre las áreas impactadas • Riesgos en salud • Medidas preventivas • Origen de los contaminantes y • Producción y procesos • Insumos • Materia prima y residuos. • Normativa aplicable al caso y escenarios de la zona. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte técnico de la UASLP • Archivo propio 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la información pública. • COA 	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar información a los solicitantes. • La información debe ser pertinente e integrada para que el público pueda interpretarla. • Coordinación institucional para compartir información y establecer posiciones coherentes entre las dependencias.
	<ul style="list-style-type: none"> • Permisos, licencias y autorizaciones con que cuenta la empresa 			

Cuadro 10. Restauración

Actor	Información requiere o genera	Fuente de la Información	Instrumento de gestión al que recurre	Acciones específicas
Empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Información técnica sobre restauración y control de emisiones • Instrumentos legales donde se determina su responsabilidad ambiental. • Información sobre los niveles a los que se requiere restaurar de acuerdo al riesgo en salud 	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte técnico UASLP • Leyes, reglamentos y NOMs 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de cierre • Plan de emergencias • Instrumentos económicos • Evaluación de impacto ambiental • Autogestión • Sistema de manejo ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Restaurar áreas contaminadas • Controlar fuentes de contaminación • Establecer un plan de cierre • Pagar garantías para respaldar plan de cierre • Establecer un plan de emergencias ambientales • Establecer un programa de mejoras ambientales continuas.
Inversionistas	<ul style="list-style-type: none"> • Información sobre factibilidad y costos de restauración • Información sobre áreas impactadas • Información sobre los niveles a los que se requiere restaurar de acuerdo al riesgo en salud • Información sobre restricciones de desarrollo • Información sobre los instrumentos legales para denunciar y demandar 	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte técnico UASLP • Leyes reglamentos y NOMs • Plan de desarrollo urbano 	<ul style="list-style-type: none"> • Convenio • Demandas • Regulación ambiental de asentamientos urbanos 	<ul style="list-style-type: none"> • Restauración voluntaria de sus predios. • Demanda a los causantes del daño • Proponer usos de la zona impactada de acuerdo a los usos de suelo posibles y con base al riesgo en salud que se haya determinado.
Gobierno Estado	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables de realizar las acciones de restauración • Recursos disponibles y o asignados al programa de restauración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de restauración elaborado en conjunción por autoridades ambientales, autoridades locales, la UASLP y la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación • Información pública 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar las acciones de restauración entre los distintos actores de los diferentes ámbitos de gobierno • Supervisar la utilización de recursos del programa. • Asignar recursos a los programas de restauración y conseguir fondos de fuentes externas.
Investigadores UASLP	<ul style="list-style-type: none"> • Información técnica sobre: • Medios impactados • Extensión y magnitud de la contaminación 	<ul style="list-style-type: none"> • Información generada por los 5 proyectos del PMERZM e 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación • Información pública • Evaluación de riesgo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de conocimiento y divulgación de información para: • Informar las decisiones de las

	<ul style="list-style-type: none"> Efectos en salud y los ecosistemas Restauración y control de emisiones. Normativa aplicable al caso y escenarios de la zona. 	<p>información publicada en medios científicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Leyes, reglamentos y NOMs Información de actuaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicación de riesgo. Participación 	<p>autoridades.</p> <ul style="list-style-type: none"> Que los actores comprendan el problema ambiental y actúen consecuencia. Asesoría para elaborar el programa de restauración.
Medios de Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> Información sobre las áreas impactadas Riesgos en salud Medidas preventivas Origen de los contaminantes El programa de restauración 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte técnico de la UASLP Programa de restauración elaborado en conjunción por autoridades ambientales, autoridades locales, la UASLP y la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> Publicación de información 	<ul style="list-style-type: none"> Publicar de forma responsable la información técnica relevante para la población de la zona, así como los contactos con las autoridades para atender dudas y quejas.
Población afectada	<ul style="list-style-type: none"> Información sobre: los riesgos en salud de las zonas impactadas El programa de restauración Información sobre los usos de suelo que se le piensa dar a las áreas contaminadas 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte técnico UASLP Reportes de divulgación UASLP Medios de comunicación Reuniones informativas Programa de restauración elaborado en conjunción por autoridades ambientales, autoridades locales, la UASLP y la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> Participación Comité de seguimiento Demanda Denuncia popular Información pública 	<ul style="list-style-type: none"> Dar seguimiento a las actuaciones y exigir información sobre los avances de la restauración. Demandar a los causantes del daño. Denunciar ante las autoridades su caso.
Presidencia Matehuala	<ul style="list-style-type: none"> Información sobre las áreas impactadas Riesgos en salud Medidas preventivas Origen de los contaminantes Usos de suelo de la zona impactada. Propietarios de terrenos en zonas impactadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Registro público de la propiedad Reporte técnico de la UASLP Plan de desarrollo urbano Leyes, reglamentos y NOMs 	<ul style="list-style-type: none"> Planeación urbana Planeación Regional Regulación ambiental de asentamientos urbanos 	<ul style="list-style-type: none"> Coordinar los procesos de restauración, definir usos de suelo para las zonas restauradas y negociar con los propietarios de los terrenos para facilitar el proceso. Identificar a las personas que se oponen a la restauración

Presidencia V. de la Paz	<ul style="list-style-type: none"> • Información sobre las áreas impactadas • Riesgos en salud • Medidas preventivas • Origen de los contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro público de la propiedad • Reporte técnico de la UASLP • Plan de desarrollo urbano • Leyes, reglamentos y NOMs 	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación urbana • Planeación Regional • Regulación ambiental de asentamientos urbanos 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar los procesos de restauración, definir usos de suelo para las zonas restauradas y negociar con los propietarios de los terrenos para facilitar el proceso. • Identificar a las personas que se oponen a la restauración
Profepa	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas que deben ser restauradas por la empresa y áreas que deben restaurarse por otros actores. • Programa de restauración en cuanto a zonas y tiempos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte técnico de la UASLP • Programa de restauración elaborado en conjunción por autoridades ambientales, autoridades locales, la UASLP y la empresa • Leyes, reglamentos y NOMs 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección • Sanciones • Regulación ambiental de asentamientos urbanos 	<ul style="list-style-type: none"> • Dar seguimiento a la restauración y sancionar al responsable en caso de no llevarla a cabo
Semarnat	<ul style="list-style-type: none"> • Información sobre las áreas impactadas • Riesgos en salud • Medidas preventivas • Origen de los contaminantes • Programa de restauración en cuanto a zonas y tiempos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte técnico de la UASLP • Leyes, reglamentos y NOMs • Programa de restauración elaborado en conjunción por autoridades ambientales, autoridades locales y la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de Riesgo • Regulación ambiental de asentamientos urbanos 	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de los costos de las alternativas de restauración • Recomendar medidas técnicas para la restauración dependiendo de la factibilidad en cada sitio.

Cuadro 11. Monitoreos de salud

Actor	Información requiere o genera	Fuente de la Información	Instrumento de gestión al que recurre	Acciones específicas
Activistas	<ul style="list-style-type: none"> Resultados de monitoreos 	<ul style="list-style-type: none"> Reportes SSA, información técnica UASLP Información de los participantes 	<ul style="list-style-type: none"> Denuncia popular 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar los resultados de monitoreos de salud para ejercer presión sobre las autoridades y la empresa.
Gobierno Estado	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de voluntarios para participar en un comité de seguimiento. Organizaciones civiles que puedan involucrarse Personal capacitado para los aspectos técnicos de un comité. 	<ul style="list-style-type: none"> Sondeo en la región Referencias de oficinas de gobierno regionales. 	<ul style="list-style-type: none"> Participación a través de comités. 	<ul style="list-style-type: none"> Promover y supervisar la creación de un comité ciudadano para dar seguimiento a los monitoreos de salud y que sirva de enlace entre las autoridades y la población con el fin de eliminar canales no oficiales y sin experiencia técnica para divulgar resultados. Asignar recursos a los programas de monitoreo y conseguir fondos de fuentes externas.
Investigadores UASLP	<ul style="list-style-type: none"> Información técnica sobre: Medios impactados Extensión y magnitud de la contaminación Efectos en salud Criterios para determinar riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> Información generada por los 5 proyectos del PMERZM e información publicada en medios científicos. Leyes, reglamentos y NOMs 	<ul style="list-style-type: none"> Investigación Información pública Comunicación de riesgo 	<p>Generación de conocimiento y divulgación de información para:</p> <ul style="list-style-type: none"> Informar las decisiones de las autoridades. Que los actores comprendan el problema ambiental y actúen consecuencia. Proporcionar apoyo técnico a la Secretaría de Salud para realizar los monitoreos, analizar muestras y emitir opiniones sobre las condiciones de la población en cuanto a exposición y riesgo.

Medios de Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Información sobre las áreas impactadas • Riesgos en salud • Medidas preventivas • Origen de los contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte técnico de la UASLP 	<ul style="list-style-type: none"> • Publicación de información 	<ul style="list-style-type: none"> • Colaborar con las autoridades para promover la participación en los monitoreos. • Publicar de forma responsable la información técnica sobre los monitoreos.
Población afectada	<ul style="list-style-type: none"> • Usos que se le da a la información de los monitoreos. • Retroalimentación sobre los hallazgos de los monitoreos. • Fechas de los monitoreos • Resultados de monitoreos • Criterios para determinar riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> • Medios de comunicación • Reuniones informativas • Información de divulgación de la secretaría de salud. • Resultados de los monitoreos 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación 	<ul style="list-style-type: none"> • Dar seguimiento a las actuaciones y exigir información. • Asistir a monitoreos.
Secretaría de Salud	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas consideradas de alto riesgo • Numero de personas que habitan o utilizan la zona. • Riesgos en salud • Criterios para determinar riesgos • Estado de salud de la población a monitorear. • Origen y características de los contaminantes en los distintos lugares 	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte UASLP • INEGI • Catastro municipal • Salud pública • Monitoreos anteriores • Leyes, reglamentos y NOMs • Estándares de salud de otros países 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación ambiental • Monitoreos ambientales y de salud • Comunicación de riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir qué información estará disponible para los medios de información y cómo estará estructurada. • Explicar la problemática a la población con la mejor información disponible y poner énfasis en deshacer “mitos” sobre los contaminantes y sus efectos. • Reportar resultados a las dependencias ambientales y gobiernos estatales y locales. • Coordinarse con estos actores para reevaluar periódicamente las condiciones de la zona con base en los resultados.

Anexo Metodológico

Recopilación y análisis de información

Para llevar a cabo la recopilación y análisis de información se definieron tres categorías de análisis:

- La problemática ambiental actual de la zona
- Los actores que han participado en torno a la problemática ambiental.
- Los instrumentos de gestión ambiental implementados como solución a los problemas ambientales.

La recopilación y análisis de información pretende proporcionar elementos suficientes para desarrollar y explicar las categorías de análisis definidas. La información necesaria para abordar cada categoría de análisis se obtuvo de diferentes fuentes (ver tabla 1).

Fuente de información	Categoría de análisis		
	Situación Actual de la zona	Actores y Procesos Sociales	Instrumentos de Gestión
Información publicada			
Artículos Científicos sobre la contaminación	X	X	X
Reportes de casos			X
Leyes y Normas			X
Información Estadística	X		X
Notas periodísticas		X	X
Documentos Oficiales de Gobierno			
Manifestaciones de Impacto Ambiental	X		X
Denuncias ambientales		X	
Reportes de actuaciones oficiales			X
Registros de reuniones públicas	X	X	X
Demandas		X	X
Resultados de estudios	X	X	
Información de campo			
Entrevistas a Profundidad	X	X	X
Observación Directa	X		
Grupos Focales	X	X	X

Tabla 3. Fuentes de información para estudiar las tres categorías de análisis.

La información publicada fue consultada como parte de la revisión bibliográfica a lo largo de todo el trabajo. En este anexo metodológico se explica el proceso de recopilación de documentos oficiales de gobierno y las técnicas de investigación de campo.

Información de dependencias de gobierno y registro de actuaciones.

La investigación partió de la recopilación y análisis de documentos oficiales generados por las autoridades ambientales y de salud (a nivel estatal y federal) como parte de sus actuaciones. Estos documentos fueron de dos tipos:

- Diagnósticos sobre los impactos de la actividad minera y resultados de monitoreos de salud.
- Memorandos y registros de actuaciones oficiales llevadas a cabo en la región de Villa de la Paz – Matehuala.

Esta información permitió identificar informantes clave para el proceso de entrevistas y posteriormente sirvió para triangular la información obtenida. Los documentos oficiales permitieron tener una idea más clara de los conflictos que han surgido en los últimos años en torno a la problemática ambiental.

La recopilación de documentos oficiales se realizó a través de canales y procedimientos formales. Las solicitudes de información y documentos oficiales se realizaron con base en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (LFTAIPG) y en la Ley Administrativa de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de San Luis Potosí (LTAaip).

Para realizar solicitudes ante dependencias federales, el Instituto Federal de Acceso a la Información Pública, ha dispuesto que todas las solicitudes de información se lleven a cabo a través del SISI, (Sistema Integral de Solicitud de Información <http://www.informacionpublica.gob.mx>). Los documentos sobre actuaciones de dependencias estatales se solicitaron con base en la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de San Luis Potosí, mediante escrito libre dirigido a la unidad de enlace. Ejemplos de algunas de las solicitudes y respuestas obtenidas se pueden ver en el Anexo AM1.

Durante los meses de junio a agosto del 2004 se solicitó ante Semarnat, Profepa, Secretaría de Salud y Segam información sobre actuaciones, documentos, licencias y permisos relacionados con la empresa minera en Villa de la Paz. Adicionalmente se realizaron visitas a las dependencias de gobierno para solicitar información técnica y negociar la revisión de documentos a vistas. La información obtenida se describe en el Anexo AM2. No se pudo determinar si la información obtenida es toda la existente y puede ser que en el futuro se tenga acceso a otros documentos que ayuden a comprender mejor las actuaciones de las autoridades respecto al caso de estudio.

A pesar de que la información se obtuvo a través de un procedimiento legal y es de carácter público, existen disposiciones legales sobre la responsabilidad de quien obtenga tal información. Por ejemplo el

artículo 159 BIS 6 de la LGEEPA nos dice que “quien reciba información ambiental de las autoridades competentes, [...] será responsable de su adecuada utilización y deberá responder por los daños y perjuicios que se ocasionen por su indebido manejo”. En este trabajo la información ha sido manejada con el máximo cuidado posible y ha sido utilizada para fines estrictamente académicos.

Con base en la información recopilada de las dependencias se generó una cronología de las actuaciones de las autoridades en la zona (ver Anexo AM3).

Anexo AM1

Ejemplos de respuestas recibidas por parte de Semarnat a las solicitudes de información pública presentadas a través del Sistema Integral de Solicitud de Información del IFAI (SISI).



Número de folio	1600061504
Fecha de recibo	8 de julio de 2004
Área que proporciona la respuesta	Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental y Delegación de la Semarnat en San Luis Potosí.
Fecha de envío	28 de julio de 2004

En atención a su petición:

“Con base en la Ley Federal de Transparencia Administrativa y Acceso a la Información Pública, por medio de la presente les solicito que me proporcionen copia de las manifestaciones de impacto ambiental que hayan sido presentadas ante la SEMARNAT (o antes SEMARNAP), por la Empresa “Beneficiadora la Paz, S.A. de C.V.” con domicilio en Julián Carrillo No. 9, Col. La Paz 78830 Villa de La Paz, S.L.P.”.

La Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental y la Delegación de la Semarnat en San Luis Potosí notificaron a esta Unidad de Enlace lo siguiente:

Hasta la fecha, no ha ingresado alguna Manifestación de Impacto Ambiental a nombre de la empresa Beneficiadora la Paz, S.A. de C.V.

Si usted cuenta con algún otro dato que nos permita identificar la información que le interesa, le pedimos que ingrese nuevamente su solicitud y con gusto realizamos una nueva búsqueda.

Esperando haber satisfecho plenamente su solicitud de información, esta Unidad de Enlace le envía un cordial saludo.



Número de folio	1600062204
Fecha de recibo	8 de julio de 2004
Área que proporciona la respuesta	Delegación de la Semarnat en San Luis Potosí
Fecha de envío	4 de agosto de 2004

En atención a su petición:

“Con base en la Ley Federal de Transparencia Administrativa y Acceso a la Información Pública, por medio de la presente les solicito que me proporcionen copia de la licencia o permisos ambientales de operación de la empresa Beneficiadora la Paz, S.A. de C.V. con domicilio en Julián Carrillo No. 9, Col. La Paz 78830 Villa de La Paz, S.L.P.”

La Delegación de la Semarnat en San Luis Potosí notifico a esta Unidad de Enlace lo siguiente:

Hasta la fecha, no se ha emitido alguna licencia o permiso ambiental de operación de la empresa Beneficiadora la Paz, S.A. de C.V., por parte de la Semarnat.

Esperando haber satisfecho plenamente su solicitud de información, esta Unidad de Enlace le envía un cordial saludo.

Anexo AM2.

Documentación obtenida por medio de las solicitudes de información pública realizadas ante SEMARNAT, PROFEPA y la Secretaría de Salud con base en lo dispuesto en la LFTAIPG:

Semarnat:

1. Manifestación de Impacto Ambiental: Cambio de utilización de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal en el predio ejidal denominado La Paz. (1999)
2. Reporte de inexistencia de los siguientes documentos solicitados:
 - a. Manifestaciones de Impacto Ambiental presentadas ante la dependencia.
 - b. Permisos y licencias de Funcionamiento a nombre de la Empresa Beneficiadora la Paz.

Profepa:

1. Expediente a nombre de la empresa Beneficiadora la Paz y Anexas que incluye todos los documentos sobre las actuaciones de la Profepa en la zona de estudio y respecto a la empresa, así como comunicaciones entre la Delegación estatal de la Profepa y la empresa. No se proporcionaron documentos clasificados como “Confidenciales” de acuerdo a la LFTAIPG.

Secretaría de Salud:

1. Resumen de actividades realizadas en la zona bajo el programa “Evaluación Médica Integral en Población Menor de 15 años que habitan cerca de zonas minero – metalúrgicas” (sin fecha).
2. Resumen de los resultados de biomonitoreos (para Pb y As) realizados en niños menores de 15 años en los años 1999, 2002, 2004.
3. Reporte de valoración médica pediátrica a población menor de 15 años de la cabecera municipal de Villa de la Paz (sin fecha).
4. Resultados de la valoración psicológica realizada en abril de 2002 a población menor de 15 años de la cabecera municipal de Villa de la Paz (2002).

Documentación obtenida por medio de las solicitudes de información pública realizadas ante la SEGAM con base en lo dispuesto en la LTAAIP:

Segam:

1. Copias de minutas levantadas en las reuniones llevadas a cabo entre 1998 y 2002 en Villa de la Paz.
2. Resumen de la situación de Beneficiadora la Paz (2002).
3. Copia de estudio: “Inspección de Sitios Contaminados” realizados por investigadores de la Facultad de Medicina de la UASLP sobre la contaminación en el distrito minero de Villa de la Paz. (sin fecha)
4. Copia de propuesta económica para la empresa “Negociación Minera Santa María de la Paz” (Beneficiadora la Paz) para instalación de recubrimiento de presas de jales. (2001)
5. Copia de un dictamen de impacto urbano preparado para Beneficiadora la Paz por Josué Hernández Espinosa. (1999)
6. Copia de carta emitida por Subdirección de Salud Ambiental de la Secretaría de Salud, dirigida a la dirección de Regulación Sanitaria para reportar el seguimiento a los acuerdos establecidos con la empresa Beneficiadora la Paz. (1999)
7. Copia de carta emitida por Beneficiadora la Paz, dirigida a Profepa para reportar avances en las acciones acordadas entre la empresa y las autoridades ambientales y de salud. (1999)

Anexo AM3.

Actuaciones de las autoridades en la zona minera de Villa de la Paz – Matehuala S.L.P.

Fecha	Ref. Documento	Notas	Sucesos
17/ene/1995		El Dr. Pedro Medellín recibe la queja y la turna a Profepa.	Un grupo de personas se presentan ante CGEGA y se quejan contra Beneficiadora la Paz (Antes, Negociación Minera Santa María de la Paz y Anexas) por detonaciones que han dañado sus casas, ruido y vibraciones.
20/ene/1995	Expediente 005/95	Denunciante: José Eduardo Rodríguez Garay	Denuncia ante la unidad de quejas de Profepa: Dinamitan piedra grande, poniendo la dinamita arriba de las piedras, las cubren con más piedra y la accionan, poniendo en riesgo la vida de los vecinos, pues hay casas a 300m. Detonaciones diarias o cada tercer día
20/abr/1995	PFPA-SLP-02-352-224/95	4 meses después de la queja inicial.	Se realiza visita de inspección a la Negociación Minera Santa María de la Paz y Anexas. Se levanta acta: 240480671 que dice: <ul style="list-style-type: none"> a. Las instalaciones de la citada empresa se encuentran actualmente fuera de operación y sólo efectúan actividades de mantenimiento, por lo cual la extracción del mineral de cobre a beneficiar, se realiza en los fondos mineros de la Compañía Minera Cerro del Fraile, ubicada en el mismo municipio. Los servicios de barrenado y transporte del mineral lo realizan tres empresas contratadas para tal fin. b. En los últimos meses de 1994, se acumularon aprox. 1500 ton. De mineral con problemas de sobretamaño, ocasionado por la mala colocación del explosivo. Con el propósito de corregir la irregularidad, la constructora “San José de la Luz” decidió utilizar explosivos para disminuir el tamaño. c. El área destinada para este fin se localizó en la parte posterior de la presa de jales, a 1000 metros de la colonia más cercana y a 1500 metros de la cabecera municipal, en un predio que no es el adecuado para la dispersión acústica. d. El ruido ocasionado por la mencionada operación rebasó el límite máximo permisible establecido en los artículos 8 y 11 del reglamento para la protección del ambiente contra contaminación originada por ruido. e. Según palabras del personal de la empresa, la operación se corrigió, por lo que las detonaciones solo ocurrieron en el mes de diciembre.
28/jul/1995		3 meses después de la visita	Profepa emplaza a la empresa por infracciones u omisiones a la LGEEPA y sus reglamentos en materia de: Impacto ambiental, Prevención y Control de la contaminación a la atmósfera, residuos peligrosos, emisión de ruido.
15/ago/1995			La empresa responde a Profepa que ellos no realizaron las detonaciones, si no un “contratista” que trabaja

			para ellos.
21/ago/1995	052/95		Vecinos de Villa de la Paz envían carta a Profepa para quejarse del polvo.
14/sep/1995	PFP-SLP-04-1383-263/95		Se le solicita a la empresa designar domicilio en SLP para recibir notificaciones personales.
6/nov/1995			La empresa argumenta que la orden de inspección 224/95 no es válida, ya que la firma del delegado no es autógrafa, sino un facsimil. Además dice que: la creación de la Profepa es ilegal, debido a que se deriva de un acuerdo expedido por un secretario de estado, por lo que carece de autoridad para solicitar inspecciones.
15/dic/1995		Durante el mes de diciembre	Se realizan detonaciones dentro de la empresa.
15/dic/1995	PFP-SLP-04-2155-544/95	Un año ha pasado desde las detonaciones que suscitaron la queja	Se consideran inválidos los alegatos de la empresa y se dictan las siguientes medidas técnicas: a. Abstenerse de realizar detonaciones cerca de la población. También se determina una multa por \$4,575
5/ene/1996			Reciben en Profepa carta de parte de D. Bertha - donde pide se solucione el problema de la tierra generada por la empresa desde 1984 y que ha llegado al punto de cubrir las huertas al grado que ya no producen. También dice que el respirar esta tierra les afecta.
26/ene/1996		Referente a la denuncia contra las detonaciones	La empresa interpone recurso de revisión insistiendo sus alegatos.
6/feb/1996			La empresa solicita un amparo contra el dictamen de Profepa, argumentando que los motivos presentados no son suficientes.
13/feb/1996			Rechaza Profepa el recurso de revisión de la empresa por no haber acreditado con documento la personalidad del representante legal.
27/mar/1996			El amparo solicitado por la empresa es negado
29/mar/1996			La directora del Kinder en la colonia Real de Minas dirige una carta a Semarnat en la que se queja de la contaminación provocada por los “lameros”, que afecta a la población escolar y ala comunidad de la colonia. Esta carta lleva copia al Gobernador Sánchez Unzueta y al Lic. Montañez -.
17/abr/1996		Sobre la denuncia contra las detonaciones	La empresa demanda a Profepa por los perjuicios que le ocasiona su dictamen.
23/abr/1996	PFP-SLP-02-2010-287/96	Para atender la queja de los polvos. 4 meses después de la denuncia inicial.	Se ordena la verificación de Beneficiadora la Paz
24/abr/1996	acta de inspección 240480894		Se lleva a cabo la visita a la empresa. Se elabora acta de inspección 240480894
24/abr/1996	PFP-SLP-02-966-190/96		Profepa realiza una verificación ordinaria a la empresa encontrándose irregularidades, por lo que se comienza un procedimiento administrativo contra la empresa.
8/may/1996			Se notifica a Profepa de la queja del 29 de marzo
16/may/1996	PFP-SLP-04-1121-492/96	Referente a la queja del 5 de enero	Se determina notificar un emplazamiento a la empresa
25/may/1996	131/96		La unidad de quejas de Profepa recibe una denuncia por contaminación por residuos de jales

21/jun/1996		Un mes pasa en lo que se realiza el emplazamiento	Notificación de emplazamiento a la empresa
8/jul/1996	PFPA-SLP-02-2010-287/96	Posiblemente referente a la carta al gobernador	Orden de visita de verificación ordinaria a la empresa
10/jul/1996	Acta inspección # 240480925	Nueva inspección que culmina con la emisión de la resolución administrativa número PFPA-SLP-04-247-108/97	Visita de inspección a la empresa: <ol style="list-style-type: none"> 1. La empresa desde hace 2 años vende los jales de la presa No. 1 a \$6 el metro cúbico, lo cuál es utilizado como material de construcción. No existe autorización para comercializarlos; son residuos peligrosos de acuerdo a la NOM-52 ECOL. 2. En terrenos de la empresa (donde antes era Kildun) se encontró acumulación de jales en toda el área, y llenando bordos. Se identifico un arroyo intermitente de unos 9km desde el área de bombas de las presas, a lo largo del cual se observó acumulación de jales. 3. El personal de la empresa manifestó que en la construcción de la colonia Real de Minas se usó jales, con lo que se dispuso de una buena cantidad de residuos. 4. La empresa no presentó su manifiesto como empresa generadora de residuos. 5. La empresa no presentó el reporte semestral de generación y disposición final de residuos peligrosos.
12/jul/1996			Comparece la empresa ante Profepa
17/jul/1996	PFPA-SLP-02-1879-306/96		Notificación de medidas técnicas correctivas por parte de Profepa. Inicio del emplazamiento para responder al procedimiento administrativo. Medidas: <ol style="list-style-type: none"> 1. La empresa deberá presentar la composición química de las muestras tomadas el día de la última inspección (jales) así como la técnica utilizada para su inspección. 2. Presentar copia de las facturas o comprobantes de las salidas de los jales comercializados en el último semestre. 3. Sanear el área impactada por la acumulación de jales o derrames de las presas en las áreas de la empresa Kildun, y aguas abajo por el arroyo hasta la ciudad de Matehuala. 4. Proponer las alternativas necesarias para evitar los derrames, fugas, lixiviados o arrastres de presas de jales. 5. Informar mensualmente a la Profepa del cumplimiento de las medidas anteriores.
18/jul/1996	PFPA-SLP-04-2047845/96		Profepa emplaza a la empresa.
26/ago/1996	Resolución Administrativa		
18/sep/1996	PFPA-SLP-04-2532-1133/96		Notificación del término del emplazamiento notificado el 18 de julio de 1996. Enviado el 23 de Septiembre y resellado el 16 de Octubre de 1996
18/oct/1996		3 meses después de la inspección	La empresa envía a la Profepa una respuesta vía Fax: No tiene los recibos de venta de jales que les fueron

			solicitados. Reconoce implícitamente que en efecto, vendieron jales.
22/oct/1996			Presentación de alegatos por parte de la empresa. Argumenta que un espejo de agua cubre el 80% de la superficie de la presa.
28/nov/1996	PFPA-SLP-04-2998-1388/96		<p>Profepa alega que: “Contrario a lo que manifiesta la empresa en su escrito de comparecencia de fecha 12 de julio de 1996 y en sus alegatos de fecha 22 de octubre del mismo año, en el sentido de que por el hecho de que esos residuos se encuentran compactados no generan emisiones de polvo, se ha establecido y perfectamente acreditado, que tal afirmación es errónea puesto que como ya se demostró, los polvos originados de los jales por acción eólica, se depositan en una colonia habitacional aledaña, pudiendo provocar con ello, si es que no lo está haciendo ya, daños o una alteración en la salud de dicha población, en consecuencia las excepciones o defensas que al respecto esgrime “BENEFICIADORA LA PAZ”, se declaran como inoperantes por los razonamientos lógico jurídicos y probanzas que se han dejado establecidas, por tanto esa conducta u omisión es de sancionarse conforme los preceptos de los Artículos 70 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y 171 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.”</p> <p>También dice que la caracterización Químico Metalúrgica del distrito minero carece de validez para la situación que se discute, ya que lo que ellos necesitan es la caracterización de los jales.</p> <p>Se determinan las medidas técnicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La empresa deberá elaborar un programa con el objeto de minimizar la dispersión de los jales por el arrastre del viento en sus presas de jales (plazo 2 meses) 2. LA empresa deberá presentar la caracterización de sus residuos peligrosos (jales) con el objeto de conocer la concentración de metales pesados en los mismos, según lo estipula el Artículo 6 del reglamento de Residuos Peligrosos de la LGEEPA (plazo 1 mes)
26/dic/1996			La empresa interpuso Recurso de Revocación en contra de la resolución del 28 de noviembre de 1996 y que fue notificada el 5 de diciembre de 1996. Esto lo sustenta en que el acto no se encuentra debidamente fundado por la cita exacta de los artículos de la Ley. También dice que la autoridad es omisa en especificar qué es un jale y un residuo peligroso, por lo que dejan a la empresa en estado de indefensión (al no saber que hacer)
7/ene/1997	Recurso de revisión No. 0670/SLP		Se solicita llevar a cabo el recurso de revisión interpuesto por la empresa.
8/ene/1997			Profepa verifica la toma de muestras en los distintos puntos propuestos para el muestreo de suelo y jales.
13/ene/1997			Profepa recibe carta de agradecimiento de la empresa por el apoyo recibido en los muestreos del 8 de enero de 1997 llevados a cabo junto con la empresa COINSA
6/feb/1997			Ocurre un derrame en una de las presas de jales.

10/feb/1997			Visita a la empresa por parte de Profepa, para inspeccionar el derrame de jales. Como una de las medidas correctivas, se le pidió a la empresa elaborar un Estudio de Impacto Ambiental. La empresa comienza la limpieza de los jales derramados y recupera 4432 ton de jales.
12/feb/1997	PFPA-SLP-04-247-108/97		Se dictó resolución administrativa: una multa por \$ 23,805, así como imposición de medidas técnicas. En general, hubo incumplimiento de 52 ECOL. Además entre otras cosas, según las “Normas Técnicas Ecológicas”: las presas de jales podrán ubicarse en el lugar que se originen o generen dichos residuos, excepto arriba de las poblaciones o de cuerpos receptores, ubicados a una distancia menor de 25 Km. que pudieran resultar afectados.
18/feb/1997	PFPA-SLP-04-247-108/97		Entrega de resolución administrativa a la empresa con las siguientes medidas técnicas: a. Tramitar su registro como empresa generadora de residuos peligrosos. b. Remitir al INE y a Profepa un informe semestral sobre movimientos de residuos. c. Abstenerse de comercializar jales. Se determina multa por \$23,805
14/mar/1997			La empresa interpuso recurso de revisión por inconformidad: A-Dice que le causa perjuicio por ser genérica y no cumplir con el artículo 3 Frac. II de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo. B-La verificación 240480925 es ilegal porque los requisitos de inspección no se cumplen cabalmente. C-Se aplica el Artículo 73 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo como supletoria, en lugar del artículo 173 de la LGEEPA para determinar la multa. Como la tipificación de la infracción si está bien sustentada y es válida, la autoridad declara nula la resolución administrativa.
22/abr/1997			Se concluye el expediente 005/95
27/abr/1997	Recurso de revisión No. 0670/SLP	1 año después de la queja original	Respuesta de Profepa al Recurso de Revisión del 26 de diciembre de 1996 donde se anula la resolución administrativa del 28 de noviembre de 1996. Se sustentó erróneamente la multa en una infracción de acuerdo al reglamento en materia de emisiones a la atmósfera, pero no en materia de residuos peligrosos, que hubiera sido lo apropiado.
14/jul/1997		6 meses después de la inspección original	Se resuelve revisión a favor de la empresa y se anula la resolución del 12 de febrero 1997. Se solicita la emisión de otra resolución fundada adecuadamente y con cabal cumplimiento de los requisitos establecidos en el Art. 173 de la LGEEPA.
31/mar/1998			LA empresa presenta su estudio de impacto ambiental para evaluar el daño ocasionado por el derramamiento de los jales.
7/abr/1998			EL “comité contra los lameros” envía una carta al Presidente Zedillo para pedir apoyo en la solución del problema de contaminación.
30/abr/1998	9804/053/48		LA unidad de quejas de Profepa recibe una denuncia de contaminación a la atmósfera en Villa de la Paz

4/may/1998			A raíz de la queja de contaminación publicada en Pulso por la UCD el día 30 de abril, Profepa programa una visita de inspección a la empresa.
15/may/1998	Oficio: 248618-41		La coordinación de atención ciudadana de la presidencia envía instrucciones al Procurador Federal de Protección al Ambiente para que tome acciones en la resolución del caso.
19/jun/1998			Se notifica procedimiento de denuncia a la empresa por una denuncia de la UCD comité regional del altiplano en contra de la empresa
19/jun/1998	PFPA-SLP-02—1636-243/98	Casi año y medio después del derrame de los jales.	El estudio de impacto ambiental presentado por la empresa ante Semarnat les fue devuelto por no reunir los requisitos técnicos solicitados.
22/jun/1998	PFPA-SLP-02-1637-244/98		Profepa emite una orden de inspección a la empresa
25/jun/1998	Inspección 2404801262	No hay información sobre esta inspección	
28/jul/1998			El Secretario de Salud envía carta al Delegado de Semarnat para reportarle las acciones que ha llevado a cabo la secretaría en Villa de la Paz y el estado de las intervenciones: <ul style="list-style-type: none"> a. Dice que han realizado las acciones de vigilancia epidemiológica, fomento sanitario, evaluaciones de riesgo e impacto a la salud y de verificación sanitaria de la empresa. b. Dice que la vigilancia epidemiológica sobre efectos a la salud relacionada a los contaminantes de interés, no han mostrado un exceso de prevalencia de daños asociados, comparados con el nivel estatal. Sin embargo, en atención a las contingencias presentadas se han detectado problemas agudos en vías respiratorias, ojos y oídos por las altas concentraciones de partículas suspendidas y ruido.
11/ago/1998	PFPA-SLP-04-1810-673/98	Expediente: 24.02.76/98	Profepa emplaza a la empresa por hechos u omisiones resultantes de la inspección 2404801262
18/ago/1998		Expediente: 9804/053/48	Recibe Profepa una denuncia promovida por la Sra. Bertha Rodríguez - contra la empresa, en virtud de la contaminación que ocasiona, por la generación de sustancias tóxicas que señalan provienen de los depósitos de materiales minerales de la empresa; perjudicando la salud de la población. LA denuncia es acumulada a las presentadas con anterioridad contra la empresa.
21/ago/1998		Expediente: 24.02.76/98	Solicitud de prórroga para volver a entregar la MIA que la Profepa le rechazó
21/ago/1998	Acta inspección 2404801262		Responde Profepa a los alegatos de la empresa.
10/sep/1998	Queja hecha por la Sra. Bertha		Reciben en Profepa queja por carta sobre la “emisión de polvos que despiden las máquinas trituradoras de material para extracción de materiales [...] y que ocasiona densas nubes de polvo que con el viento se esparcen a las casas adyacentes”.
15/sep/1998	PFPA-SLP-03-114/98		Se giran instrucciones para realizar una visita de inspección a la empresa.
22/sep/1998	PFPA-SLP-042478-792/98	No se tiene información sobre	

		esta inspección.	
23/sep/1998	PFPA-SLP-04-2572-833/98	No se tiene información sobre las resoluciones determinadas con base en la inspección.	
2/oct/1998	PFPA-SLP-04-2717-926/98		Se impone sanción económica a la empresa por 3000 días de salario mínimo y algunas medidas técnicas. Finalmente se declara la clausura parcial de la empresa. LA empresa no acata la clausura, por lo que la Profepa interpuso una denuncia penal contra la empresa.
19/mar/1999	PFPA-SLP-03-064-4242/99		Notifican sobre la conclusión del expediente 9804/053/48
27/jun/1999			Habitantes de V de la Paz y la colonia Real de Minas envían carta al Presidente Zedillo para solicitar atención al problema de contaminación de la Paz.
21/jul/1999 12/ago/1999			La coordinación de atención ciudadana de la presidencia y la Semarnat envían instrucciones al Procurador Federal de Protección al Ambiente para que tome acciones en la resolución del caso.
2/ago/1999			Profepa recibe oficio en el que la empresa reporta sus avances acerca de las medidas técnicas emitidas por la procuraduría en el acuerdo PFPA-SLP-02-3969-22299 del 20 de julio 1999.
3/ago/1999	PFPA-SLP-02-4174-240-99		Orden de inspección a la empresa.
16/ago/1999	9908/106/48		Denuncia ante la unidad de quejas: contaminación por polvos de jales
20/ago/1999			Se giran instrucciones para realizar una visita de inspección a la empresa.
13/oct/1999	PFPA-SLP-02-4593-305/99		Orden de inspección a la empresa.
26/oct/1999	PFPA-SLP-02-2254-325/99		Como resultado de la inspección del 13 de Octubre de 1999, se dictan las siguientes medidas correctivas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Recuperar los residuos mineros detectados en la empresa “triturados Cedral” ubicada en Matehuala, en virtud de que en una visita técnica el 5 de Octubre de 1999 se le informó a la autoridad que el material había sido comercializado por BLP. 2. Se ratifica la medida técnica No. 3 de la resolución Administrativa No. PFPA-SLP-04-247-108/97 del 12 de octubre de 1997. Consistente en que la empresa deberá abstenerse de comercializar los jales.
3/nov/1999			La empresa presenta un estudio de COINSA (tipo CRETIB) con el que solicita que sus jales sean considerados como residuos no peligrosos.
11/feb/2000	Acta verificación 2404801451	No se tiene información sobre esta acta	
22/may/2000			La empresa interpone recurso administrativo contra el oficio 0453 del 2 de mayo del 2000 en la que se determina improcedente la solicitud de certificar la no peligrosidad de los residuos que depositan en la presa de jales.

9/jun/2000	PFPA-SLP-03-281-2109/2000	4 años después de que se hizo la queja.	Se notifica a la directora del Kinder que el 30 de mayo del 2000 se concluyó la resolución 108/97, derivada de su carta del 29 de marzo de 1996.
22/jun/2000	PSPA-SLP-04-1822-1178/2000		Con base a las resoluciones anteriores (12 feb 1997), la Profepa determinó: <ul style="list-style-type: none"> a. que la conducta de la empresa debe sancionarse, el mal manejo de la empresa representa un riesgo para la salud por el contenido de metales pesados, como el plomo, en sus residuos. b. Que las condiciones económicas del infractor son óptimas. c. Que la empresa no es reincidente d. Que hubo mal manejo de residuos e. Que la empresa obtuvo un beneficio económico de la comercialización de residuos.
30/jun/2000	PFPA-SLP-04-2354-1488/2000		Profepa emite la siguiente resolución administrativa en la que se consta que la empresa: <ul style="list-style-type: none"> A. no cuenta con la infraestructura necesaria para el adecuado almacenamiento de residuos peligrosos denominados jales. B. Se observan emisiones a la atmósfera de partículas de la banda 3 C. No fue presentada licencia de funcionamiento. <p>Por lo que se le imponen sanciones económicas a la empresa y también las siguientes medidas técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Realizar las acciones necesarias para evitar la emisión de partículas provenientes de las Presas de Jales. 2. Instalar un equipo para controlar los polvos provenientes de la banda 3 3. Obtener su licencia de funcionamiento.
31/jul/2000	Recurso de revisión: 0030/2000		El subsecretario de Recursos Naturales responde a la queja de la empresa su recurso administrativo del 22 de mayo, advirtiendo que la decisión no cambia, y que la SEMARNAT deberá emitir un nuevo oficio en el que sustente su decisión en los términos que solicita la empresa.
21/ago/2000			La UCD reitera denuncia ante Profepa contra la empresa añadiendo que ahora también están haciendo detonaciones por las noches.
22/ago/2000	200008/128/48		Denuncia ante unidad de quejas: Contaminación por Ruido
22/ago/2000	PFPA-SLP-03367-3396/2000		Oficio dirigido a la XII zona militar para informarles de las detonaciones que lleva a cabo la empresa (Beneficiadora la Paz).
29/ago/2000	PFPA-SLP-04-3449-2015/2000		Se le imponen multas por cada una de las medidas técnicas impuestas con anterioridad y que no han sido cumplidas. Se le exige la presentación de una nueva MIA con la información de muestreos de suelo, tanto en el área de influencia de la empresa, como muestreos fuera de esta. Tramitar su manifiesto como empresa generadora de residuos peligrosos.

2/sep/2000			Responde la Secretaria de la defensa que llevó a cabo la inspección y que la empresa Negociación minera Santa María de la Paz cuenta con permiso para realizar las detonaciones y que están trabajando con seguridad
15/sep/2000	Acta de conclusión, expediente 9508/52/48	4 años y medio después de la queja original.	Se da por agotadas todas las gestiones a realizar para la resolución PFPA-SLP-04-2998-1388/96 y se da por concluido el expediente.
26/sep/2000	Expediente 9908/106/48		Se da por concluido el expediente de la denuncia del 16 de agosto de 1999
20/sep/2000			La empresa presenta ante el tribunal fiscal de la Federación demanda contra la Profepa por los actos que derivan de la inspección PFPA-SLP-02-1637-244/98 del 22 de junio de 1998 y del acta del día 25 de junio, la 2404801262
4/oct/2000			El tribunal emplaza a la Profepa para responder a la denuncia.
20/dic/2001			Profepa recibe oficio en el que la empresa reporta sus avances acerca de las medidas técnicas emitidas por la procuraduría el 27 de abril del 2001 en expediente 1493/00-05-02-3.
24/ene/2001	PFPA-SLP-04-0359-196/2001		Profepa responde que es improcedente la demanda de nulidad interpuesta por la empresa en contra de la resolución del 3 de mayo del 2000
27/abr/2001			El Tribunal Federal de Justicia Fiscal determina la nulidad de la resolución administrativa PFPA-SLP-04-2354-1488/2000 del 29 de junio de 2000, por ser genérica y por lo tanto violan las disposiciones del artículo 16 Constitucional.
3/jul/2001	PFPA-SLP-04-1125/2001		Profepa interpone recurso de revisión contra la resolución del Tribunal.
24/abr/2002			Profepa recibe oficio en el que la empresa reporta sus avances acerca de las medidas técnicas emitidas por la procuraduría el 27 de abril del 2001 en expediente 1493/00-05-02-3.

Información recopilada del expediente obtenido de Profepa con base a la LFTAIPG en octubre del 2004.

Anexo AM4. Cronología histórica de la zona minera

Fecha	Suceso
1656	Primeros mineros en la zona, entre ellos un tal Francisco de León
1672	Se establece la primera hacienda de beneficio en Matehuala.
24/ene/1770	Primer denuncia “Nuestra Señora de la Paz” hecho por Don Sebastián Ichaurrandieta
15/ene/1817	Segundo denuncia a nombre de Negociación Minera Santa María de la Paz.
16/nov/1864	Tercer denuncia a nombre de Negociación Minera Santa María de la Paz.
1927	Inicio de las operaciones de beneficio. Se procesan 100 ton / día
1927 - 1969	Vertido del agua del proceso hacia el valle
1935	200 ton / día
1941	El municipio de Villa de la Paz cuenta con 8,383 habitantes. 5,998 habitan en la cabecera municipal. El principal problema social que aqueja a la población es la prostitución. La enfermedad más común es la tuberculosis pulmonar. La silicosis por su parte es rara.
1943	500 ton / día
1948	750 ton / día
1969	Se empiezan a usar las primeras presas de jales
1981	Comienza la construcción de la colonia Real de Minas
1982	Cierra el hospital de la mina.
1984	La empresa entrega pies de casa a los trabajadores en la colonia Real de Minas. Para su terminación de piso y revoco lo trabajadores emplearon material de los jales.
1988	La SEDUE clausura a la empresa debido a un derrame de jales.
1992	3500 ton / día en tres minas: San Agustín, El Pilar y San Acacio, produciendo 50,000 tons / al mes de concentrados de Ag, Pb y Au.
1994	La Profepa realiza sus primeras visitas a la empresa.
1995	Investigadores de la UASLP presentan un reporte ante las autoridades para que hicieran algo al respecto de la evidencia de contaminación en la zona.
6/ene/1995	Habitantes de Villa de la Paz dirigen carta al Lic. Montañez para quejarse del polvo y otras molestias que les causa su empresa y le piden que por favor atienda el asunto.
6/mar/1996	Habitantes de Villa de la Paz dirigen carta al Lic. Montañez para quejarse del polvo y otras molestias que les causa su empresa y le piden que por favor atienda el asunto.
1998	Según testigos de la colonia Real de Minas, comienzan a notar un aumento en el ritmo de acumulación de la presa de jales.
30/abr/1998	Se publica una nota en el periódico Pulso que dice que dirigentes de la unión campesina democrática, han mandado una carta al Presidente Zedillo firmada por los habitantes de la Colonia Real de Minas, para quejarse de la contaminación y los lameros que están frente a la colonia, propiedad del Lic. Montañez.
11/may/1998	Habitantes de Villa de la Paz dirigen carta al Lic. Montañez para quejarse del polvo y otras molestias que les causa su empresa y le piden que por favor atienda el asunto.
5/jun/1998	La empresa suscribe una Declaración unilateral de Voluntad por conducto del Lic. Montañez en la que se establecen los siguientes compromisos: Recuperación de la presa de jales empleando la contratación de los servicios técnicos de alguna empresa en particular. Mitigar las emanaciones de polvo generadas por el paso de los vehículos de carga mediante el empleo de un fijador de polvo, así como del establecimiento de un proyecto de protección al talud de la Presa de Jales, evitando la disgregación de polvo. Llevar a cabo un programa permanente de reforestación tanto en los alrededores de las instalaciones de la planta, como de la presa de jales y a la entrada de la colonia Real de Minas. Analizar técnicamente los posibles daños en las casas – habitación de los quejosos vecinos de la planta y en caso de que estos sean comprobados, la empresa se ha comprometido ha [sic] llevar a cabo la rehabilitación de las habitaciones bajo su costo y mediante programa establecido.
02/jul/1998	Se publica una nota en el periódico Pulso donde se manifiesta el malestar de algunos vecinos de la planta de beneficio y sus quejas sobre la mala respuesta que han recibido de las autoridades.
Junio – agosto	Se realiza la “Acción emergente de vigilancia epidemiológica” en Villa de la Paz

1998	
28/sep/1998	La empresa elaboró un convenio con el Gobierno del Estado a través de la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental con el fin de solucionar la problemática ambiental, comprometiéndose a realizar las siguientes acciones: 1.- Recuperación de las presas de jales. 2.- Mitigar las emanaciones generadas por el paso de vehículos, mediante al empleo de un fijador de polvo. 3.- Realizar un programa de forestación, con el fin de crear una barrera de árboles en la periferia de la empresa, con el fin de abatir el arrastre de polvo a las zonas habitacionales. 4.- Analizar técnicamente los daños a las casas habitación de los vecinos quejosos, y establecer un programa de rehabilitación.
04/nov/1998	Reunión en Villa de la Paz donde estuvieron representantes de la Segam, SSA, el Hospital General de Matehuala, el Ayuntamiento del municipio, la empresa minera y habitantes de la Colonia Real De Minas y de la cabecera municipal para darle seguimiento al acuerdo unilateral de la empresa. Se consideró como opción: caracterizar el mineral y recuperarlo. El recubrimiento de los taludes no había sido realizado porque el proveedor no lo entregó
26/nov/1998	Reunión en Villa de la Paz donde estuvieron representantes de la Segam, SSA, el Hospital General de Matehuala, el Ayuntamiento del municipio, la empresa minera y habitantes de la Colonia Real De Minas y de la cabecera municipal para darle seguimiento al acuerdo unilateral de la empresa.
30/nov/1998	La secretaría de salud toma muestras de agua en Villa de la Paz para revisar que los contenidos de metales pesados estén dentro de la norma para consumo humano.
4/dic/1998	Reunión en Villa de la Paz donde estuvieron representantes de la Segam, SSA, el Hospital General de Matehuala, el Ayuntamiento del municipio, la empresa minera y habitantes de la Colonia Real De Minas y de la cabecera municipal para darle seguimiento al acuerdo unilateral de la empresa.
1999	La secretaría de salud inicia monitoreos en la zona, dentro de su programa de fortalecimiento para la prevención de la contaminación por plomo.
01/ene/1999	Personas de Villa de la Paz, encabezadas por la UCD, hacen un paro frente a la empresa para impedir la entrada de camiones.
17/feb/1999	Reunión en Villa de la Paz donde estuvieron representantes de la Segam, SSA, el Hospital General de Matehuala, el Ayuntamiento del municipio, la empresa minera y habitantes de la Colonia Real De Minas y de la cabecera municipal para darle seguimiento al acuerdo unilateral de la empresa. Ninguna persona se ha presentado a revisión médica ni en el Centro de Salud, ni en el Hospital General de Matehuala en respuesta a la invitación realizada con anterioridad por la SSA. En esta reunión, los quejosos no se presentaron a pesar de haber confirmado su asistencia previamente.
10/mar/1999	Reunión en Villa de la Paz donde estuvieron representantes de la Segam, SSA, el Hospital General de Matehuala, el Ayuntamiento del municipio, la empresa minera y habitantes de la Colonia Real De Minas y de la cabecera municipal para darle seguimiento al acuerdo unilateral de la empresa. La Secretaría de Salud da un listado de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el municipio. El Ing. Medina Castilleja comenta sobre la necesidad de crear conciencia que la empresa da sustento a muchas familias de este municipio, incluyendo la colonia Real de Minas.
8/abr/1999	Reunión en Villa de la Paz donde estuvieron representantes de la Segam, SSA, el Hospital General de Matehuala, el Ayuntamiento del municipio, la empresa minera y habitantes de la Colonia Real De Minas y de la cabecera municipal para darle seguimiento al acuerdo unilateral de la empresa. Se calculó (según Segam) que el avance de la empresa para solucionar sus problemas es de 70%
9/jun/1999	Habitantes de Villa de la Paz dirigen carta al Lic. Montañez para quejarse del polvo y otras molestias que les causa su empresa y le piden que por favor atienda el asunto.
02/jul/1999	La empresa inició unas pruebas de cultivo selectivo en la superficie de las presas, con el fin de minimizar el arrastre y erosión de partículas.
01/sep/1999	La UASLP emite el documento: Justificación de la implementación de un programa para el control de la contaminación por As en SLP. Donde aparece un análisis del caso de Villa de la Paz con los datos que se tenían hasta el momento.

2000	Israel Razo comienza a trabajar en su tesis sobre la zona. Aumenta la atención que recibe la zona por parte de investigadores científicos.
14/ago/2001	Se publica una nota en el periódico Pulso que dice que el municipio de Matehuala (Dr. GM) está considerando explotar corrientes subterráneas para suministro de agua potable. El pozo por el que se tiene acceso a estas corrientes se encuentra en el Tecnológico, cerca de Cerrito Blanco, y fue elaborado por habitantes de Carbonera en tiempos pasados.
02/abr/2002	Se publica una nota en el periódico Pulso que dice que “No combaten contaminación en la Paz”. La queja la hacen principalmente los habitantes de la colonia Real de Minas quienes dicen que la autoridad no hace nada para arreglar el problema. Agregan que sus denuncias ante las autoridades no han tenido eco.
8/abr/2002	Nota en el periódico Pulso sobre la contaminación en Villa de la Paz
21/abr/2002	Aparece una nota periodística en Pulso que dice que las autoridades ignoran la contaminación ambiental en Matehuala. Los quejosos son miembros del Movimiento Ciudadano integrado a la Unión Campesina Democrática, encabezados por la Sra. Bertha -. Mencionan las investigaciones hechas por personas de la Universidad en las que se demuestra que la zona esta contaminada por metales pesados. Dicen que harán una reunión el día 29 de ese mes para pedirle a la empresa que cubra sus lameros de una vez por todas. No se tiene registro de que se haya realizado la reunión prometida para el 29 de abril.
12/jun/2002	Se publica una nota en el periódico Pulso donde se dice que el presidente municipal de Matehuala, el Dr. Gregorio Maldonado, niega que exista contaminación en Cerrito Blanco. Que si existiera ese problema es más bien producto de la operación minera que se realizaba en Villa de la Paz en el pasado, pero que en ese momento existen problemas de salud más importantes en Matehuala, que si existe arsénico o no en el estanque.
8/jul/2002	El Sr. Gerardo Carrizales Ramírez presenta una denuncia ante Profepa en la ciudad de México, exponiendo las quejas en contra de la empresa. LA información presentada es preparada por D. Bertha
29/jul/2002	Investigadores de la UASLP presentan un reporte ante las autoridades titulado: EVIDENCIAS DE CONTAMINACIÓN DE AGUA Y SEDIMENTO POR ARSÉNICO EN EL ÁREA DE CERRITO BLANCO, MPIO. DE MATEHUALA, S.L.P.
29/ago/2002	Se publica en el periódico Pulso una carta que refuta la opinión de Dr. Fernández Iga sobre la contaminación en Cerrito Blanco. En otra carta se le critica sobre la supuesta incongruencia entre sus notas periodísticas y sus investigaciones en la zona. También aseguran en una de esas cartas que toda la vida las personas del ejido han usado el agua del estanque para bañarse y para beber y que no les ha pasado nada.
31/ago/2002	Aparece una nota periodística en Pulso que dice “Cerrito Blanco: un peligro”. Se califica de relumbrón político a la obra del parque y dice que el estanque no puede ser utilizado para actividades de ningún tipo.
29/sep/2002	Aparece una nota periodística en Pulso que dice que es necesario que las autoridades hagan más análisis sobre la calidad del agua en Cerrito Blanco y que existe controversia en el Cabildo cobre si debe o no autorizarse el uso del estanque para actividades recreativas.
2003	Se realiza la ultima reunión en Villa de la Paz para discutir los problemas de contaminación
18/mar/2003	El Sr. Villar Alnelais presenta una denuncia ante Profepa en la ciudad de México, exponiendo las quejas en contra de la empresa. LA información presentada es preparada por D. Bertha -
06/jun/2003	Aparece una nota periodística en Pulso que dice que el Dr. Monroy de la UASLP afirma que la contaminación en suelo y agua en Villa de la Paz requiere de atención y explica la finalidad del proyecto multidisciplinario que está elaborando la universidad.
2004	La empresa comienza gestiones para certificarse como “Industria Limpia”
7/ene/2004	El Sr. Jacinto Díaz Muñoz dirige otra denuncia ente Profepa en México
2/feb/2004	Recibe Doña Bertha - la respuesta de Profepa a la denuncia del 7 de enero con los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Registrar a la empresa como generadora de residuos. ■ Elaboración de bitácora mensual de generación de residuos peligrosos. ■ Almacenamiento de residuos en condiciones de seguridad de conformidad a la LGEEPA ■ Envasado de los residuos peligrosos. ■ Identificación de los residuos peligrosos ■ Presentación de la licencia ambiental única regularizada ante SEMARNAT ■ Presentación de la cédula de operación correspondiente del año anterior sellada por SEMARNAT.

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Integración de un inventario de emisiones contaminantes a la atmósfera y presentarlo ante la Profepa y sellado por SEMARNAT.
30/abr/2004	Niños de las escuelas de Villa de la Paz envían cartas al Lic. Montañez pidiéndole que ya no los “envenene”.
20/may/2004	La delegada de Semarnat en Matehuala es citada en el periódico tras haber dicho que en Villa de la Paz no hay contaminación.
01/sep/2004 Fecha aproximada	Se publica una nota en el periódico Pulso que dice que la titular de Semarnat en el altiplano refuta las afirmaciones de la UASLP de que Villa de la Paz existen grandes cantidades de contaminantes. Que la minera de la Paz no trabaja con los residuos de metales pesados, sino que son propios del medio ambiente del mismo municipio. Sin embargo dice que los lameros si son un problema, ya que dispersan polvos con residuos tóxicos.
22/sep/2004	D. Bertha presenta una carta al congreso de la unión en México exponiendo las quejas a causa de la operación de la empresa.
11/feb/2005	Se publica una nota en el periódico Pulso que dice que tienen muchos problemas de agua en la colonia Real de Minas y menciona que sigue el problema de contaminación de los lameros. La Sra. Ana María Coronado muestra a su hija que tiene una infección en los ojos a causa de la contaminación de los lameros.
28/feb/2005	Se publica una nota en el periódico que dice se renovará la red de agua de la colonia Real de Minas.
03/may/2005	Beneficiadora la Paz entrega su manifestación de impacto ambiental ante Semarnat para la construcción de una nueva presa de jales.
19/dic/2005	La Semarnat entrega el resolutivo de la MIA a Beneficiadora la Paz.
28/feb/2006	Se publica una nota en el periódico Pulso titulada “desechos tóxicos infectan parcelas” sobre el “desgajamiento” de una de las presas de jales en Villa de la Paz.
1/mar/2006	Se publica una nota en el periódico Pulso titulada: “Minera envenena a habitantes” sobre la contaminación ambiental en Villa de la Paz.

La información presentada en la cronología fue recopilada de fuentes diversas: documentos históricos del archivo histórico del Estado de San Luis Potosí, referencias bibliográficas, copias de documentos en archivos personales de informantes clave, información pública de dependencias de gobierno y notas del periódico.

Grupos Focales

Una de las principales fuentes de información para el desarrollo de escenarios se obtuvo de grupos focales realizados en abril y mayo del 2005.

Un grupo focal consiste en una reunión de individuos seleccionados por investigadores para discutir y elaborar, desde la experiencia personal, el tema que es objeto de investigación (Powell et al, 1996). Esta técnica busca que se de una interacción entre los integrantes para producir algunas reflexiones colectivas. Mediante la interacción también se puede complementar o debatir la información que proporciona un participante, produciéndose una deliberación que permite llegar a consensos.

En general para poder realizar un grupo focal se requiere que los participantes tengan experiencia o una opinión sobre el tema de investigación; debe utilizarse una guía para la sesión y que las experiencias de los participantes se exploren en relación a algunas preguntas predeterminadas de investigación (Merton & Kendall, 1946).

Para este trabajo se realizaron dos sesiones de grupos focales, una con investigadores del PMPCA de la UASLP, quienes están bien informados sobre las condiciones ambientales de la zona bajo estudio y otra con académicos de la Preparatoria de la UASLP en Matehuala. Estos últimos también estaban bien informados sobre las condiciones ambientales de la región, pero además conocen de primera mano aspectos sociales y económicos de la zona. Debido a esto, se plantearon finalidades similares para los dos grupos, pero las preguntas de la guía fueron diferentes para cada reunión.

La finalidad de los grupos focales fue “identificar una serie de actores y factores que influirán en el desarrollo sostenible de los municipios de Villa de la Paz y Matehuala”.

Grupo focal con investigadores del PMPCA.

La reunión se llevó a cabo el 26 de abril del 2005 en las instalaciones de la Agenda Ambiental de la UASLP. La sesión tuvo una duración fue de una hora y media. La deliberación se grabó para facilitar al investigador participar como moderador de la reunión.

Participantes:

Dr. Marcos Monroy

Dr. Javier Castro

Dr. Jesús Mejía

Dra. Claudia Escudero

Dr. Fernando Díaz-Barriga

Dr. Pedro Medellín

Moderador: Lic. Ricardo Noyola

Preguntas centrales del grupo focal:

- ¿Qué significado tendrá el “Programa multidisciplinario para la evaluación y restauración ambiental de zonas mineras: 1. Villa de la Paz – Matehuala, S.L.P” para los habitantes de la región dentro de 25 años?
- ¿Qué eventos habrán sido los que definan el estado de la zona en ese momento?
- ¿Qué papel jugará la minería en la economía, sociedad y el ambiente de la zona?

Debido a las limitaciones de tiempo, se desarrolló un cuestionario que los participantes respondieron al inicio de la sesión. La finalidad del cuestionario fue obtener el máximo de información sobre cada uno de los temas de interés y recabar los puntos de vista generales de cada uno de los participantes. La deliberación se centró en contrastar las respuestas al cuestionario, profundizando en cada punto con aportaciones del investigador o investigadores expertos en el tema en discutido.

Las conclusiones del grupo focal se resumieron en un documento que se les hizo llegar a los participantes solicitando se indicaran posibles desacuerdos con la información. Este documento se integró tomando como guía las preguntas centrales y el cuestionario del grupo focal. No hubo ningún desacuerdo o aclaración.

Conclusiones del Grupo Focal: Investigadores del PMPCA

Las respuestas al cuestionario fueron resumidas y completadas tomando en cuenta la información que dieron todos los participantes de la sesión. Las respuestas en *itálicas* no se proporcionaron por escrito al responder al cuestionario, sino que surgieron durante la deliberación del grupo.

¿Existirá la actividad minera en Matehuala y Villa de la Paz dentro de 25 años y qué representará para la sustentabilidad de la región?

La minería seguirá jugando un papel preponderante en la economía regional. Su aporte para la sustentabilidad será principalmente en la dimensión económica a través de los impuestos y la derrama económica que genera, ya que a nivel laboral, no proporcionará muchos empleos directos. Tampoco se espera disminuyan sus impactos en el ambiente. Sin embargo, será un factor determinante para mantener el dinamismo y el flujo de recursos de estos municipios, especialmente el de Villa de la Paz y además crear mejores condiciones de inversión en la zona.

¿De que manera trabajaría la industria minera dentro de 25 años?

Los procesos industriales de la minería serán básicamente los mismos que los actuales. Si se diera el caso de que la empresa cambie de dueño, podríamos esperar un cambio y el manejo adecuado de las presas de jales. En caso de que la empresa continúe con los mismos propietarios, o el mismo tipo de políticas, probablemente las condiciones serán similares a las actuales.

¿Cómo influirá el “Programa multidisciplinario para la evaluación y restauración ambiental de zonas mineras: 1. Villa de la Paz – Matehuala, S.L.P.” para lograr mejoras en la zona y minimizar los impactos de ésta actividad?

Existe la posibilidad de que el proyecto sea un factor que impulse el cambio en la región. Se espera que los resultados obtenidos por la investigación generen evidencia suficiente para que la sociedad exija soluciones al gobierno y a la empresa. Sin embargo, también existe la posibilidad de que la investigación no tenga el impacto deseado. Esto podría deberse a muchas razones. Algo que puede suceder es que al paso del tiempo disminuya la trascendencia de la investigación ante dinámicas muy cambiantes en la zona. También podría suceder que antes de tener algún reporte, las autoridades ambientales se vean presionadas a tomar decisiones, sin las bases técnicas suficientes (o simplemente para resolver alguna situación contingente), lo que resultaría en una intervención insuficiente o inapropiada para eliminar el riesgo a largo plazo.

¿Qué otros factores intervendrán para que sucedan estos cambios?

Situaciones impredecibles como: cambios en las políticas administrativas de la empresa y el rumbo que tome el negocio. Posibles inconformidades sociales, especialmente en las nuevas áreas urbanas de Matehuala, que podrían aumentar la presión sobre la empresa y el manejo que hace de sus residuos. Instalación de nuevas empresas mineras en la zona, que aumenten la atención en las actividades de este sector.

1. ¿Cuáles son hasta ahora los efectos de la actividad minera, histórica y reciente, en la salud de la población y los ecosistemas?
 - ECOSISTEMAS
 - Deforestación (histórica)
 - Degradación y erosión de suelos
 - Contaminación de suelos. El área afectada cubre unos 100 km². Los contaminantes principales son As y Pb.
 - Contaminación de agua en puntos focalizados.

- Destrucción/deterioro del hábitat. Existen pocos estudios en lo que respecta al efecto de los contaminantes en la fauna, por lo que se desconoce hasta ahora la magnitud del problema.
- Alteración de la estructura de la vegetación
- SALUD
- Históricamente la exposición a tóxicos ambientales aumenta la prevalencia de distintas patologías, como por ejemplo los problemas respiratorios.
- A nivel experimental los efectos de exposición han mostrado una exacerbación de los procesos y respuestas inflamatorias en otros organismos.
- Riesgo a la salud de niños expuestos a suelos contaminados y a partículas atmosféricas con concentraciones de metales tóxicos.
- Los contaminantes (Pb y As) son neurotóxicos, lo que implica vulnerabilidad. *Esto es: una posible disminución del IQ de las personas expuestas (aunque no es un efecto tan fácil de evaluar como en el caso del cáncer). Es por esto que para los fines de este trabajo, se está apostando a demostrar inmunosupresión.*
- Efectos a nivel del material genético.

2. A futuro, ¿qué problemas podemos esperar a causa de la contaminación ambiental?

Problemas a largo plazo:

- Deterioro del hábitat para las áreas donde no haya expansión urbana y que sigan contaminadas.
- Disminución de la biodiversidad. Esto es aún una incertidumbre, ya que los efectos en la biota son difíciles de medir, por lo que no se sabe hasta qué grado la flora y la fauna podrían ser afectados.
- Aumento en el riesgo en salud por el desarrollo urbano. Aunque se urbanice una gran parte de la zona afectada, van a quedar áreas contaminadas en los alrededores.
- Problemas de salud pública: cardiovasculares, autoinmunodeficiencia y neurodegenerativos.
- Necesidad de un esquema de salud pública continuo y permanente por la exposición prolongada a los contaminantes. Esto permitiría conocer la magnitud del impacto.
- Impacto en desarrollo económico:
 - Al decrecer la capacidad de aprendizaje de una sociedad se impide su desarrollo.
 - Desaparición de algunas actividades económicas, tales como el pastoreo.

Problemas a corto plazo:

- Desarrollo urbano sobre zonas altamente contaminadas o cercanas a fuentes de contaminación.
- Contaminación de agua en fuentes alternas.
- De salud:
 - Alergias e hipersensibilidad

- Posibles leucemias por la exposición infantil a metales pesados. Existen nuevos estudios que indican que existe una relación entre leucemia e infecciones. El arsénico es inmunodepresor, por lo que promueve las infecciones.
 - Incremento en las manifestaciones sociales por desacuerdo con las políticas gubernamentales y por falta de acciones correctivas.
 - Presiones sociales y conflictos.
 - Problemas económicos y de desarrollo.
3. ¿Qué tipos de costos económicos ocasionarían los problemas citados?

- Costos de programas de prevención
- Costos de proveer servicios de salud, sobre todo de las enfermedades crónicas.
- Costos por la devastación en el ecosistema.
- Costos de restauración de suelos y tratamiento de agua contaminada.
- Costos de mitigación de la dispersión de contaminantes desde las fuentes (presas de jales)
- Costos por la disminución de la actividad minera y el consecuente menor ingreso del municipio de Villa de la Paz por la reducción de las actividades económicas asociadas a esta actividad.
- Costos por la potencial disminución de las aportaciones federales al frenarse el crecimiento de los municipios.
- Disminución de la “plusvalía” de la vivienda.
- Existe incertidumbre sobre los efectos de los contaminantes en actividades como ganadería y agricultura, así como los costos asociados. Sin embargo Si hay una disminución de biodiversidad y aumentan las plantas no comestibles por los animales, la ganadería podría verse seriamente impactada.

¿Qué grupos y personas serían los afectados?

- Principalmente la población que vive en el norte de Matehuala, Villa de la Paz y otras comunidades como Cerrito Blanco.
- Adicionalmente, en toda la zona serán afectados por las consecuencias de estos problemas los grupos sociales marginados o de escasos recursos, especialmente niños y personas de la tercera edad.
- Los trabajadores de la empresa y sus familias.
- El gobierno municipal, estatal y federal, especialmente las autoridades ambientales.

4. ¿Qué conflictos pueden surgir a raíz de esto y cuales serían las reacciones de la sociedad y el gobierno?
 - Manifestaciones públicas de la sociedad.
 - Reclamos sociales contra empresa y el gobierno
 - Enfrentamientos sociedad – empresa, especialmente con habitantes de viviendas en zonas contaminadas o cercanas a las fuentes de contaminación.
 - De tipo laboral si disminuye o desaparece la actividad minera y disminuyen o desaparecen fuentes de trabajo.
 - Entre la empresa y el gobierno, si se le obliga a la primera a cargar con los costos ambientales.

5. ¿Qué condiciones de carácter económico, social y normativo se requieren para que la empresa en Villa de la Paz y otras posibles empresas mineras, trabajen con sistemas efectivos de protección ambiental?
 - Normativa aplicable (incluyendo nueva legislación) y que sea efectivamente aplicada.
 - Exigencia por parte del gobierno
 - Programas continuos de educación y concientización para que la sociedad esté informada.
 - Presión social.
 - Monitoreo continuo de los efectos en salud en la población expuesta y los ecosistemas.
 - Recursos económicos, tales como financiamiento externo. “Modelo utópico”: con el estudio ir a buscar financiamiento del Banco Mundial y con dólares sentarse en la mesa de negociación con la empresa y hacerles de alguna manera atractivo el proyecto de restauración.
 - Autoridades competentes y proactivas para exigir el cumplimiento de la Ley las Normas.
 - Trabajo proactivo con la empresa (sociedad-gobierno-empresa)
 - Voluntad por parte de la empresa para hacerse cargo de sus residuos.

6. ¿Quiénes y cómo intervendrán para que estas condiciones se logren?
 - Autoridades: aplicación de normativa.
 - La secretaría de salud: Indispensable para monitoreo y seguimiento de la población (La COFEPRIS ya se está involucrando en Villa de la Paz).
 - Empresa: Voluntad, proactividad y aporte económico.
 - Sociedad: Grupo de presión.
 - Investigadores: aporte de información a todos los actores involucrados.

- La intervención podría darse mediante un fideicomiso entre empresa, sociedad civil, gobierno y universidad, al estilo *Peñoles en Torreón*.
7. ¿Cuáles considera que sean las demandas humanas actuales más importantes sobre los ecosistemas de la región?
- El desarrollo urbano, la industria. El parque industrial podría emplear hasta 5000 personas, pero sin agua esto es imposible.
 - Disponibilidad de agua potable suficiente.
 - Tierras de pastoreo / pastizales
 - Vegetación saludable
 - Producción de alimentos sanos y suficientes
8. De las actividades económicas que se realizan actualmente en la zona, ¿cuáles podrán seguirse llevando a cabo a largo plazo y porqué? ¿Cuáles no y porqué?
- Si:
 - Minería: Debido a que el precio de metales posiblemente será estable. Sin embargo, a largo plazo las reservas podrían agotarse. La condición sería que se implementara un manejo de residuos adecuado.
 - Industria mediana: Debido al crecimiento poblacional en Matehuala y la cercanía con la frontera. La condición es que sea de bajo consumo de agua.
 - Comercio: Por la posición estratégica en el altiplano y por estar sobre una vía de comunicación mayor.
 - Servicios: por la posición estratégica en el altiplano y por estar sobre una vía de comunicación mayor.
 - Ganadería: Si se implementan técnicas avanzadas de manejo de ganado.
 - No:
 - Agricultura: Por el cambio climático y falta de agua.
 - Industria grande: Por la emigración y la falta de agua
 - Minería: A largo plazo se agotarán las reservas.
9. ¿Cuáles son los cambios sociales más importantes que se espera ocurran en la región y como afectarán la atención que se les da a los problemas ambientales?
- En general no se espera que haya cambios culturales importantes en la región.

- Sin embargo, se piensa que aumentará la atención que se le da a la industria manufacturera y tal vez esto aumente el perfil de la actividad comercial y de servicios en la zona. Esto tendría el correspondiente impacto en la mentalidad de la sociedad, que transitará del comercio pequeño y la producción básica hacia una sociedad más preocupada por el desarrollo industrial y urbano.
- Factores que podrían aumentar la atención en los problemas ambientales:
 - La información y los estudios serán un factor de cambio.
 - Aumento de la migración de jóvenes capacitados.
- La poca disponibilidad de agua será un factor que influirá en la atención a problemas ambientales, ya que puede sensibilizar a la población. Por ejemplo, la gente en Matehuala está conciente de que el agua que tiene disponible ahí no es utilizable, por lo que están buscando soluciones *al problema*.

Otras conclusiones que surgieron de la deliberación:

- Discusión sobre el alcance de los vientos y su papel en la dispersión de contaminantes, especialmente en la zona noroeste de Matehuala. No hubo consenso sobre este punto.
- Discusión sobre la disponibilidad de agua en Matehuala, la calidad del acuífero en Cedral y las posibles fuentes alternas o soluciones a largo plazo para este problema. Una conclusión a la que se ha llegado es que la limitante de agua se debe a su mala calidad.
- Se mencionó la posibilidad de implementar tratamientos de desalinización para las fuentes de Cedral y Matehuala que no tienen calidad suficiente.
- Se aclaró que el acuífero de Cedral, por su distancia de Matehuala, no es susceptible de contaminarse desde las fuentes mineras o naturales en Matehuala y Villa de la Paz. Se aclaró una vez más, que la contaminación del agua es de origen natural.
- Aunque se estuvo de acuerdo en que el desarrollo de Matehuala continuará al menos en el corto plazo, el agua es una limitante de desarrollo a largo plazo. No se conoce la disponibilidad de la parte profunda del acuífero, por lo que sólo se puede suponer que las consecuencias de los ritmos de explotación actuales se verán dentro de algunos años.

- Se llegó a un consenso de que los jales son el problema fundamental de contaminación por minería en la zona. Para resolverlo la única solución es cubrirlos, así como los terreros que también son fuente de drenaje ácido.
- Si el problema que se quiere atender es principalmente el la dispersión eólica, se puede cubrir fácilmente con material granular, como se hizo en el caso de FRISCO, pero eso no garantiza una solución a largo plazo para otro tipo de problemas como por ejemplo infiltración.
- Respecto a la posición de la empresa y su voluntad de trabajar en el problema se comentó que “es tan evidente la dispersión de los jales que si hubieran querido hacer algo, ya se hubiera hecho”. Así que bajo la administración actual, la colaboración de la empresa queda prácticamente descartada.
- Sobre el problema del agua de mina se comentó que aunque por lo regular se utilizaba para riego agrícola, pero actualmente se esta llevando toda el agua al proceso de la planta de beneficio, que es un circuito cerrado.
- La urbanización de la zona impactada puede ser una forma de controlar la contaminación, aunque no elimina al 100% el contacto con los contaminantes. Además se requeriría una restauración en las zonas que queden al descubierto. Sin embargo, mientras no se cubran los jales, el problema va a continuar.
- Aparentemente los propietarios de la mina están muy interesados en establecer una fundición de cobre en la zona. Esto tendría profundas implicaciones económicas, ambientales y sociales para la región.
- Se discutió sobre la función que cumplirá el estudio multidisciplinario. Puede ser una herramienta clave de cambio en la zona, pero podría quedar limitado a ser una mera evaluación de los sitios contaminados, sin mayor trascendencia. Aún falta la mucha información como por ejemplo llevar a cabo monitoreos de aire en Villa de la Paz. Tiempo para tener resultados que se puedan poner en un reporte: dos años más.
- En cuanto a las incertidumbres y certidumbres de la zona, se llegó a las siguientes conclusiones:

- En el aspecto cultural, la sociedad de esta zona no sufrirá cambios importantes, fuera de los mencionados arriba.
- En el aspecto económico, tenemos lo siguiente:
- La minería a escala global aumentará cada vez más su importancia, por lo que podemos suponer que los precios de los metales tenderán a ser relativamente estables en el largo plazo. Por esta razón, la minería seguirá siendo una actividad importante para la región, independiente de si sus procesos contaminen o no. La forma en que se distribuya la riqueza de ésta actividad seguirá el mismo patrón que el actual.
- La agricultura desaparecerá en la medida en que exista disponibilidad de agua, mientras que la ganadería probablemente siga siendo una actividad importante.
- La industria y el comercio serán las actividades que cobren mayor importancia en las próximas décadas y son básicamente a lo que le apuestan los planes de desarrollo del gobierno.
- La gran incertidumbre para todas estas actividades, excepto la minería, es si existirá la disponibilidad de agua para suministrar a una población en crecimiento.
- Los efectos de la contaminación en la población será un peso económico enorme, difícil de calcular y que deberá de cargar la región en la forma de disminución de la productividad y servicios de salud.
- En el aspecto social, se espera un aumento de la emigración de la población más productiva, que tendrá impactos en que se logre consolidar la actividad industrial mencionada arriba.
- En el aspecto tecnológico, no se espera que los procesos mineros mejoren o cambien sustancialmente. Las mejoras que se implementen en los procesos de la empresa dependerán de las decisiones que ella misma tome y no responderán a tendencias observables en toda la industria.
- En el aspecto ambiental, se puede suponer que habrá un deterioro de los ecosistemas naturales, por efecto de la contaminación de los suelos. Sin embargo la magnitud de este problema es incierto. Por otro lado, el crecimiento urbano pondrá aún más estrés sobre la biota de las áreas

ya de por sí afectadas por la contaminación. Este mismo desarrollo representará graves riesgos para la salud de la población que habite en las zonas impactadas.

- Podemos esperar la construcción de una nueva presa de jales en el corto plazo y que mientras esté en funcionamiento, genere problemas similares a los de la presa actual. La presa de jales solo puede ser controlada hasta que deje de funcionar completamente (la mayor aportación de contaminantes es durante su operación).
- En cuanto a la normativa tenemos que, mientras la norma de suelos no sea una realidad, no se cuenta con un instrumento de gestión de carácter legal y adecuado para utilizar en un caso como este. Sin embargo, aún con esta norma, no queda claro como se determinarían las responsabilidades y las acciones a llevar a cabo para la restauración. Otro asunto que no queda claro es la posición de Semarnat respecto a la aplicación de la norma 141 para las presas de jales ya en funcionamiento.

Grupo focal Matehuala

La reunión en Matehuala se llevó a cabo el 11 de mayo del 2005 en las instalaciones de la Preparatoria de la UASLP en Matehuala. La sesión tuvo una duración de dos horas. Al igual que el otro grupo focal, se grabó la deliberación para facilitar al investigador ser el moderador de la reunión.

Participantes:

Verónica E. Contreras Rodriguez	Silverio Reyes Hernández
Claudia Marvé Solís Medrano	Víctor Sánchez Vázquez
Onésimo González Costilla	Francisco Asís Lozano
Hugo González López	Pedro Medellín Milán
Gerardo Guadalupe Ruiz Meza	Moderador: Ricardo Noyola
Leocadio Medellín Martínez	

A diferencia del grupo focal de investigadores del PMPCA, en el caso de Matehuala no se utilizó un cuestionario previo. La deliberación se realizó mediante una discusión ordenada de cada una de las preguntas centrales.

Conclusiones del Grupo Focal: Académicos de la ciudad de Matehuala

Las aportaciones de los participantes durante la discusión fueron resumidas en un documento que se integró tomando como guía las preguntas centrales de la reunión.

1. ¿Cuáles han sido los cambios más significativos que han observado durante los últimos 15 años en la zona de Matehuala en relación a la economía, sociedad, cultura y ambiente?

El cambio más notable ha sido el crecimiento de la ciudad. Ahora hay más unidades habitacionales en varias partes de la ciudad. A este crecimiento han estado asociados varios efectos como contaminación ambiental, basura, más autos circulando, mayor gasto de agua y una mayor inmigración de habitantes de las zonas rurales hacia Matehuala. La causa principal de la inmigración es la falta de recursos en la zona rural. Además, el establecimiento de algunas fábricas en la ciudad estimuló también este proceso. Con el crecimiento abrupto de la ciudad, ha quedado claro que no existían planes adecuados para controlarlo. Sin embargo si se han tomado algunas medidas de control en los últimos años y empresas que eran un problema dentro de la mancha urbana, ya no lo son tanto.

El crecimiento de la ciudad, junto con los procesos de emigración, ha traído cambios sociales, sobre todo un impacto cultural importante. Ahora se nota la influencia de la modernización y la gente solicita nuevos servicios, como por ejemplo diversiones. La migración afecta las percepciones de la gente, tanto para bien o para mal, aunque se señala que la migración es por temporadas.

En cuestiones de salud, afecta porque promueve la transmisión de enfermedades.

El cambio cultural se nota principalmente en las escuelas. Hay alumnos con cultura tradicional, pero hay otros que rechazan ciertas normas sociales. Estos cambios pueden estar reflejando otro tipo de problemas sociales, como por ejemplo familiares, que están muy asociados a las condiciones de vida marginadas de un sector de la población. Se piensa que hubo una falta de previsión para propiciar la adaptación de las personas que inmigran a la vida de la ciudad, ya que el cambio de patrón de comportamiento del ritmo de vida del campo al ritmo industrial es muy fuerte.

Un cambio positivo fue la apertura de la universidad privada hace 10 años, lo que ha disminuido la expulsión de estudiantes a otros lugares. Sin embargo muchas personas siguieron yéndose a estudiar a otras ciudades. Se percibe que en los últimos años ha aumentado el número de escuelas en la ciudad. Se mencionan como positivos también las iniciativas de promoción cultural que tienen algunos años en la zona, como el Festival del Desierto que ha levantado el perfil cultural de la región.

Como parte del proceso de crecimiento y modernización se tiene la reciente apertura del boulevard y del libramiento. Esto ha originado una zona entre la ciudad y el libramiento que será urbanizada rápidamente y sin orden, por lo cual se espera habrá problemas en la zona oriente de Matehuala. En

esta misma zona también se están alterando ecosistemas muy importantes y sin llevar a cabo las previsiones necesarias.

Esto se relaciona con la percepción de que en los últimos años ha habido una despreocupación ambiental, es decir poca conciencia ambiental por parte de la población. Por ejemplo se menciona al señor dueño de las minas, “nos deshizo nuestro emblema, el Cerro del Fraile, lo dejo todo marcado, pero como es de el, esta en su derecho”.

Como resultado del abandono del campo, algunas actividades productivas han disminuido considerablemente, como la ganadería. La disminución del pastoreo ha ayudado de manera indirecta a la recuperación de los ecosistemas, especialmente en la zona que está entre Matehuala y La Paz.

En lo económico, la ganadería y agricultura se ha venido abajo. Si la ciudad de Matehuala ha crecido es porque no hay competencia cercana. Matehuala es un punto importante en el altiplano. Se están quedando solos los ejidos y eso es grave, pero hay algunos casos en que han aprovechado la oportunidad de consolidar terrenos y trabajar muy bien.

La mina ha jugado un papel importante, en todos los aspectos. Era un pilar importante antes de su cierre a principios de los 90s. Se considera que el cierre provocó un colapso económico en Matehuala, ya que fue mucha la derrama de recursos que se dejó de percibir y los negocios empezaron a tener muchas dificultades. La recuperación económica se dio gracias a la emigración y al envío de divisas desde el extranjero. De hecho hubo un “boom” de casas de cambio.

En cuanto a los problemas ambientales se mencionan:

- Las inundaciones son comunes en época de lluvia, sobre todo en el oriente de la ciudad.
- Escasez en el suministro de agua.
- El manejo de la basura es inadecuado y abundan las enfermedades como salmonela y de las vías respiratorias.
- Existen problemas que se atribuyen a la actividad minera, pero los problemas de salud relacionados con esto, se minimizan en comparación con el problema de la basura. Se comenta que la contaminación (minera) es localizada y afecta a la gente que vive ahí, pero lo de la basura afecta a todos.
- Se menciona que hay un problema de la gente que vive frente a los lameros, sobre todo de las vías respiratorias.

- Las constructoras no respetan los planes de construcción y eliminan áreas verdes en las colonias, lo que afecta el ambiente en general de las zonas habitacionales.
2. ¿Qué papel han jugado los siguientes actores y factores para que sucedieran los cambios de los que hemos hablado?
- Gobierno (municipal, estatal, federal)
 - Políticas gubernamentales
 - Planes de Desarrollo
 - Sociedad Civil
 - Empresarios locales y de otros lugares
 - Líderes Sociales

El gobierno ha sido un actor importante, en los tres niveles, pero sobre todo el gobierno estatal ha sido el mayor impulsor de la industrialización de la ciudad y como ejemplo se tiene la gestión del nuevo parque industrial. “Matehuala es una de las estrellas que buscan poner en sus logros”.

Otros actores considerados importantes son las personas emigrantes, que mandan dinero a la región y también traen otra cultura, por lo que están detonando cambios.

También se ha visto que los empresarios locales son los que han generado buena parte del desarrollo económico trayendo inversiones de otros lugares. La sociedad civil no ha sido muy activa. Por su parte los líderes sociales son pocos, no hay mas que unos cuantos (la UCD por ejemplo) y son de movimientos locales.

La política económica y financiera del país también han sido responsables en buena parte de los cambios, en especial de la inmigración desde el campo. Se explica que en los tiempos en que los intereses eran altos, la gente del campo vendió todo y metió el dinero al banco, pero después de la devaluación (del 94), se quedaron sin nada y los hijos al no tener patrimonio, se empezaron a ir.

3. Pensando en términos de los factores **económicos, sociales, ambientales**, ¿Cómo visualizan que será esta región dentro de 25 años? ¿Qué actividades serían las preponderantes? ¿En que estará basado el desarrollo económico de la región? ¿Cómo habrá cambiado la calidad de vida?

Hay quienes piensan que el crecimiento de la ciudad de Matehuala hacia La Paz es el natural de la ciudad y que en 5 a 10 años las zonas urbanas van a estar pegadas. Sin embargo otros comentan que hacia el poniente, el desarrollo se quedará hasta donde está por el problema del agua, por que el ducto no da para subir el agua a las pilas de distribución que se necesitan en esa zona, de hecho actualmente el Sapsam no quiere autorizar nuevas construcciones para allá porque es muy caro.. Si no hay agua no habrá desarrollo. El crecimiento probablemente va a ser hacia el oriente.

En general ha habido bastante impulso a la industrialización en los últimos gobiernos. Hay 3 empresas recientemente instaladas y otras 3 por instalarse. Esto detonará el crecimiento de la parte norte de la ciudad. Ahí es donde está el parque, y en la parte de atrás del parque es terreno ejidal que ya se esta privatizando y eventualmente se va a urbanizar. Por ahí es donde llega el agua (de Cedral) por lo que el suministro de agua sería sencillo.

Existen planes de desarrollo pero que no se han podido concretar del todo. Los programas de impulso al campo pueden ayudar en algunos lugares. Instituciones como Fonaes, Sedesol y Reforma Agraria tendrían que jugar un papel importante para garantizar la permanencia de iniciativas de desarrollo.

Actualmente están funcionando algunos programas de este tipo: En Cerrito Blanco: gallinas ponedoras, en Carbonera: cultivo de nopal. También se esta viendo una diversificación hacia otros negocios como cibercafés y grupos musicales.

Se tiene que evitar el que todo el mundo se quiera ir a la ciudad y es poco el tiempo que hay, ya que la gente que nos queda son de por ahí de los 50 años. Si no hay incentivos para los jóvenes, también se van a ir.

En cuanto a su actividad económica, Matehuala primero fue minero, muy comercial y ahora es más industrial, en parte por la facilidad de la carretera, por la disponibilidad de mano de obra. Lo comercial va a seguir, por la cercanía de muchos estados. La industria también va a seguir, por lo que la calidad de vida debe de mejorar. Un problema que hay es que el periférico ha paralizado una parte de la economía de la ciudad y el gobierno tiene que hacer algo para impulsarlo.

La calidad de gente esta mejorando. Las empresas establecidas buscan perfiles con alto nivel de desempeño. Esta llegando gente capacitada, aunque eso puede ser limitado. Que tanta mano de obra se puede llegar a ocupar es una interrogante. El gobierno por su parte está invirtiendo en capacitación.

Es necesario hacer algo para mantener los recursos naturales que se tienen en los alrededores. Desde hace 320 años pueden verse muy dañados por los malos usos. Hay riesgo de deforestación, aunque todavía se tienen mezquites bien conservados, y muchos lugares se han recuperado por la baja en la agricultura.

El problema de abastecimiento de agua sobresale como uno de los más importantes. Todas las fuentes de abastecimiento son externas. Principalmente la traen de La Maroma y del municipio de Cedral, pero la zona de Cedral esta echada a perder por el riego con agua salina y es costoso recuperarlo. Por lo mismo la calidad del agua va en deterioro. En el futuro tal vez tendrán que traer el agua del municipio de Villa de Guadalupe. Una opción sería el manejo de agua en micro cuencas para aprovechar mejor el agua e implementar el uso de trampas cubiertas para disminuir la evaporación.

Las actividades económicas de alto potencial de la región pueden ser la explotación del mezquite, el nopal y el maguey. También se debe de desarrollar agricultura de bajo consumo de agua, como por ejemplo invernaderos. En ganadería merece atención el desarrollo de ganado caprino y el impulso a la comercialización de sus productos. Al respecto se menciona que nuestro país tiene una ventaja competitiva respecto a Estados Unidos: resulta muy caro producir comida allá y se están buscando proveedores en otros lugares, por lo que esa podría ser una oportunidad para la carne de cabra y borrego.

Dependiendo de los mercados de los metales, la minería puede crecer. Actualmente se va a construir una planta de beneficio cerca de la bonita, lo que puede ser un indicador de esta reactivación. Se observa que la mina contamina menos, el control de los confinamientos es mejor que en otros tiempos, por lo que esta tendencia probablemente continúe.

4. ¿Cuáles serán los cambios sociales y culturales que se requerirán para cumplir estas aspiraciones?

Mejoras en la educación de los hijos. Adecuar la educación que se imparte para incluir las diferencias existentes entre las condiciones del campo y de la ciudad.

5. ¿Qué limitantes ambientales creen que afectarán el desarrollo?

Los problemas que se consideran de mayor gravedad para la región son:

1. Problema de suministro del agua.
2. Problemas viales

3. Falta de zonificación, por ejemplo hay un exceso de locales comerciales en algunos lugares.
 4. No hay bases para que el crecimiento sea consistente.
6. ¿Cómo creen que afectarán estos cambios a las comunidades cercanas de la ciudad? ¿Cómo serán las relaciones y las dependencias entre éstas comunidades?
- Esta pregunta ya no pudo ser abordada por cuestiones de tiempo.

Entrevistas a profundidad

Para este trabajo fue de gran importancia tener un acercamiento a la realidad de la zona desde el punto de vista de actores e informantes clave y para ello se utilizó la técnica de entrevistas a profundidad.

Según Sierra (1998), la entrevista cualitativa es especialmente útil en la investigación de los sistemas de normas y valores, la captación de imágenes y representaciones colectivas, el análisis de creencias individualizadas, el conocimiento de los códigos de expresión y las cristalizaciones ideológicas.

Las entrevistas permitieron:

- Conocer el entramado de los procesos sociales. Información detallada y de primera mano sobre como se dan las relaciones de poder en la zona
- Cruzar información para corroborar versiones, información y datos para completar la descripción general de la zona y así entender a fondo cuales son los procesos sociales y económicos del lugar
- Adentrarnos en las percepciones de las personas sobre el significado de los impactos ambientales de la actividad minera, así como sus repercusiones económicas y sociales.

Las entrevistas se realizaron con informantes clave que proporcionaron sus puntos de vista personales sobre los principales problemas ambientales que se viven actualmente en la región. Las entrevistas permitieron conocer cuales son las percepciones e ideas de estas personas sobre el futuro de la problemática estudiada.

Para algunos autores del área de la prospectiva, la recopilación de información por parte de informantes clave es de particular importancia cuando intentamos llevar a cabo un ejercicio prospectivo. Por ejemplo, si no investigamos los intereses políticos vigentes, no se obtendrá un resultado satisfactorio ya que es en esos intereses y en los mecanismos para conservar el poder en donde se encuentra la respuesta a cuales son las imágenes de futuro que son posibles y que pueden convertirse en realidad (Inayatullah, 2005).

Para obtener una perspectiva amplia, se optó por realizar entrevistas con informantes de diferentes esferas sociopolíticas. Estos se dividieron por categorías y se definieron algunos criterios para ubicarlos dentro de ellas:

- Gobierno: Personas que trabajan o trabajaron, ya sea en dependencias del gobierno o como contratistas para el mismo.
- Empresas mineras: Empresas mineras establecidas en la zona.

- Sociedad. Habitantes de la zona de estudio, ya fueran líderes de opinión o ciudadanos bien informados.
- Instituciones educativas. En este caso se consideró que la Universidad Autónoma de San Luis Potosí ha sido la institución que más ha realizado estudios en la zona por lo que se entrevistó a algunos de sus investigadores.

Las entrevistas a se llevaron a cabo en el periodo de octubre 2004 a febrero 2005. Los entrevistados se seleccionaron con base a la riqueza de información que se esperaba fueran capaces de proporcionar y tomando en cuenta algunos criterios:

- Que fueran informantes clave, con experiencia sobre los problemas ambientales de la zona.
- Que hubieran participado o tuviesen conocimiento de los conflictos y negociaciones que ha habido en torno a problemas ambientales.
- De no cumplir alguna de los dos criterios anteriores, que fueran líderes de opinión o personas cuya opinión sea respetada por los miembros de la comunidad.

Para el caso de las empresas y las autoridades del gobierno, se les contactó de manera formal, a través de una carta, se les explicó el tema del trabajo y se les solicitó una cita con el fin de llevar a cabo la entrevista. Se les pidió que ésta entrevista fuera con la persona que tuviera más conocimientos sobre la problemática de la zona de estudio. En los casos que la respuesta fue afirmativa, las entrevistas se realizaron con la autorización de las mismas dependencias y de las empresas. Esto no quiere decir que la información proporcionada por estos entrevistados refleje la posición oficial de la institución para la que trabajan.

En el caso de las personas de la comunidad, donde fue más difícil encontrar informantes clave dispuestos a participar, el contacto se realizó mediante una cadena de conocidos. El primer contacto se realizó con una doctora, estudiante de de la UASLP, que realizó su servicio social el centro de salud de Villa de la Paz en el periodo 2003 - 2004. Al contar con la recomendación de una persona de la confianza de la comunidad facilitó conseguir el acercamiento con algunos de los entrevistados. Se procuró localizar también personas que no hubiesen tenido contacto directo con problemas ambientales y así obtener una mayor variedad de opiniones. En total se entrevistaron a 20 personas de las diferentes categorías. Para proteger la identidad de algunos los informantes y que no sea posible deducir quienes son con base a las citas presentadas, en este trabajo las 20 entrevistas están referenciadas como si fuesen de 33 informantes distintos.

El tema general de las entrevistas fue conocer cuál es la apreciación y las expectativas a futuro de la situación ambiental de la zona por parte de los entrevistados. Como temas específicos se intentó saber de donde surge su interés por la situación ambiental del lugar y conocer su opinión sobre las mejoras llevadas a cabo por los diferentes actores y cual ha sido su impacto en la región. Se elaboraron guiones de entrevista para los diferentes tipos de informantes clave. Dependiendo del tipo de entrevistado, se detallaron preguntas o temas específicos. Las guías de entrevista se encuentran en el Anexo AM5. La dinámica general de las entrevistas dependió del nivel de confianza, comunicación y empatía establecido con cada entrevistado. Estas condiciones y el grado de conocimiento del tema por parte del entrevistado, determinaron hasta donde fue posible seguir el guión de las entrevistas.

Análisis de Entrevistas

El análisis de las entrevistas se realizó con apoyo del programa Atlas-TI (Muhr, 1997). Este programa facilita el proceso de codificación de textos y materiales de investigación y tiene diversas herramientas para pasar del nivel textual de la información al nivel conceptual. En el nivel conceptual es donde podemos descubrir y construir relaciones acerca de la información que estamos analizando. El proceso siguió los pasos descritos por Pidgeon y Hedwood en la Figura 1.

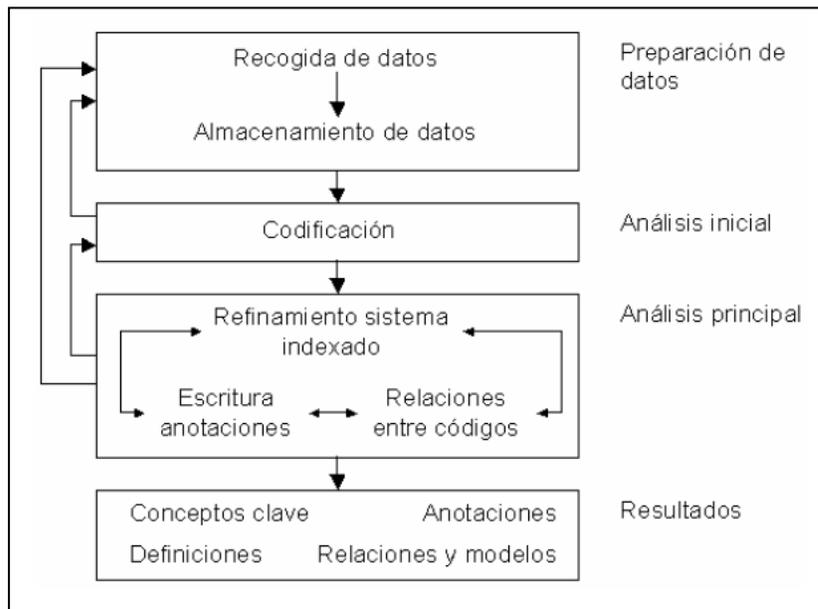


Figura 18. Fases de un análisis cualitativo (Pidgeon & Hedwood, 1997)

Recogida de datos.

Las entrevistas fueron grabadas y transcritas con un procesador de palabras. Las transcripciones se guardaron en archivos de texto (.txt) para poder utilizarlas con el software Atlas Ti.

Codificación de entrevistas.

La codificación tiene como finalidad lograr una reducción de los datos, esto es simplificar, resumir y seleccionar la información para hacerla abarcable y manejable (Rodríguez et al, 1999).

Esto se logra primero realizando una *separación en unidades*, que en este caso consiste en párrafos, oraciones o palabras dentro de cada uno de los textos. Una vez separada la unidad del resto del texto, se identifica con un código que permite agruparla con otras unidades que corresponden a esa misma categoría.

El proceso análisis de entrevistas pasó por dos etapas, una de codificación y otra de refinamiento.

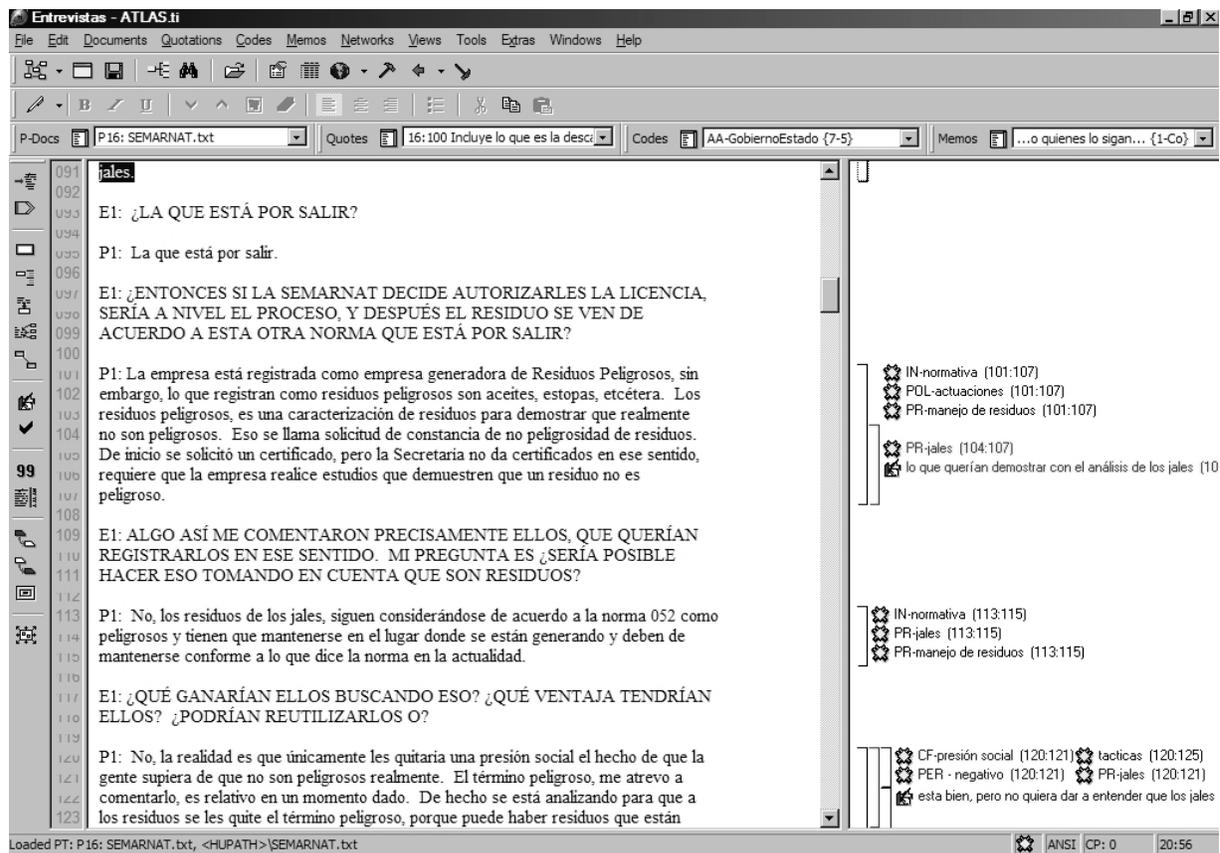


Figura 19. Ejemplo del proceso de codificación utilizando Atlas Ti. En el panel de la izquierda tenemos una sección del documento y en el panel de la derecha los códigos que se han asignado a los párrafos y oraciones de esta sección.

En la etapa de codificación se codificaron todos los textos de forma libre, esto es, los códigos se fueron creando conforme se avanzó el proceso de separación en unidades de los textos, creando nuevos códigos conforme fuera necesario para clasificar la información contenida ya fuera en un párrafo, oración o una palabra.

El resultado de este proceso fue 75 códigos que describen diferentes tipos de citas sobre temas de interés para la investigación. Se identificaron dos problemas con la codificación inicial:

- No se incluyó la identificación de actores, lo cual es un punto central de la investigación.
- Todos los códigos eran independientes. No existían categorías de códigos o familias para agruparlos, esto se vio como una limitación para el análisis posterior de la información.

Para la etapa de refinamiento, se tomaron en cuenta los problemas identificados en una segunda codificación. Tomando como base la lista de códigos de la primera codificación, se agruparon los códigos en 16 categorías y se definieron de antemano los códigos a ser utilizados. Varios códigos se integraron en uno solo y se definieron algunos nuevos.

Las categorías establecidas para los códigos fueron:

AA – Actores Autoridades	PER – Percepciones
AC – Tipos de actores	POL - Políticas
CF - Conflicto	PR – Procesos Productivos
CV – Factores de salud	PS – Procesos Sociales
EC – Factores Económicos	RET – Retórica
EST – Estudios e investigación	RSK – Riesgo
FX – Factores Externos	SO – Factores Sociales
IN – Instrumentos de gestión	
MA – Factores Ambientales	

Los códigos utilizados para la segunda codificación de las entrevistas:

AA-Gobierno Estado	CF-conflicto
AA-Pres Municipal Matehuala	CF-frustración
AA-Pres Municipal Villa de la Paz	CF-información
AA-Profepa	CF-interés
AA-Segam	CF-intereses/prioridades
AA-Semarnat	CF-manipulación
AA-SSA	CF-mediador
AC-Académicos	CF-miedo
AC-Activista	CF-necesidades/oportunidades
AC-Autoridades	CF-política
AC-Contratista	CF-presión social
AC-ejido de Villa de la Paz	CF-quejas y denuncias
AC-el licenciado	CV-enfermedad
AC-Employado Dependencia	CV-salud
AC-Empresa	EC-actividades económicas
AC-Institución Académica	EC-cambios
AC-Líder Opinión	EC-propiedad
AC-medios de comunicación	EST-estudios en la zona
AC-Organizaciones	EST-evidencia
AC-Político	EST-investigación
AC-Sociedad	EST-rutas de exposición

FX-entorno internacional
IN-auditoria
IN-comunicación
IN-costos
IN-denuncia pública
IN-escenarios
IN-incentivos
IN-información
IN-MIA
IN-negociaciones
IN-normativa
IN-participación
IN-plan de cierre
IN-planeación
IN-sanciones y MT
IN-SMA
MA-cambios
MA-clima
MA-Contaminación natural
MA-problemas ambientales
PER-preocupación/incertidumbre
PER-responsabilidad
PER-riesgo
PER - negativo
PER - positivo
POL-actuaciones
POL-coordinación institucional
POL-Niveles de autoridad
PR-cambios

PR-contaminación
PR-costos proceso
PR-impacto ambiental
PR-jales
PR-manejo de residuos
PR-procesos productivos
PR-relaciones laborales
PR-riesgo laboral
PS-crecimiento urbano
PS-desintegración
PS-marginación
PS-migración
PS-poder
PS-problemas sociales
PS-relaciones sociales
RET-arquetipos
RET-descalificación
RET-retórica
RET-sustentabilidad
RSK-riesgo
SO-aspectos culturales
SO-cambios
SO-costos sociales
SO-costumbre
SO-educación
SO-empleo
SO-liderazgo
SO-población

Obtención de resultados.

Una vez terminado el proceso de codificación, se realizó el análisis de información utilizando la herramienta de redes del Atlas Ti. Se elaboraron 7 redes de relaciones en las que se identificaron las relaciones entre los códigos partiendo de un tema central. Los temas fueron:

- Relaciones generales de todos los códigos para entender la problemática del caso.
- Relaciones de poder.
- Papel desempeñado por investigadores (académicos) en la problemática de la zona.
- Relación de los instrumentos de gestión con la problemática de la zona.
- Papel desempeñado por las autoridades en la problemática de la zona.
- Relación de las percepciones de riesgo con la problemática de la zona.

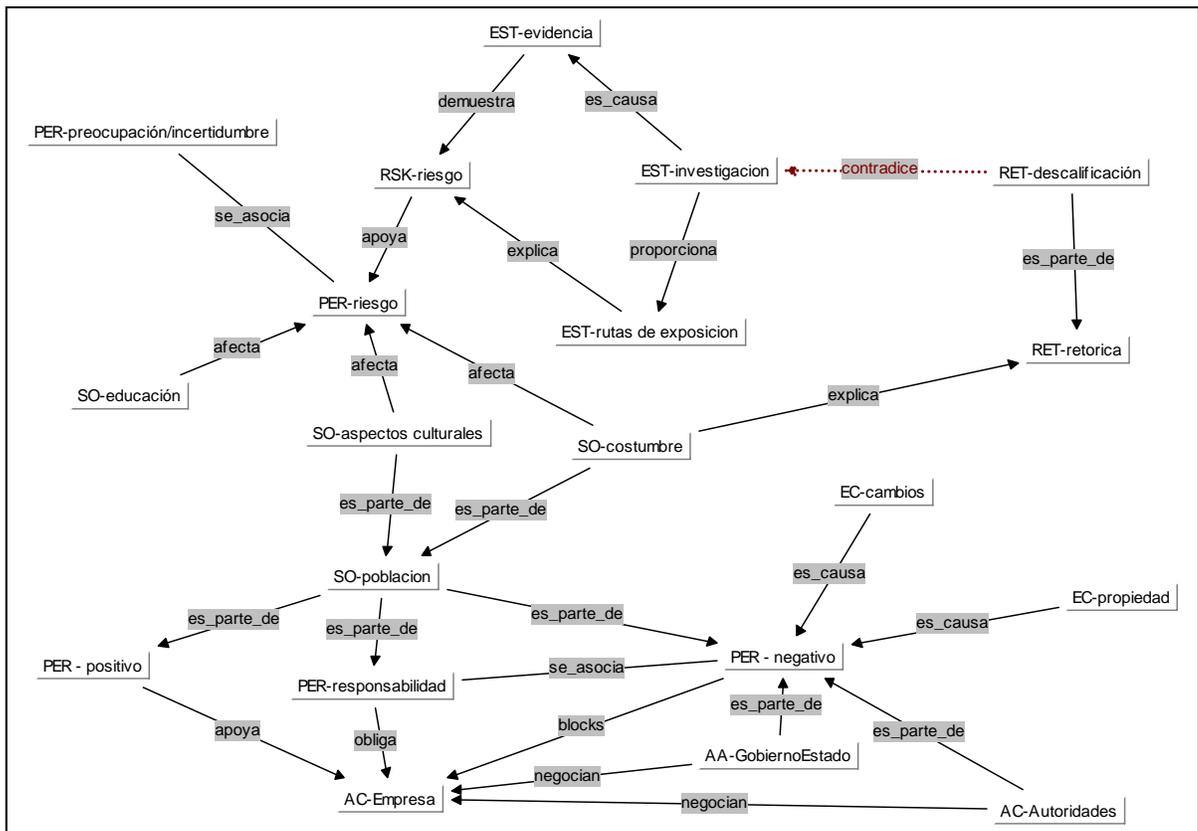


Figura 20. Ejemplo de red de relaciones elaborada en Atlas Ti. El tema central de esta red es la relación de las percepciones de riesgo con la problemática de la zona.

La codificación y análisis de las entrevistas permitió identificar puntos de vista de diversos de los actores que forman parte de la problemática bajo estudio, lo que sirvió como base para el análisis de actores. Más

adelante en el trabajo, las redes sirvieron también como base conceptual para identificar algunas de las variables que intervienen de en la descripción actual de la problemática de la zona.

Otro resultado del análisis de las entrevistas consiste en la síntesis y agrupamiento de la información obtenida con las entrevistas. Se generó un reporte de Atlas Ti en el que se presenta de manera ordenada, abarcable y operativa de las unidades de información codificadas. Este reporte agrupa todas las citas que corresponden a cada código y por su extensión no puede ser incluido en la versión escrita de la tesis, sin embargo está disponible en la versión electrónica.

Anexo AM4 Guión para entrevistas a profundidad.

Guión para entrevista con investigadores

1. ¿Cuándo fue su primer acercamiento a la zona de Villa de la Paz y Matehuala?
2. ¿A qué se debió su interés para realizar estudios ahí? ¿Qué características considera importantes de esta región en relación a los estudios que se han llevado a cabo?
3. ¿Qué demuestran hasta ahora los estudios efectuados en la zona? ¿Quién sería el responsable del problema, quienes son las partes afectadas directa e indirectamente?
4. ¿Qué nivel de certeza tienen los resultados de estudios efectuados hasta ahora?
5. ¿Qué se espera lograr con estos trabajos?
6. ¿Cuál es el horizonte de tiempo en el que se espera tener resultados definitivos?
7. ¿Hasta que punto las soluciones que se están analizando pueden llevarse a la práctica? ¿Cuáles serían las limitantes?
8. ¿Se analizarán los costos económicos de éstas opciones? ¿Cómo pueden ser financiados los proyectos que se propongan?
9. ¿Cuál considera que es el área de impacto ambiental en este caso? ¿Existe alguna forma de delimitarlo? ¿Cómo se podría probar esto?
10. ¿Qué casos pueden ser comparables con el sitio de estudio?
11. ¿Que han visto que se ha hecho en otros lugares para mejorar el manejo del proceso y de residuos que pudiese hacerse aquí?
12. ¿Qué podría argumentar una empresa para probar que los riesgos ambientales de su operación se encuentran bajo control?
13. ¿Cuál ha sido la participación por parte de las autoridades?
14. ¿Cuáles son las leyes y normas a las que está sujeta la empresa?
15. ¿Qué acciones ha tratado de llevar a cabo el gobierno para resolver este problema? ¿Qué opina de estas acciones, ¿Son efectivas? ¿Por qué?
16. ¿Que dependencias y a que niveles de gobierno deben de tomarse decisiones para obtener mejores resultados?
17. ¿Ha habido algo que limite la acción del gobierno? (política, leyes, recursos etc.)
18. ¿Con lo que se conoce hasta ahora, cuál considera que sería la mejor acción a realizar ahí en términos técnicos, políticos, económicos y sociales?
19. ¿Qué acciones específicas ha realizado en la zona como investigador? (pláticas, publicaciones, discusiones con representantes del gobierno).
20. ¿Cómo ha reaccionado la comunidad y el gobierno ante estas iniciativas? ¿Existe credibilidad, interés, inquietudes al respecto?
21. Dadas las condiciones socioeconómicas, ¿Cuáles considera que son los problemas ambientales más apremiantes en toda esta zona?
22. De acuerdo a su experiencia, ¿Qué es lo que cree que las personas de estas comunidades quieren lograr? ¿De donde surge su interés en los problemas ambientales? ¿Comparten un mismo punto de vista?
23. ¿Cree que la situación de la población ha mejorado en la medida que ha habido más información?
24. ¿Han surgido personas activistas que traten de llamar la atención a este tipo de problemas? ¿Cree que están capacitadas para encabezar este tipo de movimientos? ¿El interés que los motiva ha sido genuino?
25. ¿De que manera considera que ha aportado en la búsqueda de soluciones en la zona?

Guión para entrevista con personas de la comunidad

1. ¿Cuánto tiempo lleva de vivir en el lugar?
2. ¿A qué se dedica actualmente? (a que se dedicaba antes o a que se dedica la familia)
3. ¿Existen riesgos en esa actividad?
4. ¿Cómo es la comunidad, como son las relaciones sociales?
5. ¿Cómo ha cambiado la comunidad? (su evolución en los últimos años)
6. ¿Cómo se siente al respecto de los cambios que percibe? ¿Qué mejoras ha habido, qué cosas son peores?
7. ¿Cuál es el principal problema que se tiene en este lugar? ¿Por qué lo considera así? ¿Desde cuándo?
8. El problema mencionado, ¿Los afecta económicamente o fisiológicamente?
9. Si existe este problema, ¿por qué se piensa que no se ha resuelto?
10. ¿Qué piensa que se tendría que hacer? ¿A quién le correspondería resolverlo?

11. ¿Cómo se siente al respecto del problema?
12. De ser el problema ambiental, ¿Cómo considera que se ha tratado este problema hasta ahora y porqué?
13. Si se piensa que ya esta resuelto el problema, ¿Cómo se puede probar esto?
14. Si se demostrara que la fuente del problema ambiental son las operaciones de la empresa, ¿Usted que cree que sucedería, como reaccionaria la gente, usted o la misma empresa?
15. ¿Qué esta haciendo la empresa actualmente para eliminar molestias que puedan causar a la población con su operación? ¿Es esto suficiente?
16. ¿Qué cree que sucederá el día que la mina y la planta cierren sus operaciones? ¿Cómo afectará esto a la comunidad?
17. ¿Cómo se siente al respecto?

Guión para entrevista con autoridades.

1. ¿Qué tanto conoce la problemática que se tiene en Villa de la Paz y los impactos ambientales en toda esa zona?
2. ¿Ha estado alguna vez en el lugar?
3. ¿Piensa que existe un problema ambiental o de salud ahí? ¿Qué problemas hay entonces? ¿Porque?
4. Si no lo cree, ¿Qué hay de la población del lugar y de los investigadores que piensan que si lo hay?
5. ¿Qué acciones ha tratado de llevar a cabo el gobierno a través de esta y otras dependencias para resolver este problema? ¿Qué opina de estas acciones son efectivas? ¿Por qué?
6. ¿Que dependencias y a que niveles de gobierno deben de tomarse decisiones para obtener mejores resultados?
7. ¿Qué ha limitado la acción del gobierno? (política, leyes, recursos etc.)
8. ¿Se ha pensado ya en la posibilidad de que la empresa cierre algún día, qué sucederá entonces? ¿Cree que el gobierno está preparado para manejar algo así?
9. ¿Con lo que se conoce hasta ahora, cuál considera que sería la mejor acción a realizar ahí en términos técnicos, políticos, económicos y sociales?

Guión para entrevista con la empresa

1. ¿Qué opinan de las evidencias que indican que el proceso de producción de la empresa es la fuente de la contaminación que impacta esta zona?
2. ¿Cómo se puede probar que los riesgos ambientales en la operación de la empresa se encuentran bajo control? ¿Qué sistemas de control y de manejo ambiental tienen?
3. Si se demostrara que la fuente del problema ambiental son las operaciones de la empresa, ¿que harían?
4. ¿Que acciones serían las más probables?
5. ¿Que está haciendo actualmente para eliminar molestias que puedan causar a la población con su operación?
6. ¿Qué pasaría si el gobierno exige que se haga mucho más al respecto?
7. ¿Cómo afectaría esto la operación, como se sentirían los propietarios ante esta situación?
8. ¿Cuál es la relación actual de la empresa con las autoridades? (mejor o peor que antes, de cuales autoridades estamos hablando)
9. ¿Que han visto que se ha hecho en otros lugares para mejorar el manejo del proceso y de residuos que pudiese hacerse aquí?
10. ¿Que tanto aumentarían sus costos al implementar mejoras en la disposición de residuos?
11. ¿Existen incentivos fiscales o prácticas contables que hicieran atractivo el tener un mejor manejo de sus residuos? ¿Qué incentivos buscaría la empresa por parte del gobierno para ampliar sus medidas de control de residuos y emisiones?
12. ¿Qué se tiene planeado para el día que la empresa cierre? ¿Les preocupa ahora el cierre? ¿Tienen previsto hacer algo con sus residuos cuando eso pase?
13. ¿Cómo cree que esto afectara a la comunidad?
14. ¿Cuál es la relación que se tiene con la comunidad?
15. ¿Cómo les gustaría que fuera esa relación con la comunidad?
16. Si de usted dependiera, ¿qué cambiaría de la comunidad?
17. Principales cambios tecnológicos en el proceso de extracción y beneficio (25 años para acá). Impactos de estos cambios en la empresa: mano de obra, crecimiento y las consecuencias para la comunidad.
18. Situación de la industria minera en México, perspectivas, problemas y situación actual.
19. Cuál ha sido su experiencia personal en cuestiones ambientales.
 - a. Punto de vista de la relación con las autoridades.

- b. Como ha cambiado la normativa. Normas emergentes, ¿son necesarias?
 - c. Como califica estos cambios
 - d. Implicaciones con la comunidad.Cuál es la responsabilidad social de la empresa.
20. Que hace falta para tener una relación más abierta entre las autoridades y también con la población.
 21. ¿Que han visto que se ha hecho en otros lugares para mejorar el manejo en los procesos y de los residuos que pudiese hacerse aquí?
 22. ¿Qué hay de los cierres, se tiene un plan de cierre? A nivel industria, cuál es el status al respecto de los cierres. ¿Le interesaría conocer propuestas de esto?
 23. ¿Que está haciendo actualmente para eliminar molestias que puedan causar a la población con su operación?
 24. ¿Existen incentivos fiscales o prácticas contables que hicieran atractivo el tener un mejor manejo de sus residuos? ¿Qué incentivos buscaría la empresa por parte del gobierno para ampliar sus medidas de control de residuos y emisiones?
 25. ¿Cuál es la relación actual de la empresa con las autoridades? (mejor o peor que antes, de cuales autoridades estamos hablando)
 26. ¿Cómo les gustaría que fuera esa relación con la comunidad?
 27. ¿Qué expectativas ve usted para la región en términos económicos?
 28. Si de usted dependiera, ¿Qué cambiaría en esta región?

Análisis de Actores

Metodología

Existen diversos métodos para realizar análisis de actores, sobre todo en el campo de las ciencias sociales y en los últimos años se han utilizado en el análisis de conflictos ambientales. En este trabajo se siguió un método de análisis que toma como referencia dos fuentes: el “*Stakeholder Power Analysis*” (Análisis de poder de los actores) (Mayers, 2001) del IIED y el Sistema de Análisis Social (Chevalier, 2005) de Jaques Chevalier de la Universidad de Carleton, que está basado en el método del IIED, pero que además está complementado de otras fuentes.

A pesar de que estos métodos fueron utilizados como guías, el contenido y la forma del análisis obedeció a las necesidades del trabajo y la experiencia del investigador. Los resultados presentados contienen de forma implícita las percepciones y opiniones del investigador, por lo que es muy probable que otra persona llegue a conclusiones completamente diferentes, incluso si sigue paso a paso el procedimiento llevado a cabo en este trabajo.

Pasos del análisis de actores:

1. Elaboración y respuesta de un cuestionario preliminar de acuerdo a las preguntas propuestas por el *Stakeholder Power Analysis* (Mayers, 2001). Ver Anexo A1 al final del capítulo.
2. Identificación y agrupamiento de actores. El primer acercamiento para la identificación de los actores se realizó durante el proceso de identificación de informantes clave para las entrevistas. Esta identificación se realizó con base en comunicaciones personales con investigadores del proyecto integral, identificación en artículos del periódico y por referencias contenidas en documentos de trabajo proporcionados por Segam. De antemano se sabía que algunos de los actores serían además informantes clave. Para respetar la confidencialidad de los informantes clave que también son actores en el problema de estudio sus nombres fueron cambiados, para así imposibilitar que la información que ellos mismos proporcionaron sea utilizada para fines ajenos a los de la investigación.

El análisis cualitativo de entrevistas permitió a su vez confirmar la importancia de algunos de los actores seleccionados, identificar a otros actores nuevos y descartar a algunos que habían sido considerados inicialmente. Los documentos oficiales fueron utilizados para confirmar la elección de algunos de los actores. Adicionalmente, las entrevistas, los grupos focales permitieron identificar algunos actores con clara participación en el desarrollo del problema, pero que no son

mencionados explícitamente en ninguna de las fuentes, ni sus nombres, ni el grupo a que pertenecen. A estos actores se les nombró “inversionistas” debido a que su principal conexión con el problema ambiental es a través del desarrollo económico de la región. Estos actores potenciales con por ejemplo empresas constructoras y urbanizadoras, la población creciente de Matehuala, empresas y comercios que se instalen a futuro en esa área. La observación de campo corroboró la relación potencial de estos actores con el problema ambiental.

Se elaboró una lista exhaustiva de los actores identificados en los documentos, entrevistas, grupos focales y en las respuestas al cuestionario del paso 1. En ésta lista se incluyeron todos aquellos individuos y grupos que han afectado al problema de forma significativa o que tienen el potencial de hacerlo en el futuro. Para facilitar el análisis algunos actores fueron incluidos dentro de algún grupo de actores o incluidos como parte de una dependencia de gobierno.

En esta lista se identificó el ámbito en el que se mueve cada uno de los actores como punto de partida para realizar un análisis de poder. También se vio el tipo de interés que tiene en el problema, si el actor tiene relevancia actual o a futuro para el problema. Ver Anexo A2 al final del capítulo.

3. Definición de problemas centrales y descripción de conflictos y posiciones ante el problema.

Para poder elaborar un análisis de actores partimos de la premisa de que hay un problema que requiere solución y de ahí surge la necesidad de identificar y analizar a los actores. Los problemas ambientales son multicausales y multidimensionales, lo que implica que tienen muchos efectos en el medio físico y en la arena social. Para poder entonces comprender un problema ambiental es necesario analizar que efectos o consecuencias tiene en los distintos actores y grupos de interés.

Los problemas ambientales se manifiestan de muchas maneras. En el caso de los actores lo que nos interesó fueron los conflictos entre intereses que generan. Antes de definir los conflictos de intereses entre actores, resultó necesario definir el problema central y los problemas que se derivan de él.

Se definió un problema central y varios “problemas secundarios” en torno a los cuales los actores interactúan y mantienen sus posiciones. Cada problema a su vez presenta algún conflicto de *poder, interés, valores o comunicación* entre los actores. Con base al análisis de relevancia se seleccionaron los actores y grupos de actores que se consideraron más relevantes para hacer un

acercamiento inicial y describir sus posiciones respecto al problema central y respecto a cada uno de los problemas secundarios. Ver Anexo A3 al final del capítulo.

4. Caracterización de actores. Se trata de una descripción detallada de los actores en cuanto a su localización y su función en el desarrollo del conflicto ambiental. Se identificó la “cantidad” de poder que manejan cada uno de los actores, tratando de dejar claro cuales son las principales fuentes de ese poder. A partir del análisis social se ponderó el poder para cada actor. Otros de los elementos incluidos en la caracterización fue la legitimidad de los actores, los intereses que tienen en que el problema se resuelva o no, la categoría a la que corresponde cada actor, sus principales relaciones sociales, las posiciones generales respecto al problema, los valores que representa o que defiende, sus respuestas previas en el conflicto y las agendas que es probable sigan en el futuro.

Otro punto importante de la caracterización consiste en evaluar la concordancia entre la posición de los actores y los intereses que defienden, para determinar cuál es son sus prioridades al momento de negociar. Ver Anexos A4.1, A4.2, A4.3, A4.4 y A4.5 al final del capítulo.

5. Adicionalmente a la caracterización de los actores, se realizó el análisis de las relaciones sociales derechos y responsabilidades. El análisis de relaciones nos permite ver de forma gráfica que tan buenas o malas son las relaciones sociales de determinado actor respecto al resto de los actores e identificar afinidades y conflictos potenciales basados en estas relaciones. El análisis de derechos y responsabilidades resume cual es el principal derecho de cada actor y la responsabilidad correspondiente dentro del problema bajo estudio. Se ponderó a criterio del investigador el grado en que los actores se inclinan a ejercer sus derechos y a cumplir con sus responsabilidades. También nos proporciona una panorámica de cuales son las fuentes potenciales de conflicto, los problemas que se deben enfrentar al implementar acciones de gestión ambiental y nos puede explicar, en cierta medida, el porque de la continuación del problema ambiental. Ver Anexo A5 al final del capítulo.
6. Comparación de Roles. En este punto lo que se quiere observar es cómo cada actor cumple con diferentes roles dentro del problema y dentro de la sociedad. Adicionalmente se identificaron otros roles que el actor puede cumplir y se determinó si estos roles en general se complementan o entran en conflicto. El análisis de los roles nos permite ver hasta que grado el conflicto entre roles puede limitar o promover la participación de los actores. También nos permite preguntarnos cuales son los motivos por los que un actor participa en la resolución del problema ambiental. Ver Anexo A6 al final del capítulo.

7. La última parte del análisis consistió en la ubicación de los actores en relación a su poder y su potencial para participar y promover soluciones. Este es un análisis gráfico que se puede obtener del Análisis Social (Anexo A5.1). Básicamente se grafican los resultados de la ponderación total de poder de cada actor en el eje de las y's y por otro lado la ponderación de su potencial de participación en el eje de las x's. La gráfica permite ver cuales actores están mejor posicionados para iniciar acciones tendientes a resolver el problema, jalando a los demás actores en esa dirección. También permite ver cuales actores se encuentran en las peores condiciones para promover acciones. Ver Anexo A7 al final del capítulo.

Anexo A1

Cuestionario preliminar para identificación de actores

De mantenerse las condiciones actuales en la región: ¿Quiénes son los beneficiarios potenciales?

- La empresa minera mantendría buenos rendimientos y se evitaría costos de implementar sistemas de mitigación y control de sus fuentes contaminantes. Los dueños de los terrenos cerca de Matehuala podrían continuar vendiéndolos y las constructoras continuarían su actividad. Los beneficiarios indirectos de la actividad económica que se está dando actualmente en Matehuala.
- Los presidentes municipales de ambos municipios conservarían la confianza de inversionistas y empresarios.
- Los encargados de las dependencias transfieren el problema a otra administración o tal vez lo posponen indefinidamente. El gobierno del estado mantiene el crecimiento de la zona en el corto plazo.

¿Quién resultaría afectado adversamente?

Los habitantes de Villa de la Paz, incluyendo la colonia Real de Minas y también los habitantes de la parte norte de Matehuala. A la larga habría efectos visibles de la contaminación, con los subsecuentes reclamos a las autoridades municipales, estatales y federales.

¿Quién tiene los derechos existentes?

- La empresa tiene un derecho de antigüedad en la propiedad de terrenos en la zona. Históricamente la minería es la razón del asentamiento de Villa de la Paz y el sustento económico de la región.
- Las poblaciones locales tienen por Ley, el derecho a un ambiente sano y a gozar de buena salud.

¿Quién puede quedar sin voz?

- La población marginada, por ejemplo los habitantes de las zonas más marginadas de Villa de la Paz y Matehuala.
- La población expuesta al riesgo ambiental y que no está informada.
- La población que depende económicamente de la empresa.
- De lograrse un cambio: ¿Quién podría resentirlo y movilizar resistencia?
- La empresa minera, El Lic. Montañez, inversionistas de Matehuala (urbanizadoras, constructoras, etc.), tomadores de decisiones que buscan destacar como impulsores del desarrollo económico, habitantes y propietarios de casas en la zona. También es posible, aunque no probable, las mismas dependencias ambientales que prefieran no enfrentar el conflicto.

¿Quién tiene el dinero, las habilidades o información clave para llevar a cabo cambios o contrarrestarlos?

- Dinero y contactos políticos: el Lic. Montañez
- Habilidades e información clave: investigadores.
- Acceso a información y capacidad de divulgarla: Los medios de comunicación.
- Capacidad de ejercer presión: los activistas.
- Autoridad: dependencias federales y estatales, gobierno estatal y local.

¿Quién tiene que cambiar su comportamiento para tener éxito?

- La empresa: Reconocer sus responsabilidades con el ambiente y la salud de la población.

- Los activistas: Darle seguimiento a sus denuncias y darle legitimidad a su movimiento.
- Las dependencias de gobierno: Aplicar estrictamente la ley. Enfrentar los conflictos y conciliar intereses. Solicitar apoyo financiero. Proporcionar información a la población y a las autoridades locales sobre las condiciones de la zona para mejorar la toma de decisiones.
- La presidencia municipal de Villa de la Paz: participar activamente en las negociaciones con la empresa y los habitantes de Villa de la Paz.

¿Cuáles son las experiencias de los actores o sus expectativas de las intervenciones en la región?

- Principalmente la relacionan con el conflicto.
- Percepción de que las autoridades no son competentes.
- Percepción de que existen intereses más fuertes que los intereses de la población.

Expectativas:

- Que las intervenciones no bloqueen los intereses económicos de la empresa ni de toda la región.
- Que se enfoque en el desarrollo económico de la región.
- Por parte de la población, se espera que se paguen daños pasados.

¿Qué beneficios y costos ha habido, o podría haber para los actores?

Beneficios para la empresa: postergar costos ambientales y transferirlos.

Costos potenciales para la empresa: absorber los costos ambientales y los de restauración y control, así como indemnizar a los afectados por problemas de salud.

Para el resto de los actores:

- Costos potenciales derivados de las medidas correctivas de la contaminación en la zona minera:
- Costos de Salud Pública: Secretaría de Salud, Gobierno del Estado, Empresa.
- Monitoreos permanentes
- Tratamiento de la población afectada hasta el momento, sobre todo de enfermedades crónicas.
- Costos de restauración: Gobierno Federal, Gobierno Estatal, Empresa, ¿Quién?
- Costos de oportunidad por la restricción en el uso de suelo: Inversionistas, propietarios, urbanizadoras.
- Costos potenciales derivados de no intervenir en la zona minera:
- Costos por la disminución de la calidad de vida: Población en general, Gobierno municipal, Gobierno Estatal
- Tratamiento de enfermedades crónicas y de las enfermedades transitorias: respiratorias, dérmicas, etc.

Costos económicos:

- Por la disminución de la productividad de la población: emigración y disminución de la capacidad intelectual de un gran sector de la población.
- Por el abandono de zonas habitadas cercanas a la contaminación (Col. Real de Minas, la “Nueva Matehuala”).
- Disminución de las aportaciones Federales a los municipios debido a la contracción económica.
- Disminución de la productividad ganadera debido a la afectación de los ecosistemas locales y una disminución de las especies comestibles por los animales.

Costos políticos: (Funcionarios públicos en todos los niveles, la población en general)

Carreras políticas truncadas por la incapacidad de prever las consecuencias del problema y resolverlo.

Prevalencia de un entorno de inseguridad y desconfianza.

¿Qué intereses de los actores entran en conflicto con la propuesta de restaurar la zona?

- Los intereses de la población por garantizar su salud, se contraponen a los intereses económicos de la empresa.
- El gobierno por su parte busca crecimiento económico de una zona donde escasea el empleo y las inversiones han sido muy limitadas en la última década. Cualquier acción por exigir rendición de cuentas ambientales a una empresa puede disuadir a futuros inversionistas de invertir en la zona.

¿Qué recursos han movilizado los actores o están dispuestos a movilizar?

La población local ha realizado manifestaciones en contra de la empresa, enviado cartas al gobernador, el presidente, levantado quejas ante Profepa, Semarnat y Segam. Cuenta con el respaldo de los trabajos de investigación que se han realizado en la zona.

La empresa por su parte, cuenta con el respaldo de la Camimex que dice promover el medio ambiente, etc. También cuenta con el respaldo (aunque no abiertamente) del Gobierno Estatal y mantiene relaciones estrechas con altos funcionarios. Cuenta con el respaldo de los trabajadores, que representan una buena parte de la población de Villa de la Paz.

Anexo A2

Identificación y agrupación de actores

Actores	ambito	interes en el problema	relevancia actual	relevancia potencial	Se puede incluir en un grupo
Identificados mediante registros escritos y datos poblacionales					
Habitantes col Real de Minas	local	pasivo/directo	alta	alta	No
Habitantes Matehuala	regional	potencial	baja	alta	No
Habitantes Villa de la Paz	local	pasivo/directo	alta	alta	No
Beneficiadora la Paz	local/regional	activo/directo	alta	alta	No
Contratistas que trabajan para la empresa	local/regional	activo/directo	baja	baja	Empresas locales
Identificados por el investigador					
Semarnat	nacional/estatal	activo/directo	alta	alta	Dependencias Federales
Profepa	nacional/estatal	activo/directo	alta	alta	Dependencias Federales
Segam	estatal	pasivo/directo	alta	alta	Dependencias Estatales
Gobierno del Estado	estatal	pasivo/directo	alta	alta	No
Presidencia Municipal Matehuala	regional	potencial	baja	alta	No
Presidencia Municipal Villa de la Paz	local	activo/directo	alta	alta	No
Investigadores PMERAZM	regional	activo/indirecto	alta	alta	No
La UASLP	estatal	pasivo/indirecto	baja	alta	Instituciones Académicas
Joel Milán (Semarnat)	estatal	activo/directo	alta	baja	Semarnat
Delegado de Profepa	estatal	activo/directo	alta	baja	Profepa
Ing. Treviño	estatal	pasivo/directo	alta	baja	Segam
Medios de comunicación (Pulso, radio local)	regional/estatal	activo	baja	alta	No
CAMIMEX	nacional	pasivo/indirecto	baja	alta	No
Políticos	estatal/regional/local	pasivo/indirecto	baja	alta	No
Constructoras y urbanizadoras	regional	potencial	baja	alta	No
Activistas	local	activo/directo	baja	alta	No
Ricardo Noyola	regional	activo/indirecto	baja	baja	Investigadores
Identificados y verificados por otros actores					
Lic. Montañez	local/regional/estatal/nacional	activo/directo	alta	alta	Empresa
Gobernador Marcelo de los Santos	estatal	pasivo/directo	baja	baja	Gobierno estado
grupos oportunistas	local	activo/indirecto	baja	baja	Activistas
Jurisdicción Sanitaria No. 2	regional	activo/directo	baja	alta	Secretaría de Salud
Dr. Fernandez Iga	estatal	activo/indirecto	alta	alta	Investigadores/Lideres de opinión
Doña Bertha	local	activo/directo	alta	baja	Activistas
El ejido de la Paz	local	activo/directo	alta	alta	Población V. De la Paz
Identificados por personal de dependencias o por personas con conocimiento del problema					
Lic. José Nava (PMM)	local	potencial	baja	baja	Pres. Mun. Matehuala
Enrique Mireles (PMVDLP)	local	activo/directo	alta	baja	Pres. Mun. V. de la Paz
Maestros de Villa de la Paz	local	activo/directo	baja	baja	Lideres de Opinión
CNA	nacional	pasivo/directo	baja	baja	Dependencias Federales
SSA	nacional/estatal	activo/directo	baja	alta	Dependencias Estatales

Anexo A3 Definición de problemas centrales. Principales posiciones y conflictos ante cada problema

Definición de problemas centrales. Principales posiciones y conflictos ante cada problema	
Antecedentes:	Desde hace 10 años, habitantes de Villa de la Paz se habían quejado ante las autoridades de que la empresa minera les causaba molestias, principalmente ruido, vibraciones que afectaban sus casas y que emitía mucha tierra y polvos de sus procesos y presas de jales. Además algunas personas pensaban que la tierra contenía contaminantes y que esto tenía que ver con algunos problemas de salud que ellos habían observado, especialmente en niños. Alrededor de estas mismas fechas, trabajos independientes de investigadores de la UANL y la UASLP, también llegaron a la conclusión de que debido a las características del sitio y de la operación minera, la zona estaba contaminada.
Problema Principal:	En la zona minera de Villa de la Paz se ha demostrado que el suelo y algunas fuentes de agua están contaminadas con altas concentraciones de metales pesados, especialmente As y Pb, lo que representa un riesgo para la salud de la población.
Problema 1:	Una parte significativa de la contaminación tiene su origen en los procesos y depósitos de residuos de la empresa minera que opera en el lugar y que es una importante fuente de empleos.
Problema 2:	Otra parte de la contaminación es de origen natural y / o es resultado de procesos mineros históricos, a los que no se les puede asignar un responsable.
Problema 3:	La población de Villa de la Paz ha solicitado al gobierno que intervenga para corregir el problema, sin embargo el problema persiste ya que las actuaciones oficiales se han visto limitadas por diversos factores: normativa inadecuada para el problema, poca participación de la empresa, desconfianza de la población local hacia las personas que encabezan las protestas, intereses políticos vinculados a la importancia económica de la empresa.
Problema 4:	El área impactada es grande, alrededor de 100km2, y actualmente existen desarrollos urbanos sobre zonas consideradas como muy contaminadas.
Problema 5:	La población de Matehuala, que potencialmente sería donde se encuentra el mayor riesgo en salud, son los que conocen menos acerca del problema.

<p>Tipo de conflicto</p> <p>Poder</p>	<p>Problema G.</p> <p>los grupos expuestos corresponden en su mayoría a sectores marginados de las comunidades de la región y que no se encuentran en condiciones de negociar con las autoridades y los generadores del riesgo</p>	<p>Problema 1</p> <p>la empresa es la principal fuente de empleo de Villa de la Paz, el propietario de la empresa tiene reconocidos intereses económicos y políticos a nivel regional, estatal y nacional.</p>	<p>Problema 2</p> <p>la autoridad no cuenta con los recursos financieros, ni técnicos, para hacerse responsable de esta situación.</p>	<p>Problema 3</p> <p>desconfianza de la población local hacia las personas que encabezan las protestas, intereses políticos vinculados a la importancia económica de la empresa.</p>	<p>Problema 4</p> <p>tanto el gobierno, como los empresarios de Matehuala están buscando impulsar el desarrollo económico del municipio y una de las líneas es la promoción de construcción de infraestructura comercial y habitacional</p>	<p>Problema 5</p> <p>a largo plazo puede representar un grupo de presión fuerte.</p>
<p>Intereses</p>	<p>costos para la sociedad a mediano y largo plazo en caso de no realizarse acciones de mitigación y remediación de impactos</p>	<p>costos para la empresa en caso de que las autoridades la hagan responsable de los impactos ambientales. En el peor de los casos, quienes dependen de la empresa minera podrían verse afectados si esto representa tener que cerrar la empresa.</p>	<p>costos para el gobierno para remediar las zonas más impactadas y que no sean responsables de la empresa.</p>	<p>costos para el gobierno y la empresa, así como para políticos</p>	<p>costos potenciales para la sociedad, perdidas para las empresas constructoras</p>	<p>costos de salud potenciales para la población de Matehuala</p>
<p>valores</p>	<p>no se identificó conflicto</p>	<p>el desarrollo y la estabilidad económica entra en conflicto con la seguridad de la población y su derecho a un ambiente saludable</p>	<p>no se identificó conflicto</p>	<p>el desarrollo y la estabilidad económica entra en conflicto con la seguridad de la población y su derecho a un ambiente saludable</p>	<p>el desarrollo y la estabilidad económica entra en conflicto con la seguridad de la población y su derecho a un ambiente saludable</p>	<p>hay un conflicto entre la responsabilidad de informar sobre el riesgo potencial y los costos económicos y políticos que esto representa.</p>
<p>Información - Comunicación</p>	<p>En los casos de Villa de la Paz y de Cerrito Blanco, se ha proporcionado información a la población y a las autoridades, (por parte de los investigadores de la UASLP y a través de los medios). La forma en que se utilizó la información por parte de activistas ha causado problemas de credibilidad para las dependencias ambientales y ha propiciado un antagonismo entre la población quejosa y la empresa.</p>	<p>no existe suficiente información pública sobre el contenido de los residuos de la empresa, por lo que resulta imposible determinar su toxicidad potencial. Además, a la empresa no le conviene que se llegue a relacionar directamente a sus residuos con la contaminación.</p>	<p>hasta ahora no se ha determinado con exactitud los niveles basales de contaminantes en la zona. Esto ha permitido a la empresa y a las autoridades sostener hasta ahora que probablemente la mayor parte de la contaminación es de origen natural.</p>	<p>ha habido poca comunicación entre las autoridades y la población local. Las actuaciones han sido por separado entre las autoridades y la población o la empresa. Los intentos de hacer reuniones abiertas con los involucrados resultaron en encuentros mal organizados y con algunos conflictos.</p>	<p>la información sobre la extensión de la zona impactada es conocida por los académicos y por algunas personas de Matehuala, que si la atribuyen a la actividad minera, sin embargo, ni la empresa, ni las autoridades reconocen que exista este problema.</p>	<p>no se ha publicado información respecto a la contaminación en Matehuala, si se le ha prestado atención por parte de los medios</p>

Tipo de conflicto: Problema G.	Problema 1	Problema 2	Problema 3	Problema 4	Problema 5
<p>Activistas</p> <p>Existen dos tipos de activista: los que están realmente preocupados por la situación de contaminación y quieren que se haga algo al respecto o se sienten comprometidos a manifestarse. Los que han utilizado el problema como un medio de presión social para apoyar otros intereses.</p>	<p>Los activistas "sociales" desean que la empresa respete la salud de la población, independientemente que dependan de ella económicamente. Los activistas "políticos" por su parte han utilizado esta situación para mostrar como la dependencia de la empresa ha hecho que muchas personas callen.</p>	<p>Los activistas en general desconocen que exista contaminación natural. En cuanto a la histórica, da lo mismo mientras haya un responsable a quien señalar, es decir, la empresa.</p>	<p>Si la empresa contaminara, ellos mismos serían los primeros en implementar medidas correctivas. Los últimos 12 años han sido de problemas con los de ecología. En el fondo hay política detrás de los reclamos de la población. Además, la situación de las autoridades (Profepa) ha cambiado, antes pedían requisitos técnicos y se podía razonar con ellos. Ahora son más políticos que técnicos, por lo que es difícil el entendimiento.</p>	<p>a pesar de que es un problema que afecta a toda la región, los activistas se han concentrado en el problema de Villa de la Paz, la colonia y en menor grado Cerrito Blanco</p>	<p>Los activistas que han surgido en Matehuala han atendido principalmente el problema de Cerrito Blanco.</p>
Beneficiadora la Paz	<p>Los procesos y residuos no son peligrosos para la salud.</p>	<p>Un sitio minero forzosamente va a tener altos niveles metales de forma natural.</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>
Inversionistas	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>
Doña Bertha	<p>Aquí hay mucha persona enferma de la garganta, conjuntivitis, sinusitis crónica, manchas en la piel, inclusive al aspirar nosotros el atradero pues al rato vamos a estar silcosos igual que los obreros. Mucha gente ha salido de Villa de la Paz y de la Colonia por la contaminación. hay lento aprendizaje de los niños.</p>	<p>La contaminación natural forma parte del problema, pero no hay duda que la aportación de los procesos actuales y recientes deben de aportar mucho más al problema.</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>
Dr. Fernando Iga	<p>"Ya es la empresa y el responsable de la empresa."</p>	<p>la contaminación natural forma parte del problema, pero no hay duda que la aportación de los procesos actuales y recientes deben de aportar mucho más al problema.</p>	<p>La única manera de que las autoridades pongan atención en un problema como éste es estar insistiéndoles. La empresa es la responsable de la contaminación de la zona.</p>	<p>el desarrollo urbano hacia las zonas de mayor contaminación debe ser controlado</p>	<p>la población de Matehuala debería ser informada del riesgo potencial que representa vivir en o cerca de la zona contaminada.</p>
Gobierno del Estado	<p>La exposición de la población a los contaminantes representa grandes costos a largo plazo para la sociedad.</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>El desarrollo comercial e industrial de la ciudad de Matehuala es importante para la consolidación económica del estado</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>
	<p>Impulsar y desarrollar la minería (PED-2003)</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>

Tipo de conflicto: Problema G.	Problema 1	Problema 2	Problema 3	Problema 4	Problema 5
<p>Habitantes col Real de Minas</p> <p>preocupación por el problema y resignación que difícilmente se resolverá. "si hacen reclamaciones pero que le pueden hacer al Licenciado y este tipo de iniciativas así como empiezan en cerros termina en cerros, generalmente duran cerca de una semana."</p>	<p>existe temor por participar en protestas y denuncias de la empresa debido a que el empleo de algunos habitantes depende de la mina. "Influyen muchas situaciones, las personas inconformes son los que viven en la colonia, pero aparte viven ahí, pero dependen económicamente de la mina, la mayoría podríamos decir, no se pueden poner a pelear con el patrón, ni les conviene, ni quieren."</p>	<p>Desconocen si la contaminación es natural o no. Para ellos el problema siempre ha sido la mina</p>	<p>La atención que reciben por parte de las autoridades depende del presidente municipal en turno y del momento político por el que se esté pasando. Los activistas van y vienen constantemente dependiendo del momento político, solo hay una persona que protesta constantemente.</p>	<p>no tienen posición al respecto</p>	<p>no tienen posición al respecto</p>
<p>Habitantes Matehuala</p> <p>desconocimiento del problema</p>	<p>Los problemas están en Villa de la Paz. Pero ya ha habido mejoras.</p>	<p>Probablemente esa sea la razón que el agua está contaminada. Matehuala entonces necesita traer más agua de otras partes</p>	<p>Los problemas están en Villa de la Paz. Cuando hubo conflicto respecto a Cerrito Blanco, las autoridades dieron mayor peso a las cuestiones políticas que a las ambientales y de salud. Hay problemas más graves en Matehuala, como la basura.</p>	<p>desconocimiento del problema</p>	<p>desconocimiento de las implicaciones del problema. Hay cuestiones más urgentes en Matehuala.</p>
<p>Habitantes Villa de la Paz</p> <p>Una parte de la población están acostumbrados a vivir cerca del riesgo, piensan que hasta ahora nadie ha muerto o enfermado gravemente por el simple hecho de vivir ahí. Además reconocen que dependen económicamente de la empresa. Otras personas si han demostrado preocupación por los problemas de contaminación que se han identificado.</p>	<p>existe temor por participar en protestas y denuncias de la empresa debido a que el empleo de algunos habitantes depende de la mina</p>	<p>Desconocen si la contaminación es natural o no. Para ellos el problema siempre ha sido la mina</p>	<p>La atención que reciben por parte de las autoridades depende del presidente municipal en turno y del momento político por el que se esté pasando. Los activistas van y vienen constantemente dependiendo del momento político, solo hay una persona que protesta constantemente.</p>	<p>A la población de Matehuala no les interesan los problemas que haya en Villa de la Paz. No se dan cuenta que podrían afectarlos</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>
<p>Investigadores del Proyecto Integral de Zonas Mineras</p> <p>La exposición de la población a los contaminantes representa grandes costos a largo plazo para la sociedad.</p>	<p>Lo que ha hecho la empresa por mitigar sus impactos no es suficiente. Las autoridades necesitan presionar más a la empresa y para ello servirá el proyecto integral. "El proyecto lo concibo como algo que te va a generar un resultado definitivo... te va a dar las herramientas para trazar ideas, para trazar criterios y a partir de ahí seguir trabajando, ... al menos al término de los tres años vamos a tener valores de concentración natural del fondo basal, del fondo de químicos, eso ya ofrecimos resultado, vamos a poder diferenciar lo que va a hacer la contaminación natural, un segundo resultado va a ser el identificar las áreas de mayor riesgo, con valores y con parámetros adecuados para definir el riesgo..."</p>	<p>la contaminación natural forma parte del problema, pero no hay duda que la aportación de los procesos productivos actuales y recientes deben de aportar mucho más al problema.</p>	<p>Las autoridades no han presionado suficiente para atender el problema</p>	<p>el desarrollo urbano hacia las zonas de mayor contaminación debe ser controlado</p>	<p>la población de Matehuala debería ser informada del riesgo potencial que representa vivir en o cerca de la zona contaminada.</p>

Tipo de conflicto	Problema G.	Problema 1	Problema 2	Problema 3	Problema 4	Problema 5
Lic. Montañez-	<p>Las personas que dicen que hay contaminación no tienen fundamentos. LA minería (y la empresa) están trabajando fuertemente en cuestiones ambientales. "Desde luego, normalmente lo que pretendemos es tener una conciencia hacia a cualquiera de los elementos involucrados en la producción y lograr la certificación de empresa limpia es que todos tus procesos cumplan esa norma para que se te certifique de esa manera y así se mantengan, mas que un departamento específico de medio ambiente vas a encontrar a una persona que este pendiente de que una revisión, pero es la involucración [sic] de todo el personal, no existe un departamento de medio ambiente que resuelva los problemas del medio ambiente, es tu propio quehacer cotidiano que tienes que hacerlo con esa conciencia."</p>	<p>"que el plomo, el plomo, nosotros no producimos plomo en donde esta el problema? pero que se produjo en un tiempo, pues bueno, se produjo en un tiempo... pero si ahorita no producimos plomo por que la cantaleta del plomo, por que creíamos... a bueno, vamos a aclarar las cosas y vamos a ver, que el arsénico en el agua, que mal que haya concentraciones mucho mas haya de lo que llega a ser sano en el agua pero bueno, nosotros no tenemos nada que ver con eso, si los yacimientos son de la naturaleza y suponiendo que no sea así que hubiera una influencia de la propia naturaleza en los mantos acuífero pues cambia de manto acuífero, por que nosotros que tenemos que ver con ello."</p>	<p>Un sitio minero forzosamente va a tener altos niveles metales de forma natural.</p>	<p>La legislación y normas que existen en nuestro país minera y hacen muy difícil negociar con las autoridades términos razonables.</p>	<p>Matehuala tiene que ver si tiene las condiciones adecuadas para sostener el desarrollo industrial y el crecimiento urbano.</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>
Lideres de Opinión	<p>hay niños con problemas de aprendizaje y de salud que tal vez estén relacionados con las fuentes contaminantes. "han hecho análisis de sangre y orina, ha habido muchos casos de arsénico en algunos niños, y sobre todo, no se si sea muy verídico, pero alguna de las consecuencias es que los niños sean demasiado inquietos, es muy frecuente que haya problemas de alergia en sus ojos, infecciones en la piel, todo este tipo de problemas."</p>	<p>Las personas que tienen los mayores problemas por la contaminación están en la Col. Real de Minas. Están mal organizadas.</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>La gente de Matehuala no está bien informada. el problema de la exposición se ha observado también en Matehuala con algunos estudios que se han realizado en escuelas, aunque es menor que lo que se ve en Villa de la Paz.</p>
Medios de comunicación	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>
Presidencia Municipal Matehuala	<p>Desconocimiento del problema en Villa de la Paz. Están al tanto solamente de los problemas de Cerrito Blanco. Manejan el centro recreativo y aclaran que fue proyecto de la administración anterior, lo cual es cierto.</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>solo identifica como fuente de riesgo el estanque de Cerrito Blanco, para el cual si hubo información disponible para la población y que además fue un proyecto de la "administración anterior"</p>

Tipo de conflicto	Problema G.	Problema 1	Problema 2	Problema 3	Problema 4	Problema 5
<p>Presidencia Municipal Villa de la Paz</p>	<p>Si la población expresa sus quejas y preocupaciones, debe ser porque el problema es real.</p>	<p>"si se le llega a la Minera de una forma bien y exigiéndole nada más el respeto a la salud, a la buena convivencia y a los derechos que tenemos, yo siento que si se puede y hay mucha gente que si le gustaría hacerlo, siempre y cuando lo hagamos bien hecho exista buena participación de las tres partes, porque como le digo es importante que venga una autoridad ya sea Estatal o Federal que medíe este punto y que le de un seguimiento para un buen término."</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>Son nuevos en el cargo y no están muy al tanto de cómo se maneja con anterioridad el conflicto entra la población quejosa, las autoridades y la empresa. Actualmente están más tranquilas las cosas.</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>
<p>Protepa</p>	<p>La atención que recibe el problema depende las denuncias que la población presenta ante las dependencias</p>	<p>LA empresa actualmente trabaja dentro de lo especificado por las normas. Las inspecciones programadas de los últimos años no han detectado un problema mayor.</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>
<p>Segam</p>	<p>Actualmente sin posición definida respecto a la empresa o la contaminación. Hasta hace 2 años fue el principal mediador entre las autoridades Federales, el gobierno estatal, la presidencia municipal de V de la Paz, la población quejosa y la empresa.</p>	<p>Las operaciones mineras son de jurisdicción federal por lo que ellos no pueden realizar más que recomendaciones sobre el problema y dar apoyo y seguimiento al problema.</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>
<p>Semarnat</p>	<p>Se mantiene al margen de las actuaciones, participando en carácter de opinión técnica. Respalda su inactividad con la teoría de que la mayor parte de la contaminación es de origen natural. Por otro lado no ha expedido el certificado de residuos no tóxicos solicitados por la empresa. Actualmente está revisando la MIA para presa de jales que presentó la empresa este año.</p>	<p>"prácticamente [es imposible] encontrar quien no pudiera tener emisiones, entonces el caso no es que las tengan, el caso es que las controlen y que estén de acuerdo a la normatividad." "...En el caso de la minera que no presentó en su momento una estudio de impacto ambiental, no existía algo al respecto. Pero en caso dado si está obligado a reportar que va a cerrar la empresa y en un momento dado se le puede dictaminar lo que debe de realizar para que se lleve a cabo en un momento dado la restauración de la zona."</p>	<p>Un sitio minero forzosamente va a tener altos niveles metales de forma natural.</p>	<p>Se ha actuado en la mejor forma posible.</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>Matehuala no representa un problema, hay puntos específicos, como Cerrito Blanco, pero es más bien el asunto de la contaminación natural.</p>
<p>SSA</p>	<p>Reconoce que existe un problema en el sitio, pero es delicado expresar una opinión al respecto debido a que hasta ahora no se ha encontrado una relación causal entre los metales pesados y la salud de la población. Hasta ahora solo es posible realizar mas que acciones preventivas muy localizadas</p>	<p>No se ha demostrado una relación entre los procesos mineros y los casos de personas con problemas de intoxicación, pero considera extraoficialmente que ahí hay un problema con los residuos de la empresa.</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>No se identificó una posición específica</p>	<p>reconoce que el problema es regional, pero solo identifica como fuente de riesgo el estanque de Cerrito Blanco, para el cual si hubo información disponible para la población.</p>

Anexo A4.1 Caracterización de Actores

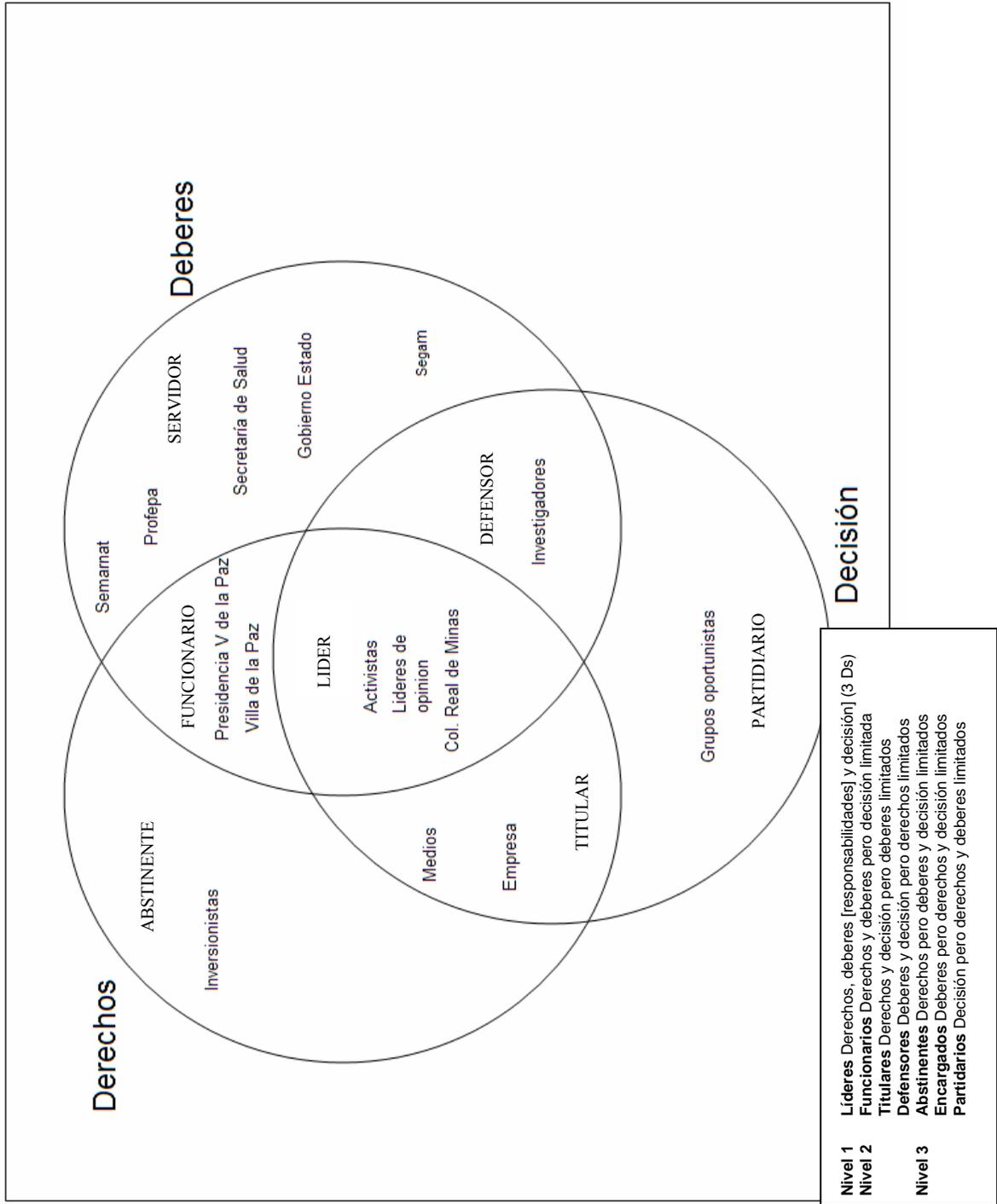
Actor	Función	Fuente de poder	Legitimidad desde la perspectiva de las relaciones	Ganancia o pérdida al mantenerse el status quo	Relaciones sociales	Posición	Valores	Respuesta ante el problema central
Activistas	Representación/ presión	Habilidad para proveedora de acceso a información, habilidad para cambiar la opinión pública.	Baja: no todos los actores reconocen sus derechos, se les tacha de oportunistas.	Pérdida alta: credibilidad ante la comunidad y las autoridades	Buena relación con los investigadores y autoridades de salud. Mala relación con la empresa.	Ante la evidencia de que la mayoría de la población esta afectada (especialmente los niños), la empresa debe dejar de contaminar.	Equidad ambiental, responsabilidad social.	Publicación de notas periodísticas denunciando el problema, así como divulgación por medio del radio.
Beneficiadora la Paz	Generador del riesgo	Riqueza económica, habilidad para utilizar amenazas, acceso a información, habilidad para cambiar la opinión pública.	Alta: los demás actores reconocen sus derechos y su responsabilidad	Ganancia alta: crecimiento económico ininterrumpido.	Buena relación con la población local, mala relación con la Colonia Real de Minas, fricciones con las autoridades ambientales.	Sus procesos y residuos no son peligrosos para la salud.	Económicos.	Mantener su posición de que sus procesos no contaminan. Contestar legítimamente casi la totalidad de las medidas técnicas impuestas por las autoridades. Llevar a cabo las medidas técnicas impuestas por las autoridades.
Doña Bertha	Representación/ presión	Habilidad para utilizar amenazas, acceso a información.	Alta: los demás actores reconocen su responsabilidad y sus derechos	Pérdida alta: seguir viviendo en condiciones desfavorables, imagen y credibilidad.	Buenas relaciones con la población en general y con investigadores, aunque algunos grupos la ven con recelo. Buena relación con autoridades de salud. Mala relación con la empresa y con autoridades ambientales.	La empresa es el Lic. Montañez. La empresa sabe perfectamente que está contaminando y no hace nada al respecto.	Equidad ambiental, hace algún daño debe de pagarlo.	Denuncias públicas ante las distintas dependencias ambientales como Segam y Propepa pidiendo que se atienda el problema. Envío cartas de cartas al Gobernador y el Presidente para pedir apoyo. Envío de cartas al director de la empresa pidiéndole que deje de contaminar.
Dr. Fernandez Iga	Investigador/ informador	Respaldo institucional, acceso a información, reputación, habilidad para cambiar la opinión pública.	Alta: algunos actores reconocen su responsabilidad como investigador, pero otros la rechazan. Carece de derechos fuera de opinar	Pérdida alta: imagen y credibilidad.	Buena relación con la comunidad local, con las escuelas. Mala relación con la empresa. Buena relación con las autoridades de salud.	La única manera de que las autoridades pongan atención en un problema como éste es estar insistiéndoles. La empresa es la responsable de la contaminación de la zona. Intereses corporativos.	Se ve a si mismo como un activista. Equidad ambiental, Protección de la población vulnerable. En contra de los intereses corporativos.	Publicación de notas periodísticas que llaman la atención a las autoridades y la sociedad en general sobre los problemas de esta zona. Desarrollo de actividades y talleres de "educación de riesgo" para niños de la zona.
Gobierno del Estado	Tomador de decisiones	Autoridad legal.	Baja: los actores reconocen su responsabilidad, sin embargo hay conflicto con las responsabilidades a nivel federal.	Ganancia alta: desarrollo económico de la región, promoción de la inversión	Buena relación con funcionarios de la empresa.	Impulsar y desarrollar la minería es una de las líneas de acción para el desarrollo económico del Estado (PED-2003)	No se identificaron valores.	Firmó un convenio con la empresa en la que ésta se obligaba a una serie de medidas técnicas para corregir sus problemas de contaminación. No se llevó a cabo.
Grupos oportunistas	Presión	Habilidad para utilizar amenazas, acceso a información, habilidad para cambiar la opinión pública.	Baja: la población no los reconoce como legítimos, aunque los siguen momentáneamente por falta de otras alternativas. Les dan importancia debido a las implicaciones políticas. La empresa les acredita la existencia de todo el problema	Ganancia alta: conseguir arreglos económicos con la empresa, obtener apoyo político.	Buena relación con la comunidad, Buena relación con las autoridades de salud locales, mala relación con los demás actores.	Las molestias y daños que ocasiona la empresa a la colonia real de minas deben de ser reparados	No se identificaron valores.	Organizar comités para dirigir reclamaciones a la empresa. Estar en contacto con las autoridades de salud locales para conocer la evolución de los monitoreos.
Habitantes col Real de Minas	Receptores del riesgo	Capacidad para organizarse y utilizar amenazas	Media: la mayoría de los otros actores reconocen sus derechos, pero no sus responsabilidades.	Pérdidas altas: su salud esta afectada, la colonia ha decaído por los problemas que se han tenido de emigración, mejorar sus condiciones.	Aislados del resto de villa de la paz, muchos de sus habitantes trabajan en Matehuala, otros laboran en la mina.	preocupación por el problema y resignación que difícilmente se resolverá.	Les gustaria tener mejores condiciones, tanto sociales como económicas. Gozar de mejor salud	Dirigir cartas a la empresa, denuncias a través del periódico, participación en comisiones para buscar soluciones, participación en demostraciones ante la empresa.
Habitantes Matehuala	Receptores del riesgo	Unión, organización social, gran número.	Baja: los demás actores no les reconocen ni responsabilidad ni derechos	Pérdida alta: riesgo en salud y pérdidas económicas a largo plazo.	Pocas relaciones con los otros actores del problema.	El problema de la mina lo tienen en Villa de la Paz. En Matehuala lo que mas se nota es que las minas echaron a perder el cerro del Fraille	No se identificaron valores.	Ninguno respecto a la contaminación. Algunas quejas por las detonaciones que se escuchaban en algún momento desde Villa de la Paz.
Habitantes Villa de la Paz	Receptores del riesgo	Capacidad para organizarse y utilizar amenazas, dependencia de la empresa de su mano de obra.	Alta: los demás actores les reconocen derechos y responsabilidad	Ganancia alta: conservar fuentes de empleo.	Mucha relación con la empresa, los lazos son tanto laborales como históricos.	están acostumbrados a vivir cerca del riesgo y reconocen que dependen económicamente de la empresa	Vivir en tranquilidad, sin problemas de salud y recuperar las mejores condiciones sociales con que se contaba con anterioridad.	Dirigir cartas a la empresa, denuncias a través del periódico, participación en comisiones para buscar soluciones, participación en demostraciones ante la empresa.
Inversionistas	Generadores de riesgo	Económico y político.	Baja: los actores no reconocen sus derechos ni su responsabilidad	Ganancia alta: disponibilidad de terrenos para construir, crecimiento económico, imagen.	No se identificaron relaciones.	Desconocimiento del problema.	Económicos.	Desconocimiento del problema.
Investigadores PMERAZUI	Informadores del riesgo	Respaldo institucional, acceso a información.	Alta: los demás actores reconocen su responsabilidad de emitir opiniones técnicas	Pérdida baja: credibilidad e imagen.	Buenas relaciones con la población y con las autoridades ambientales y de salud. No hay relación con la empresa minera.	Lo que ha hecho la empresa por mitigar sus impactos no es suficiente. Las autoridades necesitan presionar más a la empresa y para ello serviría el proyecto integral.	La ciencia proporciona evidencia y argumentos sólidos que no se pueden contradecir o negar fácilmente	Organización del Proyecto para evaluación de zonas mineras con el fin de reunir más información que respalde acciones en el área.

Anexo A4.2

Análisis Social													
Potencial de acción y poder													
Actor	Riqueza económica	Autoridad política	Calificación de poder			Acceso a información	calificación poder	estimación de su potencial					
			Conexiones políticas	Coerción									
Activistas	1	1	3	3	3	3	2.2	4					
Beneficiadora la Paz	5	1	4	4	4	5	3.8	3					
Inversionistas	5	1	4	1	2	2	2.6	1					
Doña Bertha	1	1	2	3	3	3	2	3					
Dr. Fernandez Iga	1	1	2	3	4	4	2.2	5					
Gobierno del Estado	5	3	5	3	4	4	4	2					
Habitantes col Real de Minas	1	1	1	3	1	1	1.4	1					
Habitantes Matehuala	1	1	1	5	1	1	1.8	4					
Habitantes Villa de la Paz	1	1	2	1	1	1	1.2	1					
Investigadores PMERAZM	5	4	5	3	4	4	1.8	5					
Lic. Montañez	5	4	5	3	5	5	4.4	2					
Líderes de opinión	1	1	1	3	2	2	1.6	2					
Medios de comunicación	3	1	5	4	5	5	3.6	4					
Presidencia Municipal Matehuala	2	3	3	3	3	3	2.8	1					
Presidencia Municipal Villa de la Paz	1	2	3	3	3	3	2.4	2					
Profepa	3	4	4	5	5	5	4.2	3					
Segam	2	3	4	3	4	4	3.2	2					
Semarnat	3	5	4	3	5	5	4	4					
SSA	3	5	4	3	5	5	4	5					

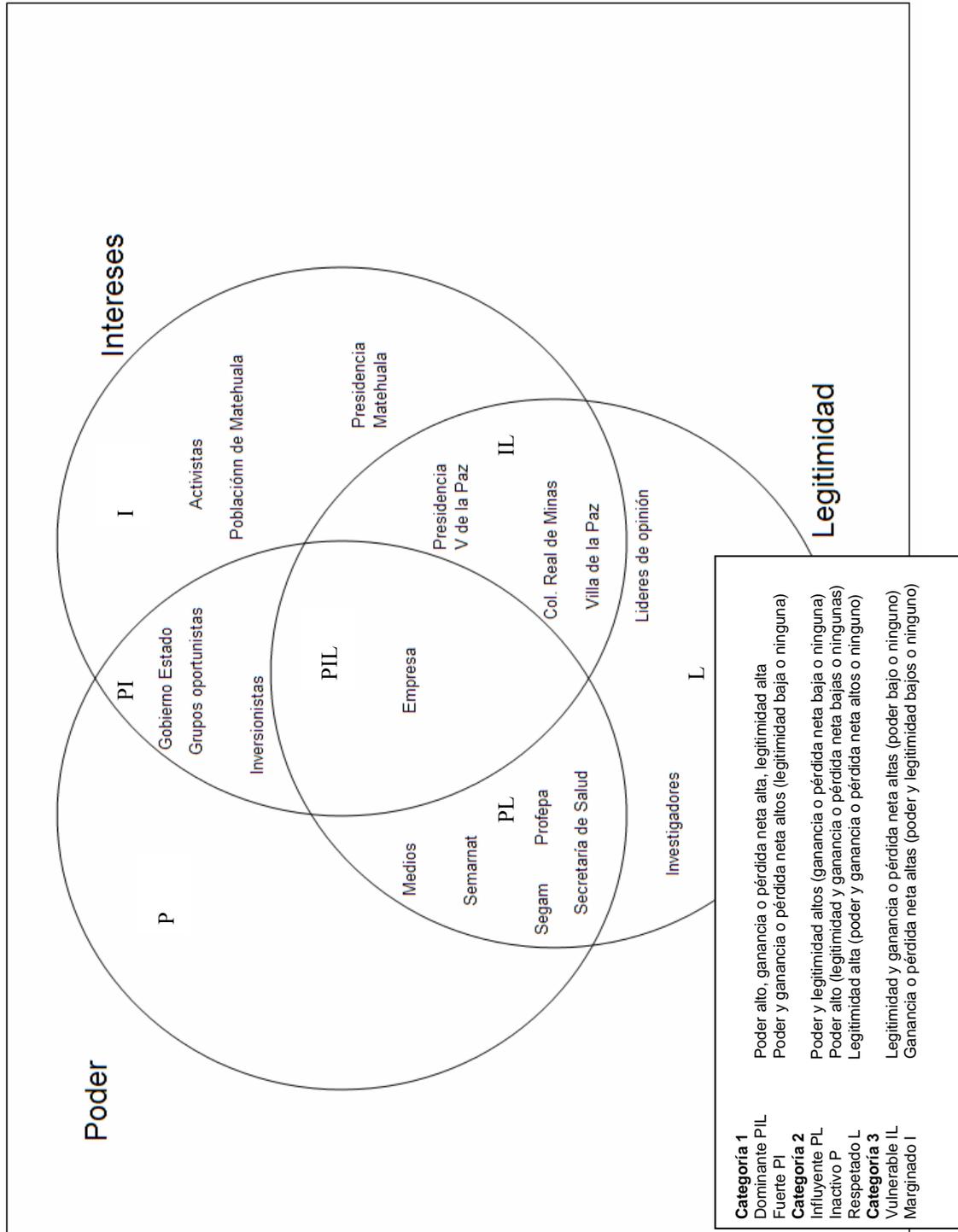
Anexo A4.3

Ubicación de los Derechos, Deberes (responsabilidades) y Decisión de los actores



Anexo A4.4

Ubicación del Poder, Intereses y Legitimidad de los actores.



Anexo A4.5

Posiciones vs intereses			
Actor	Posición adoptada	interés que defiende	concordancia
Activistas	Ante la evidencia de que la mayoría de la población esta afectada (especialmente los niños), la empresa debe dejar de contaminar.	mejorar las condiciones de la población del municipio, en especial los que viven cerca de la mina.	alta
Beneficiadora la Paz	los procesos y residuos no son peligrosos para la salud.	crecimiento económico ininterrumpido.	alta
Inversionistas	desconocimiento del problema	disponibilidad de terrenos para construir, crecimiento económico.	alta
Doña Bertha	La empresa contamina todos los terrenos que la rodean y debe para de hacerlo.	interés público y vivir en mejores condiciones, sin las molestias de la mina. Intereses del ejido.	alta
Dr. Fernández Iga	La única manera de que las autoridades pongan atención en un problema como éste es estar insistiendoles. La empresa es la responsable de la contaminación de la zona. "si tu tienes la ley de tu parte, la opción es la cárcel. No hay otra. Ya es la empresa y el responsable de la empresa."	interés público, demostrar que se puede lograr la remediación de la zona.	alta
Gobierno del Estado	Impulsar y desarrollar la minería Estrategias: Aprovechar el potencial minero mediante un inventario de yacimientos metálicos y no metálicos que incluya minas activas e inactivas y el uso de las cartas geológico-minera del estado. (PED-2003)	desarrollo económico de la región, promoción de la inversión	alta
Grupos oportunistas	Las molestias y daños que ocasiona la empresa a la colonia real de minas deben de ser reparados	Ganancia alta: conseguir arreglos economicos con la empresa.	baja
Habitantes col Real de Minas	preocupación por el problema y resignación que difícilmente se resolverá.	su salud esta afectada, la colonia ha decaido por los problemas que se han tenido de emigración, mejorar sus condiciones	baja
Habitantes Matehuala	desconocimiento del problema	calidad de vida y salud	baja
Habitantes Villa de la Paz	están acostumbrados a vivir cerca del riesgo y reconocen que dependen económicamente de la empresa	conservar fuentes de empleo.	alta
Investigadores PMERAZM	Lo que ha hecho la empresa por mitigar sus impactos no es suficiente. Las autoridades necesitan presionar más a la empresa y para ello servirá el proyecto integral.	demostrar que sus estudios son válidos y sirven para tomar decisiones. credibilidad e imagen	alta
Lic. Montañez	Las personas que dicen que hay contaminación no tienen fundamentos. LA minería (y la empresa) están trabajando fuertemente en cuestiones ambientales.	mantener el crecimiento de la empresa, promover a la minería como una industria moderna y necesaria y no contaminante.	alta
Lideres de opinión (Maestros)	hay niños con problemas de aprendizaje y de salud que tal vez estén relacionados con las fuentes contaminantes.	interés de la comunidad	alta
Medios de comunicación (Pulso, radio)	informar sobre los argumentos de la población, investigadores y las autoridades por igual.	Perdida baja: imagen y credibilidad. Ganancia alta: aumentar su circulación.	alta
Presidencia Municipal Matehuala	Desconocimiento del problema en Villa de la Paz. Están al tanto solamente de los problemas de Cerrito Blanco. Manejan el centro recreativo y aclaran que fue proyecto de la administración anterior, lo cual es cierto.	desarrollo industrial y comercial de Matehuala, crecimiento urbano y aumento de servicios	alta
Presidencia Municipal Villa de la Paz	si se le llega a la Minera de una forma bien y exigiéndole nada más el respeto a la salud, a la buena convivencia y a los derechos que tenemos, yo siento que si se puede y hay mucha gente que sí le gustaría hacerlo, siempre y cuando lo hagamos bien hecho exista buena participación de las tres partes, porque como le digo es importante que venga una autoridad ya sea Estatal o Federal que medié este punto y que le de un seguimiento para un buen término.	conservar fuentes de empleo seguras, evitar la emigración por las malas condiciones del lugar, inversiones perdidas	alta
Profepa	LA empresa actualmente trabaja dentro de lo especificado por las normas. Las inspecciones programadas de los últimos años no han detectado un problema mayor.	interés público, cumplimiento de la normativa	alta
Segam	actualmente sin posición definida respecto a la empresa o la contaminación, hasta hace 2 años fue el principal mediador entre las autoridades Federales y la empresa	interés público	baja
Semarnat	Se mantiene al margen de las actuaciones y no ha expedido el certificado de residuos no tóxicos solicitados por la empresa. Actualmente está revisando la MIA para presa de jales que presentó la empresa este año.	interés público	baja
SSA	Reconoce que existe un problema en el sitio, pero es delicado expresar una opinión al respecto debido a que hasta ahora no se ha encontrado una relación causal entre los metales pesados y la salud de la población, por lo que no es posible realizar más que acciones preventivas	interés público	media

Anexo A5

Relaciones, Derechos y responsabilidades																	
relaciones	Habitantes col Real de Minas	Habitantes Matehuala	Habitantes Villa de la Paz	Beneficiario para la Paz	Semanat	Protepa	Segam	Gobierno del Estado	Presidencia Municipal Matehuala	Presidencia Villa de la Paz	Medios de comunicación	Inversionistas	Activistas	Lic. Montañez	Dr. Fernández Iga	Doña Bertha SSA	Líderes de Opinión
Habitantes col Real de Minas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Habitantes Matehuala	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Habitantes Villa de la Paz	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Beneficiadora la Paz	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Semanat	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Protepa	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Segam	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Gobierno del Estado	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Presidencia Municipal Matehuala	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Presidencia Municipal Villa de la Paz	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Investigadores del PMZ/Mineras	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Medios de comunicación	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Inversionistas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Activistas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Lic. Montañez	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Dr. Fernández Iga	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Doña Bertha SSA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Líderes de Opinión	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
RELACIONES	Excellente	Lideres	malas/conflictivas	No hay relacion													
NO																	

Derechos y Responsabilidades (5=máxima responsabilidad/derecho, 0=ninguna responsabilidad o derecho)				
Actor	Derecho	Calificación	Responsabilidad	Calificación
Activistas	denunciar	4	representar los intereses de la población	3
Beneficiadora la Paz	operar	5	no impactar el ambiente	2
Inversionistas	generar riqueza	5	verificar que sus proyectos no representen riesgo para la población	1
Doña Bertha	denunciar	5	verificar que sus proyectos no representen riesgo para la población	3
Dr. Fernandez Iga	emitir opinión técnica/ opinar personalmente	5	emitir opinion técnica	3
Gobierno del Estado	negociar	1	eliminar riesgo salud	1
Habitantes col Real de Minas	exigir salud	4	participación	3
Habitantes Matehuala	exigir salud	1	participación	1
Habitantes Villa de la Paz	exigir salud	3	participación	2
Investigadores PMERAZM	emitir opinion técnica	3	emitir opinion técnica	3
Lic. Montañez	generar riqueza	5	retribuir a las comunidades locales	3
Lideres de opinión	opinar	3	participación/educación población	3
Medios de comunicación	publicar declaraciones, quejas y denuncias	5	presentar puntos de vista de todos los actores y bien fundamentado	2
Presidencia Municipal Matehuala	exigir que se limpie la zona	1	informar a la ciudadanía	1
Presidencia Municipal Villa de la Paz	exigir que se limpie la zona	2	informar a la ciudadanía, negociar con la empresa	2
Profepa	intervenir/auditar	3	aplicar sanciones	3
Segam	negociar	2	aplicar normativa	2
Semarnat	intervenir	3	aplicar normativa	3
SSA	intervenir	2	eliminar riesgo salud	1

Anexo A6

Comparación de Roles					
actor	Rol 1	Rol 2	Rol 3	Complemento	Conflicto
Activistas	representante de la comunidad	miembro de la comunidad	negociadores	X	
Beneficiadora la Paz	generador del riesgo	proveedora de empleos			X
Inversionistas	generadores de riesgo	generadores de empleo	impulsores de desarrollo económico		X
Dofia Bertha	activista	lider de opinion	miembro de la comunidad	X	
Dr. Fernandez Iga	informador de riesgo	lider de opinion	activista		X
Gobierno del Estado	Tomador de decisiones	impulsor del desarrollo económico estatal	protector de las garantías de la población		X
Habitantes col Real de Minas	receptores del riesgo	padres de familia	empleados de la empresa		X
Habitantes Matehuala	receptores del riesgo	padres de familia			
Habitantes Villa de la Paz	receptores del riesgo	padres de familia	empleados de la empresa		X
Investigadores PMERAZM	Informadores del riesgo	informador para tomadores de decisiones	Promovente de soluciones	X	
Lic. Montañez	impulsor de la economía regional	promotor de la minería	promotor de la industria limpia		X
Lideres de opinión	Educación/abogar por grupos marginados	educadores	portavoces de la comunidad	X	
Medios de comunicación	Promovente de acciones	informador de riesgo		X	
Oportunistas	abogados receptores de riesgo	negociadores de ganancia propia	miembro de la comunidad		X
Presidencia Municipal Matehuala	Tomador de decisiones	impulsor del desarrollo económico municipal	abogado de los receptores del riesgo		X
Presidencia Municipal Villa de la Paz	Tomador de decisiones	impulsor del desarrollo económico municipal	abogado de los receptores del riesgo		X
Profepa	Arbitro/regulador	supervisar la aplicación de la normativa ambiental		X	
Segam	Arbitro/regulador	supervisar la aplicación de la normativa ambiental	mediador	X	
Semarnat	Arbitro/regulador	supervisar la aplicación de la normativa ambiental	informador de riesgo	X	
SSA	Garantizar salud pública	prevenir riesgos de salud	informador de riesgo	X	

Anexo A7

Ubicación de los actores del problema ambiental en relación a su poder y su potencial para participar y promover soluciones



Resultados de los proyectos del Programa Multidisciplinario para la Evaluación y Restauración Ambiental de Zonas Mineras: 1. Villa de la Paz – Matehuala, S.L.P.

El Programa fue propuesto en junio del 2002 para realizar un estudio a fondo y sistematizado de las implicaciones de la contaminación en la región y para proponer alternativas de control y restauración.

El trabajo está dividido en 5 proyectos complementarios para el análisis integral e interdisciplinario del problema y proponer soluciones. El resumen de los avances de cuatro de los proyectos se presenta en este anexo. Los resultados del quinto proyecto, el de gestión ambiental, están resumidos en el contenido de esta tesis, por lo que fueron omitidos del anexo.

Proyecto 1. Arsénico y metales pesados en el agua subterránea del valle de Matehuala, S.L.P: fuentes, comportamiento y alternativas de tratamiento.

El contaminante analizado en el agua ha sido principalmente el As. La presencia de este contaminante en el agua hace que su ingesta sea una ruta de exposición de alto riesgo en salud para la población.

Existen tres sitios bien identificados donde emerge agua subterránea contaminada con As y dos de estas fuentes actualmente están en aprovechamiento:

1. El pozo de “La Florida”, ubicado en una zona impactada por jales.
2. El estanque de Cerrito Blanco, alimentado por un canal subterráneo que probablemente está contaminado por jales.
3. Pozo del Club de tiro Halcones, localizado en el área antigua de fundición al norte de Matehuala.

Las concentraciones en todas estas fuentes exceden por mucho el límite máximo permisible de As (50 µg/L) establecido por la Norma Oficial Mexicana de calidad de agua de uso y consumo humano (NOM-127-SSA1-1994).

La contaminación en las fuentes de agua identificadas está asociada a diferentes procesos (comunicación personal Dr. Castro, noviembre 2005):

1. Procesos de fundición histórica: Las emisiones de la fundición y la dispersión de residuos (escorias) han depositado contaminantes en el suelo han sido, que luego arrastrados por el agua infiltrándose en el subsuelo.
2. Inundaciones en el valle con jales provenientes de procesos de beneficio en Villa de la Paz.

3. Inundación de la zona de “la Florida” por agua con jales que han ido impactando el pozo localizado en ese lugar.

Respecto al proceso de contaminación del suelo por jales, Razo (2002) documentó que el cauce del arroyo la Paz, que se origina en la Sierra del Fraile, pasa exactamente por donde se localiza la presa de jales de Beneficiadora la Paz. Este arroyo recorre aproximadamente 15 kilómetros gradiente abajo desde la sierra hasta el valle en dirección Oeste-Este. A pesar de que su cauce ha sido desviado por la presa, muchos de sus afluentes pasan junto a este depósito de residuos, erosionándolo y arrastrando los jales aguas abajo. El arroyo tiene otros afluentes que se le unen más abajo y le proporcionan mucha fuerza, lo que explica que los jales alcancen llegar hasta la parte más baja del Valle, donde se han acumulado. En época seca, los sedimentos secos de los arroyos, junto con los jales contenidos en ellos, son dispersados por el viento por toda la zona.

Debido a las altas concentraciones de As encontradas en el agua de la región, el agua contaminada no debe ser utilizada para ni para consumo ni para riego sin someterse a un proceso de tratamiento. Con el fin de eliminar este riesgo, como parte de este proyecto se han realizado pruebas de remoción de arsénico en aguas en el laboratorio para disminuir las concentraciones a menos de 10µg/L y que han resultado exitosas. Con los resultados de las pruebas se piensa construir una planta piloto que permita tratar el agua de la zona (seminario de avances PMERAZM, 2005).

Proyecto 2. Estudio de alternativas de restauración de suelos calcáreos contaminados por arsénico y metales pesados bajo climas semiáridos.

Los muestreos de suelo realizados desde el 2002 en la zona demuestran que los suelos se encuentran contaminados con As, Pb, Cd, Cu y Zn. Los contaminantes de mayor preocupación han sido el As y el Pb, debido a que las concentraciones de ambos metales sobrepasan los valores recomendados para remediación de sitios contaminados. Al respecto, Razo y cols. (2002) encontraron que el 84% de las muestras de suelo del área bajo estudio presentan una concentración de As superior a 100 mg/Kg. Además, el 38% de las muestras urbanas y el 19% de las muestras rurales presentaron una concentración superior a 400 mg/Kg., de Pb. La USEPA recomienda restaurar sitios contaminados con As a partir de los 100 mg/Kg. y a partir de 400 mg/Kg. de Pb en zonas utilizadas para recreación infantil (Monroy et al, 2002), así que bajo estos parámetros, buena parte de la zona bajo estudio sería candidata a ser restaurada. Estudios posteriores basados en biodisponibilidad y riesgo han determinado la zona que requiere restauración urgente podría ser de menor tamaño.

En el caso de la dispersión de As y el Pb, la zona impactada concuerda con los cauces de los arroyos que bajan desde la sierra hacia el valle, lo que refuerza la idea de que una de las principales fuentes son las presas de jales que están localizadas aguas arriba y por las que pasan algunos de los arroyos principales. Los resultados de los muestreos también han demostrado que otra parte de la contaminación del suelo es ocasionada por la acción del viento, especialmente en la época seca, cuando predominan fuertes vientos en dirección Suroeste-Noreste. Estos hallazgos indican el importante papel que tienen las condiciones geomorfológicas de la zona y los factores climáticos en la dispersión de los contaminantes.

Cabe señalar que el impacto causado en el suelo por las dos rutas, arroyos y dispersión eólica, difieren en su intensidad, siendo mucho mayor el causado por el arrastre de jales por los arroyos que el provocado por la acción del viento. Sin embargo, en lo que respecta a los efectos directos en la población expuesta, se desconoce que tan grave puede ser la exposición por inhalación directa de partículas.

La zona que sufre los mayores impactos de la dispersión eólica de contaminantes es la colonia Real de Minas, aledaña a las presas de jales, lo que se ha comprobado no solo con los muestreos de suelo, sino mediante observación directa en épocas de viento. Sin embargo algunas personas, incluyendo expertos en el tema, consideran que en época de vientos fuertes, el área afectada se extiende a varios kilómetros a la redonda.

Con los datos de los muestreos se han elaborado mapas de distribución de isoconcentración de elementos tóxicos, para delimitar fuentes potenciales de contaminantes, medios de transporte y medios receptores (seminario de avances PMERAZM, 2005).

Los mapas de isoconcentración permiten identificar cuales son las zonas que requieren ser restauradas y definir prioridades y costos potenciales para un programa de restauración. También facilitan prever como los procesos de urbanización pueden afectar las zonas impactadas, ya sea aumentando o disminuyendo el riesgo en salud para la población.

Actualmente se cuenta con 335 muestras de suelo de toda el área de estudio a las que se les cuantificó su contenido de As, Cd, Cu, Pb y Zn. Adicionalmente, a 72 de las muestras nuevas se les analizó a detalle para conocer su caracterización mineralógica y determinar la bioaccesibilidad⁸ del As y el Pb. Para las

⁸ La bioaccesibilidad de una sustancia se refiere a la fracción que se disuelve en el fluido gastrointestinal. La solubilidad es un prerrequisito para la absorción y por lo tanto la bioaccesibilidad se relaciona directamente con la biodisponibilidad. Sin embargo no solo la fracción disuelta del compuesto determina la biodisponibilidad, sino también el ritmo de disolución (EPA 2004, 1999). La bioaccesibilidad es definida también en términos de las características físicas y químicas de un compuesto, como el tamaño de la partícula, su morfología y especiación, que juegan un papel importante para determinar su biodisponibilidad (Davis et al, 1993).

muestras de suelo con mayores concentraciones se determinó su bioaccesibilidad in vitro por el método PBET, para tratar de identificar cuales son las fuentes de contaminantes que presentan la mayor biodisponibilidad⁹.

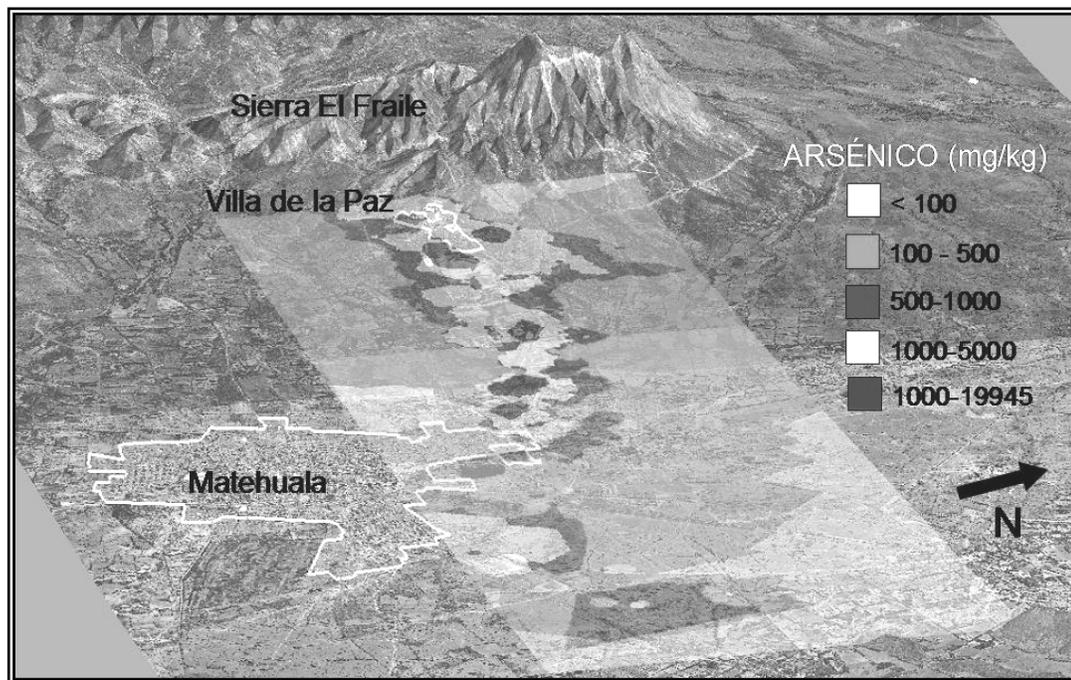


Figura 21 Mapa de isoconcentración para As. (Chiprés 2005 con datos de Razo 2002)

Los niveles de bioaccesibilidad, se analizaron agrupando las muestras en diferentes áreas de la zona: Villa de la Paz, Colonia Real de Minas, Nuevo el Carmen, Área de inundación 1, Matehuala: jales, Matehuala: fundición y Área de inundación 2.

Como resultado se encontró que la bioaccesibilidad del As fue alrededor del 10% en todas las zonas, excepto en la de “Matehuala: fundición”, donde los valores fueron de 30% a 50% de bioaccesibilidad. La bioaccesibilidad del Pb por su parte se encuentra entre 40% y 50 % para toda el área de estudio (comunicación personal con I. Razo). Con los resultados de bioaccesibilidad promedio, se estimó la dosis de As que los niños pueden tener a través de la ingesta del suelo. Esto se calculó calculado a partir de las concentraciones del As en suelo, la bioaccesibilidad, la tasa de ingesta de suelo, así como otros factores como un factor de peso corporal. Esta dosis se comparó con una dosis de referencia (ATSDR) para determinar si existe riesgo por esta vía. Para estimar las dosis de Pb se calculó la probabilidad que tienen

⁹Fración de un elemento o compuesto que ingresa al torrente sanguíneo comparada con la cantidad total ingerida (Gulson y Davis, 1994).

los niños de aumentar sus niveles de Pb en sangre por encima de 10 mg/L dependiendo de varios factores como: las concentraciones del metal contenidas en el suelo, la bioaccesibilidad del Pb, la ingesta promedio de suelo, el factor de peso corporal, el Pb contenido en el agua y los alimentos.

Con los resultados se elaboraron mapas de riesgo para la zona, tanto de concentraciones y bioaccesibilidad, como de probabilidad de intoxicación por encima de los niveles de intervención de salud.

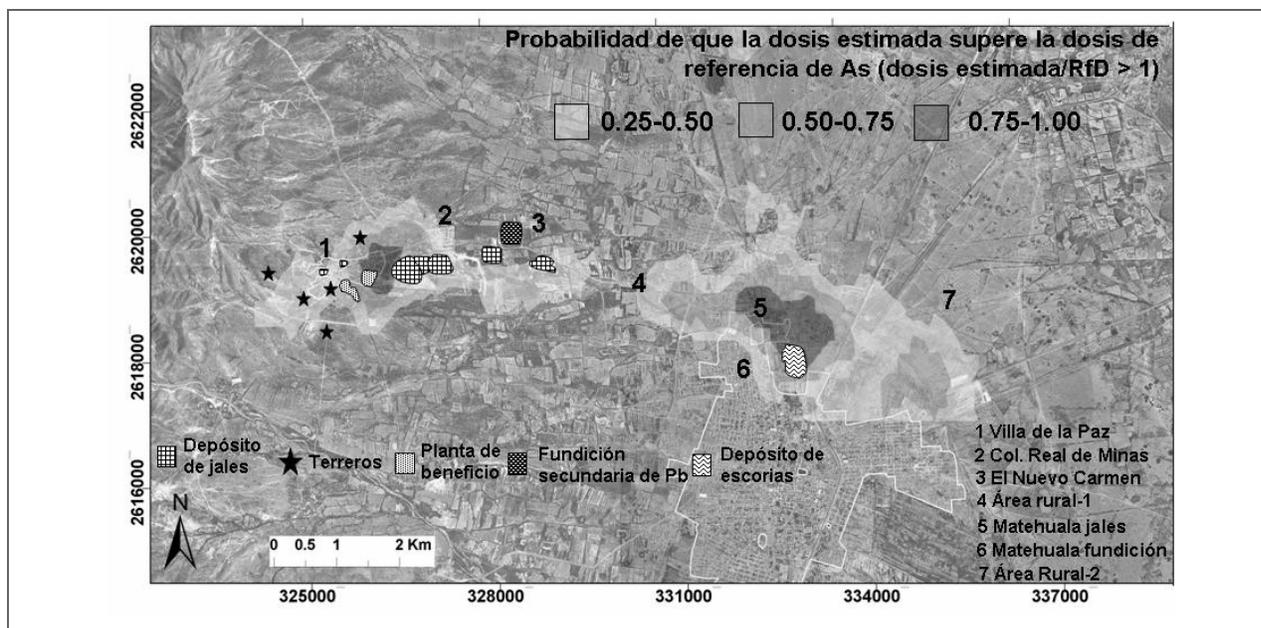


Figura 22. Mapa de riesgo de exposición a As para la zona minera de Villa de la Paz Matchuala (I. Razo, 2006)

Estos mapas tienen la misma función que los mapas de isoconcentración para la toma de decisiones sobre la restauración, sin embargo tienen la ventaja de que muestran las áreas de mayor probabilidad de riesgo en lugar de mostrar simplemente las concentraciones de los metales en suelo. Esto ayuda a delimitar las áreas de interés, ya que por lo general son de menor tamaño y por lo tanto se pueden enfocar mejor los esfuerzos y costos de restauración.

Cabe señalar que la mayor parte del arsénico que se ha muestreado en la zona, se encuentra en forma de arseniatos de Fe que son compuestos poco solubles, sin embargo el Pb se encuentra en la forma de carbonatos de Pb que si tienen una alta solubilidad.

Como parte de este proyecto también se está realizando un muestreo de perfiles de suelo para el estudio geoquímico de líneas base, que tiene el propósito de determinar las concentraciones basales y de fondo geoquímico en los suelos de la región.

Hasta el momento los muestreos han encontrado que en el área de Matehuala el Horizonte A (capa de suelo) contiene concentraciones de As que no se consideran normales y que fluctúan entre los 117 y 324 ppm (partes por millón). Sin embargo en el horizonte C, las concentraciones de As son muy bajas, oscilan entre 8 y 26 ppm. Las diferencias encontradas entre los dos estratos sugieren que las concentraciones tan altas encontradas en las capas superiores no son las naturales de la zona y obedecen a eventos antropogénicos recientes, relacionados con la industria minera y metalúrgica que ha habido en la región.

En la zona de Villa de la Paz por su parte, el As en el horizonte A también tiene concentraciones anómalas que van de 117 a 324 ppm (partes por millón). En el horizonte C las concentraciones encontradas se encuentran entre 65 y 351 ppm, con lo que se puede suponer que ambas concentraciones obedecen en gran parte a los valores naturales de la zona. Aún está por realizarse un muestreo local de valores de fondo que permitirá saber si efectivamente estos son valores basales o si existe un componente antropogénico de la concentración.

Como ya se ha explicado, los muestreos también han permitido confirmar otra fuente de contaminación además de la zona minera en Villa de la Paz. Los suelos de la zona norte y noreste de la ciudad de Matehuala se encuentran impactados por las emisiones históricas de las fundiciones que trabajaron hasta hace 50 años en esa zona. Hasta ahora se han realizado pocos estudios, pero los muestreos indican que el área impactada abarca varias hectáreas. Además de las emisiones históricas, se piensa que los depósitos de escorias que aún se localizan ahí pueden ser otra fuente de dispersión de contaminantes, ya que bajo la costra superior de los depósitos existe una alta cantidad de partículas finas que son susceptibles de ser removidas. Estudios subsecuentes determinarán esto, así como la geoquímica del suelo, el daño y riesgo en salud en la zona de la fundición.

Tomando como antecedente la contaminación de los suelos se está evaluando la posibilidad de utilizar técnicas de bioremediación *in situ* para suelos utilizando plantas nativas, resistentes a las condiciones climáticas y con buena capacidad para absorber As en su organismo. Para esto se muestrearon ejemplares de plantas de áreas impactadas y áreas control, consideradas como tolerantes a las altas concentraciones de metales tóxicos en suelo rizosférico con el fin de estudiar posibles alternativas de bioremediación (seminario de avances PMERAZM, 2005).

Hasta el momento los resultados de la viabilidad de estas técnicas son preliminares y no se sabe aún si se podrán llegar a utilizar como alternativa. Por las concentraciones de contaminantes encontradas, las áreas prioritarias para restaurar posiblemente requieran de métodos mucho más rápidos y que permitan

disminuir concentraciones de contaminantes mucho mayores que lo que se podría lograr con bioremediación.

Con éste fin se ha investigado la posibilidad de restaurar *in situ* mediante inmovilización fisicoquímica del As y el Pb, utilizando fosfatos. Esta técnica también se encuentra en etapa de desarrollo y no se sabe todavía si será viable al aplicarse en escala real. Independientemente de los esfuerzos por restaurar, los investigadores del Programa concuerdan en que la prioridad en la zona debe ser controlar las fuentes de los contaminantes, principalmente las presas de jales.

Proyecto 3. Evaluación toxicológica de suelos y sedimentos contaminados por Arsénico y Plomo en el Área de Villa de la Paz-Matehuala, S.L.P.

Este proyecto se ha concentrado en la evaluación del riesgo en salud en la zona y hasta ahora se cuenta con información que respalda los siguientes resultados generales:

- De acuerdo a los resultados de los muestreos de suelos, se ha determinado que los contaminantes críticos son el As y el Pb.
- Las rutas de exposición principales son: la inhalación de partículas y la ingestión de suelo y polvo.
- Partiendo de esta información se ha concluido que la principal fuente de contaminación activa en la zona son las presas de jales. Además de las presas, otras fuentes son:
 - Los jales que ya se dispersaron por la zona a lo largo de los años. La dispersión como ya se ha notado está asociada al transporte por medio del agua y por la dispersión eólica de partículas.
 - Las escorias de las antiguas fundiciones y el suelo contaminado en el pasado por las emisiones de las mismas.
- Debido a sus hábitos de juego y de exploración, se ha considerado que la población más expuesta a los contaminantes es la infantil.

Con base en la premisa de que la población infantil es la más expuesta, como parte de este proyecto se han realizado biomonitoreos periódicos en la zona. Los estudios han obtenido resultados que apuntan hacia la biodisponibilidad de los contaminantes. Yáñez y cols. (2003) encontraron que el 100% de los niños en Villa de la Paz presentaban exposición a As por encima de los límites de intervención de la CDC en Estados Unidos (Centers for Disease and Control and Prevention). De esos mismos niños estudiados, el 75% presentaba

exposición a Pb en concentraciones por encima de los límites de intervención establecidos por la CDC¹⁰ (Yáñez et al, 2003). Un estudio más reciente del laboratorio de toxicología de la facultad de medicina determinó que en Villa de la Paz el 32% de los niños tenía concentraciones de As por arriba de los límites de la CDC y que el 60% de los niños tenía concentraciones de Pb por arriba de los límites que marca la CDC para intervención.

Los muestreos de suelo del Proyecto 2 han permitido determinar la asociación entre las concentraciones de metales pesados existentes en el ambiente y el As en orina y Pb en sangre encontrados en los niños estudiados (seminario de avances PMERAZM, 2005).

Uno de los efectos relacionados a esta exposición es la comprobación del daño en el DNA celular de los niños mediante pruebas de laboratorio. Los estudios sobre daño genético por exposición a metales pesados lo han asociado principalmente a la presencia de As en el organismo (de la Fuente, 2002). La prueba utilizada con este fin ha sido la “prueba cometa”, o de *tail moment* en inglés, que muestra la deformación del núcleo celular. Esta condición tiene como consecuencia un aumento en la apoptosis (muerte celular) de las células sanguíneas, lo que representa diversos problemas de salud para la población expuesta, por ejemplo inmunodeficiencia. El daño en el DNA es además un posible promotor del desarrollo de cáncer (Yáñez et al., 2003).

Cuadro 12. Principales efectos en salud del Pb y el As de acuerdo a la ATSDR.

Plomo (ATSDR, 1999):

- Daños al sistema nervioso, especialmente en niños.
- Daños a los riñones y el sistema reproductivo.
- Anemia
- Afectación de la memoria
- En los niños puede disminuir la capacidad mental, la dificultad de aprendizaje y provocar un desarrollo más lento.
- Se observan los mismos efectos ya sea el tóxico ingerido o respirado.

Arsénico (ATSDR, 2003):

- Afecta las vías respiratorias.
- Su ingestión en dosis bajas causa problemas digestivos
- Reduce la producción de glóbulos rojos y blancos, lo que puede provocar problemas inmunológicos.
- Provoca daño a los vasos sanguíneos y ritmo cardíaco anormal.
- La exposición crónica, ya sea respiratoria, por ingesta o dérmica, produce problemas dermatológicos.
- Es considerado cancerígeno.

¹⁰ 50 µg/g creatinina para As y 10 µg/dL sangre para Pb respectivamente

Otro de los resultados del Proyecto 3 ha sido que con el “programa de intervención utilizando medios educativos para niños” se logró reducir la exposición a plomo en más de 60 niños a los que se les dio seguimiento. Con éste programa aumentó el porcentaje de niños que se encuentran por debajo de 10 microgramos por decilitro de Pb. Cuando antes el 75% de los niños tenía concentraciones de Pb en sangre superiores a los 10 microgramos por decilitro, después de la intervención únicamente 15% de los niños estaban por encima de ese nivel (Comunicación personal Dr. Díaz-Barriga).

Proyecto 4. Riesgo Ecotoxicológico en la zona minera de Villa de la Paz, San Luis Potosí, donde se ha demostrado una grave contaminación por arsénico y plomo.

Riesgo en Flora

Se realizaron estudios comparativos de diversidad biótica entre la zona impactada por los contaminantes y una zona de referencia, para determinar si existe daño ecotoxicológico. Se estudiaron dos tipos de vegetación: Matorral Desértico Rosetófilo (MDR) y Matorral Desértico Micrófilo (MDM).



Figura 23. Área de referencia MDR

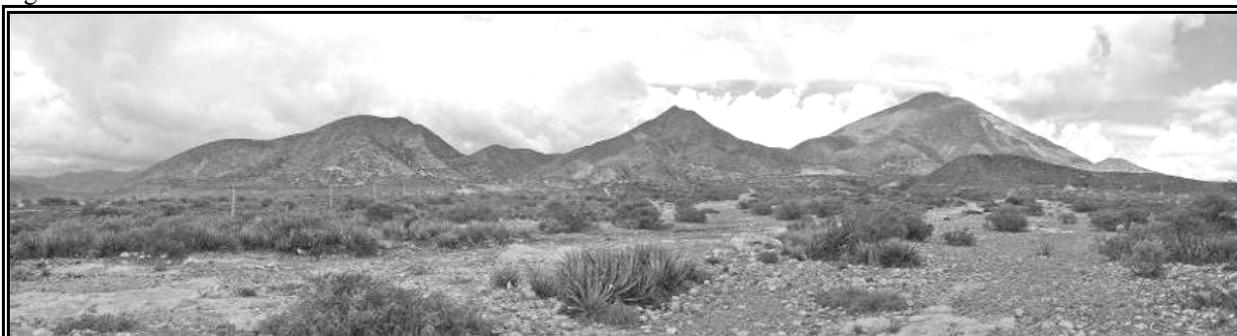


Figura 24. Área de estudio MDR



Figura 25. Área de referencia MDM



Figura 26. Área de estudio MDM

Fotos: González – Mejía

Se encontró que existe una diferencia entre las dos zonas respecto a los valores de importancia. Las especies con altos valores de importancia y que están presentes en la zona de referencia, como *Bouteloua curtipendula*, *Bouteloua sp*, *Agave lechuguilla*, no están presentes en la zona impactada o su valor de importancia es mucho menor. De la misma forma existen especies en la zona impactada, *Buchloe dactyloides*, *Loeselia coerulia*, *Menodora helianthemoides*, *Condalia sp*, con valores importantes y que en la zona de referencia no están presentes (González & Mejía, seminario de avances PMERAZM, 2005). Las mayores diferencias en diversidad y riqueza se encontraron en el matorral desértico micrófilo, siendo menores estos parámetros en el área de estudio respecto al área de referencia. El área de estudio de MDM está localizada en una zona donde se ha detectado concentraciones altas de contaminantes (As y Pb) en suelos, lo que puede establecer una probable relación entre la mayor concentración de metales pesados y los disturbios en la flora, es decir menos especies y menor número de individuos.

Riesgo en Fauna

Se realizó un estudio de fauna silvestre (roedores) para determinar si está expuesta a los contaminantes y cual es su efecto. Se muestrearon individuos de dos especies de ratones en el área de estudio y la de control, ambas correspondientes al matorral desértico micrófilo. Se encontró que en ambas zonas hay exposición a As, Pb, Cd y Cu en los ratones muestreados. En la zona de control se estima que las concentraciones encontradas obedecen a los contenidos naturales de metales pesados en el suelo. En la zona de estudio, que es la misma donde se encontraron los mayores disturbios en flora, la exposición a los metales pesados fue mayor, por lo que se presume que la exposición puede estar asociada a las concentraciones anómalas de metales en el suelo. Se hicieron pruebas cometa en los ratones y se encontró que en la zona de estudio el daño genotóxico en los animales es mayor, por lo menos en 4 grados del “momento” de la prueba cometa (Comunicación personal con Guillermo Espinoza, Nov. 2005).

Anexo escenarios

Anexo ES 1

Existen diferentes enfoques para el desarrollo de escenarios. La mayoría de los autores coinciden en los puntos básicos que debe de incluir un análisis de escenarios. A continuación presentamos de manera resumida algunas metodologías.

a. Pasos de acuerdo a Mendoza y Muñoz para la planeación con escenarios (Zegras et al, 2004):

1. Identificar las decisión clave o el asunto focal del ejercicio.
2. Identificar los factores en el ambiente local que impactarán en el éxito de la decisión clave.
3. Identificar las fuerzas impulsoras que influyen a los factores clave.
4. Priorizar las fuerzas impulsoras de acuerdo a su importancia y nivel de incertidumbre
5. Seleccionar la lógica del escenario. Combinación los estados de las fuerzas impulsoras en las que estarán basadas los escenarios.
6. Elaborar la narrativa tras las fuerzas impulsoras y del escenario
7. Estimar las implicaciones de los escenarios en la toma de decisiones
8. Identificar los indicadores clave. Que permitirán reconocer la emergencia de cierto escenario.

b. La construcción de escenarios de acuerdo a Forciniti (2001):

1. La construcción de una base o diagnóstico, es decir la imagen del sistema actual, a partir del cual se desarrolla el ejercicio prospectivo.
2. Aislamiento de las variables clave, tanto internas como externas, del sistema estudiado, a través de un sistema explicativo global que incluye:
 - a. Un análisis retrospectivo para definir las invariantes del sistema y sus tendencias pasadas
 - b. Un análisis de la situación actual para identificar los gérmenes portadores de futuro.
3. Identificación de los actores clave del sistema y un análisis de sus estrategias de acción y de los medios de que disponen.

c. Planeación con base en escenarios de acuerdo a Peterson (2003):

1. Identificar el asunto focal. Examinar el futuro bajo la luz de una pregunta específica.
2. Separar los aspectos relevantes del futuro; que es posible conocer de aquello que desconocemos.

3. Evaluación. Organizar una evaluación de las personas, instituciones, y los vínculos entre ellos y que definen el sistema. Es importante también identificar los cambios externos, ya sean ecológicos o sociales y que tienen influencia en la dinámica del sistema.
4. Reflexionar si las preguntas planteadas atienden el asunto focal o sus síntomas.
5. Identificar alternativas. De cómo puede evolucionar el sistema, de acuerdo a algunas fuerzas impulsoras diferentes que se seleccionen.
6. Construcción de escenarios. Los escenarios convierten las alternativas clave, en una historia dinámica en la que los actores responden de manera creíble a las fuerzas que enfrentan.
7. Prueba de la lógica de los escenarios.
8. Revisión de políticas. Se trata de evaluar como de desempeñarían las políticas actuales en los diferentes escenarios.

d. La elaboración de escenarios de acuerdo al grupo de “Scenarios Europe 2010” (1999).

1. Elaborar un documento inicial para comenzar la discusión.
2. Seleccionar las variables: el grupo realiza una lluvia de ideas para armar una lista bastante comprehensiva de variables que pueden tener impacto en el tema. Cada variable se clasifica como factor o actor.
3. Construcción de mini escenarios. Se elabora un cuestionario que se envía a cada miembro del grupo con una pregunta sobre cada actor y factor. Las respuestas deben ser oraciones de dos líneas máximo que narran parte de una historia.
4. Selección de las variables pivote. Reducción del número de actores/factores con base a dos dimensiones: impacto e incertidumbre y así obtenemos 5 o 6 variables pivote.
5. Selección de escenarios. Con las variables pivote, se hacen combinaciones plausibles de mini escenarios, que conforman los esqueletos de cada escenario.
6. Narrativa final. Puede ser en forma de narración o de esquema.

Anexo ES2

N°	Variable	Descripción
1	Contaminación del Agua	Magnitud de la contaminación, biodisponibilidad de los contaminantes, extensión de la contaminación, efectos en salud de la contaminación, Tipos de contaminantes. Efectos en los ecosistemas de los contaminantes
2	Contaminación del Suelo	Magnitud de la contaminación, biodisponibilidad de los contaminantes, extensión de la contaminación, efectos en salud de la contaminación, Tipos de contaminantes. Efectos en los ecosistemas de los contaminantes
3	Erosión y pérdida del Suelo	Magnitud de la erosión, efectos en la productividad del campo y en los ecosistemas
4	Fuentes de contaminación	Presas de jales, escorias, terreros, suelo contaminado
5	Métodos de Producción	Impactos ambientales atribuibles al sistema productivo
6	Normativa Ambiental	Estado y condiciones de aplicación de la normativa ambiental en el País y el Estado. Aplicación y exigencia de cumplimiento de la normativa por parte de las autoridades.
7	Restauración	Programas de Acciones para restaurar la contaminación
8	Clima	Tipo de clima, condiciones climáticas predominantes en las diferentes épocas del año.
9	Disponibilidad de Agua	Cantidad disponible de agua a nivel regional para satisfacer la demanda de agua de uso agrícola, industrial y potable.
10	Fisiografía	Características físicas de la zona de estudio, relieve, cuerpos y corrientes de agua
11	Geología y Edafología	Características minerales de las formaciones predominantes en la región. Tipos de suelo y su distribución.
12	Reservas de minerales	Cantidad de material disponible para explotarse en la zona de manera rentable.
13	Economía local	Empleo, crecimiento económico, diversificación de los sectores.
14	Mercados Globales	Gran demanda de materiales, tales como metales. Precios internacionales de los metales.
15	Mercados Nacionales	Gran demanda de materiales, tales como metales. Demanda de fuentes de empleo, demanda de espacios para instalación de industrias.
16	Políticas Nacionales	Políticas de desarrollo económico y protección ambiental
17	Sector Primario	Condiciones del Sector Agrícola y Ganadero en la región
18	Sector Secundario: Construcción	Condiciones de la industria de la construcción en la región. Expansión, contracción, integración con los demás sectores, importancia. Demandas sobre el ambiente. Desempeño ambiental y social.
19	Sector Secundario: Industria	Condiciones de la industria. Expansión, contracción, integración con los demás sectores, importancia. Demandas sobre el ambiente. Desempeño ambiental y social.
20	Sector Secundario: Minería	Condiciones de la Industria Minera en la región. Expansión, contracción, integración con los demás sectores, importancia. Demandas sobre el ambiente. Desempeño ambiental y social.
21	Sector Terciario: Servicios y Comercio	Condiciones del comercio y servicios en la región. Expansión, contracción, integración con los demás sectores, importancia.
22	Sector Terciario: Transporte	Condiciones de la industria del transporte en la región. Expansión, contracción, integración con los demás sectores, importancia.
23	Información	Disponibilidad de información sobre las condiciones ambientales en la región, riesgos y soluciones a problemas ambientales.
24	Actuaciones de las Autoridades	Diligencia y efectividad en la aplicación de instrumentos de gestión ambiental. Planeación Ambiental, Regulación de asentamientos humanos, Evaluación de Impacto Ambiental, Acceso a la Información, Desarrollo de Escenarios, Evaluación y comunicación de riesgo.
25	Demografía	Aumento o disminución de la población, tasa de natalidad/mortalidad, grupos de edad
26	Crecimiento urbano	Estado de la expansión de la mancha urbana y crecimiento de las comunidades periféricas. Dirección del crecimiento y su interacción con zonas consideradas de riesgo.
27	Cultura y costumbres	Cultura y costumbres de la región, respecto a su estilo de vida, actividades productivas, percepciones de riesgos.

28	Educación Ambiental	Estado del conocimiento ambiental de la población, efectividad de los programas de comunicación de riesgo, cambios en las percepciones de los problemas ambientales.
29	Conflictos Sociales	Tensiones entre los diferentes intereses en torno a los impactos ocasionados por la actividad minera en la zona.
30	Investigación del Programa Zonas Mineras	Identificación de fuentes y responsables. Propuestas de remediación, factibilidad de llevarlas a cabo. Planes de gestión ambiental. Divulgación de información. Programas de Comunicación de Riesgo. Credibilidad de la información.
31	Participación social	Denuncias
32	Políticas Estatales	Políticas de desarrollo económico y protección ambiental.
33	Políticas Locales	Políticas de desarrollo económico y protección ambiental
34	Procesos de Emigración e Inmigración	Inmigración a la zona urbana desde el campo. Emigración de Villa de la Paz a Matehuala y otras ciudades como Monterrey. Emigración / Inmigración de la región hacia Estados Unidos
35	Salud de la población	Estado de salud general de la población. Salud de grupos de alto riesgo, tales como niños que habitan en la zona bajo estudio. Efectos en salud de la exposición a contaminantes.

Anexo ES3

Variable	Peso Influencia	Peso Dependencia	Influencia Directa	Influencia Indirecta	Dependencia Directa	Dependencia Indirecta
Minería	7	8	Economía	Magnitud Contaminación	Actuaciones Autoridades	Conflictos
Influencia Directa	3		Fuentes Activas	Percepción de riesgos	Economía	Información
Dependencia Directa		4	Restauración	Políticas Gubernamentales	Políticas Gubernamentales	Magnitud Contaminación
				Salud Pública	Restauración	Normativa Ambiental
Fuentes Activas	5	6	Contaminación	Economía	Minería	Economía
Influencia Directa	2		Restauración	Ecosistemas	Restauración	Salud Pública
Dependencia Directa		2		Salud Pública		normativa ambiental actuaciones
Fuentes Históricas	5	6	Contaminación	Economía	Restauración	Economía
Influencia Directa	2		Restauración	Ecosistemas	Normativa	Salud Pública
Dependencia Directa		2		Salud Pública		Actuaciones normativa ambiental
Contaminación	6	7	Políticas Gubernamentales	Conflictos		Economía
Influencia Directa	3		Restauración	Economía	Fuentes Activas	Información
Dependencia Directa		5	Salud Pública	Percepción del Riesgo	Fuentes Históricas	
					Percepción de Riesgo	
					Políticas Gubernamentales	
					Restauración	
Restauración	6	8	Fuentes Históricas	Economía	Actuaciones Autoridades	Información
Influencia Directa	3		Fuentes Activas	Contaminación	Contaminación	Participación
Dependencia Directa		4	Minería	Salud Pública	Normativa Ambiental	Salud Pública
					Minería	Políticas Gubernamentales
Políticas Gubernamentales	8	9	Actuaciones Autoridades	Conflicto	Conflicto	Contaminación
Influencia Directa	4		Información	Salud Pública	Economía	Minería
Dependencia Directa		6	Minería	Restauración	Información	
			Participación	Economía	Normativa	
					Participación	
					Salud Pública	
Normativa Ambiental	8	2	Actuaciones Autoridades	Fuentes Históricas		Participación
Influencia Directa	3		Políticas Gubernamentales	Fuentes Activas		Información
Dependencia Directa		2	Restauración	Minería		
				Participación		
				Salud Pública		
Actuaciones Autoridades	5	8	Información	Conflictos		Conflicto
Influencia Directa	4		Minería		Información	Economía
Dependencia Directa		6	Restauración		Normativa	
			Salud Pública		Participación	
					Políticas Gubernamentales	
					Restauración	
					Salud Pública	

Variable	Peso Influencia	Peso Dependencia	Influencia Directa	Influencia Indirecta	Dependencia Directa	Dependencia Indirecta
Salud Pública	8	10	Actuaciones Autoridades	Restauración	Contaminación	Conflictos
Influencia Directa	5		Conflictos	Información		Información
Dependencia Directa		1	Economía	Participación		Minería
			Percepción de riesgos			Normativa
			Políticas Gubernamentales			Participación
						Economía
						Restauración
						Fuentes Históricas
						Fuentes Activas
						Políticas Gubernamentales
						Actuaciones Autoridades
Ecosistemas	3	4	Economía	Conflictos	Contaminación	Fuentes Históricas
Influencia Directa	1			Economía		Fuentes Activas
Dependencia Directa		1				Restauración
Información	11	5	Actuaciones Autoridades	Conflictos	Políticas Gubernamentales	Salud Pública
Influencia Directa	3		Percepción de Riesgos	Restauración	Participación	Conflictos
Dependencia Directa		3	Políticas Gubernamentales	Contaminación	Actuaciones Autoridades	
				Minería		
				Salud Pública		
				Participación		
				Información		
Participación	5	6	Actuaciones	Restauración	Conflictos	Salud Pública
Influencia Directa	3		Información	Salud Pública	Economía	Información
Dependencia Directa		4	Políticas Gubernamentales		Percepción de Riesgo	
					Políticas Gubernamentales	
Percepción de riesgos	8	4	Conflictos	Economía	Información	Contaminación
Influencia Directa	2		Participación	Minería	Salud Pública	Conflictos
Dependencia Directa		2		Actuaciones		
				Información		
				Salud Pública		
				Políticas Gubernamentales		
Conflictos	9	11	Participación	Economía	Percepción de Riesgos	Actuaciones Autoridades
Influencia Directa	2		Políticas Gubernamentales	Actuaciones	Políticas Gubernamentales	Economía
Dependencia Directa		3		Minería	Salud Pública	Ecosistemas
				Salud Pública		Contaminación
				Información		Fuentes Históricas
				Políticas gubernamentales		Fuentes Activas
				Restauración		Información
						Normativa Ambiental
Economía	5	12	Participación	Conflictos	Ecosistemas	Contaminación
Influencia Directa	2		Políticas Gubernamentales	Actuaciones Autoridades	Minería	Conflictos
Dependencia Directa		3		Información	Salud Pública	Fuentes Históricas
						Fuentes Activas
						Participación
						Percepción Riesgo
						Restauración
						Políticas Gubernamentales
						Información

Anexo ES4

Guía para desarrollar escenarios ambientales

Cada proceso de construcción de escenarios parte de problemáticas diferentes, por lo es preferible que la metodología de escenarios sea adaptada caso por caso. A continuación se resumen la metodología que se siguió para construir los escenarios de la zona minera y que puede servir de guía para desarrollar escenarios ambientales regionales para otros casos, incluso aquellos que no se relacionan con actividades mineras.

Debido a que la construcción de escenarios es un ejercicio que requiere tiempo considerable para llevar a cabo recopilación de datos, análisis de información, discusiones, reflexiones colectivas y redacción de documentos extensos, se recomienda contar con un equipo de varias personas para desarrollar los escenarios.

Pasos para construir escenarios:

1. Identificar el asunto focal y el horizonte de los escenarios.

Por lo general la pregunta central de la construcción de escenarios responde a los objetivos del proyecto o programa para el cual se está trabajando. Sin embargo los escenarios también pueden construirse como un mero ejercicio de reflexión y en ese caso el asunto focal es definido por lo que desea explorar el investigador. El asunto focal es una guía general que nos indica hacia donde dirigir la construcción de los escenarios. A pesar de que el contenido de la narración final depende en gran medida del planteamiento y alcances de esta pregunta, es probable que el proceso de construcción nos lleve a abordar otros temas adicionales a los que surgen del asunto focal.

El horizonte de tiempo se fija para tener una referencia práctica que permite visualizar eventos. Puede ser cualquier fecha entre 15 y 50 años en el futuro, es decir, a largo plazo. El horizonte es un momento hipotético en el tiempo y no una fecha exacta.

2. Recopilar y analizar información.

Para abordar temas ambientales se requiere recopilar información sobre las condiciones económicas, sociales, políticas y del medio ambiente que conforman la problemática de estudio. Se recomienda leer estudios que describan los antecedentes de la problemática y buscar toda la información disponible en fuentes oficiales del gobierno, así como publicaciones científicas.

El realizar entrevistas con informantes clave puede ser de utilidad para conocer distintos puntos de vista sobre la problemática que se desea explorar en los escenarios. Las entrevistas también facilitan identificar a los actores que es necesario incluir en los escenarios. Los actores son importantes para los escenarios debido a que ellos son quienes realizan las acciones y participan en los eventos descritos en las narraciones finales. En este paso se recomienda definir la lista de actores que, por su importancia en el desarrollo de la problemática, serán incluidos en la construcción de escenarios.

El análisis de información puede realizarse de diferentes maneras, dependiendo de la experiencia de los investigadores y las técnicas de análisis que manejen. Sin embargo puede resultar útil comenzar por:

- ❖ Identificar y describir a los actores del problema ambiental (ver el análisis de actores en el anexo metodológico y capítulo 3).
- ❖ Describir los instrumentos de gestión ambiental aplicados para resolver la problemática y aquellos que pueden ser utilizados en el futuro (ver capítulo 3).
- ❖ Describir la situación actual de la problemática ambiental (ver capítulo 2).

Dado que al estudiar problemas ambientales nos enfrentamos con mucha información de diferentes tipos - estudios científicos y técnicos, información sociodemográfica, datos económicos, notas periodísticas, opiniones de informantes- el análisis de información debe de alguna manera permitir reducir la información, organizarla y hacerla abarcable para ser utilizada en las siguientes fases del desarrollo de escenarios.

Técnicas de obtención de información y fuentes de información sugeridas: estadísticas oficiales de INEGI, libros de historia, grupos focales, trabajos de investigación sobre la región, artículos y publicaciones científicas y registros oficiales de dependencias gubernamentales, información ambiental pública sobre la problemática de estudio, tales como manifestaciones de impacto ambiental.

3. Elaborar documentos de trabajo.

En este paso se organiza y se relaciona la información analizada, para que pueda ser utilizada por los participantes del proceso de construcción de escenarios. Se recomienda elaborar reportes que resuman los la información bibliográfica y los resultados del análisis de información recopilada en entrevistas y grupos focales (ver capítulos 2 y 3, anexo grupos focales y anexo PMERAZM).

4. Seleccionar y caracterizar las variables que interactúan en el sistema bajo estudio.

Para seleccionar las variables, primero se determinan todos los factores que conforman la descripción de la situación actual. Esto se puede hacer mediante una sesión de discusión entre los participantes del proceso de construcción de escenarios. Los participantes en la discusión requieren conocer al menos la información de los reportes generados en el paso anterior, ya que estos son la base de la deliberación para seleccionar los factores más relevantes. Los factores identificados se agrupan bajo un número reducido de variables, de 15 a 20, identificadas con una etiqueta o nombre (por ejemplo: minería, políticas, información, tecnología, etc.). Dependiendo de la cantidad de variables que se seleccionen, será mayor o menor la complejidad del análisis posterior.

Las variables deben ser caracterizadas. La caracterización de las variables permite explicar de forma resumida y manejable los factores que representa cada variable, el comportamiento histórico que ha tenido la variable, su relación con otras variables en el contexto del análisis de la situación actual y otras características de su comportamiento en condiciones normales, como por ejemplo: los factores externos que influyen en la variable. En la tabla 4 se resumen los puntos principales que se tomaron en cuenta para caracterizar las variables en la construcción de los escenarios de la zona minera.

Tabla 4. Guía para caracterizar las variables de la zona minera.

Variable	Información tomada en cuenta para la caracterización.
<i>Minería</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema productivo. • Políticas ambientales de la industria y de la empresa. • Aumentos/reducciones de la producción. • Tendencias de cotización de metales/minerales. • Duración del yacimiento
<i>Fuentes activas de contaminación</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentos/reducciones de la producción. • Sistema productivo. • Emisiones del proceso. • Manejo de residuos (presas de jales, terreros). • Tipo de residuos. • Origen de los residuos (tipo de yacimiento).
<i>Fuentes históricas de contaminación</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema productivo. • Tipo de residuos. • Origen de los residuos. • Emisiones de procesos históricos.
<i>Contaminación de medios ambientales</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitud de la contaminación. • Toxicidad de los contaminantes. • Biodisponibilidad de los contaminantes. • Extensión de la contaminación. • Efectos de la contaminación en la salud y en los ecosistemas.
<i>Restauración</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión y los niveles de restauración que se desee obtener • Técnicas de remediación • Características de las áreas a restaurar. • Responsables de la restauración.
<i>Políticas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas ambientales en general y específicas a la actividad minera.

<i>gubernamentales</i> <ul style="list-style-type: none"> • Municipales • Estatales • Federales 	<ul style="list-style-type: none"> • Planes y proyectos de desarrollo urbano, económico y social en la región y en la zona. • Políticas sobre acceso a la información
<i>Normativa ambiental</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Legislación ambiental y de salud pública actualmente vigente. • Proyectos y propuestas de leyes y normas.
<i>Actuaciones de autoridades</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Historial de intervenciones respecto al problema. • Efectividad de las actuaciones. • Motivación para actuar en la problemática. • Información sobre actuaciones en la zona. • Planes y proyectos para actuar en la problemática.
<i>Salud pública</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Historial de salud pública en la región. • Evidencia científica de exposición a los contaminantes. • Actuaciones de las autoridades de salud. • Políticas especiales de salud relacionadas con la contaminación.
<i>Ecosistemas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Información científica sobre la contaminación y sus efectos en los ecosistemas.
<i>Información</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Estado del acceso a la información oficial acerca de la contaminación en la zona. • Disponibilidad de información científica o de divulgación sobre la contaminación, los contaminantes y sus efectos. • Conflictos que surgen de la información disponible.
<i>Percepción de riesgos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Historia de la zona. • Relación de la población con las actividades productivas riesgosas. • Otros problemas ambientales de la región y la prioridad que tienen respecto al problema de contaminación.
<i>Participación social</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Forma en que se ha dado la participación. • Motivación para participar. • Potencial para que exista participación. • Problemas que se han presentado en la participación. • Relación entre disponibilidad de información y participación.
<i>Conflictos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Historia de los conflictos en la zona. • Movimientos participativos que han resultado en conflicto. • Relación entre la información y el conflicto.
<i>Economía</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de la contaminación. • Costos y ahorros de la intervención. • Relación de la actividad minera con otras actividades y el desarrollo económico de la zona.

5. Identificar las fuerzas impulsoras.

La identificación puede hacerse por distintos métodos que van desde la selección con base al juicio de expertos hasta métodos cuantitativos, apoyados en el uso de software, como el análisis morfológico. Para el caso de la zona minera se desarrolló un método *ad hoc* para identificar las fuerzas impulsoras. (Ver el capítulo 4.2 donde se describe el método).

Las fuerzas impulsoras son variables o factores que le pueden imprimir una tendencia común al resto de las variables, por lo que presentan un alto grado de influencia sobre el comportamiento del sistema bajo estudio (Forciniti y Elbaum, 2001). Cuando tenemos más de cuatro o cinco variables que podrían funcionar como fuerzas impulsoras es necesario definir criterios para seleccionar las que utilizaremos. Por ejemplo para la zona minera definimos:

- ❖ Que la variable tuviera un alto grado de influencia sobre el resto de las variables.
- ❖ Que la variable presentara incertidumbre en su comportamiento a mediano y largo plazo.
- ❖ Que la variable tuviera el potencial de influir en el sistema como un todo, mediante una cadena de eventos.

Como resultado del análisis de las variables, sus influencias y dependencias debemos identificar al menos dos o tres fuerzas impulsoras. Hay que considerar que entre más fuerzas impulsoras se tengan, se vuelve más complejo mantener la coherencia de los escenarios y también se requiere más tiempo y trabajo para establecer supuestos y construir los escenarios.

6. Establecer la lógica de los escenarios.

Se establecen supuestos sobre el comportamiento de las fuerzas impulsoras. Estos supuestos sirven para guiar el desarrollo y estructurar las narraciones de los escenarios. Dependiendo del número de escenarios a construir, se establecen entonces supuestos complementarios para el grupo de fuerzas impulsoras dentro de cada escenario (ver capítulo 4.3).

En este paso también se determinan los “comportamientos” o acciones de los actores dentro de cada escenario. Los comportamientos se determinan tomando como base los supuestos de las fuerzas impulsoras para así darle coherencia al escenario.

7. Construir los esqueletos de los escenarios

Partiendo de los supuestos sobre las fuerzas impulsoras se definieron los comportamientos del resto de las variables. Esta lista de comportamiento constituye el esqueleto de los escenarios.

La función de los esqueletos es facilitar el desarrollo de la narración como una cadena de eventos. En los esqueletos se resumen los comportamientos del resto de las variables y los eventos más significativos para cada escenario. Para fines de la narración final, no es posible incorporar todos y cada uno de los comportamientos de variables. Aunque se trata de incluir el mayor número posible de comportamientos de variables y de actores en los escenarios, los comportamientos se incluyen en la medida que son pertinentes para la narración.

8. Redactar la narración de los escenarios

Los escenarios se redactan a manera de historia o narración. La narración es un texto breve que explica cuales son los principales acontecimientos, cambios y decisiones tomadas por los actores y que han llevado las cosas hasta una situación futura. Hay que recordar que a pesar de estar basados en una descripción de la situación actual, los escenarios futuros son imaginarios. La finalidad de la narración es transmitir un mensaje de manera tal que haga reflexionar al lector, sin distraerlo de lo que está sucediendo en el escenario.

En la redacción se incorporan también ideas planteadas en la caracterización de variables. Adicionalmente se requiere incorporar algunas motivaciones para los actores, así como las razones detrás de algunos eventos y que no necesariamente se incluyeron en los esqueletos o los supuestos de los actores. Esto son meros adornos para facilitar la lectura de la narración y hay que evitar que desvíen al lector de la trama principal.

9. Interpretación.

El último paso en la construcción de escenarios es la búsqueda de implicaciones de los escenarios. Una forma de hacerlo consiste en identificar las diferencias principales entre los escenarios y cuales fueron los eventos y comportamiento de los actores que provocaron esas diferencias. De esta reflexión se puede partir para proponer soluciones robustas que responden de forma efectiva a los acontecimientos de los diferentes escenarios. Estas soluciones pueden ser incorporadas en un proceso de planeación.

Bibliografía

ACEVES, Carla D. (2003). Bases Fundamentales de Derecho Ambiental Mexicano. Porrúa.

ACKOFF, Russell (1970). A Concept of Corporate Planning. Wiley Interscience. New York. Citado por STEINER, George (1983).

ALCAMO, J. (2001). Scenarios as tools for international assessments, Expert's corner report Prospects and Scenarios No. 5, European Environment Agency. Copenhagen. Citado por REID et al (2002).

ANAM (2000). Informe sobre indicadores ambientales y de la sustentabilidad en América Latina. Autoridad Ambiental Nacional, Panamá. Foro de ministros de medio ambiente de América Latina y del Caribe. México 2-3 Octubre 2000. Disponible en: <http://www.anam.gob.pa/indicadoresambientales.htm>

ARNSTEIN, S. (1969). Ladder of Citizen Participation. AIP Journal, July: 216-224.

ATSDR, (1999). Tox FAQ Lead (Plomo). Disponible en <http://www.atsdr.cdc.gov/es/>

ATSDR, (2003). Tox FAQ Arsenic (Arsenico). Disponible en <http://www.atsdr.cdc.gov/es/>

BAUTISTA Carmen, MECATI Luis (1999). Guía Práctica de la Gestión Ambiental.: Ediciones Mundi Prensa.

BERTRAND, Gilles, MICHALSKI, Anna, PENCH, Lucio (1999). Scenarios Europe 2010. European Comission, Forward Studies Unit.

BLUET, J.C., Zemor, J. (1970). Prospective géographique: méthode et direction de recherches. Metra, vol. IX, nro 1. Citado por FORCINITI, Luis y ELBAUM, Jorge (2001).

BRAÑES, Raúl (1998). "Manual de derecho ambiental mexicano." Ed. Fundación Mexicana para la Educación Ambiental Fondo de Cultura Económica.

CAMIMEX (2004). Página web de la Cámara Minera de México.

CARBON, Barry. (2000). Sustainable development and the evolving agenda for environmental protection in the mining industry.

CARDENAS Martha, MESA Claudia, ROJAS RUBIO Manuel (1999). "La Participación Ambiental." FESCOL.-181.

CASTRO, J. (1995). 'Umweltauswirkungen des Bergbaus im semiariden Gebiet von Santa María de la Paz, Mexiko', Tesis Doctoral, Instituts für Petrographie und Geochemie, Universität Karlsruhe, 155 pp. Citado por: Razo, Israel. (2002).

CASTRO, J., Kramar, U. y Puchelt, H. (1997). 200 years of mining activities at La Paz/San Luis Potosí/Mexico-Consequences for environment and geochemical exploration, *J. Geochem. Exp.* 58, 81-91. . Citado por: RAZO, Israel. (2002).

CECADESU (2005).

http://cecaquesu.semarnat.gob.mx/biblioteca_digital/guia_primarias/guia_primarias_02.shtml

CHAPOY, Dolores B (2003). "Planeación, programación y presupuesto." UNAM.-273.

CHEVALIER, Jacques. (2005). *El Sistema de Análisis Social*. Carleton University, Ottawa, Canadá. Disponible en: <http://www.sas-pm.com/>

CÓDIGO PENAL FEDERAL. Nuevo Código Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de agosto de 1931. Última reforma publicada DOF 23-08-2005

Congreso de la Unión (2006) Iniciativa con proyecto de decreto por el que se expide la Ley de Responsabilidad Civil por el Daño y el Deterioro Ambiental, disponible en:

<http://www.cddhcu.gob.mx/servicios/datorele/cmprtvs/iniciativas/Inic/39/2.htm>

CONSEJO DE RECURSOS MINERALES (1992) Monografía Geológico – Minera del Estado de San Luis Potosí. Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal. Subsecretaría de Minas e Industria Básica.

DAVIS A., Drexler, J.W., Ruby M.V., Nicholson, A. (1993). *Micromineralogy of Mine Wastes in Relation to Lead Bioavailability*, Butte, Montana. *Environmental Science and Technology* Vol. 27(7), 1415-1425

DECLARACIÓN DE ESTOCOLMO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE HUMANO (1972). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. 16 de junio de 1972

DECLARACIÓN DE JOHANNESBURGO SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE (2002). Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. 4 de septiembre del 2002.

DECLARACIÓN DE RÍO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO (1992). Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Enero 3 a 14 de 1992.

DÍAZ BARRIGA, F., (1999). *Metodología de Identificación y Evaluación de Riesgos para la Salud en sitios Contaminados*: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Lima, Perú. 42 p.

EEA (2005). *European Environmental Agency Glossary*. <http://glossary.eea.eu.int/EPER>

EPA (1995): *Human Health And Environmental Damages From Mining And Mineral Processing Wastes*. Office of Solid Waste U.S. Environmental Protection Agency.

EPA (1999). *IEUBK MODEL BIOAVAILABILITY VARIABLE #540-F-00-006* Office of Solid Waste and Emergency Response U.S. Environmental Protection Agency Washington, DC 20460 OSWER #9285.7-32. October 1999.

EPA (2002). Health-Risk Report May 12, 2004 Appendix 7: Lead Bioavailability in WTC Dust. Center of Toxicology and Environmental Health. Prepared by: Geomega, Inc.

EVANS, John, FERNANDEZ, Adrián, IZE Irina, GAVILAN, Arturo, MARTINEZ, Miguel Angel, RAMIREZ, Patricia, ZUK, Miriam. (2003). Introducción al análisis de riesgos ambientales. INE-SEMARNAT Instituto Nacional de Ecología, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 123 p.

FORCINITI, Luis, ELBAUM, Jorge (2001). La Prospectiva. Que es y para que sirve. Secretaria para la Tecnología, la Ciencia y la Innovación Productiva. Dirección Nacional de Planificación y Evaluación. Diciembre de 2001. Disponible en:
http://www.opcyt.setcip.gov.ar/la_prospectiva_indice.htm

GALLOPÍN, Gilberto (2004). La sostenibilidad ambiental del desarrollo en Argentina: tres Futuros. CEPAL Naciones Unidas.

GIBBS, Anita (1997). Focus Groups. Social Research Update. University of Surrey. Winter 1997.

GILPIN, Alan. (1995). Environmental Impact Assessment: Cutting edge for the twenty-first century. Cambridge University Press.

GOBIERNO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ (2003). <http://www.sanluispotosi.gob.mx>
H. Ayuntamiento de Villa de la Paz, S.L.P.

GOBIERNO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ (2003b). Plan Estatal de Desarrollo 2003-2009.

GODET, Michel (2003). Scenario Thinking: concilier divertissement et rigueur. Business Digest. Janvier 2003, No. 125.

GODET, M., MONTI, R., MEUNIER, F., ROUBELAT, F. (2004). La boîte a outils de prospective strategique. Conferencia. Disponible en
<http://www.cnam.fr/lipsor/lips/conferences/outils.php>

GÓMEZ, O. Domingo (2002). "Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental." Madrid: Mundi-Prensa.-749 p.

GONZÁLEZ M., José Juan. (2002). La responsabilidad por el daño ambiental en México: El paradigma de la reparación. Universidad Autónoma Metropolitana. México.

GONZÁLEZ, D. & MEJÍA, J, (2005). Seminario de Avances del proyecto 4 del PMERAZM, llevado a cabo el 20 de mayo del 2005 en la Facultad de Medicina de la UASLP.

GREEUW et al. (2000). Cloudy crystal balls: An Assesment of recent European and global scenario studies and models. Expert's corner report No. 4. International Centre for Investigative Studies. European Environment Agency.

GRIMBLE R and WELLARD K (1997). 'Stakeholder Methodologies in Natural Resource Management: a Review of Principles, Contexts, Experiences and Opportunities'. In: *Agricultural Systems*, Vol 55 No 2, 1997, pp.173-193.

GULSON, B.L. y Davis, J.L. (1994). Lead bioavailability in the environment of children: Blood lead levels in children can be elevated in a mining community. *Archives of Environmental Health*, 49, 326-332.

HANNIGAN John A. (1995). *Environmental Sociology: A Social Constructionist Perspective*. London: Routledge.

HINDE, Chris (2000). The global mining industry. UNEP. Mining and sustainable development II: Challenges and Perspectives. *Industry and the Environment*, Vol. 23. 2000
<http://www.inegi.gob.mx/difusion/espanol/productos/paginas/fprodyser.html>

INAYATULLAH, Sohail. (1996) "Methods and Epistemologies in Future Studies". Slaughter, R. (ed). Citado por RATCLIFFE, John. (1999).

INAYATULLAH, Sohail (2005). An introduction to Future Studies. The Communication Centre, Queensland University of Technology. Disponible en www.metafutures.org

INEGI (2000). XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

INEGI (2000b). 'La Minería en México', INEGI, México, pp.161.

INEGI (2005). Censo Económico. Sistema Municipal de Base de Datos disponible en: http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/simbad/default.asp?c=73

INEGI (2005). Datos Estadísticos del Sector Minero reportados en el Banco de Información Económica. disponible en: <http://dgcnesyp.inegi.gob.mx/?c=72>

KELLEY, M.E., S.E. BRAUNING, R.A. SCHOOF, and RUBY, M.V. (2002). *Assessing oral bioavailability of metals in soil*. Columbus: Battelle Press.

KNAUTHE, Ulrich (2003). Tesis de Maestría: Determination of groundwater recharge with geochemical and isotopic methods in the arid area of Matehuala, Mexican Altiplano. Institute of Geology, University of Mining and Technology Freiberg.

LEY DE PLANEACIÓN. Publicada en el DOF del 5 de enero de 1983, reformada el 23 de mayo de 2002.

LEY DE TRANSPARENCIA ADMINISTRATIVA Y ACCESO A LA INFORMACION PUBLICA DEL ESTADO de San Luis Potosí. Publicada el 20 de marzo del 2003.

LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA. Publicada en el D.O.F. el 11 de junio del 2002.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE. Publicada en el diario oficial de la federacion el 28 de enero de 1988, actualizada con las modificaciones publicadas el 13 de diciembre de 1996

LEY GENERAL PARA LA PREVENCION Y GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. Publicada en el diario oficial de la federacion el 8 de octubre del 2003.

LEY MINERA. Publicada en el diario oficial de la federacion el 26 de junio de 1992, actualizada con las modificaciones publicadas el 24 de diciembre de 1996

LME (2005). London Metal Exchange. <http://www.lme.co.uk>

MAGELLAN GEOGRAPHIX (2002). Map of Mexico.

MANZ, M. y Castro, J. (1997), 'The environmental hazard caused by smelter slags from the Sta. Maria de la Paz mining district in Mexico', Environmental Pollution, 98, 7-13. citado por Razo, Israel. (2002).

MAPS OF MEXICO (2004). <http://www.maps-of-mexico.com/>

MARTIN et al. (2002). Stewardship of tailings facilities. Mining, Minerals and Sustainable development. IIED – WBCSD.

MAYERS, James. (2001). Stakeholder Power Análisis. IIED Internacional Institute for the Environment and Development.

MEJÍA et al. (1999) Un método para la evaluación de riesgos para la salud en zonas mineras. Salud Pública de México, Vol. 41 no.2.

MEJÍA et al. (2000). CEPIS/OPS – REPAMAR. Metodología De Identificación Y Evaluación De Riesgos Para La Salud En Sitios Contaminados Anexo 3: Inspección De Sitios Peligrosos Zona Minera De Villa De La Paz – Matehuala. Disponible en <http://www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/gtz/metodolo/metane03.html>

MEJÍA, Jesús, Yáñez, Leticia, Carrizales, Leticia, Díaz-Barriga, Fernando (2002). Evaluación integral del riesgo en sitios contaminados (una propuesta metodológica). Laboratorio de Toxicología Ambiental Facultad de Medicina Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Disponible en: <http://ambiental.uaslp.mx/docs/FDB-EvalRiesgo.pdf>

MERTON R.K., KENDALL P.L. (1946) 'The Focused Interview', American Journal of Sociology 51: 541-557. Citado por GIBBS, Anita (1997). Focus Groups. Social Research Update. University of Surrey. Winter 1997.

MITCHELL Bruce (1997). La Gestión de los Recursos y del Medio Ambiente. Mundi-Prensa.

MMSD Mining and Minerals for Sustainable Development (2002). Breaking New Ground. Earthscan Publications Ltd.

MONROY et al. (2002). Evaluación de la contaminación de agua y sedimento por arsénico en el área de Cerrito Blanco, Mpio. de matehuala, S.L.P. Reporte Confidencial para la Segam y Presidencia Municipal de Matehuala.

MONROY et. Al (2005). Informe técnico de avances del Proyecto 0362 de la Convocatoria 2002-C01 “Programa multidisciplinario para la evaluación y restauración ambiental de zonas mineras: 1. Villa de la Paz - Matehuala, S.L.P.”. Fondo Sectorial de Investigación Ambiental Semarnat – CONACYT.

MORADO M., César. (1991). Minería e Industria Pesada. Capitalismo regional y mercado norteamericano.1885-1910. Monterey. AGENL. P 10. Citado por Galindo et al. 2003. en Seminario Multidisciplinario: evaluación y restauración de zonas mineras: El caso de Villa de la Paz Matehuala, S.L.P. Reporte del Área de Gestión Ambiental.

MORAN, Robert (2000). Mining Environmental Impacts – Integrating an Economic Perspectiva. Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente.

MUHR Thomas (1997). Atlas-TI.: Scientific Software Development.

MUÑOZ Justicia Juan. (2003) Análisis cualitativo de datos textuales con Atlas Ti. Versión 2.4 Universidad Autónoma de Barcelona.

NAZARI, Mehrdad (1999). Financial Provisioning for Mine Closure: Developing a policy regulatory framework in the Transition Economies. Mining Environmental Managment , Vol. 7, Nr. 3, p 14-15 (May 1999)

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-CNA-1996, requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-004-CNA-1996, requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SSA1-1993, salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de azufre (so2). Valor normado para la concentración de bióxido de azufre (so2) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-024-SSA1-1993, salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (pst). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (pst) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-SSA1-1993, salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas menores de 10 micras (pm 10). Valor permisible para la concentración de partículas menores de 10 micras (pm 10) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-026-SSA1-1993, salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al plomo (pb). Valor normado para la concentración de plomo (pb) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-043-ECOL-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-ECOL-93, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Publicada en el d.o.f. de fecha 22 de octubre de 1993

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-120-ECOL-1997, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-127-SSA1-1994, salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-141-SEMARNAT, que establece los requisitos para el proyecto, construcción y operación de presas de jales.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-199-SSA1-2000, salud ambiental. Niveles de plomo en sangre y acciones como criterios para proteger la salud de la población expuesta no ocupacionalmente.

OGILVY, Jay, SCHWARTZ, Peter. (2004). Plotting your scenarios. Global Business Network. Disponible en www.gbn.com

ONU-CDS (1992). Agenda 21.: ONU.

ORTIZ, Ramón (2005). Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad particular para la construcción y operación de presa de jales de Beneficiadora la Paz SA de CV en Villa de la Paz, SLP. Consulta en oficinas de Semarnat, SLP.

PACHECO & VEGA. (2001). Dos modalidades de participación ciudadana en política ambiental. Perspectivas teóricas sobre coaliciones ambientales y procesos multiparticipativos. (Borrador Definitivo)

PEARSE, A. y STIEFEL, M. (1980). "Participación Popular: un enfoque de investigación". Socialismo y Participación N° 9: 89-108. Citado por Fadda en: Fadda, Giullietta (1998).

"Sustentabilidad y participación: interrelación necesaria en la gestión habitacional." Boletín del Instituto de la Vivienda Universidad de Chile Vol. 13. # 33

PEDRAZA, Francisco (Sin Fecha). Sinopsis Histórica de los Municipios del Estado de San Luis Potosí. Villa de la Paz. Centro Estatal de Estudios Municipales.

PELLIZONI, L. (1992). "Sociological Aspects of Environmental Impact Assessment." Environmental Impact Assessment Ed. COLOMBO A.G. Kluwer Academic Publishers.

PEÑOLES, Industrias (2004). Sustainability Report 2004. Disponible en www.penoles.com.mx

PETERSON et al. (2003). Assessing Future Ecosystem Services: A case study of the Northern Highlands Lake District, Wisconsin. Conservation Ecology. vol. 7 iss. 3.

PETERSON, Garry, CUMMING, Graeme, CARPENTER, Stephen (2001). Scenario Planning: a tool for conservation in an uncertain world. Conservation Biology, Vol 17, No. 2, April 2003. 358-366.

PIDGEON, N. y HENWOOD, K. (1997). Grounded Theory: practical implementation. En J.T.E. Richardson (ed). Handbook of qualitative research methods for Psychology and the Social Sciences. Leicester: BPS Books. Citado por: MUÑOZ, Juan (2004). Análisis cualitativo de datos textuales con Atlas/ti 5. Universitat Autònoma de Barcelona. Publicado bajo licencia de Creative Commons <http://creativecommons.org>

PLOUGH, A., y KRIMSKY, S. (1987): Emergency of Risk Communication Studies: Social and Political Context. Sci Tech Hum Values. 2 4-10, citados por BAKER, F. (1990). Risk Communication about Environmental Hazards. Journal of Public Health Policy 2(3):341-359.

PNUMA (2001). APELL para minería: guía para la Industria Minera con el fin de promover la concientización y preparación para emergencias a nivel local. Informe técnico No. 41, disponible en: www.pnuma.org

POPPER, Steven, LEMPERT, Robert, BANKES, Steven (2005). Shaping the Future. Scientific American, Apr 2005, Vol. 292 Iss. 4 p66, 6p.

POWELL R.A. and Single H.M. (1996) 'Focus groups', International Journal of Quality in Health Care 8 (5): 499-504. Citado por GIBBS, Anita (1997). Focus Groups. Social Research Update. University of Surrey. Winter 1997.

PRING, George (2000). International Law and Mineral Resources. Mining, Environment and Development. UNCTAD.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-147-SEMARNAT-SSA-2004, que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plomo, talio y vanadio.

QUIROGA, Rayen (2001). Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas. CEPAL-PNUMA.

RAMIREZ, Patricia, ZUK, Miriam. (2003). Introducción al análisis de riesgos ambientales. INESEMARNAT Instituto Nacional de Ecología, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 123 p.

RATCLIFFE, John (1999). Scenario Building: A suitable Method for Strategic Property Planning? The property research conference of the RICS, St Johns College, Cambridge. September 5th – 7th

RAZO et al. (2004). Arsenic And Heavy metal Pollution Of Soil, Water And Sediments In A Semi-Arid Climate Mining Area In Mexico Water, Air, And Soil Pollution 152: 129–152.

RAZO, Israel (2006) Identificación De Áreas Prioritarias De Restauración De Suelos Contaminados Por Arsénico Y Metales Pesados En El Sitio Minero De Villa De La Paz Y Matehuala, S.L.P. Tesis para obtener el grado de doctor. Programa Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales de la UASLP (México).

RAZO, Israel. (2002). Tesis de Maestría en Ciencias. Evaluación de la Contaminación por Metales y del Riesgo en Salud en un Sitio Minero de Sulfuros Polimetálicos: Caso de Villa de la Paz- Matehuala, S.L.P. (México).

RAE (2006). Diccionario de la Real Academia Española. <http://www.rae.es>

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS.

REGLAMENTO DE LA LEY MINERA publicado en el diario oficial de la federación el 15 de febrero de 1999.

REID et al. (2002). Millennium Ecosystem Assessment Methods. Millennium Assessment. Disponible en <http://www.millenniumassessment.org>

REYES, Mateo (1999). Manifestación de impacto ambiental: cambio de utilización de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal en el predio ejidal denominado La Paz. Obtenida mediante solicitud de información pública en el sistema SISI.

RIEMER, Jeffrey. (2003). Grass-Roots Power Through Internet Technology_ The Case of the Crandon Mine. Society and Natural Resources, 16:853–868, 2003

RODRÍGUEZ, Gregorio, GIL, Javier, GARCÍA Eduardo (1999). Metodología de la Investigación Cualitativa. 2da edición. Ediciones Aljibe.

ROPER, Anita (2000). Mining and sustainable development: associations hold key to programme of change. UNEP. Mining and sustainable development II. Challenges and Perspectives. Industry and the Environment, Vol. 23. 2000.

ROTMANS, et al.(2000). Integrated Assessment : current practices and challenges for the future. Ecological Economics and Integrated Assessment: A participatory process for including equity, efficiency and scale in decisionmaking for sustainability. Costanza and Tognetti (ed). Citado por GREEUW et al. (2000). Cloudy crystal balls: An Assesment of recent European and global scenario studies and models. Expert's corner report No. 4. International Centre for Investigative Studies. European Environment Agency.

ROTMANS, Jan (1998). Methods for IA: the challenges and opportunities ahead. Environmental Modelling and Assessment 3. Challenges and opportunities for integrated impact assessment. Rotmans and Vellingra (ed). Citado por GREEUW et al. (2000). Cloudy crystal balls: An Assessments of recent European and global scenario studies and models. Expert's corner report No. 4. International Centre for Investigative Studies. European Environment Agency.

SABSAY, Daniel A., TARAK, Pedro (1997). "Capítulo I - La Democracia y las Audiencias Públicas." La Participación Vecinal y la Gestión del Medio Ambiente Fundación Ambiente y Recursos Naturales.

SCHWARTZ, Peter. (1996). The Art of the Long View: Planning for the Future in an Uncertain World. New York: Currency Doubleday. Citado por Gallopín en: Gallopín, Gilberto (2004).

SEGOB Secretaria de Gobernación (2004). Sistema Nacional de Información Municipal, ver. 7.0

SSA Secretaría de Salud (1998-2003) Sistema Epidemiológico y Estadístico de Defunciones, Reporte Mensual de Defunciones para Programas Prioritarios.

SEGAM (2003). Reporte interno: Resumen de las actuaciones llevadas a cabo por las autoridades ambientales en Villa de la Paz.

GOBSLP (2002). Plan de Ordenación de la Zona Conurbada Intermunicipal de Matehuala, Cedral y Villa de la Paz, SLP. Publicado en el periódico oficial del Estado del San Luis Potosí el 2 de febrero del 2002.

SHIELDS, Deborah (2000). Challenges to sustainable development in the mining sector. UNEP. Mining and sustainable development II. Challenges and Perspectives. Industry and the Environment, Vol. 23. 2000.

SIERRA, Francisco (1998). Función y sentido de la entrevista cualitativa en la investigación social.: Addison Wsley Longman / Pearson.

UNECE (2000). Public Participation in Making Local Environmental Decisions: Good Practice Handbook.

UNEP (2000). Mining and sustainable development II. Challenges and Perspectives. Industry and the Environment, Vol. 23.

VERDUZCO, Basilio. 2002. Conflictos Ambientales. La internacionalización de la defensa de las comunidades contra las instalaciones contaminantes. Universidad de Guadalajara.

WARHUST A. (2002). Mining and Minerals for Sustainable Development Sustainability Indicators and Sustainability Performance Management. IIED and WBCSD. March 2002.

WECD (1987). Reporte de la comisión Burtland, “Nuestro Futuro Común”

WORLD BANK (1996). A mining Strategy for Latin America and the Caribbean. WORLD BANK TECHNICAL PAPER NCI. 345. World Bank. Washington D.C.

YAÑEZ et al. (2003) DNA damage in blood cells from children exposed to arsenic and lead in a mining area. Environmental Research.

ZEGRAS, Christopher, SUSSMAN, Joseph, CONKLIN, Christopher (2004). Scenario Planning for Strategic Regional Transportation Planning. Urban Planning and Development. March 2004.

ZWETKOFF, Catherine. (1998). Mediation in Environmental Conflicts: The Belgian Methodology. Risk: Health, Safety & Environment 361 [Fall 1998]

ZYL, Van et al. (2002). Mining and Minerals for Sustainable Development. Mining for the Future: Sustainability report: Mining and Minerals for Sustainable Development, IIED-WBCSD.