

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.



RELLENOS SANITARIOS EN PUEBLA, UN ESTUDIO DESCRIPTIVO

TESINA

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS

PRESENTA

JOSÉ CARLOS MARCOS ANALCO

DIRECTORA DE LA TESINA: DRA. ALEJANDRA ELIZONDO CORDERO

CIUDAD DE MÉXICO

AGOSTO, 2017

## Índice

1. Los rellenos sanitarios en Puebla.....	1
1.1 Problematicación en los rellenos sanitarios, pregunta y argumento de investigación..	1
1.2 Marco de referencia .....	4
1.2.1 El conjunto normativo y el medio ambiente.....	4
1.2.2 El esquema de análisis.....	7
1.2.3 El cuadro normativo: la institucionalización de la gestión.....	8
1.2.4 El papel de las instituciones.....	9
1.2.5 Las relaciones informales, pistas hacia el descubrimiento de las debilidades.....	10
1.2.6 En la búsqueda del argumento central.....	11
1.3 El diseño de investigación .....	11
2. Descripción de los rellenos por categorías de estudio.....	15
2.1 Categoría legislativa y de regulación .....	15
2.1.1 La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos .....	15
2.1.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	17
2.1.3 Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla .....	20
2.1.4 la legislación en la ubicación y operatividad de los rellenos sanitarios .....	23
2.1.5 Relleno sanitario de la ciudad de Puebla.....	25
2.1.6 Relleno Sanitario de San Pedro Cholula.....	28
2.1.7 Relleno Sanitario de Atlixco.....	32
2.2 Categoría de desarrollo tecnológico e institucional.....	36
2.2.1 Datos e información en la gestión de los residuos.....	36
2.2.2 La innovación y adecuación de los rellenos sanitarios.....	38
2.2.3 Relleno Sanitario de la ciudad de Puebla .....	39
2.2.4 Relleno sanitario de San Pedro Cholula .....	41

2.2.5 Relleno sanitario de Atlixco .....	44
2.3 Categoría regional .....	47
2.3.1 La coordinación entre órdenes de gobierno y la sociedad.....	47
2.3.3 Relleno sanitario de Puebla .....	48
2.3.4 Relleno sanitario de San Pedro Cholula .....	49
2.3.5 Relleno sanitario de Atlixco .....	52
2.4 Categoría socio-económica .....	54
2.4.1 El aprovechamiento de los residuos, una premisa normativa.....	54
2.4.2 Los recursos económicos del relleno sanitario .....	55
2.4.3 La participación privada .....	56
2.4.4 La participación de la sociedad .....	57
2.4.5 Relleno sanitario de Puebla .....	58
2.4.6 Relleno sanitario de San Pedro Cholula .....	61
2.4.7 Relleno sanitario de Atlixco .....	64
3. El análisis conjunto de la información .....	72
3.1 Relleno sanitario de Puebla .....	72
3.2 Relleno sanitario de San Pedro Cholula .....	74
3.3 Relleno sanitario de Atlixco .....	76
3.4 Las variables que influyen sobre la sostenibilidad .....	78
3.5 Conclusiones y recomendaciones.....	83
Referencias bibliográficas .....	86
ANEXO .....	91

## Índice de tablas y cuadros

Cuadro 1: Fortalezas y debilidades de la categoría legislativa y de regulación, municipio de Puebla.....	28
Cuadro 2: Fortalezas y debilidades de la categoría legislativa y de regulación, municipio de San Pedro Cholula .....	32
Cuadro 3: Fortalezas y debilidades de la categoría legislativa y de regulación, municipio de Atlixco.....	35
Cuadro 4: Fortalezas y debilidades de la categoría de desarrollo tecnológico e institucional, municipio de Puebla.....	41
Cuadro 5: Fortalezas y debilidades de la categoría de desarrollo tecnológico e institucional, municipio de San Pedro Cholula.....	44
Cuadro 6: Fortalezas y debilidades de la categoría de desarrollo tecnológico e institucional, municipio de Atlixco.....	46
Cuadro 7: Fortalezas y debilidades de la categoría regional, municipio de Puebla.....	49
Cuadro 8: Fortalezas y debilidades de la categoría regional, municipio de San Pedro Cholula.....	52
Cuadro 9: Fortalezas y debilidades de la categoría regional, municipio de Atlixco.....	53
Tabla 1. Recurso presupuestado para el Organismo Operador del Servicio de Limpia (OOSL), 2014 – 2016.....	59
Tabla 2. Monto presupuestado de egresos para el Ayuntamiento de Puebla 2014 – 2016.....	60
Cuadro 10: Fortalezas y debilidades de la categoría socio-económica, municipio de Puebla.....	61
Cuadro 11: Fortalezas y debilidades de la categoría socio-económica, municipio de San Pedro Cholula.....	64
Tabla 3. Recurso presupuestado para la Dirección De Relleno Sanitario (DRS), 2015-2017.....	65
Tabla 4. Monto presupuestado de egresos para el Ayuntamiento de Atlixco 2015 – 2017.....	66
Cuadro 12: Fortalezas y debilidades de la categoría socio-económica, municipio de Atlixco.....	68
Tabla 5. Cuadro comparativo de las principales características en torno a la operación de tres rellenos sanitarios en el estado de Puebla.....	69

## **Lista de abreviaturas**

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua

COREMUN: Código Reglamentario para el Municipio de Puebla

CPEUM: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

IGAVIM: Instituto para la Gestión, Administración y Vinculación Municipal

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

ITSA: Instituto Tecnológico Superior de Atlixco

LGPGIR: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

LPGIRSUMEEP: Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla

NOM-083: NOM-083-SEMARNAT-2003

OOSL: Organismo Operador del Servicio de Limpia (Gobierno municipal de Puebla)

PAN: Partido Acción Nacional

PET: Tereftalato de polietileno

PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

SDRSOT: Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial (Gobierno del estado de Puebla)

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**Resumen:**

El relleno sanitario en México es un espacio empleado para la disposición final de los residuos sólidos urbanos, cuya infraestructura y operación debieran de controlar los impactos ambientales provenientes de este confinamiento. El manejo de los residuos está a cargo de los órdenes de gobierno federal, estatal y municipal dentro de un Sistema de Gestión de los Residuos. El documento compara el funcionamiento de tres rellenos sanitarios instalados en el estado de Puebla en función de la normatividad vigente. La investigación explora debilidades y fortalezas de gestión en estos tres espacios a través de cuatro categorías en un esquema propuesto por Contreras *et al.* (2010). De lo anterior, el estudio muestra que los rellenos sanitarios analizados operan en una situación de vulnerabilidad. Esta situación compromete la gestión integral de los residuos conforme lo dictado por la normatividad en pos de la sostenibilidad e integralidad. Los detonantes de esta vulnerabilidad son diferentes en cada relleno sanitario, pero que se corresponden con las fallas de coordinación entre los agentes responsables —públicos y privados— y las debilidades estructurales de los gobiernos municipales, las cuales limitan las capacidades de gestión de los rellenos sanitarios y de los residuos sólidos urbanos.

# **Rellenos sanitarios en Puebla, un estudio descriptivo**

**José Carlos Marcos Analco**

## **1. Los rellenos sanitarios en Puebla**

### **1.1 Problemática en los rellenos sanitarios, pregunta y argumento de investigación.**

El presente documento compara el funcionamiento de tres rellenos sanitarios instalados en el estado de Puebla en función de la normatividad vigente. La investigación parte de la identificación de debilidades de gestión en torno a los residuos sólidos urbanos<sup>1</sup> dentro de estos espacios. Estas debilidades son distintas a los objetivos de sostenibilidad e integralidad planteados por Ley. Por este motivo surge la necesidad de plantearse las siguientes preguntas: ¿qué factores representan los mayores obstáculos para el manejo integral de los residuos en los rellenos sanitarios en Puebla? y ¿por qué prevalecen?

La presentación de la investigación está dividida de la siguiente forma: el primer capítulo plantea el problema, el marco teórico de investigación y la metodología empleada; el segundo capítulo expone la caracterización de tres rellenos sanitarios a través de cuatro categorías en un esquema propuesto por Contreras *et al.* (2010); el tercer y último capítulo condensa la información para la formulación de conclusiones y recomendaciones.

El relleno sanitario en México está definido como aquella obra de infraestructura que involucra métodos y obras de ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con el fin de controlar impactos ambientales a través de la compactación e infraestructura adicionales (SEMARNAT: NOM-083-SEMARNAT-2003, punto 4.36, definiciones). Este espacio forma parte de un Sistema que tiene como objetivo la garantía de toda persona a vivir en un ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la valorización y la gestión integral de los residuos sólidos desde las fases de

---

<sup>1</sup> Los residuos sólidos urbanos son definidos como aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole (LGPGIR, artículo 5, fracción III).

generación y reducción hasta su disposición final (CPEUM, art. 4; LGPGIR, art. 1). Los órdenes federal, estatal y municipal son los responsables de manejo de este sistema.

Al respecto, la normatividad establece los objetivos de gestión, la distribución de funciones y responsabilidades, los procesos de manejo de los residuos, los mecanismos de monitoreo e información y las sanciones. Esta normatividad está enmarcada en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), las NOM, y para el caso de Puebla está la Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla (LPGIRSUMEEP) y los reglamentos locales vigentes.

El relleno sanitario está regulado por esta normatividad. En específico, las condiciones de sitio, diseño, construcción, operación y clausura están señaladas en la norma oficial NOM-083-SEMARNAT-2003 establecida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). La norma solicita que las instalaciones y el personal encargado del relleno reúnan las condiciones para prevenir la generación y fuga de lixiviados de las celdas de confinamiento<sup>2</sup> y, de ser posible, el aprovechamiento por la generación de biogás (LGPGIR, art. 97).

Los rellenos sanitarios en Puebla presentan dificultades en la gestión. En primer lugar, no existe una plataforma con bases de datos e información actualizada y accesible sobre los rellenos sanitarios. Por ejemplo, la última cifra sobre el conteo de estos sitios es proporcionada por INEGI región Puebla después de un estudio levantado en el año 2013. Esta cifra es de ocho rellenos sanitarios en operación, la cual contrasta con los 15.9 rellenos en promedio que el mismo estado reporta para un periodo de 2003-2009 según los datos del Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales de SEMARNAT; mientras, los sitios de disposición final reportados por los municipios a la SEMARNAT en

---

<sup>2</sup> La LGPGIR define en el capítulo IV, el artículo 56, sobre el manejo integral de los residuos peligrosos que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) tiene la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas para la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames de los residuos catalogados como peligrosos. No obstante, los residuos sólidos urbanos sólo están regulados para prevenir la formación de lixiviados y su fuga de los rellenos. Esta diferencia en los propósitos corresponde a que el sistema de gestión de los residuos sólidos urbanos corresponde a los órdenes de gobierno estatal y municipal, mientras que los peligrosos recaen en el estatal y federal. Además, la naturaleza de los residuos peligrosos obliga un mayor número de recomendaciones y medidas por su alto impacto ambiental.



la misma plataforma de información reportan lo siguiente: un relleno sanitario en operación, cinco sitios controlados<sup>3</sup> y cuarenta y cuatro tiraderos a cielo abierto en el año 2012. Lo anterior denota inconsistencias en la información y, por ende, dificulta un diagnóstico del sistema de gestión de los residuos al no tener la certeza y actualización en los datos de estos espacios en operación.

En segundo lugar, los rellenos reportan distintos problemas ambientales en los últimos años. Para ejemplificarlo: existe constancia de recepción y depósito de residuos peligrosos sin autorización de SEMARNAT y la emisión sin control de gases efecto invernadero en el relleno sanitario de Tehuacán (PROFEPA, 2014; IGAVIM, 2016); riesgo de contaminación de mantos acuíferos por lixiviados en los rellenos de San Pedro Cholula y Huejotzingo (H. Huejotzingo, 2015; Política Sociedad Análisis y Consultoría, 2015); y el ritmo de acumulación de los residuos sin tratamiento de separación que disminuye el tiempo de vida en el relleno sanitario de Atlixco (ITSA, 2016).

Los medios de comunicación también han realizado reportes que documentan la situación: rellenos clausurados o a punto de hacerlo porque sus espacios están ocupados sin una restitución clara de nuevos sitios<sup>4</sup>; la restricción de los municipios receptores de la basura para que otros depositen sus desechos y la dificultad para abrir nuevos rellenos sanitarios o tiraderos en la entidad por conflictos de intereses políticos, territoriales y presupuestales<sup>5</sup>; repetidamente se presentan reportes de contaminación de agua, aire y suelo por la emisión lixiviados y gases sin supervisión ni tratamiento<sup>6</sup>. Lo anterior ocasiona afectaciones a la población vecina, como riesgos a la salud y daños a cultivos agrícolas, por ejemplo<sup>7</sup>.

Este espectro de dificultades en el estado de Puebla incita a preguntarnos cuáles son las fuentes de estas deficiencias y por qué prevalecen. La inquietud es reforzada cuando los objetivos marcados por el cuadro normativo van en dirección contraria con los resultados, expresión de una gestión deficiente de los residuos.

---

<sup>3</sup> Un sitio controlado es un espacio inadecuado de disposición final que cumple con las especificaciones de un relleno sanitario en lo que se refiere a obras de infraestructura y operación, pero no cumple con las especificaciones de impermeabilización. (NOM-083-SEMARNAT-2003).

<sup>4</sup> Reportado en medios informativos por Vera (2016), Campos (2016) y Hernández, E., (2016).

<sup>5</sup> Reportado en medios informativos por Espinoza y Manzano (2016), Cataño (2016), Aroche (2016) y Tirzo (2016).

<sup>6</sup> Reportado en medios informativos por Hernández, M., (2016), García (2016) y Leyva (2016).

<sup>7</sup> Reportado en medios informativos por Manzano (2016), Espinoza (2016), Leyva (2016).

El propósito de esta investigación es elaborar un argumento que permita responder las anteriores preguntas. Para ello fue realizado un estudio exploratorio en tres rellenos sanitarios del estado de Puebla. La investigación describe las características encontradas por el estudio a través de un esquema propuesto por Contreras *et al.* (2010).

## **1.2 Marco de referencia**

Este apartado analiza la literatura que permite la comprensión de la dinámica de los rellenos sanitarios y el medio ambiente desde una perspectiva de administración y política pública. El apartado finaliza con la explicación y justificación de la metodología empleada para contestar la pregunta de investigación.

### **1.2.1 El conjunto normativo y el medio ambiente**

#### ***1.2.1.1 La pertinencia de la sostenibilidad ambiental***

El problema de investigación proviene de los retos que enfrentan los rellenos sanitarios para alcanzar la sostenibilidad e integralidad de la gestión de los residuos. Los actores responsables están condicionados por el cuadro normativo, pero la implementación arroja resultados que comprometen los objetivos establecidos por la norma.

La gestión integral y la sostenibilidad son dos ejes en el manejo de los residuos sólidos observados por ley. Es posible entablar una relación en la cual la gestión integral nos conduce a la sostenibilidad. La LGPGIR define la gestión integral de la siguiente manera:

Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región. (LGPGIR, art. 5, fracción X)

Esta institucionalización crea un sistema cuya finalidad es la sostenibilidad. Existen varios autores que definen el concepto de sostenibilidad: Woolrige *et al.* (2005) indican que la gestión sostenible representa un sistema eficaz, económicamente asequible y socialmente aceptable. White *et al.* (1999) lo contemplan como una gestión integrada del sistema de recolección y clasificación eficiente (reciclaje, tratamiento biológico de materiales orgánicos, tratamiento térmico y eliminación). McDougall *et al.* (2002) mencionan que es

una expresión de garantía sobre la salud pública mediante la prevención de enfermedades y la seguridad de los trabajadores en conjunto con el cuidado ambiental, viabilidad económica y aceptación social. Por su parte, Opschoor y van der Straaten (1993) expanden la definición de recurso natural y entre una de sus acepciones es la capacidad de absorción de la contaminación a través de los mecanismos propios del ecosistema; la definición anterior no sólo amplía la concepción economicista de los recursos naturales como insumos de producción, también otorga un proceso de desintegración de los residuos y su reintegración al ambiente, como un sistema que se renueva a sí mismo. De este modo, la visión de estos autores permite equiparar lo que más adelante se entenderá como sostenibilidad.

Finalmente, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos define sostenibilidad como la creación y mantenimiento de las condiciones que permiten la coexistencia armoniosa de los seres humanos con la naturaleza a través de requerimientos sociales, económicos y de otra índole para las presentes y futuras generaciones; en otras palabras, la sostenibilidad implica la articulación de factores y procesos que satisfagan las demandas ambientales, sociales y económicas en el presente y futuro (Townsend *et al.* 2015). De existir esta articulación en la normatividad y su correspondiente cumplimiento, la sostenibilidad en la gestión de los residuos sólidos urbanos resultaría viable.

#### ***1.2.1.2 El estudio sobre el medio ambiente más allá de lo económico***

Las normas y regulaciones adscritas a la sustentabilidad tienen entre sus fines la prevención de daños ecológicos —los cuales pertenecen a externalidades negativas<sup>8</sup>— o al menos establecer mecanismos de compensación o remediación. En caso contrario, su ausencia conlleva costos sociales elevados. En otras palabras, la intervención del estado es necesaria para reducir dicha distorsión (Pigou, 1920; Coase, 1960; Opschoor y van der Straaten, 1993; Mishan, 1971).

---

<sup>8</sup> La externalidad es conocida como efecto “derrame” o “de terceros”. El término está catalogado como una falla de mercado y surge cuando una persona (física o moral) se dedica a una actividad que influye en el bienestar de un tercero al que no le se le paga ni se le compensa por dicho efecto. Si el impacto sobre el tercero es perjudicial o significa la imposición de un costo, se denomina externalidad negativa. (Pigou, 1932; Mankiw, 2012; Stiglitz, 1986). En el caso de un relleno sanitario, la operación puede desencadenar externalidades negativas tales como la contaminación de mantos acuíferos o del aire, afectando a la población circunvecina, la cual no recibiría compensación alguna en ausencia de una intervención de un tercero —el gobierno— a través de un gravamen o de sanciones económicas en caso de violación de la norma.

Este acercamiento económico necesita complementarse con otros elementos que capturen las relaciones o explicaciones en torno al análisis ambiental. Así lo explica Lehtonen (2004) quien afirma que el análisis medioambiental requiere marcos distintos en función de la temporalidad, regiones geográficas y contextos sociales. El autor propone que los mecanismos para la medición o evaluación de contenidos ambientales deben de constar de un mosaico de contextos que capturen las evoluciones o interacciones particulares dinámicas, y alerta sobre el riesgo de adoptar un análisis por pilares generales separados (ya sea ambiental, social y económico) porque tales elementos son intrínsecos. En su propuesta, es preferible indagar dichos marcos en un nivel más local y conjunto,<sup>9</sup> los cuales están regidos por un marco institucional creado a escala nacional. De este modo, esta concepción ofrece una herramienta de análisis, distinta a la perspectiva maximizadora de la utilidad propia del individualismo (Lehtonen, 2004).

Lo anterior alerta que una sola visión o pilar de análisis no es idónea para un estudio ambiental. Será más conveniente identificar cuáles son los objetivos y prioridades establecidos formalmente en la norma, practicados en distintas perspectivas dentro de la agencia. Por ejemplo, Ortas *et al.* (2015) explican, a través de un estudio cuantitativo, cómo los sistemas sociales e institucionales específicos de ciertos países influyen particularmente sobre la manera de entender y manejar el concepto de sostenibilidad. Al final, este mosaico de sistemas conglomera las diferencias contextuales en las líneas sociales, culturales, legales, reglamentarias y económicas.

Al respecto, Contreras *et al.* (2010) propone un esquema que consiste en una guía para la exposición de elementos constituyentes de los rellenos. Su pertinencia radica en la facilidad de exponer y realizar análisis sobre las actividades y características en torno a objetivos particulares en cuatro categorías de estudio: la base institucional formal; el cuadro socio económico; el uso de tecnologías y la dinámica regional, todos ellos relacionados entre

---

<sup>9</sup> Lounsbury (1997) reafirma esta idea en su propuesta de niveles de explicación alrededor de los cambios y creación institucional. El autor establece un nivel de *explicación micro*, el cual está enfocado en cómo las interacciones entre la población o las organizaciones son los motores críticos de causalidad. Mientras que en el nivel macroestructural, la lente debe estar centrada en cómo los factores tales como el comportamiento colectivo, la organización social, sistemas culturales y el estado son elementos claves que conducen el cambio institucional.

sí. De ahí que la base de este trabajo tenga como soporte el esquema propuesto por dicho autor.

### **1.2.2 El esquema de análisis**

El análisis consiste en la descripción del funcionamiento de los rellenos sanitarios a partir del esquema propuesto por Contreras *et al.* (2010), con la agrupación, descripción y comparación cualitativa de características o variables presentes en los rellenos sanitarios dentro de cuatro categorías:

- a) *La categoría legislativa y de regulación*, referente a los atributos y obligaciones de los municipios como instituciones responsables de la recolección, tratamiento y eliminación de los residuos sólidos, así como la selección de los sitios para la disposición;
- b) *La categoría Desarrollo Tecnológico e Institucional*, que consta del desarrollo tecnológico aplicado a la gestión de los residuos sólidos al momento de institucionalizarse para atender la demanda de espacios y manejo de los residuos sólidos;
- c) *La categoría Regional e Internacional*, que describe la lógica asociada al manejo de los residuos sólidos en zonas geográficas específicas, por ejemplo, el comercio local del material recuperado por la separación de la basura;
- d) *La categoría Socio-económica*, la cual subraya la gestión económica de los rellenos sanitarios y su relación con los centros poblacionales: hábitos de separación y generación de basura, costos e ingresos de diseño y operación, externalidades y la participación del sector privado (Contreras *et al.* 2010).

Sobre este esquema propuesto quedarán asentados los objetivos, las responsabilidades y funciones de las autoridades y agentes participantes, los procesos de gestión de los residuos y la operación de los rellenos sanitarios establecidos en la normatividad. La ventaja de esta perspectiva es que permite la comparación entre las características encontradas por el estudio exploratorio con las normas que rigen el Sistema de Gestión de los residuos. El resultado será encontrar las fortalezas y debilidades en los tres rellenos estudiados y su naturaleza.

### **1.2.3 El cuadro normativo: la institucionalización de la gestión**

El esquema de Contreras *et al.* (2010) está complementado por el cuadro normativo que rige a los rellenos sanitarios dentro del Sistema de Gestión de los Residuos. Este Sistema de Gestión de los Residuos tiene su soporte en la normatividad, entendida como el cuadro institucional. En efecto, las instituciones son el conjunto de reglas y sanciones que estructuran las interacciones sociales. La existencia y aplicabilidad de este conjunto normativo son conocidas y legitimadas por la comunidad (North, 1990). Similar a un juego, estas reglas encuadran las estrategias que los actores asumen en sus interacciones y producen los denominados puntos o resultados de equilibrio (Goffman, 1969). Por su parte, el cambio institucional representa la adaptación o el modo en que las sociedades interpretan su medio a lo largo del tiempo con la modificación o estructuración de los incentivos en este intercambio humano (North, 1990; Weick, 2001).

Las instituciones pueden ser formales e informales (North, 1990). El presente análisis contempla ambas relaciones en la disposición de los residuos sólidos urbanos en los rellenos sanitarios: por un lado, la institución en su parte formal será el cuadro normativo (Constitución, Leyes Generales y la NOM -083) que guía de comparación de las acciones y operaciones dentro de los rellenos; mientras que las instituciones informales permitirán detectar aquellas conductas, rutinas y percepciones que los individuos realizan en la organización.

La perspectiva de cómo están conformadas y relacionadas las organizaciones complementa este marco de apoyo. La *organización* constituye un sistema conformado por instituciones, grupos y recursos que lo estructuran, delimitan y regulan. Si utilizáramos el esquema de Arrow (1974), el relleno sanitario pertenecería a una organización correspondiente a instituciones no mercantiles cuyos mecanismos y procesos están orientados a alcanzar beneficios de acción colectiva en aquellas situaciones en las cuales el sistema de precios falla. No obstante, este tipo de organizaciones, como cualquier otra organización, no está exenta de limitaciones o problemas, de otro modo, los rellenos sanitarios del estado de Puebla no representarían un reto para la gestión de los residuos conforme al marco normativo formal.

La pregunta de investigación se apoya en esta perspectiva de reglas del juego porque su determinación permite explorar las causas por las cuales no se alcanzan los objetivos acordados por Ley. Estas causas podrían revelar la ineficacia en el cumplimiento de la ley. Asimismo, factores como la coordinación, el conocimiento, el aprendizaje, las estrategias de juego, las sanciones y vigilancia y las aptitudes de los participantes también resultan clave para el desarrollo de la organización (North, 1990). Estos elementos tendrán cabida en los siguientes apartados.

#### **1.2.4 El papel de las instituciones**

Cada categoría descrita comienza con un cuadro normativo que sirve de referencia ante lo observado en el campo. En este sentido, cabe preguntarse ¿cuál es el papel de las instituciones? La información y los recursos son acotados, y la creación de instituciones reduce la incertidumbre de estas interacciones, aunque no significa necesariamente alcanzar una completa eficiencia debido a la prevalencia de limitaciones ya mencionadas (North, 1990). Las instituciones otorgan a los agentes un rango de acción hacia una dirección, es decir, regulan la conducta. Se trata de un sistema normativo que demarca la variedad de acciones, mas no limita irrestrictamente la conducta humana. Por lo tanto, es probable que surjan otras conductas y percepciones no contempladas y deriven en nuevos cambios institucionales por la adquisición de nuevos conocimientos<sup>10</sup> (North, 1990).

A pesar de ello, no debe subestimarse el potencial de este conjunto de reglas porque disminuyen los costos de información. Por ejemplo, las instituciones formales (las reglas operativas, por ejemplo) y sus posteriores adecuaciones permiten a las organizaciones operar en forma secuencial en sus procesos administrativos al grado de subsanar las limitaciones que la racionalidad acotada expone y, con ello, adaptarse ante la incertidumbre (Williamson, 1991). Esta adaptación y respuesta es lo que en conjunto puede representarse como coherencia. Molina y Licha (2005) mencionan que la identificación de vacíos en las cadenas de funciones y en el entramado institucional disminuyen los riesgos de la incoherencia en la

---

<sup>10</sup> North (1990) quiso dejar en claro que “1) El marco institucional dará forma a la dirección de la adquisición del conocimiento y las aptitudes y 2) la dirección será el factor decisivo del desarrollo a largo plazo de la sociedad” (p. 105). Por lo anterior, el cambio institucional tiene función y sentido en su naturaleza.

acción organizada; además, la detección de redundancias en procesos y tareas administrativas significan un ahorro en el quehacer diario de las agencias.

Las posibles deficiencias que la investigación encuentre en la operación de los rellenos daría pie a un proceso de aprendizaje que confluya a un rediseño del entramado institucional, llámese cambio institucional, junto con la adecuación jurídica y el proceso político. Así lo explican Zapata Campos y Zapata (2014) al mencionar que la evolución no proviene única y exclusivamente de procesos políticos o jurídicos, sino también de la internalización de conocimientos entre las personas en sus actividades cotidianas.

### **1.2.5 Las relaciones informales, pistas hacia el descubrimiento de las debilidades**

Las relaciones informales representan, al respecto, otro factor inherente a los actores y sus funciones. Si bien el instrumento guía de comparación son las instituciones formales en este estudio, las relaciones informales pueden representar aquellas fuentes de explicación sobre las debilidades de gestión en los rellenos. Las relaciones informales son necesarias porque facilitan o “engrasan” la organización formal “para proporcionar comprensión y motivación en aquellas áreas en que la organización formal es deficitaria” (Perrow, 1991, p. 88). Tanto Perrow (1991) como North (1990) aceptan que las instituciones formales pueden ser cambiadas con mayor facilidad en comparación con las informales, precisamente porque en estos espacios son formados las aptitudes, el entendimiento, los hábitos y conductas que permean en sus interacciones cotidianas, mientras que las formales pueden modificarse casi instantáneamente en los reglamentos desde el escritorio o por decretos o resolutivos en los procesos legislativos.

Las instituciones informales coadyuvan con la comunicación, la cohesión y la protección de la integridad individual (Perrow, 1991; North, 1990), de ahí su importancia en materia organizacional. De esta manera, dichas reglas informales alcanzan su legitimización en forma de hábitos o rutinas (Ball y Craig, 2010) por lo que la intención de modificarlas supone rigideces para aquel que desea rehacer el rumbo de acción dentro de la organización.

Por lo tanto, las sospechas sobre la prevalencia de factores debilitantes de la gestión integral de los residuos podrán aclararse con el conocimiento de las relaciones informales junto con su influencia en la gestión. Incluso, reconocer que tanto las instituciones informales como las formales conglomeran un conjunto de estrategias de juego; de modo que cada



agente decide y actúa de la mejor manera que le convenga, posibilitando el oportunismo en situaciones específicas.

No es válido señalar que lo dictado por la normatividad formal garantiza el cumplimiento de los objetivos, incluso su severidad y mal diseño podrían sesgar el resultado. Por ejemplo, Macintosh y Waugh (2014) realizaron una evaluación de los procesos sobre las evaluaciones de impacto ambiental en Australia. Los investigadores hallaron que el 20% de las evaluaciones tuvieron una *decisión particular*<sup>11</sup> catalogada como ilegal explicado por el número considerable de proyectos que debían ser analizados por el departamento responsable en un plazo estricto de tiempo y con recursos limitados; además, el mencionado departamento fue asediado o presionado por los proponentes para que fueran aprobados sus proyectos. Como respuesta de estas influencias, el departamento desarrolló una costumbre informal de ignorar el seguimiento secuencial de los procesos de compensación y mitigación. Entonces, de acuerdo a Macintosh y Waugh (2014), los resultados ponen de relieve la importancia relativa de las instituciones formales e informales: las reglas formales por lo regular proporcionan un esquema general del proceso mientras que las instituciones informales adquieren mayor influencia en cómo opera el proceso y lo que logra.

### **1.2.6 En la búsqueda del argumento central**

El trabajo exploratorio dará elementos para la conformación de un argumento, el cual explique la naturaleza de las mayores deficiencias u obstáculos de gestión presentes en los rellenos sanitarios de Puebla. Es probable que las diferencias en torno a la percepción, de valores, de recursos y capacidades en torno a la gestión de los rellenos estén en el trasfondo del problema. La pregunta de investigación indaga sobre cuáles son estos aspectos divergentes. Para dicha meta, la detección de los objetivos y los procesos de gestión podrá sugerirnos su naturaleza a través de cuatro categorías permeados por un cuerpo institucional.

### **1.3 El diseño de investigación**

A continuación, se describe el método empleado para obtención de información y datos para su posterior tratamiento y análisis en función de las preguntas planteadas de investigación.

---

<sup>11</sup> Es un tipo de decisión de selección en virtud del régimen.

En primer lugar, el estudio realiza un ejercicio descriptivo de corte transversal en tres rellenos sanitarios de Puebla. El contenido recogido corresponde a las características propias del desarrollo u operación de estos sitios de disposición final agrupadas en cuatro categorías propuesto por Contreras *et al.* (2010). Las categorías capturan una fotografía con el objetivo de describir los procesos e interacciones de los agentes encargados de la operación de los rellenos y realizar un comparativo con la normatividad establecida y vigente; de esta forma, el análisis podrá ubicar y explicar determinados factores detonantes de las debilidades que puedan presentarse en los rellenos. Para el establecimiento de estas líneas de influencia o de impacto, se determina una serie de variables capaces de capturar las debilidades de gestión de los residuos a través de estos cuatro ejes. Las variables revisadas en este estudio son enlistadas a continuación:

1. En la categoría de *legislativo y regulación* será analizada la coherencia y correspondencia de a) la jerarquía y funciones de las autoridades; b) los objetivos y mecanismos de operación; y c) la participación del sector privado en torno al manejo de residuos; todo ellos establecidos en la Constitución, las principales leyes generales<sup>12</sup> y estatal, así como en los reglamentos locales.
2. En la categoría *desarrollo tecnológico e institucional*, d) la posibilidad y pertinencia de mejoramiento o innovación de los rellenos sanitarios en función de la norma; e) la calificación del personal que opera en los rellenos en correspondencia con las funciones establecidas en normas y reglamentos (nivel educativo, años de experiencia y desempeño interno de técnicos y administrativos); f) la creación y operación de un sistema de información y datos sobre el manejo de los residuos en el relleno.
3. En la categoría *regional (e internacional)* serán revisados los aspectos siguientes: g) la coordinación y respuesta de los funcionarios de diversos municipios para la construcción, operación y mantenimiento de los rellenos sanitarios a través del establecimiento y seguimiento de acuerdos políticos y administrativos públicos; h) la existencia de mecanismos de reciclaje, separación y aprovechamiento de la basura al

---

<sup>12</sup> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, la NOM-083-SEMARNAT-2003, la Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de -manejo especial para el Estado de Puebla (LPGIRSUMEEP) y el Reglamento de ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla.

interior de los rellenos como en la región apegadas a la normatividad. Conviene puntualizar que la investigación no halló componentes relevantes en el plano internacional. Por esta razón, este componente está ausente en el análisis.

4. Finalmente, la categoría *socio-económica* plantea revisar i) las fuentes de ingreso disponibles para el manejo de los residuos sólidos en correspondencia con la normatividad; j) los saldos netos de operación del relleno sanitario a partir del presupuesto destinado para la construcción, mantenimiento y operación de los rellenos sanitarios y sus costos registrados con el fin de identificar si las debilidades de gestión resultan de la escasez de recursos; k) interacción entre el relleno y las comunidades de la región para ubicar sinergias u obstáculos en la operación del relleno (empleo local, protestas, contaminación, por ejemplo).

La decisión de estudiar estos elementos está basada en el marco de referencia ya revisado. Además, existen otros estudios realizados sobre los rellenos sanitarios que emplean estas variables en distintas regiones, tanto fuera como dentro del país (Bernache-Pérez *et al* 2001; Valencia-Vázquez *et al.* 2014; Sivakumar Babu y Lakshmikanthan, 2015). Estos estudios enfatizan la importancia del contexto, la lógica de construcción y operación para la gestión sostenible de los rellenos sanitarios. Existen documentos y estudios que examinan otras variables y áreas de índole más tecnológico o de ingeniería, inclusive sociológica u organizacional, alrededor de los rellenos sanitarios,<sup>13</sup> pero estas variables no serán empleadas por cuestiones de armonía de la investigación y el número sustancial de los elementos ya considerados. Fueron hallados elementos relevantes no contemplados de inicio como el liderazgo en las organizaciones y el acceso a la información, los cuales fueron considerados en la investigación para una descripción más precisa.

El principal instrumento de investigación fue la entrevista con al menos un funcionario responsable de cada relleno sanitario. La información fue complementada con los recursos documentales tales como textos jurídicos, estudios de impacto, proyectos ejecutivos, bases de datos de INEGI, entre otros. El análisis es transversal. Sin embargo, el

---

<sup>13</sup> Por ejemplo, el portal de Web Of Science registra 19,452 documentos que abordan el tema de los rellenos sanitarios. La mayoría corresponden a Ingeniería con 10,062 publicaciones; sigue Ambiental con 9,920; Administración Pública, 88; Ciencias Sociales, 10. También hay distintas áreas como Historia, Derecho, Economía, Computación, Salud Pública Ambiental Ocupacional, Meteorología, Microbiología, etc.

esquema de Contreras *et al.* (2010) tiene la flexibilidad de realizar un análisis con varios periodos de estudio, lo cual puede realizarse en futuras investigaciones.

Los rellenos sanitarios analizados en Puebla son tres: uno ubicado en los límites entre San Pedro Cholula y Calpan, el de la Ciudad de Puebla y el de Atlixco. La información obtenida fue condensada y analizada en las categorías descritas. La información recogida por la entrevista fue analizada a través de este marco y nutrida con información documental. Su análisis generó el diagnóstico del sistema actual de los rellenos sanitarios en relación con la normatividad y, con ello, la identificación de factores que desencadenan ciertas debilidades de gestión.

El estudio propone un esquema de recomendaciones ante la existencia de una situación de insatisfacción social, cuya solución requiere la acción o intervención del sector público a través de sus órganos del Estado (Subirats, 2008). La propuesta de alternativas parte de la descripción contextual con la finalidad de analizar sus componentes, coincidencias y diferencias dentro del contexto poblano.

## **2. Descripción de los rellenos por categorías de estudio**

En esta sección se describen las características generales de los rellenos sanitarios pertenecientes a los municipios de Puebla, San Pedro Cholula y Atlixco conforme al esquema propuesto por Contreras *et al.* (2010). Los tres rellenos sanitarios de Puebla atienden a 31 municipios en conjunto, incluida la capital<sup>14</sup>.

El volumen diario promedio de los residuos sólidos urbanos recolectados en esta zona asciende a 2546.58 toneladas que equivalente al 58.81% de la entidad. Otra forma de representación es por población: los tres rellenos cubren una población de 2,522,870 habitantes, correspondiente al 43.65% de la población de la entidad, según el Censo de Población y Vivienda 2010 de INEGI. Cada habitante genera en promedio 1 kg diario de residuos sólidos urbanos recolectados. Las cifras anteriores manifiestan una considerable cobertura en función de la población atendida.

### **2.1 Categoría legislativa y de regulación**

Esta categoría tiene el propósito de analizar los atributos y obligaciones de los municipios para el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos, así como la selección de sus espacios conforme al conjunto de instituciones asentadas en el marco legal vigente. Además, es revisada la correspondencia de la normatividad entre las leyes federales, la estatal, el reglamento de ley y la NOM-083-SEMARNAT-2003 (NOM-083).

Esta primera categoría conforma el marco formal institucional, el cual fungirá como guía de análisis en las demás categorías. La sección consta de dos partes: el primero refiere al Sistema construido por las leyes federales y estatal, la norma y los reglamentos. El propósito es observar la correspondencia de la estructura del Sistema de gestión alrededor de los rellenos sanitarios; mientras que la segunda parte captura la dinámica de estos sitios estudiados en función de las competencias, visiones y reglamentos que los constituyen.

#### **2.1.1 La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

En orden de jerarquía normativa, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) representa el primer referente. En principio, el artículo 4to de CPEUM otorga el

---

<sup>14</sup> De acuerdo con la información recogida proveniente de las entrevistas con el personal responsable de estos sitios.

derecho a los mexicanos de vivir en un “ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho” (CPEUM, art. 4to). Al tratarse de un derecho, es exigible su procuración y respeto. Conjuntamente, las autoridades adquieren responsabilidades y funciones para la protección del ambiente, siendo la gestión de los residuos sólidos en los rellenos sanitarios uno de ellos.

Los artículos 73 fracción XXIX-G y el 115 de la CPEUM distribuyen facultades de diseño y creación de normas. En el primero, el Congreso Federal y las Legislaturas locales proponen y aprueban las normas en materia del cuidado del medio ambiente. Mientras que el artículo 115 fracción II inciso c señala explícitamente que los municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos de “Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos” (CPEUM, art. 115, fracción III, inciso c). Este mismo artículo señala que dichos servicios públicos municipales deberán estar regulados, reglamentados y organizados conforme a la aprobación de sus respectivos ayuntamientos; los cuales, a su vez, estarán conforme a las leyes en materia municipal expedidas por la legislatura Estatal.

De esta forma, el gobierno municipal queda como el primer responsable del manejo de los residuos, pero en observancia con las leyes federales y estatales (CPEUM, art. 115, fracción II) y en apego con las leyes emitidas por el Congreso de la Unión que permiten la concurrencia de los órdenes de gobierno en materia ambiental (CPEUM, artículo 73, fracción XXIX-G).

Sobre la ubicación y construcción de los rellenos, la fracción V del artículo 115 otorga a los municipios la facultad de autorizar, controlar y vigilar el uso de suelo. Esta fracción facilita la construcción de rellenos sanitarios al interior de sus territorios con relativa autonomía: la administración municipal es quien determina los espacios idóneos de construcción, siempre y cuando estén en concordancia con las leyes federales y estatales<sup>15</sup>.

El siguiente apartado consta de la revisión hecha sobre Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. En términos generales, esta ley aterriza las prioridades y características de gestión entre las autoridades. Su implementación correcta

---

<sup>15</sup> Por citar un ejemplo, el artículo 27 de la CPEUM remarca el mantenimiento del equilibrio ecológico en virtud del ordenamiento de los asentamientos urbanos.

crea un sistema de residuos que busca ser sostenible, integral y preventiva de los efectos dañinos al medio ambiente.

## **2.1.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

### ***2.1.2.1 Los objetivos de la ley y el papel del relleno sanitario***

El artículo 1ro define los objetivos de la Ley, los cuales están apeados a lo dictado por el artículo 4to de la CPEUM. Además, enfatiza la prevención de generación, la valorización<sup>16</sup> y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos. Esta sección revisa estas dos últimas características, además de las funciones e instrumentos otorgados a las autoridades en el plano del relleno sanitario.

En principio, esta Ley define la Gestión Integral en el artículo 3ro, fracción X de la siguiente forma:

Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región (LGPGIR, 3 frac. X, 2003).

Esta definición de gestión remite al concepto de sostenibilidad en el sentido de que su cumplimiento contribuye a alcanzar objetivos de cuidado ambiental, aceptación social y la continuidad de un ciclo en el manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos estipulado en el artículo 2do. Fracción II de esta Ley.

La gestión integral es el gran concepto articulador de la política, pero es el manejo de los residuos sólidos el que comprende los procesos, las actividades y los lugares en donde opera, entre los cuales está el relleno sanitario, tal como es definido a continuación:

Manejo Integral: Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos

---

<sup>16</sup> Valorización: Principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica (LGPGIR, art. 5, frac. XLIV)

de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social. (LGPGIR, 3 frac. XVII, 2003).

El relleno sanitario constituye el espacio cuyo interior puede desarrollarse las fases de separación, reutilización, reciclaje, procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico y disposición final como un proceso articulado de actividades pertenecientes al manejo de los residuos dentro de un sistema de gestión integral.

#### ***2.1.2.2 Funciones de gobierno: orden federal***

El artículo 5 fracción XXXIV establece una responsabilidad compartida entre los órdenes de gobierno y demás actores de la sociedad. En esta configuración, la Federación —a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)— mantendrá una tarea clave: el establecimiento de las normas oficiales (LGPGIR, art. 7, frac. IV, XXVII); para el caso del relleno sanitario existe la NOM-083-SEMARNAT-2003. Por otra parte, podrá promover la coordinación entre los municipios y gobiernos estatales para la creación de infraestructura, investigación, desarrollo y aplicación tecnológica con posibilidad de permitir la entrada de inversionistas y actores sociales interesados en la gestión (LGPGIR, art. 7, frac. XII, XV, XX, XXII). En consecuencia, la Federación no tendrá un papel directo en la disposición final de los residuos sólidos urbanos, figura como un vigilante más en la aplicación de las normas que le competen (art. 7, frac. IX).

#### ***2.1.2.3 Funciones de gobierno: orden estatal***

El orden estatal establece los planes de manejo y los programas para la instalación de los Sistemas de Gestión de los residuos con base en la LGPGIR y Normas vigentes. (LGPGIR, art. 9, frac. VI). Esta atribución permite a las autoridades estatales diseñar el manejo de los residuos generados en su jurisdicción. Así, estos sistemas cobran relevancia en un plano en donde la LGPGIR no faculta explícitamente al gobierno estatal la intervención directa sobre el municipio, la cual sostiene su autonomía y capacidad de gestión. En consecuencia, los Sistemas de Gestión se convierten en las arenas de debate entre los gobiernos locales y el estatal en los temas de control y vigilancia, representando áreas de oportunidad para que el orden estatal adquiera mayor presencia en el diseño y gestión.

Por otra parte, la creación de infraestructura y la generación de participación social entre los órdenes de gobierno y agentes provenientes del sector privado (inversores) y



sociales (representantes de la sociedad civil) quedan en el plano de promover y coadyuvar (LGPGIR, art. 9, frac. VII, XI, XVI). En suma, las acciones estatales están encaminadas al diseño, la coordinación y el apoyo. No obstante, el orden gubernamental estatal posee otras actividades destacables en la materia: la generación de información y la aplicación de instrumentos fiscales o económicos, revisadas en sus respectivas categorías de innovación-tecnológica y socio-económica. En cuanto a la facultad de vigilancia, el orden estatal posee esta función, pero limitado a los Sistemas de Gestión y manejo ambiental que genere en coordinación con los municipios (LGPGIR, art. 96, frac. I).

#### ***2.1.2.4 Funciones de gobierno: orden municipal***

Las facultades de los municipios están establecidas en los artículos 10 y 97 de la LGPGIR. La ley estatal designa tareas específicas a los municipios, situación distinta a las actividades de promoción y apoyo de los órdenes estatal y federal. En lo concerniente con el relleno sanitario, las funciones que interesan son las siguientes:

- a) Emitir los reglamentos en observancia con la ley federal y estatal; también tiene la obligación de regular los usos de suelo de conformidad con los programas de ordenamiento y de desarrollo urbano para el establecimiento de las zonas de disposición de los residuos sólidos urbanos,
- b) Controlar los residuos sólidos urbanos, es decir, queda bajo su jurisdicción su contenido,
- c) Establecer los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos,
- d) Prestar el servicio de manejo de residuos sólidos urbanos, ya sea a través de gestores o por el ayuntamiento en sí,
- e) Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más actividades del servicio de manejo integral de los residuos sólidos urbanos,
- f) Verificar el cumplimiento de la ley y normas e imponer sanciones y medidas de seguridad,
- g) Participar y aplicar mecanismos e instrumentos para el desarrollo, adopción y despliegue de la tecnología para la gestión, en colaboración con el gobierno federal y estatal,
- h) Efectuar el cobro por el pago de los servicios de manejo de los residuos sólidos urbanos y destinarlos para la operación y mejora de los mismos.

En síntesis, el manejo administrativo y operativo de los rellenos corresponde a los ayuntamientos municipales. Tendrá que valorarse si estas funciones permanecen, son reforzadas o modificadas en la ley estatal.

A continuación, la Ley Estatal es revisada con el fin de valorar su correspondencia con la Constitución y la Ley federal antes de dar paso al establecimiento y operatividad del relleno en función de la NOM-083-SEMARNAT-2003 y el Reglamento de la Ley Estatal que rigen a los rellenos sanitarios.

### **2.1.3 Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla**

A grandes rasgos, esta ley es semejante en estructura y texto con la LGPGIR. Lo anterior resta visión local en la interpretación de la ley. Si bien no es adecuado la existencia de leyes contradictorias o distintas entre los órdenes de gobierno, la captura de problemas, características o particulares locales no es clara en este documento. En consecuencia, los objetivos —la garantía de un ambiente sano y sustentable y el cuidado del medio ambiente— junto con los principios<sup>17</sup> continúan siendo los mismos que en la ley federal.

Lo que salta la vista es la existencia de añadidos al cuerpo de la ley estatal: la promoción de participación de agentes económicos y sociales en el diseño y operación del sistema; el fomento de la revalorización de los residuos bajo el principio de eficiencia ambiental, tecnológica, económica, operado con un sistema de financiamiento adecuado, y, finalmente, la existencia de una base de información llamada Sistema de Información Ambiental que recoja lo concerniente al manejo y gestión de los residuos (LPGIRSUMEEP, artículo 1 y 3).

La Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial (SDRSOT) junto con los municipios son los responsables de gestión de los residuos (LPGIRSUMEEP, artículo 7, 2006). El resto de este apartado revisa las competencias y el sistema de gestión creado en la entidad.

---

<sup>17</sup> Estos criterios sirven para diseñar instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos sólidos urbanos, los cuales consisten en los principios de caracterización, valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social. (LPGIRSUMEEP, artículo 1, frac. II)

### ***2.1.3.1 Competencia del gobierno estatal***

El gobierno del estado está facultado para formular, conducir y evaluar la política estatal en materia de los residuos sólidos urbanos; también tiene la potestad de establecer los mecanismos de coordinación entre los ayuntamientos (LPGIRSUMEEP, artículo 9 fracción I y IV). Estas dos facultades son contundentes porque a diferencia de la Ley Federal que otorga la promoción, el apoyo y los fomentos al mando estatal; esta ley estipula capacidades de diseño, manejo y coordinación.

La SDRSOT también posee la potestad de realizar inspecciones e imponer sanciones en materia de su competencia; e incluso emitir los lineamientos técnicos ambientales en la gestión de los residuos. Asimismo, el artículo 11 otorga al ejecutivo estatal la suscripción de convenios o acuerdos con los demás órdenes gubernamentales, representantes de otros gobiernos estatales y actores sociales y privados. Como puede observarse, esta ley otorga mayor control al gobierno estatal en el diseño y gestión de los planes de los residuos. Se suma la generación y posesión de información en una plataforma estatal (LPGIRSUMEEP, artículo 9, fracción X), aunque desafortunadamente no está indicado si los datos e indicadores serán accesibles por cualquier usuario de manera directa. De cualquier forma, la creación y operación de los rellenos sanitarios en Puebla tiene al orden estatal como un actor relevante en consonancia con el gobierno municipal.

### ***2.1.3.2 Competencia del gobierno municipal***

Los gobiernos municipales conservan las funciones de elaborar los programas municipales de manejo y separación de los residuos sólidos urbanos desde la fuente; expedir los reglamentos de operación; conocer los componentes de la basura a través de los estudios de caracterización; instrumentar los mecanismos o sistemas de reciclado, separación y reutilización de los residuos; e implementar la concientización y educación ambiental entre su población (LPGIRSUMEEP, artículo 10, fracción I, II, III, VI, XV, XVI, XVII, XVIII). Estas funciones no difieren de las establecidas en la LGPGIR; de hecho, la ley estatal agrega otras como la implementación de programas y mecanismos de separación, la capacitación de servidores públicos para el adecuado manejo de los residuos, la determinación de los costos de operación en sus distintas etapas, pudiendo contar con la asistencia técnica de la SDRSOT.

El artículo 10, fracción IV ampara el control de gestión de los residuos sólidos urbanos al municipio; y con ello, la capacitación de su personal, la vigilancia, las medidas de seguridad e imposición de sanciones en sus ámbitos de competencia y de acuerdo con la norma oficial la NOM-083-SEMARNAT-2003 para el caso de los rellenos sanitarios (LPGIRSUMEEP, artículo 10, fracción V, IX).

En cuanto a la ubicación y construcción, el municipio continuará regulando el uso del suelo en conformidad con los programas de ordenamiento y desarrollo urbano. En dichos programas, la designación de áreas de disposición final podrá contar con la asesoría de la SDRSOT (LPGIRSUMEEP, art 40).

Así, los municipios mantienen atribuciones operativas de los rellenos. Sin embargo, la ley estatal despliega opciones en las cuales el gobierno estatal podrá influir sobre el diseño de programas y sistemas, la conformación de información y el uso de suelo, posibilitando un escenario en donde el municipio quede alejado de los procesos de gestión.

### ***2.1.3.3 El sistema de gestión***

Como fue mencionado en la LGPGIR, el Sistema de Gestión representa la arena de debate entre gobierno el estatal y los municipales para establecer los roles e instrumentos de gestión en un plano de coordinación institucional.

En Puebla, el sistema se denomina *Sistema Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial*. El sistema resalta de manera continua la prioridad de establecer vínculos de coordinación y colaboración con los actores de la sociedad y autoridades locales (LPGIRSUMEEP, artículo 12, fracción I, II, III y IV), pero su especificación no es clara. También menciona la necesidad de generar mercados para el aprovechamiento que genere la separación y disminución de los residuos con los criterios de eficiencia y conforme a las Normas Oficiales diseñados para ello (LPGIRSUMEEP, artículo 12, fracción V). Este es el contenido del Sistema en términos generales; en consecuencia, existen espacios donde los gobiernos locales y el estatal tendrán que discutir sobre la manera e instrumentos para gestionar los residuos.

El gobierno estatal tiene espacios de participación a través de asesorías, revisión y aprobación de actividades y vigilancia en el tema de los rellenos sanitarios a través del Sistema e instrumentos de gestión, mientras que el municipio adquiere funciones de gestión,

con opción de solicitar la colaboración del gobierno federal, el sector privado y, sobretodo, del gobierno estatal en correspondencia del alcance de sus capacidades. El siguiente apartado aterriza la normatividad en las operaciones de los rellenos sanitarios, para dar paso a la información conseguida en los tres rellenos sanitarios estudiados.

#### **2.1.4 la legislación en la ubicación y operatividad de los rellenos sanitarios**

La Ley Estatal junto con la NOM-083-SEMARNAT-2003 y el Reglamento de la ley estatal resguardan las actividades cotidianas de los rellenos sanitarios. Las anteriores secciones examinaron aspectos fundamentados en el diseño, la distribución de competencias, la elaboración de sistemas, usos de suelo y vigilancia de la gestión de los residuos, aspectos inherentes a estos sitios de disposición final. No obstante, los rellenos sanitarios también poseen normas formales que dictan su establecimiento y operaciones, de modo que podemos visualizar dos planos: uno que soporta el sistema que conduce a los rellenos sanitarios y otro que revisa su instalación y operación de estos sitios.

La ley estatal señala que quien esté a cargo de las tareas de disposición final —sea el ayuntamiento o terceros—, deberán de cumplir una serie de requerimientos para la operación del sitio<sup>18</sup>, siendo destacables la autorización por parte de la autoridad, la adecuada determinación del sitio y la aplicación de medidas e instrumentos que minimicen el impacto al ambiente al resguardo de solvencia económica. Sobre el sitio de selección, la NOM-083 indica los espacios de instalación en relación con los distintos cuerpos de agua y de traza del

---

<sup>18</sup> a) Estar autorizados por parte de la autoridad competente (la SEMARNAT en el plano federal, SDRSOT en el estatal y el Ayuntamiento en el municipio); b) ubicarse en zonas autorizadas conforme a la NOM-083 y los planes de desarrollo urbano y el ordenamiento territorial —bajo jurisdicción del municipio—; c) contar con los programas que, en este caso, prevengan accidentes, respondan ante contingencias ambientales, minimicen el impacto al ambiente y salud de las personas en un espacio de operación segura y eficaz, y d) garantizar instrumentos económicos para evitar la permanencia de residuos libres y que no se presenten niveles de contaminación al cierre de las operaciones en las instalaciones del relleno (LPGIRSUMEEP, art 53).

desarrollo urbano<sup>19</sup>; la NOM-083 remarca la obligatoriedad de realizar estudios técnicos de sitio, construcción<sup>20</sup> y reportes de operación<sup>21</sup>, la generación de biogás y lixiviados.

Respecto al control de gases y lixiviados, la NOM-083 mandata el manejo del biogás producido en los rellenos sanitarios: se exige la garantía de extracción, captación, conducción, y control de este gas, favoreciendo su aprovechamiento o al menos su quema en pozos individuales o en una red de quemadores centrales. Por su parte, los lixiviados deberán de contar con un sistema de captación y extracción<sup>22</sup>.

Adicionalmente, la NOM-083 ordena que las operaciones cotidianas del relleno sanitario deben estar enmarcadas en un manual de operación<sup>23</sup>. Este manual resulta ser una pieza relevante para los técnicos y diseñadores de política porque permite constatar bajo qué líneas está regido u operando el relleno sanitario. En teoría, este manual representa el último marco normativo formal. Por consecuencia, su constitución deberá plasmar el conjunto de elementos, procesos, guías y recomendaciones acerca de la operación del relleno sanitario que permita alcanzar los objetivos perseguidos por ley.

Para las tareas de inspección, vigilancia y sanción, la ley estatal avala la LGPGIR al permitir a las autoridades de los tres órdenes de gobierno tener asignadas tales tareas, las cuales están redactadas en el título octavo de la ley estatal en una serie de artículos que estructuran tales procedimientos. Mientras que la NOM-083-SEMARNAT-2003 detalla estas actividades a través de programas de monitoreo y procedimientos para la evaluación de

---

<sup>19</sup> Que el espacio deberá estar a una distancia mínima de 500 metros de la traza del plan de desarrollo urbano en las localidades con una población superior a los 2500 habitantes; prohibido su establecimiento en zonas de recarga de acuíferos y alejado en al menos 500 metros de los cuerpos de agua.

<sup>20</sup> Los estudios que contempla la NOM-083-SEMARNAT-2003 son los siguientes: geológico, hidrogeológicos, topográfico, geotécnico, exploración y muestreo, de laboratorio, de generación y composición (composición de los residuos sólidos urbanos con una proyección en función de la vida útil del sitio de disposición, generación de biogás y generación de lixiviado)

<sup>21</sup> En la producción de información, las empresas que prestan el servicio de caracterización de los residuos en los rellenos deberán de generar informes sobre el manejo, origen y destinos de los residuos con la periodicidad, formato y descripción del procedimiento solicitados por las dependencias competentes, en caso de incumplimiento o falsedad, su autorización será revocada (LPGIRSUMEEP, art 55, frac. I, V, y art. 58).

<sup>22</sup> El lixiviado tiene las opciones de ser recirculado en las celdas de residuos, tratado o una combinación de ambas. El drenaje pluvial deberá evitar la infiltración de agua de lluvia en las celdas. En este sentido, añádase el hábito de cubrir los residuos en un lapso menor de 24 horas posteriores a su depósito

<sup>23</sup> El manual operativo revisa a) el control de acceso al relleno, b) el registro de los residuos recibidos, c) los programas específicos de control de calidad, mantenimiento y monitoreo de biogás, lixiviados y acuíferos, d) los dispositivos de seguridad y planes de contingencia, e) los cronogramas de operación, f) los procedimientos de operación, g) el perfil de los puestos y h) un reglamento interno.

conformidad<sup>24</sup>. En estos elementos son monitoreadas las posibles condiciones de riesgo para el ambiente por emisión de biogás y escurrimiento de lixiviados<sup>25</sup>. La denuncia popular es otro instrumento de vigilancia para la comunidad; dicho procedimiento está enmarcado en el título noveno de la LPGIRSUMEEP. Conviene indicar que esta denuncia popular tendrá que ser canalizada en función de la competencia de las autoridades, por lo cual la comunicación entre los órdenes de gobierno deberá de ser fluida y clara<sup>26</sup> (LPGIRSUMEEP art. 108, 109, 115).

Este el marco normativo que soporta las instituciones en materia de gestión de residuos. En seguida se explica la configuración actual de los tres rellenos sanitarios en función con la normatividad revisada, con la finalidad de detectar su correspondencia y e indagar la dinámica de gestión de los residuos en la entidad.

### **2.1.5 Relleno sanitario de la ciudad de Puebla**

El relleno sanitario de Puebla inició actividades en el año 1995. Fue denominado “Chiltepeque” y está ubicado a 18 kilómetros al suroeste de la ciudad de Puebla, cercano a los límites de Santo Tomás Chautla (Marín *et al.* 2001). La persona que accedió a la entrevista es personal del Organismo Operador del Servicio de Limpia del Gobierno Municipal de Puebla. El entrevistado mencionó que el relleno comenzó con una celda de disposición para una vigencia operativa de 15 años. Con el paso del tiempo, una celda “B” fue construida para ampliar la capacidad y, por ende, el tiempo de vida del sitio se prolongó hacia el año 2044.

El relleno sanitario está operado por una entidad privada. La empresa se denomina Rellenos Sanitarios Resa S.A. de C.V, la cual opera desde el 1 de enero de 1995 hasta la

---

<sup>24</sup> Estos procedimientos terminan con el levantamiento de un Dictamen de Verificación, el cual es emitido por una Unidad de Verificación (UV) por medio del cual hace constar que los sitios de disposición final cumplen con las disposiciones técnicas establecidas en la NOM-083. Aclarar que esta verificación sólo podrá realizarse a petición del responsable o representante legal de la operación del sitio de disposición final. Mientras que el documento que detalla las debilidades se denomina acta circunstanciada, la cual está en poder de la UV por 5 años antes de su destrucción.

<sup>25</sup> El acto de verificación de la norma corre a cargo de las Unidades de Verificación (UV) caracterizados por ser agentes externos al sistema de vigilancia, conformados por personas morales o físicas con acreditación y aprobación de SEMARNAT.

<sup>26</sup> La ley estatal especifica los canales de denuncia: dirigida hacia cualquier autoridad competente por la vía escrita o telefónica y en un periodo de hasta 3 años desde el momento en se produzca la infracción (LPGIRSUMEEP art. 108, 109, 115).

fecha (Cruz, 2009). Por su parte, el Ayuntamiento sólo está encargado de la verificación<sup>27</sup> del contenido que descargan los vehículos durante su entrada al relleno, una función realizada a lo largo del año.

Sobre la construcción del sitio, el lugar está alejado de mantos freáticos, motivo principal para levantar el relleno en este sitio<sup>28</sup>. El proyecto fue impulsado por la Dirección de Obras Públicas, con el apoyo del gobierno Estatal a través de la Secretaría responsable de ecología; por su parte, el gobierno federal tuvo participación para la resolución del estudio impacto. De este modo, el impulso para la construcción del relleno a manos del municipio confirma al ayuntamiento como el primer actor responsable, mientras que el gobierno estatal funge como un potenciador. El relleno está instalado en el municipio-capital cuya población representa el 25.55% del total estatal (INEGI, 2016b), municipio de mayor población que los demás.

Los últimos datos establecen que el municipio recolectó 1.7 millones de kilogramos diarios en el año 2014 (INEGI, 2015), lo cual representa el 39.26% del total estatal. El relleno es de uso exclusivo del municipio, pero reciben residuos provenientes de compañías ubicadas fuera del municipio, pero colindantes, de acuerdo a la información proporcionada. Para conseguir este acceso, los depositantes deben de obtener la autorización del gobierno municipal. Sin embargo, no se menciona cuáles empresas o municipios son los que descargan. Lo anterior manifiesta la presencia de un acuerdo informal entre los generadores de basura y los gobiernos locales que permiten este tipo de actividades, si bien no son contrarias a la NOM, las leyes federales o estatal, no puede ignorarse que este acuerdo informal eleva la atención por el involucramiento de actores privados que recurren a los espacios del relleno como opción de descarga, permitiendo que los gobiernos locales colindantes no asuman con plenitud sus responsabilidades asignadas por ley.

---

<sup>27</sup>La verificación consiste en conocer el contenido de los residuos que se vaciarán al relleno sanitario. En caso de una violación a la NOM-083, el Ayuntamiento levanta una tarjeta de infracción con su respectiva sanción.

<sup>28</sup> Un ex miembro operativo del relleno de Chipeltepec, ahora operativo del relleno del relleno sanitario seco en San Pedro Cholula, también accedió a dar algunos informes sobre la historia y operación del relleno. En este sentido refiere que la adquisición de los terrenos tuvo que pasar por una serie de negociaciones y expropiaciones con los ejidatarios. Añadió que la topografía del sitio es similar a un surco, el cual fue readecuado para instalar la infraestructura operativa del relleno.



El relleno sanitario cuenta con un reglamento. La construcción de este documento fue un trabajo conjunto entre el Organismo Operador y la Contraloría del gobierno municipal; su elaboración recupera la experiencia del personal encargado y los “Manuales de la Secretaría de la Contraloría” y el Código Reglamentario de la Ciudad (COREMUN).

El relleno del municipio de Puebla lleva operando 21 años. Es un relleno de alta relevancia por el número de población atendida y por ser la capital del estado. Su construcción siguió el orden establecido por las instituciones, siendo los órdenes gubernamentales local y estatal los que otorgaron mayor impulso y apoyo. El orden federal no tiene mayor participación más que en lo que respecta a vigilancia y estudios técnicos. Las operaciones están concesionadas a favor de una empresa privada en todo este periodo; mientras que el ayuntamiento asume funciones de vigilancia. Al momento de realizar la entrevista, ambos actores están en planes de implementar acciones de valorización de los residuos.

Desde la perspectiva del funcionario, la meta actual del relleno consiste en mantenerse en operación hasta el año 2044. Pero su principal reto es atender a una población que va en aumento<sup>29</sup> e implementar las fases de separación y reciclaje de los residuos en el relleno. Con todo lo anterior, es posible inferir, primero, que el ritmo de crecimiento de la población exige mayores espacios para la disposición de los residuos, pero dado que el terreno es acotado, el estrés del relleno aumentará con el paso del tiempo; segundo, ha transcurrido 21 años de operación bajo la operación de una misma empresa y hasta el momento no está consolidado un sistema de separación y reciclaje de los residuos en el relleno de la capital.

Un punto a favor sobre el manejo de este relleno es que adquirió el certificado de *Calidad Ambiental* en el año 2015 otorgado por PROFEPA (PROFEPA, 2015), pero llama la atención, dado el tiempo y la importancia en términos de volumen de los residuos ya depositados del relleno, que no está consolidado un sistema de separación y valorización de los residuos que podría contribuir con la disminución del estrés percibida en los argumentos durante la entrevista.

---

<sup>29</sup> De acuerdo con INEGI; la población del municipio de Puebla es de 25.55% del total estatal con una tasa de crecimiento anual poblacional de Puebla de 0.5%. Desde la visión del funcionario, estas cifras representarían los niveles a los cuales el relleno sanitario está en una situación de estrés por la acumulación de residuos que acotan la esperanza de vida del relleno.

<b>Cuadro 1: Fortalezas y debilidades de la categoría legislativa y de regulación, municipio de Puebla</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La construcción del relleno sanitario contó con participación de los tres órdenes de gobierno, con mayor presencia la relación estatal con el local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No está consolidado un sistema de separación y valorización de los residuos a pesar de 21 años de operación por la misma empresa privada.</li> <li>- El ritmo de crecimiento de la población del municipio eleva la preocupación de los responsables del relleno por el estrés que impone la utilización de los espacios del relleno que están acotados.</li> <li>- Los municipios colindantes a la capital delegan a la capital responsabilidades de manejo de los residuos sólidos urbanos al no atender la demanda de sus empresas locales.</li> </ul>
Fuente: Elaboración propia	

### **2.1.6 Relleno Sanitario de San Pedro Cholula**

Para la obtención de información del relleno de San Pedro Cholula, fueron entrevistadas tres personas que trabajan en la operación del relleno sanitario, pero en posiciones distintas — dos en el gobierno y una en la empresa concesionaria— que permitió tener una mayor comprensión del rol que juegan los actores para el funcionamiento del sitio de disposición final.

Este relleno tiene características específicas; tiene la designación de ser intermunicipal: un espacio conducido por el gobierno estatal para atender a los municipios de la región; concesionada en operaciones a una privada; pero las tareas administrativas y de anfitrión recaen en el ayuntamiento de San Pedro Cholula. Esta designación tiene detrás una historia que apunta a un interesante juego dentro de la arena política.

La historia de su construcción comienza en el año 2015 con la necesidad de construir un espacio para depositar los residuos sólidos ante el eminente cierre del relleno sanitario de Huejotzingo, un municipio aledaño a la zona, por haber llegado al tope de su capacidad. La nueva administración municipal, cuyo partido es de oposición al gobierno estatal, se enfrentó a la necesidad urgente de establecer nuevos espacios de depósito, pero su dificultad radicó

en la determinación de la zona. De acuerdo con los entrevistados de gobierno, la zona actual anteriormente contó con tiraderos a cielo abierto para atender a los municipios de San Pedro y San Andrés Cholula, pero que en ese momento ya estaban clausurados. Así, fue diseñado la construcción de otro espacio de disposición, pero convertido ahora en relleno sanitario en la misma zona. Sin embargo, dicho sitio desencadenó conflictos entre las autoridades locales.

Los terrenos en donde ahora está instalado el relleno sanitario fueron donados por el entonces recién nombrado presidente municipal de San Pedro (proveniente del partido político Convergencia). No obstante, el problema consistió en que los mencionados predios están en los límites municipales con Calpan, cuyo presidente es del mismo partido al gobierno estatal (PAN). La postura del gobierno de Calpan fue la exigencia de que tales predios le corresponden a su jurisdicción y, por lo tanto, no estaba de acuerdo con la instalación, apertura y operación del relleno sanitario en la zona<sup>30</sup>.

En este contexto de disputa territorial, entra a escena la intervención del gobierno estatal, el cual instauró un Consejo Intermunicipal cuyos miembros son los presidentes municipales de la zona. Además, el gobierno estatal participó y promovió la construcción de un relleno sanitario *seco*<sup>31</sup> en el año 2016, otorgándole al municipio de San Pedro la calidad ser “anfitrión” asignándole a su cargo las tareas administrativas<sup>32</sup>. La responsabilidad de mando quedó en manos del Consejo, cuyo presidente de este organismo es el titular del gobierno de San Pedro, aunque la mediación entre el Consejo y el relleno quedó a cargo de la SDRSOT. A su vez, el orden estatal avaló la concesión operativa, previa persuasión a los cabildos, a la empresa privada Pro-Faj Hidro Limpieza S.A. de C.V. por un periodo de 30 años<sup>33</sup> (H. Ayuntamiento de San Martín Texmelucan, Comisión de Hacienda y Patrimonio Municipal, 21 de diciembre de 2015). Al final, el proyecto tuvo la participación de los tres

---

<sup>30</sup> La zona está rodeada por áreas de cultivo y algunos asentamientos urbanos.

<sup>31</sup> Un relleno sanitario seco se define como una modalidad de relleno en donde los residuos son compactados y embalados antes de su disposición final. Su principal objetivo es aprovechar la capacidad del sitio, a través de la reducción del volumen de los residuos. Este sistema inhibe la producción de metano y requiere la instalación adicional de infraestructura para el compactado y embalado (Chávez, 2010).

<sup>32</sup> Los predios disputados quedaron en jurisdicción de San Pedro Cholula, bajo la premisa de que los estudios de georreferenciación del INEGI avalaron la jurisdicción de los terrenos para el municipio.

<sup>33</sup> En su respectivo apartado será abordado este periodo de concesión que para distintos puntos de vista es considerado excesivo. Entre los argumentos que aprueban este periodo está el que la empresa ganadora de la licitación buscará compensar la inversión inicial y obtener beneficios económicos durante el periodo mencionado.

órdenes de gobierno en las tareas evaluación de impacto y apoyo técnico en la instalación del inmueble.

En el 2017, los funcionarios entrevistados reconocieron que el relleno atiende a 23 municipios integrantes del Consejo<sup>34</sup>; lo anterior equivale al 16.14% del total de los residuos recolectados para el año 2014 para una población que representa el 14.92% de la entidad para el año 2015 con una tasa de crecimiento promedio anual de 3.12% en el periodo 2010-2015, por encima del ritmo de crecimiento de la capital estatal de acuerdo con los datos de INEGI (2015). Al respecto, las autoridades reconocen que el espacio resulta insuficiente para atender el elevado número de municipios y le pronostican un periodo de vida de entre 5 a 6 años, puesto que estiman que existe una demanda 5 veces superior a la infraestructura instalada para cumplir los 30 años concesionados.

Uno de los retos que enfrenta el relleno desde la perspectiva de la autoridad local es el cumplimiento de la NOM-083; lo anterior llama la atención porque significaría que el relleno está presentando deficiencias para el cumplimiento de la NOM y, por ende, representa un riesgo ambiental. Sin embargo, la perspectiva de quienes operan el relleno también cuenta. Para ellos, la prioridad es lograr la remodelación y ampliación de la infraestructura instalada para ofrecer los servicios de separación<sup>35</sup> y tratamiento de los residuos en el corto plazo. El motivo de esta remodelación es la presencia de problemas técnicos frecuentes con la maquinaria que se descompone debido a la considerable cantidad de basura que llega al sitio diariamente, lo cual requiere de una banda más amplia que permita satisfacer la demanda de la región, aunque no se descarta que existan problemas con la operación del equipo por parte del personal.

Ambas perspectivas propondrían que el relleno sanitario de San Pedro Cholula fue superado en su diseño: no realiza los procesos de separación y valorización de los residuos

---

<sup>34</sup> Los municipios corresponden a San Martín Texmelucan, San Pedro Cholula, San Andrés Cholula, Huejotzingo, Cuautlancingo, Coronango, Juan C. Bonilla, San Salvador el Verde, Ocoyucan, Chiautzingo, San Felipe Teotlancingo, San Matías Tlalancaleca, Tlahuapan, San Gregorio Atzompa, San Nicolás de los Ranchos, Tianguismanalco, Nealtican, San Miguel Xoxtla, Domingo Arenas, Santa Isabel Cholula, Tlaltenango, San Jerónimo Tecuanipan. Se desconoce si Calpan también forma parte del consejo.

<sup>35</sup> De acuerdo del entrevistado encargado de la operación del relleno, la meta por alcanzar es instalar por completo las adecuaciones al finalizar el mes de enero de 2017 que permitan alcanzar un proceso de separación de la basura en un 90%.

de manera completa. Estos residuos sin tratar se acumulan dentro de espacio que no está diseñado para este modo de recepción, incrementando el riesgo de contaminación por la sobreacumulación y la improvisación en el manejo de los residuos.

Otra de las debilidades detectadas a través de la entrevista con los funcionarios de gobierno tiene que ver con la organización del Consejo. A pesar de que el Consejo reúne a los presidentes municipales para el diálogo y manejo del relleno, las autoridades locales entrevistadas comentaron que el Consejo presenta dificultades para una actuación eficaz. Para llegar a un acuerdo, el consenso deberá ser amplio entre los 23 actores principales, pero resulta complicado por la diversidad de posturas políticas puestas en la mesa de discusión. Si existe una necesidad o atención en algún punto sobre el funcionamiento del relleno, por ejemplo, tiene que convocarse a los integrantes del Consejo, exponer y discutir el punto; una vez acordado, el resolutivo es mandado a la SDRSOT para que dicte línea a la empresa concesionada. Este proceso impone distintos nodos de decisión que obstaculizan los resolutivos y acciones gubernamentales en vez de llegar a un común acuerdo (Wildasky y Pressman, 1973)

Sobre el tema de las funciones, se mencionó que la empresa Pro-Faj controla todas las etapas del manejo de los residuos al interior del relleno, así como de su personal. Esta misma empresa se hizo responsable de la elaboración del reglamento interno. El entrevistado de la planta indicó que dicho documento fue producto del trabajo del Director del Relleno junto con dos trabajadores supervisores. La gestión de los pagos que realiza cada municipio por el cobro del volumen de residuos depositados en el relleno queda en manos del gobierno de San Pedro Cholula.

Integrando en un solo bloque, los temas que saltan a la vista en la operación de este relleno sanitario es la presencia de una demanda que superará en breve la oferta del relleno sanitario; a raíz de ello, existen dificultades para atender los residuos que a su vez comprometen el cumplimiento de los lineamientos establecidos en la NOM-083 y la normatividad en general. Otro aspecto relevante es la intervención directa del gobierno estatal para la instalación y operación del relleno sanitario seco y la existencia de un Consejo Intermunicipal cuya funcionalidad depende en gran medida del consenso, situación complicada por razones ya explicadas.

<b>Cuadro 2: Fortalezas y debilidades de la categoría legislativa y de regulación, municipio de San Pedro Cholula</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El relleno sanitario atiende un número considerable de municipios de la región.</li> <li>- Existe un Consejo Intermunicipal que funge como arena de diálogo en temas sobre el relleno sanitario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La participación del gobierno estatal tiene predominancia en las fases de instalación y operación, debilitando la autonomía de gestión de los municipios.</li> <li>- La capacidad instalada está siendo superada por la oferta.</li> <li>- El control y mando del relleno a través del Consejo tiene varios nodos de decisión, lo que dificulta llegar a concesos eficaces.</li> <li>- Las posturas políticas y problemas territoriales añaden conflicto al tema de gestión de los residuos.</li> </ul>
Fuente: Elaboración propia	

### **2.1.7 Relleno Sanitario de Atlixco**

El relleno sanitario de Atlixco es el único de los tres revisados que no está concesionado en sus operaciones, sino está operado por el ayuntamiento municipal. La persona que otorgó la información a través de la entrevista es personal del relleno sanitario del municipio.

En cuanto a su construcción, la historia es similar al de la capital. En el año 2000, el proyecto comenzó en el departamento de Servicios Públicos del municipio. El gobierno local solicitó el apoyo económico y asesoría técnica al gobierno estatal a través de la Secretaría correspondiente, también fueron importantes las pláticas con la legisladora vigente quien fungió como puente de comunicación con el entonces gobernador del estado de Puebla. Hubo facilidad de acuerdo entre ambos órdenes de gobierno, pero el estatal solicitó que se sumaran otros cuatro municipios al proyecto. Sólo tres municipios<sup>36</sup> integraron el Consejo; el resto de los invitados se rehusaron por cuestiones políticas. El gobierno del estado licitó<sup>37</sup> la construcción del relleno en el territorio de este municipio, finalizando el año 2001<sup>38</sup>. Sin

<sup>36</sup> Los municipios fueron Atlixco, Tochimalco, Tianguimalco.

<sup>37</sup> El entrevistado refirió que el proceso de licitación estuvo rodeado de problemas por la presencia de precios inflados.

<sup>38</sup> La ubicación del sitio está retirada de la zona urbana de la ciudad de Atlixco y de los cuerpos de agua. La superficie del lugar es plana y semi-árida.

embargo, la maquinaria adquirida no fue la ideal: vehículos usados tuvieron que ser reacondicionados para su empleo dentro de las instalaciones.

El Consejo estuvo conformado por tres presidentes municipales, quienes instauraron una Acta Constitutiva y un Reglamento de Funcionamiento de Administración<sup>39</sup>. Sin embargo, el consejo presentó tensiones legales después de los cambios de gobierno entre los municipios que terminó por disolverlo y Atlixco asume el control total del relleno. Desde entonces, el número de municipios atendidos varió, pero en las últimas fechas ha restringido la captación de residuos por la capacidad instalada cercana a su tope. De este modo, el relleno instalado en el municipio acepta por el momento los residuos de siete municipios<sup>40</sup>, incluido Atlixco. La población estimada en estas poblaciones es 3.44% de la población estatal al año 2015, con una tasa de crecimiento promedio anual de 0.97% en el periodo de 2010 a 2015 según datos de INEGI (2016b). Mientras que el porcentaje de residuos recolectados representa el 3.47% del total estatal en el año 2014.

El relleno sanitario cuenta con un reglamento interno de operación; el cual fue elaborado por el propio entrevistado a partir de su experiencia en la formulación de reglamentos de operación de mercados y tianguis en donde fue responsable antes de asumir el cargo en el relleno. Pero no es el único instrumento institucional local: el municipio cuenta con un reglamento externo y un plan de gestión integral de los residuos sólidos, dichos textos tomaron como base los documentos y reglamentos de los estados de Guanajuato, Querétaro y Aguascalientes porque destacan al ser ejemplos de buenas prácticas según el punto de vista del entrevistado.

Cuando sucedió un cambio de gobierno en Atlixco, agregó el entrevistado, el gobierno entrante exhibió la falta de experiencia para las actividades de aprovechamiento de los espacios del relleno y el empleo de los recursos que derivó en problemas ambientales y escasez de fondos<sup>41</sup>. Pero en el trienio posterior, el partido anterior regresó al ayuntamiento

---

<sup>39</sup> Este último documento fue elaborado por el entrevistado, dada su experiencia en la formulación de reglamentos, y revisado por el la Secretaría de Gobernación del orden estatal.

<sup>40</sup> Los municipios son Atlixco, Huaquechula, Tepeojuma, Cohuecán, Atzitzihuacán, Tochimilco y Santa Isabel Cholula.

<sup>41</sup> De acuerdo con el entrevistado, el gobierno entrante (PRI) no tenía experiencia sobre el manejo del relleno y la ampliación realizada durante esa administración resultó elevada en comparación con la ejecutada por la administración siguiente (PAN). Fue proporcionada la siguiente información: en la actual administración, una obra de ampliación cotizó alrededor de \$800,000.00 pesos; mientras, el gobierno del PRI realizó semejante

y el actual encargado del relleno fue reinstalado a su puesto dada la experiencia acumulada en términos técnicos y legales para la operación del mismo.

La actual prioridad del relleno sanitario es ampliar la capacidad del relleno sanitario a través de la construcción de otra celda. Lo anterior indica que el relleno también presenta estrés en su capacidad de recepción de los residuos tras prestar una vida útil de 16 años. El argumento se refuerza cuando a lo largo de la entrevista, la persona ofreció detalles sobre el posible cierre del sitio por llegar al tope de su capacidad, la dificultad de conseguir recursos presupuestarios del orden estatal y federal para lograr las ampliaciones del relleno, la modernización de la maquinaria y la reingeniería del sitio para abrir espacios en sitios cada vez más reducidos.

A pesar de las presiones sobre la capacidad instalada, el entrevistado indicó que el espacio todavía tiene margen para seguir funcionando. Los recursos con los que apoya este argumento son las reingenierías del espacio, el mantenimiento operativo y la aplicación de políticas de separación y aprovechamiento de los residuos tanto al interior como al exterior del relleno. Además, el relleno cuenta con un espacio aledaño de siete hectáreas disponibles propiedad del municipio que podrían ser destinados para la ampliación del espacio, aunque los principales obstáculos son, según comenta el entrevistado, el monto del presupuesto proyectado para su construcción (17 millones de pesos), la adquisición de nueva maquinaria y la continuidad del personal<sup>42</sup> capacitado o con experiencia para el adecuado manejo de los residuos.

En cuanto a la participación del sector privado, la posibilidad no está descartada dentro del ayuntamiento. Sin embargo, la situación es más probable que suceda en el caso de una nueva alternancia de gobierno.

Los puntos a su favor son la obtención de dos certificaciones otorgadas por SEMARNAT por concepto de industria limpia —como parte del Programa Nacional de

---

obra, pero con un costo de \$6,000,000.00 pesos en el año 2008. Por otra parte, el conocimiento de las características del terreno fue un valor adicional que otorgó experiencia y pericia al equipo actual de trabajo para la correcta operación del relleno, situación que la administración anterior careció y por ende resultó costosa e ineficiente por el inadecuado manejo de los residuos al interior del relleno.

<sup>42</sup> El entrevistado indicó que se encuentra cada vez más imposibilitado de continuar; menciona que está dispuesto a enseñar y capacitar a cuanto personal pueda para transmitir sus experiencias y conocimientos en torno del manejo y gestión de los residuos tanto dentro como fuera del relleno sanitario.



Auditoria Ambiental—. Estas dos certificaciones avalan que las actividades del relleno sanitario son llevadas a cabo en apego a las leyes ambientales. (H. Ayuntamiento de Atlixco, 2015a) y de acuerdo con la información proporcionada por el entrevistados, el relleno nuevamente está en vísperas de alcanzar su tercera certificación, lo que habla del buen manejo de gestión de residuos, colocándolo como referente al interior del estado.

En suma, el relleno sanitario podrá representar el cuadro típico propuesto por la normatividad: las funciones administrativas y operativas quedan en manos del ayuntamiento; tiene control sobre su plan de gestión de los residuos y los ejercicios de supervisión y reconocimiento en función del cumplimiento de la normatividad dejan constancia de los resultados esperados por el sistema de gestión. Sin embargo, existen debilidades y vulnerabilidades que llaman la atención. En primer lugar, el estrés de los rellenos está presente como sucede en los otros dos rellenos; en segundo lugar, el tema de los terrenos y los lugares de sitio también impone otra restricción que solicita la obtención de recursos, los cuales son escasos; en tercer lugar, el factor político juega un papel central al erosionar o engrasar las relaciones entre los agentes responsables o participantes del proyecto y ejecución del sistema de gestión.

<b>Cuadro 3: Fortalezas y debilidades de la categoría legislativa y de regulación, municipio de Atlixco</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El relleno sanitario es gestionado directamente por un departamento del gobierno municipal. De este modo, el municipio tiene control sobre su plan de gestión de los residuos.</li> <li>- Su desempeño ha conseguido el reconocimiento sobre la calidad de funcionamiento.</li> <li>- La participación de los órdenes de gobierno estatal y municipal fue fluida en la instalación del gobierno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe estrés en el relleno por la capacidad casi a su tope.</li> <li>- La calidad y continuidad de gestión de los residuos depende en gran medida del factor político, en especial del partido político gobernante.</li> <li>- Escasean los recursos para poder implementar adecuaciones y comprar equipo para el funcionamiento del relleno sanitario.</li> </ul>
Fuente: Elaboración propia	

Los siguientes apartados revisan las restantes categorías. La extensión considerable de esta sección fue necesaria porque que sustenta tanto el fondo como la forma del sistema

que rige a los rellenos sanitarios. Este sistema permea en las demás categorías. Por esta razón, resulta necesario complementar esta descripción con los demás ejes para obtener una mejor proyección del panorama operativo de los rellenos en función de la norma.

## **2.2 Categoría de desarrollo tecnológico e institucional**

Esta categoría describe el desarrollo tecnológico aplicado en la gestión de los residuos sólidos al momento de institucionalizarse para atender la demanda de espacios y manejo de los residuos sólidos. La información recogida a través de la entrevista permite cubrir los siguientes elementos: la posibilidad y pertinencia de mejoramiento o innovación de los rellenos sanitarios en función de la norma; la calificación del personal que operan en los rellenos; y la creación y operación de un sistema de información y datos sobre el manejo de los residuos en el relleno.

### **2.2.1 Datos e información en la gestión de los residuos**

Antes de entrar en la descripción para cada sitio estudiado, conviene colocar el acento en la generación de información ya que no existe una plataforma actualizada y reciente que contenga datos e información en los temas de gestión y manejo de los residuos. La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) cita la creación de un sistema de información relativa a la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y el favorecimiento de la investigación, desarrollo e innovación tecnológica a cargo de los tres órdenes de gobierno (LGPGIR, art. 1 frac. IX, art 7 frac. XXV, art. 37, art. 38). El artículo 96 en sus fracciones V y VI de nuevo reafirma la idea de la generación, actualización y difusión de la información sobre la gestión de los residuos como una actividad compartida entre los órdenes de gobierno.

Después de la generación de datos e información, la LGPGIR respalda su acceso en su artículo 2 fracción VII. El título segundo mandata, por su parte, a la SEMARNAT ser responsable de establecer el subsistema de información nacional sobre la gestión de los residuos en el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (art. 7, frac. XVIII). Este subsistema contendrá los aspectos de monitoreo, supervisión y evaluación.

En cuanto a las responsabilidades, el artículo 9, fracción XIII y el XX de la LGPGIR señala que la participación del orden estatal queda en términos de “coadyuvar” en la integración del subsistema de información nacional, la determinación de los indicadores y su

publicación. Por lo tanto, la participación no es obligada, lo que podría generar distintos niveles de integración entre los gobiernos estatales. Para solventarlas, estos órdenes tendrían que construir puentes de comunicación de forma continua de modo que permita la actualización constante de la información.

Como los gobiernos estatales tienen el ejercicio de determinar e integrar el conjunto de indicadores sobre la gestión en la plataforma, al igual que el federal, la homologación de información podrá resultar en una tarea acuciosa debido a múltiples factores: la diversidad de regiones, las formas de organización gubernamental, la capacidad técnica y de conocimientos del personal para la integración de los datos e información, entre otros, que deriven en distintos grados de actualización y profundidad.

Para resarcir esta posible disparidad en la información, el artículo 37 de la LGPGIR indica que el Sistema de Información deberá contener: la situación local, los inventarios de residuos generados, la infraestructura disponible para su manejo, las disposiciones jurídicas aplicables a su regulación y control y otros aspectos que faciliten el logro de los objetivos de la Ley entre los tres órdenes de gobierno; el artículo 38 impone la elaboración periódica de informes con el contenido ya citado; y el art. 39 garantiza la actualización y difusión de inventarios con base en la información que las empresas o establecimientos elaboren y concentren.

En el estado de Puebla, la LPGIRSUMEEP remarca en los primeros artículos (art. 1 y 3) la creación de un Sistema de Información Estatal en lo relativo a la gestión y manejo de los residuos, así como su acceso público. De modo que existe en paralelo otro Sistema que descansa en el orden estatal (LPGIRSUMEEP, art. 9 frac. XVI). En cuanto a su relación con el gobierno federal, el artículo 9 fracción X reitera que la SDRSOT deberá de generar un vínculo de coordinación, pero sin especificar en qué consiste tal acción. Sin embargo, el artículo 10 mandata a los municipios la entrega de información de datos e indicadores en todo lo relativo sobre los residuos: desde su generación hasta su gestión y manejo<sup>43</sup>, aunque tampoco especifica cuáles datos e indicadores en específico y con qué temporalidad

---

<sup>43</sup> El artículo 43 de la LPGIRSUMEEP refuerza la idea de que la concepción del término *manejo* comprende aquellas fases anteriores a la disposición final de los residuos. En este caso, es obligado que las personas que presten servicios de manejo de residuos sólidos urbanos deberán de realizar la caracterización de los residuos, la cual consiste en las cualidades físicas, biológicas y químicas; su cantidad y calidad, y el tipo de generadores de los residuos sólidos (LPGIRSUMEEP, art. 43).

(LPGIRSUMEEP, artículo 10, fracción VIII, 2006). Desde la perspectiva institucional revisada en la primera categoría, este ordenamiento refuerza la idea sobre la importancia que otorga el gobierno estatal al control en materia de los residuos urbanos en el orden municipal.

Finalmente, la NOM-083 también prioriza la generación de información a través de dos instrumentos: a) un Control de Registro que funge como bitácora, en donde son inscritos el ingreso de residuos sólidos urbanos, materiales, vehículos, personal y visitantes; la secuencia de llenado del sitio de disposición final; la generación y manejo de lixiviados y biogás, así como las contingencias. El otro instrumento es la elaboración de un Informe Mensual de actividades que resume la información operativa del relleno. Ambos instrumentos están bajo control del relleno sanitario y representan un valioso insumo para el hacedor y evaluador de política pública porque detalla el funcionamiento del relleno sanitario.

### **2.2.2 La innovación y adecuación de los rellenos sanitarios**

La investigación y el desarrollo de tecnologías permiten la aplicación de procesos y técnicas que eleven la eficiencia y eficacia en la gestión de los residuos. La LGPGIR fomenta aquellas actividades relacionadas en los artículos 1ro. Frac. XII, 27 frac. V.

El orden federal está obligado a su promoción y colaboración intergubernamental (LGPGIR, art. 7 frac. XV, XVIII), mientras que los gobiernos estatales y municipales se deben a la organización y promoción de la investigación, capacitación y desarrollo tecnológico en los temas de valorización y manejo integral de los residuos (LGPGIR, art. 9 frac. X; art. 10 frac. IX) así como la participación de agentes sociales en la evaluación de tecnologías, clasificación de los residuos, planificación de la infraestructura y la elaboración de propuestas de instrumentos normativos (LGPGIR, art. 96 frac. X y XI)

Ley estatal menciona que las actividades de gestión deberán generar la promoción participativa de agentes sociales en aquellas acciones que signifiquen la aplicación de la tecnología “más viable” para alcanzar los propósitos de una operación limpia y posibilite su aprovechamiento y tratamiento (LPGIRSUMEEP, art 1 frac. VIII y IX, art. 3 frac. X). Pero en la distribución de responsabilidades, el ejecutivo estatal a través de la SDRSOT tiene la facultad de promover las tareas de investigación, desarrollo y aplicación de tecnologías (LPGIRSUMEEP, art 9 frac. VI, art. 23). El municipio se queda con la instrumentación de

los mecanismos o sistemas a la separación, reciclado y reutilización de los residuos, lo cual abre la posibilidad de que el ayuntamiento proponga y aplique aquellas tecnologías pertinentes para los propósitos perseguidos en esta ley (LPGIRSUMEEP, art 10 frac. XVII).

### **2.2.3 Relleno Sanitario de la ciudad de Puebla**

#### *Información*

De acuerdo con el entrevistado, el relleno sanitario genera información sobre la operación y las características de los residuos depositados. La información es generada por la empresa encargada de la operación del relleno y enviada al Ayuntamiento. La frecuencia de envío y recepción de esta información<sup>44</sup> es mensual y trimestral. Sin embargo, esta información no es directamente accesible a cualquier usuario, debe de solicitarse a la respectiva administración municipal la entrega de esta información<sup>45</sup>. De este modo, existen fases para allegarse de información sobre la operación del relleno sanitario que restan difusión a la información y pueden llegar a convertirse en filtros dada la evaluación de las solicitudes.

Respecto a lo anterior, fue realizado un ejercicio de solicitud de la información sobre los mecanismos de valorización de los residuos, las características y perfiles de los trabajadores del relleno y los datos sobre la situación financiera o económica del sitio<sup>46</sup>. El propósito de esto fue comprobar su funcionalidad y poder complementar la información tanto en esta como en las siguientes categorías. La solicitud fue resuelta con la información sobre los trabajadores del ayuntamiento municipal que operan en el sitio<sup>47</sup>. No obstante, sobre la situación financiera, los procedimientos y el manejo de los residuos al interior del relleno fue referido que esas actividades son de correspondencia exclusiva del concesionario (Unidad de transparencia del Organismo Operador del Servicio de Limpia del Municipio de Puebla, 2017).

---

<sup>44</sup> La información de mayor relevancia para el ayuntamiento es el peso, la procedencia y el tipo de residuos que ingresan al relleno a través de los camiones recolectores.

<sup>45</sup> El área responsable de recibir estos requerimientos por escrito para la solicitud de información es la de Transparencia. La entidad evalúa el requerimiento y lo canaliza al personal adecuado para su contestación en un periodo de tiempo establecido.

<sup>46</sup> Esta información, que es necesaria para el estudio, fue solicitada por ese medio debido a la imposibilidad del entrevistado de proporcionándolas alegando, entre otros argumentos, de que su acceso deberá de solicitarse por medio de este canal de comunicación.

<sup>47</sup> Cuenta con once servidores públicos en el relleno sanitario, con un promedio de 35 a 40 años con una escolaridad del personal de media superior a licenciatura. Los trabajadores del relleno son competencia de la Concesionaria.

### *Personal operativo*

La información que pudo obtenerse en la entrevista acerca de los trabajadores fue que existen profesionistas que están a cargo en el sitio. En cuanto al entorno, no han existido conflictos, problemas o accidentes entre su personal, aunque reconoce que las maniobras de disposición de los residuos son difíciles en temporadas de lluvias.

### *Innovación e implementación tecnológica*

Referente a las innovaciones y adecuaciones en la infraestructura del sitio, el relleno sanitario contó con ampliaciones de celdas a lo largo de su existencia y está en planes la construcción de otra celda. Todas estas acciones conllevaron la inversión entre el gobierno municipal y el consorcio operador junto con la participación y vigilancia de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). La planta instalada en su conjunto posee una planta de tratamiento, un sistema de drenaje, los espacios o “lagunas” para la acumulación y manejo de los lixiviados y una planta de biogás.

Los responsables del relleno están evaluando la posibilidad de readecuar y aprovechar la planta de biogás para la generación de energía a través de una concesión. Hasta ahora, esta planta sólo opera para la quema de gases en un esquema de vales de carbono, en donde el municipio paga un precio en vales para permitirse la quema de gases generados por el relleno.

### *Cierre del bloque*

En conclusión, el acceso y actualización de información no es directa; su acceso debe ser a través de canales que fungen como filtros para acceder a este tipo de información. En cuanto al personal, para categorizar y analizar el perfil del personal fue necesario recurrir a estos canales de información. La solicitud fue respondida, permitiendo confirmar que existe personal calificado o al menos con grados de estudios profesional. Lo anterior podrá favorecer la comunicación y relación en los términos de una adecuada gestión de los residuos.

En cuanto al tema de innovación y adecuación, el sector privado y el ayuntamiento entran en conjunto en estas acciones. Pero a juzgar por los años de operación y las obras realizadas, la evolución de su infraestructura ha sido lenta y basada en ampliaciones de espacios, indicador de que el ritmo de acumulación de los residuos genera preocupación por el estrés de tope de capacidad del relleno. Además, la incorporación de tecnologías, de

procedimientos y técnicas de aprovechamiento sobre los residuos no han tenido ese empuje para atender el volumen considerable de residuos que diariamente son depositadas en el sitio. Estos dos elementos combinados generan el desaprovechamiento de los residuos en términos económicos y la sobreacumulación de residuos en espacios cada vez más reducidos. Puede concluirse que ambos actores están preocupados por cumplir con los aspectos técnicos esenciales de la NOM; sin embargo, el ritmo de acumulación obliga a estos actores a un rediseño de operación, pues de otro modo, este mismo ritmo significará un sobreesfuerzo en las tareas de manejo que comprometan la eficiencia y sostenibilidad en el futuro.

<b>Cuadro 4: Fortalezas y debilidades de la categoría de desarrollo tecnológico e institucional, municipio de Puebla</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe generación de información constante y sustancial sobre el manejo de los residuos sólidos urbanos en el relleno.</li> <li>- Existe preocupación por atender las necesidades de ampliación y readecuación del sitio entre el gobierno local y la empresa concesionada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El acceso a la información no es directo, debe de pasar por filtros.</li> <li>- No existe un sistema consolidado de tratamiento, separación y valorización de los residuos a pesar de los años transcurridos en operación.</li> <li>- Existe riesgo de que la ausencia de implementación de innovaciones conlleve a esfuerzos innecesarios de gestión en el futuro.</li> </ul>
Fuente: Elaboración propia	

## **2.2.4 Relleno sanitario de San Pedro Cholula**

### *Información*

Los funcionarios del gobierno municipal de San Pedro Cholula indicaron que al estar concesionado el relleno a una empresa privada, es esta misma la que genera información. Al acercarnos con el operador directo del relleno sanitario, en efecto, fue corroborado que la empresa genera la información de forma diaria y está concentrada en una matriz manejada internamente. Entre la información que es enviada directamente al gobierno estatal consiste en los vehículos y el tonelaje que entra al sitio, la caracterización de los residuos, el porcentaje de separación y qué tipo de material se destina a reciclaje. El gobierno federal también puede solicitar este tipo de información sin problemas. El caso de los municipios miembros del

Consejo es diferente; hasta el momento, los municipios reciben sólo información general del relleno y de la generación y disposición de sus respectivos residuos. Para un usuario común o ciudadano, la información no puede otorgarse de manera directa por parte de la empresa. Esta persona debe de generar una solicitud de información en función de la autoridad correspondiente.

#### *Personal operativo*

En cuanto al personal que labora en las instalaciones, el encargado explicó que el número de operadores varió desde su instalación hasta la fecha del levantamiento de la entrevista; pasó de 75 (incluyendo al personal de vigilancia), luego a 55 y finalmente a 29 personas por cuestiones de remodelación del sitio que solicitó el parado de las máquinas. Sin embargo, se espera reincorporar a las personas en sus puestos una vez finalizada la obra. Sobre el perfil del personal, el bloque administrativo posee estudios de preparatoria y licenciatura, mientras que el operativo incluye un combinado de primaria y secundaria, junto a cinco ingenieros y seis técnicos, lo anterior habla de que el personal podrá contar con algún grado de capacitación técnica para la operación del sitio, aunque su confirmación dependerá de los resultados que el relleno arroje en materia de impacto con el paso del tiempo.

#### *Innovación e implementación tecnológica*

En cuanto al tema de innovación, los representantes municipales señalaron que la instalación cuenta con una banda de separación de los residuos y una maquinaria que la compacta y embala. Estas son partes características que distinguen al relleno sanitario *seco* de cualquier otra modalidad. Sin embargo, los entrevistados del gobierno indicaron que la capacidad instalada ha sido superada por la demanda de los municipios atendidos. Por lo cual, los funcionarios sugieren que es necesario readecuar los espacios y celdas para que puedan cumplir con sus propósitos; no obstante, reconocen que el tema de la expansión no es fácil porque eso implica expandir el área de las celdas, situación que tendrá que negociarse con el municipio vecino de Calpan.

También comentaron que las instalaciones del relleno sanitario fueron superadas por el monto de los residuos enviados. Estos desechos no fueron sometidos por un proceso de tratamiento —al menos su separación— puesto que la única banda de separación resulta insuficiente para atender el volumen diario recibido; por lo cual, existe una subutilización o



poco aprovechamiento del total de la basura recolectada de los 23 municipios incluso cuando la banda pudiese estar operando en su máxima capacidad. El resultado desencadena una rápida acumulación de los residuos, disminuyendo el tiempo de vida del sitio de disposición final.

Al visitar las instalaciones del relleno, las obras de readecuación llamaron la atención. Durante la entrevista, el representante de la empresa indicó que el propósito de estas obras consiste en ampliar las instalaciones para cubrir la alta demanda, necesidad prioritaria desde la visión del operario. Estas obras deberían haber finalizado en el mes de enero y febrero del año 2017. La construcción solicitó la colaboración tanto de la empresa como del gobierno estatal, los municipios sólo fueron avisados de las tareas de remodelación, según comentó el entrevistado.

La ampliación del espacio también consiste en la adquisición de equipo. Al respecto, parte de los problemas registrados en la operación del relleno es el manejo de la maquinaria. Estos detalles van desde problemas técnicos (descompostura del equipo), hasta dificultades de operación por parte del personal. Otro problema declarado por el operador es la adquisición de partes refaccionarias porque es complicado y costoso por ser estas piezas de tecnología importada desde Texas, Estados Unidos. De lo anterior, si la maquinaria se descompone, el proceso de separación se paraliza o disminuye. De no atenderse este problema, la comprensión de la basura resulta ineficiente y puede empeorar el estado del equipo.<sup>48</sup>

En cuanto a la infraestructura instalada, el relleno posee una banda de separación, con la cual separan y recolectan PET, plástico y aluminio del material orgánico, sigue la prensa para compactar y embalar. También hay un sistema de recolección y laguna de lixiviados.

### *Cierre de bloque*

En conclusión, el relleno sanitario *seco* representa una propuesta de innovación para el tratamiento y disposición final de los residuos. Pero las debilidades exhibidas reflejan que el esquema diseñado fue sobrepasado. En cuanto al acceso a la información, el gobierno estatal

---

<sup>48</sup> Para colocar un ejemplo, el entrevistado refirió que la maquinaria puede llegar a deteriorarse aún más si una botella de PET con aire en su interior no puede llegar a ser comprimida por el esfuerzo que realiza la máquina durante la fase de comprensión y embalaje.

se convierte en el agente receptor directo de la información recabada dentro del relleno. Llama la atención la posición de los municipios: existe un desplazamiento de protagonismo, pues existe información clasificada y diferenciada en comparación con el orden estatal. Por último, similar al municipio de Puebla, existen filtros para que cualquier usuario pueda también acceder a la información, lo que resta disponibilidad y accesibilidad de uso.

<b>Cuadro 5: Fortalezas y debilidades de la categoría de desarrollo tecnológico e institucional, municipio de San Pedro Cholula</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El relleno sanitario seco representa un ejemplo de innovación. Su función consiste en separar los residuos que llegan al sitio para facilitar su aprovechamiento y valorización.</li> <li>- Existe la generación constante y detallada de información sobre el manejo de los residuos en el relleno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El acceso a la información es diferenciado. El gobierno estatal tiene una posición preferente sobre los municipios en su control y tenencia.</li> <li>- El diseño que plantea la capacidad instalada del relleno sanitario fue rebasado por la demanda de 23 municipios</li> <li>- La tecnología importada representa un reto en términos económicos y de operación. En caso de que se descomponga la maquinaria, el proceso se detiene, los costos se elevan y hay un sub aprovechamiento de los residuos.</li> </ul>
Fuente: Elaboración propia	

### **2.2.5 Relleno sanitario de Atlixco**

#### *Información*

La generación de información es generada cada mes y está conformado por el monto de los gastos, el consumo de gasolina, número de viajes realizados, tiempo de trabajo de las bombas, las compras realizadas, sueldos, toneladas de basura depositada. Al preguntar sobre la existencia de un portal que posea datos sobre la operación del relleno sanitario, el responsable entrevistado explicó que existe la intención, pero el problema radica en la dificultad técnica de montar una página web con los datos y llevar su seguimiento. En cuanto al acceso a la información, podrá solicitarse información al ayuntamiento, en donde los responsables de cada área podrán responder en función de sus atribuciones. Similar al resto de los casos, la información generada sobre la operación del relleno es enviada al gobierno estatal y encargados del orden federal.

### *Personal operativo*

Actualmente laboran ocho personas en la parte operativa, tres administrativos y 3 vigilantes (*veladores*), todos ellos originarios de Atlixco. Respecto a su perfil de preparación, el personal cuenta con estudios de secundaria a preparatoria. Ellos reciben capacitación laboral en su ingreso. Algunos de ellos poseen una formación militar, pero están en calidad de retirados. Este tipo de personal, continúa el entrevistado, ha permitido la instauración de un orden y control dentro del relleno<sup>49</sup>.

### *Innovación e implementación tecnológica*

En cuanto al tema de las innovaciones, el encargado comentó que no existen nuevas implementaciones de tecnologías en el relleno. No obstante, diversos ejemplos de readecuaciones fueron referidos. Todos ellos realizados para atender el ritmo de acumulación de los residuos: la ampliación de las celdas en los terrenos adyacentes y el reacomodo de los residuos en los espacios ya ocupados<sup>50</sup>. También existieron trabajos de reingeniería para mejorar los sistemas de riego y bombeo de lixiviados. En cuanto al tratamiento de los gases, un proyecto de colocar un quemador de gas para el aprovechamiento y generación de energía eléctrica está sobre la mesa, pero el principal obstáculo es el presupuesto necesario para la adquisición del equipo<sup>51</sup>.

Aparte de la restricción presupuestaria que limita la innovación tecnológica en el manejo de los residuos, el responsable también señaló un caso particular en donde fue ideado y diseñado un proyecto para implementar tecnología europea en el lugar. Sin embargo, el choque de opinión y de personalidades entre un funcionario del orden estatal con el entrevistado junto al costo de la tecnología contrastado con el presupuesto estatal derivó en

---

<sup>49</sup> El responsable mencionó que existe un personaje de su plantilla denominado como *El Jefe*, el cual fue un subteniente del ejército. De carácter fuerte, es una persona que impone respeto y orden en las tareas y actividades cotidianas del relleno. En general, el ambiente de trabajo busca generar comunicación y confianza entre los compañeros de trabajo a través de diversas actividades como los eventos de fin de año, por ejemplo.

<sup>50</sup> La ampliación tuvo un plan original de realizarlo sobre 4 ha., pero por el costo original ascendía a 44 millones de pesos; luego fue redimensionado a 12 millones y a 1 ha.; pero todavía resultaba insuficiente cuando el estado de Puebla recibe 57 millones de pesos para la atención de residuos, según comentó el entrevistado. Al final tuvo readecuarse el lugar y elevar a una altura de 27 metros el monte de residuos y emplear dos ha para la ampliación.

<sup>51</sup> Fue comentado que el bio-generador cotiza un precio de 225 mil de pesos, cantidad poco fondable cuando el presupuesto de egresos del municipio de Atlixco destinado al relleno sanitario es de 800 mil pesos para el año 2016 (H. Ayuntamiento de Atlixco, versión ciudadana de presupuesto de egresos 2016, 2016),

un obstáculo para implementar dicha tecnología. Puede concluirse que el apoyo de los otros dos órdenes de gobiernos también cuenta en lo referente al apoyo económico junto con una buena comunicación y tacto político para impulsar nuevos proyectos sobre el manejo de los residuos.

*Cierre de bloque*

El relleno sanitario de Atlixco expone una situación similar para el acceso a la información: existen filtros para la obtención de información. La implementación de nuevas tecnologías son ausentes, pero sí existen adecuaciones en función del presupuesto disponible y de los recursos originados por el aprovechamiento de los residuos, esto último analizado en la categoría regional y socio-económica. También destaca una mayor autonomía en el manejo del relleno sanitario por parte del gobierno municipal respecto al estatal. Sin embargo, el departamento encargado del relleno sanitario permanece en una posición de dependencia en función de los fondos presupuestales y del apoyo de proyectos y adecuaciones de parte del orden estatal y municipal. Finalmente, el análisis concluyó que es reducido el número de personas que laboran, y a pesar de que su grado de estudios es variado, todos reciben capacitación del personal con experiencia dentro de un ambiente caracterizado por el apego a las instrucciones y las reglas que rigen al relleno, lo cual influye en el funcionamiento del relleno.

<b>Cuadro 6: Fortalezas y debilidades de la categoría de desarrollo tecnológico e institucional, municipio de Atlixco</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de información de manera constante y sustancial.</li> <li>- Existen readecuaciones y reingenierías para la atención de la demanda frente al estrés presente en el relleno sanitario.</li> <li>- La inventiva es parte de estas readecuaciones dentro del relleno.</li> <li>- Capacitación del personal en un ambiente de orden y apego a las reglas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El acceso a la información no es directo por ausencia de capacidades técnicas en tecnologías de información.</li> <li>- Las innovaciones tecnológicas son ausentes en parte por las cuestiones presupuestales, aunque también hay cuestiones políticas o personales entre actores de gobierno.</li> </ul>
Fuente: Elaboración propia	

## **2.3 Categoría regional**

Esta categoría describe la lógica asociada al manejo de los residuos sólidos en zonas geográficas específicas, por ejemplo, el comercio local del material recuperado por la separación de la basura. Los puntos revisados son los siguientes: a) la coordinación y respuesta de los funcionarios de diversos municipios para la construcción, operación y mantenimiento de los rellenos sanitarios a través del establecimiento y seguimiento de acuerdos políticos y administrativos públicos; b) la existencia de mecanismos de reciclaje, separación y aprovechamiento de la basura en la región apegadas a la normatividad.

### **2.3.1 La coordinación entre órdenes de gobierno y la sociedad**

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos motiva la generación de mecanismos de coordinación entre los órdenes de gobierno (LGPGIR, art. 1 frac. III; art. 7 frac. XII; art. 9 frac. VII; art. 10 frac. I). Por su parte, el artículo 115 de la CPEUM indica que los municipios pueden celebrar convenios con el orden estatal para que éste preste por completo un servicio público responsabilidad del ayuntamiento; aunque, el mismo artículo reitera que dichos convenios deberán ser temporales y de reconocimiento pleno del ayuntamiento. O bien, los servicios públicos podrán ser otorgados por ambos órdenes de gobierno de forma reconocida y coordinada (CPEUM, art. 115, frac. III). Este elemento resulta clave para justificar la pertinencia de un acuerdo político entre los municipios con el gobierno estatal para el tratamiento y disposición de los residuos sólidos urbanos.

La gestión en materia de residuos no es exclusiva para las autoridades. La ley obliga también a definir las responsabilidades entre los productores, importadores, exportadores, comerciantes, consumidores y prestadores de servicios en el manejo integral de los residuos (LGPGIR, art 1 frac. VI). En tanto que a nivel localidad, la participación y corresponsabilidad social son tareas idóneas para el manejo integral de los residuos sólidos (LGPGIR, art 1 frac. VIII; art. 5 frac. XXXIV).

La ley estatal también mandata la coordinación. En diferentes secciones de la ley, el orden estatal, a través de la SDRSOT, los ayuntamientos y el orden federal deberán coordinarse para la implementación de actividades tendientes a la gestión, participación ciudadana, innovación, investigación y creación de una conciencia ecológica en materia de residuos sólidos (LPGIRSUMEEP, art. 9, frac. IV, V; art 11; art. 12; art. 23).

### **2.3.2 La generación de mercados locales y lugares de acopio**

La ley estatal establece que las zonas de acopio en donde se realiza la compra y venta de residuos de sólidos urbanos para su posterior reutilización, reciclado, aprovechamiento, tratamiento o disposición final deberán de cumplir con una serie de características para su correcto funcionamiento: a) la forma de almacenamiento de cada uno de los residuos que se acopien, permitiendo el fácil acceso y limpieza del sitio de acopio; b) contar con instalaciones adecuadas para el almacenamiento y manejo de los residuos acopiados; c) contar con un registro y control del origen de los residuos acopiados para prevenir problemas de contaminación, y mantener informada a la autoridad competente cuando lo requiera; y d) contar con las medidas mínimas de seguridad para prevenir accidentes. (LPGIRSUMEEP, art 44).

### **2.3.3 Relleno sanitario de Puebla**

La participación de más de un orden de gobierno se dio en la instalación de este relleno sanitario. En esta circunstancia, la relación entre el gobierno municipal con el estatal fue central en materia de financiamiento y aprobación del proyecto. En tanto que el orden federal tuvo una participación de vigilancia y monitoreo sobre las actividades del sitio.

En cuanto a la relación con los municipios, el responsable entrevistado indicó que no existen problemas con otros ayuntamientos o con los habitantes de la zona de la región porque el sitio es árido y las actividades productivas de los habitantes locales cercanos a la zona son escasas (aunque predomina la actividad agrícola). No obstante, el responsable entrevistado reconoció que el sitio tiene mal olor y no tiene una agradable vista.

Cuando el representante municipal fue preguntado sobre algún acercamiento entre los gobiernos vecinos para tratar temas sobre el relleno, la respuesta fue que hasta el momento no se ha presentado este tipo de acercamientos, aunque no fue descartada la posibilidad de que los representantes gubernamentales puedan acudir al Organismo Operador del Servicio de Limpia para dichos asuntos.

Los mercados y lugares de acopio de residuos existen al interior del municipio, los cuales son llamados estaciones de transferencia. El entrevistado señaló que estos lugares funcionan como separadores y deben de contar con autorización del gobierno estatal para su funcionamiento. Para alcanzar dicha autorización deben de apegar sus actividades a la

normatividad establecida y contar con un estudio de impacto ambiental del orden federal y estatal, así fue comentado en la entrevista.

Finalmente, el responsable señaló que no existe una cultura de concientización sobre la separación de la basura. De existir, los residuos que arriban podrían ser aprovechados de mejor manera al interior del sitio de disposición.

De esta forma, el relleno sanitario de Puebla carece de relaciones directas con otros municipios de la región, aunque en el apartado *Institucional* fue señalado que empresas de otros municipios ingresan al sitio para depositar sus residuos previa autorización del gobierno local. La participación de la población en general sobre la gestión de los residuos se caracteriza por estar desconectada, lo cual contrasta con las actividades de inclusión, coordinación y fomento, así como de responsabilidad que comparten los actores gubernamentales con los de la sociedad en su conjunto. No existe, al menos, una cultura de separación, quedando delegada una mayor responsabilidad de manejo a las autoridades.

<b>Cuadro 7: Fortalezas y debilidades de la categoría regional, municipio de Puebla</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La operación del relleno sanitario no representa mayores conflictos con otros gobiernos locales.</li> <li>- Las estaciones de transferencia deben de adquirir licencias de operación con los órdenes de gobierno para comprobar su apego a la normatividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los gobiernos locales vecinos no asumen por completo su función de atender los residuos generados por empresas que depositan en el relleno sanitario de la capital.</li> <li>- La población local está desconectada sobre el manejo de los residuos. No hay sensibilización o conciencia ecológica.</li> </ul>
Fuente: Elaboración propia	

### **2.3.4 Relleno sanitario de San Pedro Cholula**

Este relleno sanitario ha tenido la participación de los órdenes de gobierno estatal y municipal desde su creación. La relación entre municipios presenta rasgos ríspidos, en especial la relación San Pedro Cholula - Calpan. También existe una perspectiva distinta y en conflicto del ayuntamiento de Cholula con respecto al estatal porque el ayuntamiento se considera ajeno al control total sobre el relleno. El Consejo Intermunicipal, el gobierno estatal a través

de la SDRSOT y finalmente la empresa concesionaria representan puntos intermedios para la toma de decisiones.

Para los representantes municipales entrevistados, llegar a un acuerdo entre 23 municipios es complejo. Las pláticas se vuelven difíciles por las distintas posturas políticas que integran la mesa. También encuentran complicado ampliar el espacio del sitio ante la gravedad de la demanda que supera la oferta dado que deben de entrar en negociaciones con el municipio vecino de Calpan que continúa en protesta<sup>52</sup>.

La perspectiva de otro municipio, San Martín Texmelucan, complementa la visión sobre cómo interactúan los municipios en la región. A través de un documento que recoge lo dialogado en Cabildo, fue posible conocer su postura; el cual radica en beneficiarse con la clausura de su relleno sanitario y trasladar las tareas de disposición final a otro lugar<sup>53</sup>. Aunque este ayuntamiento posee también preocupaciones al conceder una licitación de 30 años<sup>54</sup>. No obstante, mantiene la confianza para que sea el gobierno estatal y el Consejo quienes estén a cargo en gran parte del proceso de construcción y operación del sitio<sup>55</sup>.

---

<sup>52</sup> El municipio de Calpan levantó una Controversia Constitucional 28/2016 el día 22 de febrero de 2016 (SCJN, 2016).

<sup>53</sup> La regidora Mercedes Figueroa González mencionó lo siguiente: “entonces el quitarnos el hecho de seguir enterrando la basura [...] el quitar residuos por treinta años es como si nosotros nos estuviéramos liberando de estar impactando un suelo que quede inútil o infértil por más de trescientos entonces yo creo que es bastante beneficio para nosotros” (H. Ayuntamiento de San Martín Texmelucan, 2015, p. 13). También el regidor Emilio Flores Olguín manifestó: “yo creo que treinta años beneficia a que después de nosotros no vengan otras autoridades a querer abrir otra vez los rellenos sanitarios en San Martín a volver a perjudicar al cerro o en otra área” (H. Ayuntamiento de San Martín Texmelucan, 2015, p. 12).

<sup>54</sup> El síndico municipal Martha Huerta Hernández mencionó lo siguiente: “a nosotros nos debe de ocupar que el servicio sea de calidad o sea la empresa si gana o no gana ese es asunto de la empresa, pero cuál es la experiencia que ellos tienen en la recolección o en el punto final de la clasificación de los residuos porque es a treinta años necesitaríamos saber la experiencia porque en caso de que el servicio no sea satisfactorio, imagínate quedarte con una concesión de algo que no te gusta o que no tenían experiencia o que no sabías cual era realmente su manejo de esta empresa a quedarte treinta años a la fuerza.” (H. Ayuntamiento de San Martín Texmelucan, 2015, p. 13).

<sup>55</sup> El licenciado, Jesús Adrián Flores Juárez: “se adoptaba como una condición que se iba a aceptar a la empresa partiendo de quien ganara la licitación de la maquina compactadora, entonces digamos que todos los análisis que se hicieron para que ganara lo hizo el gobierno del estado, digamos a nombre de todos los municipios, entonces digamos que aquí se está confiando exclusivamente en quien organizo la licitación que se debería de entender que todas esas cuestiones de experiencia de otras instalaciones de cuantos años tiene lo debió de haber hecho el gobierno del estado” (H. Ayuntamiento de San Martín Texmelucan, 2015, p. 14). La regidora Olga Margarita López Olvera señaló que “nos debe de dar tranquilidad de que va estar el funcionamiento de esta empresa y de la concesión como tal, pues va a estar vigilada de manera correcta porque para eso se conforma el Consejo, inclusive el primer plano y yo creo que también aquí responde la pregunta de la maestra Martha porque los únicos convocados a ese consejo pues obviamente son los presidentes municipales, pero yo sí quiero que tengamos la confianza digamos de que este procedimiento está bien vigilado [...] en ese consejo fue donde se definió el costo de lo que se va a cobrar por tonelada, en ese



Por lo tanto, la relación entre los municipios y sus gobiernos con el relleno sanitario ha representado un reto. De hecho, los municipios no desean aceptar o seguir aceptando los residuos dentro o cerca de sus territorios. Existe un problema de escasez de espacios y un ritmo de acumulación que impone severos retos a la infraestructura instalada. Lo anterior permite concluir que el Consejo no ha logrado ser un órgano de coordinación por excelencia, de hecho, pareciera que no hay entera disposición para que los gobiernos puedan complementar esfuerzos sobre el tema de gestión de los residuos.

En cuanto a los lugares de acopio, los entrevistados del ayuntamiento mencionaron que existen estos espacios; sin embargo, no cumplen con la norma porque no cuentan con los espacios idóneos de operación principalmente.

Finalmente, no existe una cultura de separación entre la población en general, lo anterior dificulta la gestión ideal de los residuos. La reversión de esta situación es poco alentada a causa de una cláusula que está instaurada en el acuerdo del Consejo, la cual se revisará en la categoría *socio-económica*, pero que en breve limita a las autoridades locales a realizar prácticas de separación en las fases de recolección y traslado de los residuos hacia el relleno.

De esta manera, el relleno sanitario de San Pedro Cholula mantiene un entorno regional complejo. No existe una coordinación entre el considerable número de ayuntamientos que integran el Consejo para dar soluciones efectivas ante los problemas presentes en la gestión del relleno a cargo de la empresa privada. Los lugares de acopio funcionan de manera irregular y la población local no tiene instaurada una cultura de separación y aprovechamiento de los residuos. El conjunto de responsabilidades de los residuos queda en manos de la autoridad estatal y privada, mientras que las autoridades municipales y la población en su conjunto son adversas y desconectadas para asumir roles de manejo, coordinación y participación que de suyo están estipulados por ley. Estas situaciones merman el manejo de los residuos en la región.

---

consejo se están definiendo algunas situaciones que finalmente son para ahora si eficientizar o vigilar que la eficiencia de la planta sea la adecuada” (H. Ayuntamiento de San Martín Texmelucan, 2015, p. 19).

<b>Cuadro 8: Fortalezas y debilidades de la categoría regional, municipio de San Pedro Cholula</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El Consejo es un canal de comunicación y discusión municipal que acerca a las autoridades locales a discutir sobre el tema de los residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los conflictos territoriales entre dos municipios generan inestabilidad en la continuidad y operatividad del relleno.</li> <li>- La tarea de coordinación entre municipios no llega a consolidarse en el Consejo.</li> <li>- La autonomía de gestión de los municipios ocupa un segundo sitio frente a la participación del orden estatal.</li> <li>- La población local no tiene instaurada una cultura de separación y aprovechamiento de los residuos.</li> <li>- Los lugares de acopio operan en espacios no idóneos como lo marca la normatividad.</li> </ul>
Fuente: Elaboración propia	

### **2.3.5 Relleno sanitario de Atlixco**

La instalación del relleno sanitario contó con la participación de los tres órdenes de gobierno, siendo la relación del ayuntamiento de Atlixco con el gobierno del estado la más estrecha. Contó con un Consejo Intermunicipal integrado por tres municipios de la zona. Este Consejo administró el relleno y estableció el precio de la tonelada que ingresaba al sitio. Según comentó el entrevistado, el municipio de Atlixco se encargó de aportar el 78% de los gastos, mientras el restante era dividido entre los otros dos. Cuando el Consejo se disolvió, el ayuntamiento de Atlixco tomó el control absoluto. A partir de ahí, varió el número de municipios permitidos para disponer de sus residuos en función de su puntualidad de pago para que pudieran colocar sus residuos y la disponibilidad de espacio.

Refiere el entrevistado que en ocasiones existen conflictos con otros municipios por la prohibición del acceso de sus vehículos recolectores al sitio cuando aquellos ayuntamientos no realizan el pago correspondiente por concepto de disposición. Sin embargo, este tipo de situaciones han sido menores. En tanto, no existen problemas con otros municipios o poblaciones aledañas a la zona por una posible contaminación del sitio. Aunque

si existiese un conflicto, los quejosos podrían arreglarse en “*corto*” con el responsable operativo del relleno, que en este caso es el entrevistado.

De acuerdo con la información proporcionada en la entrevista, existen cuatro lugares de acopio para la compra de envases y material PET. Estos sitios probablemente no cuentan con certificación o permisos de operación que avalen el adecuado funcionamiento según la norma establecida, así fue referido.

Respecto a la relación con la población con el manejo de los residuos, el responsable indicó que la población tiene un grado de concientización y cultura de reciclaje. Esta cultura está mayormente reflejada en las escuelas en donde se han realizado campañas de concientización y ejercicios de reciclaje con envases de PET. Sin embargo, reconoce que todavía resulta necesario generar una mayor sensibilización entre la población.

En conclusión, Atlixco asume control directo sobre su relleno sanitario en su zona. Aunque existe ciertas tensiones con otros municipios de la zona debido a que se restringe cada vez más el acceso para que depositen sus residuos debido a la poca disponibilidad de espacio del relleno. Por otra parte, el municipio cuenta con campañas y ejercicios de sensibilización sobre el manejo de los residuos entre su población. De este modo, las actividades de sensibilización por parte del ayuntamiento permiten la participación y el otorgamiento de responsabilidades a los actores de la población local, esto marca una diferencia con las otras dos zonas de estudio. Finalmente, los lugares de acopio no están debidamente regulados en función de la normatividad vigente, representando una debilidad de gestión.

<b>Cuadro 9: Fortalezas y debilidades de la categoría regional, municipio de Atlixco</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El gobierno municipal posee autonomía de gestión sobre sus residuos.</li> <li>- Hay comunicación directa entre los gobiernos de la región para la resolución de conflictos.</li> <li>- Sensibilización entre la población acerca del manejo de los residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los municipios no pudieron sostener el Consejo por cuestiones políticas y cambios de gobierno.</li> <li>- La relación con otros gobiernos locales sobre el manejo de los residuos se ve comprometida por la reducción de espacio en el relleno.</li> <li>- Los lugares de acopio no están debidamente regulados.</li> </ul>
Fuente: Elaboración propia	

## **2.4 Categoría socio-económica**

Esta sección revisa la gestión económica de los rellenos sanitarios y su relación social con sus centros poblacionales, los hábitos de separación y generación de basura, los costos e ingresos de operación, externalidades y la participación del sector privado (Contreras *et al.* 2010). Por lo cual, los aspectos de interés en este bloque son i) las fuentes de ingreso disponibles para el manejo de los residuos sólidos en correspondencia con la normatividad; j) los saldos netos de operación del relleno sanitario a partir del presupuesto destinado para la construcción, mantenimiento y operación de los rellenos sanitarios y sus costos registrados con el fin de identificar si las debilidades de gestión resultan de la escasez de recursos; k) la interacción entre el relleno y las comunidades de la región para ubicar sinergias u obstáculos en la operación del relleno. La medición de las externalidades negativas queda fuera de los alcances de este documento. Sin embargo, la detección de estos signos, expresados a través de afectaciones ambientales, parte de la información proporcionada por las entrevistas, las visitas al lugar y complementado por los reportes periodísticos.

### **2.4.1 El aprovechamiento de los residuos, una premisa normativa**

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), en disposiciones generales, fomenta la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos. Estos dos conceptos dan pauta a mecanismos previos antes de confinar los residuos definitivamente<sup>56</sup>. Si no existen dichos procesos, la capacidad del relleno sanitario será vulnerable al estrés o sobreacumulación de residuos de manera innecesaria. Así, la importancia de que el relleno cuente o esté auxiliado por estos mecanismos de aprovechamiento. No obstante, la NOM-083-SEMARNAT aclara que “cualquier actividad de separación de residuos en el sitio de disposición final no deberá afectar el cumplimiento de las especificaciones de operación contenidas en la presente Norma, ni significar un riesgo para las personas que la realicen” (punto 7.12). Por ende, los

---

<sup>56</sup> La NOM-083-SEMARNAT-2003 indica que todo residuo sólido urbano que no sea aprovechado o tratado, deberá de disponerse en el relleno sanitario (NOM-083-SEMARNAT-2003, punto 5, disposiciones generales).

mecanismos de separación y aprovechamiento deben contribuir en el proceso de disposición final y con apego a la ley<sup>57</sup>.

#### **2.4.2 Los recursos económicos del relleno sanitario**

Otro aspecto central es el apartado de ingresos, vital para el funcionamiento de los rellenos sanitarios. El artículo 115 de la CPEUM en su fracción IV menciona que los municipios administrarán su hacienda de manera libre, conformado por los rendimientos, contribuciones y otros ingresos que el poder legislativo en sus distintos órdenes establezca a su favor<sup>58</sup>. Al ser el relleno sanitario un sitio cuya responsabilidad de gestión recae en primera instancia al municipio, el empleo de recursos públicos será necesario en caso de que asuma su completa operación. De modo que los fondos que percibe la hacienda municipal representan las principales vías que posee el municipio para echar andar el relleno sanitario.

Conviene detenerse en una de estas fuentes: el ingreso derivado de la prestación de servicios públicos. La hacienda municipal es capaz de percibir recursos provenientes del servicio otorgado por los rellenos sanitarios (art. 115, fracción IV, inciso c). Sin embargo, no es extraño encontrar situaciones en las cuales estos recursos no llegan a ser suficientes para la operación, innovación o mantenimiento de estos espacios. En esos casos, la Constitución prevé que el gobierno municipal tendrá acceso al financiamiento bajo ciertas circunstancias, pero restringido en otras.

Si el ayuntamiento decide hacer mejoras sobre el inmueble, lo podrá realizar a través de créditos destinados en infraestructura. El artículo 117 en su fracción VIII favorece esta oportunidad bajo las condiciones de que el crédito esté destinado para la inversión pública productiva, adquirido en condiciones de mercado y que el gobierno Estatal otorgue garantías para el endeudamiento de estos municipios solicitantes. Sin embargo, está expresamente restringido el financiamiento de recursos para la prestación de servicios públicos u otro tipo

---

<sup>57</sup> El artículo 27 es una de estas leyes que regulan la actividad del relleno sanitario. Este artículo remarca el mantenimiento del equilibrio ecológico en virtud del ordenamiento de los asentamientos urbanos, cuya facultad corresponden a los municipios. Este documento establece el uso de suelo en las cuestiones de obras públicas para la conservación, el mejoramiento, el crecimiento y el mejoramiento de los centros de población rural y urbana (CPEUM, art. 27). De esta forma, la construcción y operación de los rellenos sanitarios deben perseguir la protección del medio ambiente en comunión con el desarrollo de los centros urbanos, cerrándose así el vínculo entre lo económico y lo social.

<sup>58</sup> Los principales ingresos del municipio están detallados en el artículo 115 fracción IV de la CPEUM: a) contribuciones sobre la propiedad inmobiliaria; b) participaciones federales; c) ingresos derivados de la prestación de servicios públicos.

de gastos pertenecientes al gasto corriente. Lo anterior impone un interesante reto para la gestión administrativa municipal y abre la posibilidad de que existan distintos casos u opciones que configuren la operación de los rellenos sanitarios en la entidad.

### **2.4.3 La participación privada**

La participación del sector privado en el manejo de los rellenos sanitarios es otra ventana reconocida por la Constitución. El artículo 25 de la CPEUM no inhibe la cooperación o concurrencia entre el sector privado y el público, salvo en ciertas áreas estratégicas<sup>59</sup>. Así, el relleno sanitario podrá estar a cargo tanto del ayuntamiento, de agentes privados o de ambos. Entre las condiciones que artículo 25 impone a los agentes privados están las siguientes: la productividad y la sustentabilidad, los cuales están sujetos a “las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente” (CPEUM, art. 25). En lo que atañe al estudio, las palabras sustentabilidad y conservación del medio ambiente cobran soporte sobre estas cualidades porque las autoridades deberán vigilar que las empresas responsables de los rellenos sanitarios orienten sus actividades de forma sostenible en lo económico, social y ambiental.

La participación del sector privado sobre la gestión de los residuos está avalada en el artículo 115 de la Constitución. Este artículo posibilita la coordinación y asociación entre el ayuntamiento y el sector privado para la prestación de servicios públicos con la finalidad de ser eficaces (CPEUM, art. 115 inciso i, frac. III). Por su parte, La LGPGIR permite la concesión y autorización de una o más actividades del servicio de manejo integral de los residuos sólidos urbanos al municipio (LGPGIR, art. 10). El orden federal, a través de SEMARNAT, puede realizar promociones o políticas para atraer al sector privado en el manejo de los residuos. Para este caso, la federación podrá establecer un sistema de incentivos fiscales, económicos, financieros y de mercado, entre otros instrumentos de la

---

<sup>59</sup> Las áreas estratégicas están establecidas en el artículo 28 de la CPEUM: correos, telégrafos y radiotelegrafía; minerales radiactivos y generación de energía nuclear; la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, y la exploración y extracción del petróleo y de los demás hidrocarburos, en los términos de los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de la Constitución, respectivamente; así como las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de la Unión. (CPEUM, art. 28.)

misma índole<sup>60</sup>. Estos canales son viables siempre y cuando estén enfocadas a ciertas áreas o procesos de tratamiento, destacando para este estudio el de la valorización. A su vez, SEMARNAT también puede promocionar la aplicación de tecnologías y elaboración de diseños para el aprovechamiento de los residuos en las fases de reducción, reúso y reciclaje, los cuales también puede aplicarse al interior del relleno sanitario (LGPGIR, art. 7, frac. XXIII).

A su vez, la Ley Estatal establece que la SDRSOT y los ayuntamientos podrán promover instrumentos para incentivar la colaboración o coordinación entre sí y con otros sectores de la sociedad, especialmente con los inversionistas privados. Estos instrumentos serán fiscales, financieros<sup>61</sup>, fondos ambientales, fideicomisos y fianzas; también se introducen seguros denominados de Responsabilidad Ambiental y Sistemas de Depósito y Reembolso para que los responsables (sean autoridades o privados) puedan ser capaces de reparar daños de índole ambiental (LPGIRSUMEEP, art. 19).

#### **2.4.4 La participación de la sociedad**

El capítulo tercero de la LGPGIR refiere a la participación social. Los artículos 35 y 36 facultan a los tres órdenes de gobierno para que promuevan y construyan canales de comunicación para generar participación de actores sociales (privados, organizaciones sociales, medios de comunicación masiva, instituciones académicas y demás personas interesadas) en el tema de prevención de generación, valorización, gestión integral de los residuos y conciencia ecológica. De hecho, el artículo 36 establece la formación de órganos de consulta que asesoren, evalúen y den seguimiento en materia de los residuos.

Por su parte, la Ley estatal establece el fomento de una educación ambiental y la participación social como uno de los instrumentos para la gestión de los residuos. Los mecanismos para generar conciencia ecológica son su inclusión en los planes de estudios en todos los niveles educativos, planes de manejo en las empresas y medios de comunicación; estas actividades correrán a cargo de la SDRSOT y de organismos competentes (LPGIRSUMEEP, art. 21). En tanto que los ayuntamientos y la SDRSOT ejecutarán

---

<sup>60</sup> En lo que respecta a los instrumentos de fomento y participación de agentes económicos en la gestión de residuos, el artículo 9 fracción XVI enuncia la clase de instrumentos que el orden estatal cuenta: instrumentos económicos, fiscales, financieros y de mercado.

<sup>61</sup> Créditos adquiridos por las autoridades competentes con las instituciones de crédito autorizadas.

actividades de difusión, educación, comunicación, capacitación, investigación y desarrollo tecnológico con el fin de alcanzar la gestión integral de los residuos (LPGIRSUMEEP, art. 23 y 24). También la creación y participación de grupos intersectoriales está permitido en el diseño y operación de gestión entre los interesados (LPGIRSUMEEP, art. 25, frac. I y VII).

#### **2.4.5 Relleno sanitario de Puebla**

El entrevistado fue renuente a proporcionar información sobre los mecanismos de valorización que suceden al interior del relleno sanitario. Insistió en que tiene que ser requerida al Organismo Operador del Servicio de Limpia de Puebla. Por lo cual fue solicitado a través del Sistema de Solicitudes de Información del Gobierno del Municipio de Puebla. Sin embargo, la única información que fue respondida ante esta solicitud es que los manejos y procedimientos de los residuos corresponden exclusivamente a la concesionaria, sin más detalle sobre estos procedimientos. No obstante, el entrevistado refirió que existe un proyecto para tener una planta de separación al interior del relleno que permita la valorización por medio de la recuperación de material de los residuos.

Como fue informado en la *Categoría Institucional*, la operación del relleno corre a cargo de la una empresa privada (RESA S.A. de C.V.). La interacción que existe entre la empresa y el gobierno queda en términos de monitoreo y el pago por los servicios de recolección, manejo y disposición final de la última. Por lo tanto, los gastos e ingresos son contabilizados por la empresa privada. No obstante, el entrevistado respondió que el sitio opera sin indicios de número rojos y que los principales costos recaen en el mantenimiento y operación de la maquinaria, los vehículos de transporte, la nómina, las refacciones y los materiales necesarios para el funcionamiento y reparación de la infraestructura del relleno. Los principales ingresos públicos absorbidos para el funcionamiento del relleno provienen del ingreso predial cobrados por el ayuntamiento, según refirió el entrevistado. No obstante, la empresa privada es quien está a cargo del control de estos ingresos y egresos de operación del relleno.

Un mayor acercamiento a los recursos municipales para el manejo de los residuos nos indica que el Organismo Operador del Servicio de Limpia tuvo incrementos anuales de 20.9% y 8.4% en los periodos 2014 a 2016 (ver tabla 1). Debe tenerse en cuenta que esta información contempla a todo el sistema de gestión de los residuos, por lo que el recurso



destinado al relleno sanitario es una fracción de este monto. Esta información proviene de la Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos 2015; el cual declara que la integridad de los \$305 millones de pesos fueron destinados como transferencias para el “pago para los concesionarios del servicio; así como, para trabajos especiales de recolección, traslado y disposición final de los desechos sólidos” (H. Ayuntamiento de Puebla, 2015, p. 52). Finalmente, un cálculo permite establecer una razón de \$0.43 pesos de este presupuesto por kilogramo recolectado y depositado de residuos para el año 2014. Esta cifra será comparada con el relleno sanitario de Atlixco.

<b>Tabla 1. Recurso presupuestado para el Organismo Operador del Servicio de Limpia (OOSL), 2014 - 2016</b>			
<b>Año</b>	<b>Monto a precios corrientes</b>	<b>Monto a Precios Constantes 2016</b>	<b>Tasa de crecimiento a precios constantes</b>
<b>2014</b>	\$ 245,000,000.00	\$ 263,819,832.00	
<b>2015</b>	\$ 305,000,000.00	\$ 318,946,909.50	20.9%
<b>2016</b>	\$ 330,538,660.50	\$ 330,538,660.50	8.4%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2016a); H. Ayuntamiento de Puebla, Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2014); H. Ayuntamiento de Puebla, Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2015) y H. Ayuntamiento de Puebla, Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2016)

La presencia del Organismo Operador del Servicio de Limpia va en un rango de 6.46% a 8.07% del total de presupuesto de egresos, incluso cuando el monto de egresos tuvo un recorte del 6.4% en el periodo 2015-2016 (ver tabla 2). Debe recordarse que el total de gastos realizados al interior del relleno fue realizado en conjunto por el gobierno municipal y el consorcio privado. Así, los montos manejados para el servicio de limpia no representan el total de recursos que son empleados para la operación del relleno sanitario, sin embargo, sí ocupan un espacio representativo dentro del total de gastos realizados por el ayuntamiento capitalino.

<b>Tabla 2. Monto presupuestado de egresos para el Ayuntamiento de Puebla 2014 - 2016</b>				
<b>Año</b>	<b>Monto de egresos presupuestada a precios corrientes</b>	<b>Monto de egresos presupuestada a precios constantes (2016)</b>	<b>Tasa de crecimiento o a precios constantes</b>	<b>OOSL/Egresos</b>
<b>2014</b>	\$ 3,789,828,389.00	\$ 4,080,946,491.00		6.46%
<b>2015</b>	\$ 4,186,961,235.00	\$ 4,378,420,807.00	7.3%	7.28%
<b>2016</b>	\$ 4,096,701,092.00	\$ 4,096,701,092.00	-6.4%	8.07%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2016a); H. Ayuntamiento de Puebla, Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2014); H. Ayuntamiento de Puebla, Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2015) y H. Ayuntamiento de Puebla, Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2016)

En tanto, existen campañas de reciclaje y separación que son realizadas dentro del municipio, sobre todo en las escuelas públicas. No obstante, desde el punto de vista del entrevistado, la ciudad no cuenta con una cultura de separación, lo que complica el tratamiento y revalorización de los residuos. Por este motivo, resulta necesario implementar la separación de la basura en el ciclo de manejo, desde su generación hasta su disposición final, de modo que permita la optimización de los espacios limitados del relleno y ampliar el tiempo de vida del sitio con miras de llegar en operaciones hasta el año 2044.

Respecto a indicios de afectación ambiental, el entrevistado refirió que el lugar desprende mal olor y que no es agradable a la vista. En tanto, existen reportes periodísticos que señalan el riesgo por fugas de lixiviados y la saturación del sitio. Lo anterior exhibe que la operación del relleno genera impactos negativos sobre la población vecina, lo cual resulta en externalidades negativas que merecen la analizar y medir en investigaciones posteriores.

En conclusión, este relleno sanitario tiene la participación del sector privado y público. No está consolidado un proyecto integral para la valorización de los residuos, lo que contribuye a que el relleno presente problemas de estrés en la actualidad. La conexión entre la población y su ciudadanía pasa por la conformación de una conciencia de separación y reciclaje de los residuos a través de campañas. Sin embargo, la ciudadanía no tiene insertada esta costumbre de la separación, situación que contribuye poco para la gestión sostenible de los residuos y la prolongación de tiempo de vida del relleno. Finalmente, existen indicios de

que la operación del sitio está generando externalidades negativas, las cuales afectan a la población vecina.

<b>Cuadro 10: Fortalezas y debilidades de la categoría socio-económica, municipio de Puebla</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La participación para las acciones de gestión sobre los residuos sólidos en el presupuesto es constante, incluso en momentos de recorte.</li> <li>- Existen campañas de sensibilización sobre los residuos en las escuelas.</li> <li>- Las actividades en el relleno sanitario entre la entidad privada y pública son complementarias, hay interacción permanente entre ambas entidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La sociedad no tiene una cultura sobre el manejo de los residuos que facilite las tareas del relleno, conduciéndolo a una situación de estrés.</li> <li>- No existe un sistema consolidado para la valorización de los residuos al interior del relleno.</li> <li>- Existen indicios de un impacto ambiental negativo que afecta a la población vecina.</li> </ul>
Fuente: Elaboración propia	

#### **2.4.6 Relleno sanitario de San Pedro Cholula**

Los responsables del gobierno de San Pedro Cholula refirieron que el municipio está impedido de realizar un proceso de separación y aprovechamiento de los residuos entre las fases de recolección y disposición final de los residuos. La razón de este impedimento es la existencia de una cláusula dentro del acuerdo que constituye al Consejo. Esta cláusula transfiere el control de los residuos, propio del municipio según la LGPGIR, al operario del relleno sanitario *seco* para su separación y aprovechamiento.

El entrevistado representante del relleno sanitario confirmó el hecho: ellos se encargan de los procesos de separación de los residuos. Pero, desde su perspectiva, esto genera ahorro de esfuerzos a los hogares y gobierno locales, puesto que el proceso realiza la separación por ellos. El enunciado anterior es refrendando en el análisis de sesión de cabildo del municipio de San Martín Texmelucan, municipio integrante del consejo. El documento recoge que una regidora detalló que dicha característica del relleno representa una ventaja para el gobierno municipal, el cual no realiza este tipo de actividades<sup>62</sup>.

<sup>62</sup> La regidora refiere de forma textual: “el hecho de que ya la separen y la compacten que es algo que nosotros no hacemos creo que ya eso habla de que pueden realizar eficazmente su trabajo eso ya es una ventaja para nosotros” (H. Ayuntamiento de San Martín Texmelucan, 2015, p. 14)

Este aprovechamiento representa un canal de ingreso para la empresa. El representante operativo del relleno indicó que el material separado dentro del relleno es vendido a otras empresas que compran este material. Por esta razón, resulta necesario un mínimo de toneladas que los municipios deben de aportar al relleno para que los ingresos sean equiparables con los costos de operación (H. Ayuntamiento de San Martín Texmelucan, 2015).

De este modo, la instalación del relleno sanitario *seco* tuvo incentivos establecidos en el acuerdo del Consejo tales como la concesión de la operación del sitio por un periodo de 30 años y el aprovechamiento de los residuos. Estos incentivos procuran dar estabilidad y certidumbre sobre los ingresos y costos incurridos por una empresa privada en la operación del sitio.

Al cuestionarle al representante operativo sobre el saldo contable actual del relleno, la persona señaló que los saldos netos son ajustados, siendo el procesado y creación de la “bala” (paquete empacado de residuos), el combustible y el pago de nómina los principales costos que enfrenta la empresa. Las vías por las que obtienen recursos la empresa son por la venta de material separado y por el cobro que realizan a los municipios a través de la gestión administrativa de San Pedro Cholula. En consecuencia, las actividades de gestión de ingresos y egresos por la operación del relleno sanitario corren a cuenta de la empresa privada en gran medida, mientras que los municipios ofrecen el pago por el servicio de disposición.

Por otra parte, la relación entre el municipio y la población local del relleno no difiere de la observada en el municipio de Puebla: hace falta generar conciencia ecológica. Así lo remarcan las autoridades municipales entrevistadas, Sin embargo, comentan que la cláusula referida desincentiva el fomento de campañas provenientes del gobierno municipal para la separación y recolección de material reciclable entre los habitantes del municipio, puesto que la basura recolectada debe ir íntegra sin ningún tipo de separación de por medio al relleno.

En tanto el representante operativo del relleno refirió que la población no tiene demasiado interés sobre lo que sucede al interior del relleno sanitario más que en lo que respecta a cubrir la necesidad de recoger, trasladar y depositar los residuos en algún sitio. Aunque si refirió que existe interacción con los ejidatarios colindantes del relleno. Con estas personas existe un acercamiento cuando surge un problema respecto a la operación y

vigilancia del relleno sanitario. Pero en términos generales, la interacción entre el relleno sanitario con los habitantes no es cercana, sólo se daría a través del municipio, como si fuese el puente de comunicación. En este caso, si el municipio de San Pedro Cholula solicita a través de su dependencia un tipo de apoyo, el relleno lo evaluaría en función de sus capacidades, aunque hasta ahora no han recibido una solicitud de ese tipo de apoyo.

Respecto a la cultura de separación, el encargado aseguró que no existe esta cultura entre los habitantes. Por esta razón, el relleno sanitario *seco* tiene la intención de separar estos residuos que en los lugares de origen no es realizado. Sin embargo, reconoció que este proceso de separación ha sido costoso dado el valor de la tecnología empleada, la subutilización de la planta por cuestiones de remodelación y la inversión para la ampliación de la infraestructura para atender la alta demanda de la región.

Por último, sobre la detección de externalidades negativas, las autoridades entrevistadas refirieron que el sitio presenta dificultades para cumplir con la NOM-083 debido al rebase ya mencionado en su capacidad instalada; lo anterior significa un riesgo ambiental latente. El atlas de riesgo del municipio confirma este temor al señalar que los mantos acuíferos son vulnerables por los lixiviados que podrían fugarse del relleno sanitario. En tanto, en la visita al lugar, la presencia de un mal olor y una vista poco agradable fueron divisados, percibiendo la presencia de campos de cultivo y lugares recreativos cercanos al relleno. Este escenario llegaría a incomodar a las personas quienes laboran en la zona.

En resumen, el relleno sanitario de San Pedro Cholula tiene la valorización de los residuos, a través de la separación y reciclaje de los residuos, entre sus características principales. Existe participación privada, la cual posee incentivos otorgados por el acuerdo del Consejo que consiste en una concesión por un periodo amplio de operación y de la obtención de beneficios por el aprovechamiento de los residuos. Sin embargo, la dificultad para implementar una cultura de separación entra en conflicto con la limitación impuesta a los municipios sobre el control y manejo de los residuos en su recolección y disposición final. El problema se agudiza cuando la capacidad instalada del relleno no es capaz de absorber la demanda de los municipios, lo que ocasiona la acumulación de los residuos no tratados en el sitio y la superación del espacio destinado para su disposición final, reduciendo el tiempo de vida pronosticado, la viabilidad y sostenibilidad del proyecto.

<b>Cuadro 11: Fortalezas y debilidades de la categoría socio-económica, municipio de San Pedro Cholula</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El relleno sanitario, en su modalidad de ser <i>seco</i>, permite la separación de los residuos que arriban al lugar con la intención de valorizar el material separado y aprovechar de mejor manera los espacios de disposición final.</li> <li>- Existen incentivos para que la empresa privada permita realizar operaciones con mayor certidumbre: concesión por un tiempo prolongado y aprovechamiento de los residuos.</li> <li>- El diálogo con personas aledañas a la zona representa otro canal de comunicación en caso de surgir problemas por la operación del sitio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los municipios pierden control sobre la valorización de sus residuos.</li> <li>- Las actividades de separación previas a la disposición final están restringidas para los ayuntamientos, lo que desincentiva la creación de campañas de reciclaje y separación provenientes de estos gobiernos locales.</li> <li>- La relación entre la población y su relleno sanitarios está desconectada.</li> <li>- Existe un potencial riesgo de producirse un impacto ambiental negativo por fallas en el cumplimiento de la NOM-083 ante el rebase de su capacidad instalada</li> </ul>
Fuente: Elaboración propia	

#### **2.4.7 Relleno sanitario de Atlixco**

El relleno del municipio de Atlixco tiene prácticas de aprovechamiento de los residuos. El entrevistado señaló que la separación de la basura fue una práctica realizada al interior del relleno; un grupo de doce personas ingresaban al sitio para dedicarse a separar los residuos con el compromiso de otorgar al relleno un porcentaje de los ingresos generados<sup>63</sup>. Sin embargo, esta práctica vio reducida su intensidad cuando aparecieron problemas relacionados con el hurto de producto separado. Otro de problemas que limitan la práctica de la separación son los precios de mercado para la compra de material reciclable que, desde el punto de vista del entrevistado, están en un nivel de castigo. Los principales materiales separados y aprovechados son el fierro, vidrio, lata y cartón.

Sobre los ingresos y costos del relleno, el entrevistado habló que las principales fuentes de recursos provienen del presupuesto y del cobro a particulares y municipios para que accedan a depositar sus residuos al sitio. En cuanto a los gastos, los principales son el

<sup>63</sup> Fue explicado el grupo obtenía mensualmente cerca de 10 toneladas de material separado para su aprovechamiento. Incluso fue mencionado que recurrieron al rascado dentro del relleno para acceder al material.

mantenimiento y operación de la maquinaria, el pago de nómina, la adquisición de material de trabajo, así como las distintas readecuaciones de infraestructura realizadas como el sistema de drenaje de lixiviados y de captación de gas. Esta actividad contable está en manos de la tesorería municipal.

La tabla 3 ilustra la dinámica del monto presupuestado para la Dirección de Relleno Sanitario del municipio de Atlixco. A diferencia del Organismo Operador del Servicio de Limpia de Puebla, la dependencia de Atlixco ha presentado recortes sustanciales, pasando de 1.6 millones de pesos en el año 2015 a 440 mil pesos en el año 2017. Esto llama la atención, porque a pesar de contar con certificaciones que avalan su desempeño, los recursos destinados al relleno disminuyen.

<b>Tabla 3. Recurso presupuestado para la Dirección De Relleno Sanitario (DRS), 2015-2017</b>			
<b>Año</b>	<b>Monto a precios corrientes</b>	<b>Monto a Precios Constantes 2016</b>	<b>Tasa de crecimiento a precios constantes</b>
<b>2015</b>	\$ 1,496,000.00	\$ 1,564,408.00	
<b>2016</b>	\$ 800,000.00	\$ 800,000.00	-48.86%
<b>2017*</b>	\$ 461,500.00	\$ 439,463.00	-45.07%
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2016a); H. Atlixco, Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2015b); H. Atlixco, Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2016) y H. Atlixco, Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2017).			
* El índice de precios implícito (IPI) fue estimado a través de un modelo autorregresivo integrado de medias móviles (ARIMA) para obtener un estimado del primer cuatrimestre del año 2017.			

Al realizar un comparativo entre la razón del presupuesto y la población atendida por ambas dependencias, el OOSL de la ciudad de Puebla gastó \$208.78 pesos por persona atendida por el relleno sanitario en el municipio para el año 2015; mientras que en Atlixco registró la cifra de \$7.38 pesos por persona atendida por el relleno en la región en ese mismo año y se estima que cae en \$2.03 en el año 2017. En términos de kilogramos recolectados diarios, el presupuesto por kilogramo recolectado fue de \$0.43 para la Ciudad de Puebla en el año 2014, mientras que Atlixco destinó \$0.03 para un cálculo semejante en el año 2015, siendo éste su mejor año en cuanto a monto disponible. Resulta necesario recordar que el organismo poblano atiende desde la recolección hasta su disposición, mientras el de Atlixco sólo está enfocado en la disposición; aun así, llama la atención estas diferencias entre ambas agencias en términos presupuestales.

<b>Tabla 4. Monto presupuestado de egresos para el Ayuntamiento de Atlixco 2015 - 2017</b>				
<b>Año</b>	<b>Monto de egresos presupuestada a precios corrientes</b>	<b>Monto de egresos presupuestada a precios constantes (2016)</b>	<b>Tasa de crecimiento a precios constantes</b>	<b>DRS/Egresos</b>
<b>2015</b>	\$ 352,813,032.00	\$ 368,946,315.00		0.42%
<b>2016</b>	\$ 347,786,100.50	\$ 347,786,100.50	-5.7%	0.23%
<b>2017*</b>	\$ 399,284,886.00	\$ 380,218,554.00	9.3%	0.12%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2016a); H. Atlixco, Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2015b); H. Atlixco, Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2016) y H. Atlixco, Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2017).

\* El índice de precios implícito (IPI) fue estimado a través de un modelo autorregresivo integrados de medias móviles (ARIMA) para obtener un estimado del primer cuatrimestre del año 2017.

Otra forma de analizar la importancia que tiene el relleno dentro de la administración municipal es a través de su participación en el presupuesto de egresos. La tabla 4 refiere que el presupuesto del municipio ha tenido bajas y altas, pero siempre por encima de los 340 millones de pesos anuales. Sin embargo, la participación de presupuesto de la dependencia del relleno cae consecutivamente, pasando de 0.42% a 0.12%. Esta dinámica a la baja indica que la gestión municipal ha desplazado el tema del relleno sanitario a un asunto de baja prioridad, lo cual sería una llamada de atención si consideramos que el entrevistado argumentó que hacen falta recursos para la adecuación del sitio y la instalación de nuevas tecnologías. Pese a lo anterior, el responsable mencionó que no han sido buscadas o solicitadas otras fuentes de recursos distintas a los canales actuales, situación confrontante después de haber descrito la dinámica presupuestal de la agencia.

Por el lado social, el entrevistado mencionó que el gobierno municipal ha practicado diversos eventos sobre el manejo de los residuos en el municipio, sobre todo en las escuelas públicas. Una de ellas fue la creación de un sistema de competencia para la recolección de material reciclable entre las instituciones educativas a cambio de apoyo como computadoras, impresoras, fotocopadoras y equipo deportivo. Pero el sistema fue suspendido cuando detectaron que las escuelas obligaron a sus estudiantes a traer el material para la obtención del apoyo.



Otro ejemplo más acerca de la relación gobierno-sociedad fue la intención de instalar un Comité de Ecología integrado por ciudadanos y autoridades, el cual daría seguimiento al plan de manejo integral de los residuos. El proyecto presentó un plan de trabajo que sugería capacitaciones y campañas de sensibilización y de acopio, como basura electrónica, entre otras actividades. Sin embargo, agregó el entrevistado, el Comité no prosperó por diferencias personales entre los integrantes del proyecto<sup>64</sup> que terminó por fracturar y disolver el Comité.

Otra campaña que sí fructificó fue el fomento del aseo en el hogar. La escuela ha sensibilizado a los infantes para que comuniquen a sus familias la necesidad y beneficios de tener una casa aseada. En términos generales, el entrevistado refirió que la sensibilización de los menores sobre el manejo de los residuos resulta importante porque genera rutinas y conductas que el infante las acopla y transfiere a su medio.

Así mismo, el funcionario indicó que la población en general desconoce lo que sucede al interior del relleno; acepta que hace falta dar mayor difusión y comunicación entre ambos. Aunque dio ejemplos de que el relleno apoya a miembros de su comunidad y unidades académicas en formas distintas al de disposición final. Una de ellas fue la vinculación con la Universidad de Chapingo a través de un proyecto académico para la capacitación y generación de composta<sup>65</sup> que luego fue entregada de manera gratuita a los agricultores de la región que venían a solicitarla. También, la maquinaria del sitio fue empleado para la apertura de caminos, calles, sacado de escombros y la readecuación de campos deportivos, dada la necesidad de contar con maquinaria disponible para atender obras distintas a la disposición de residuos.

Por último, la presencia de externalidades negativas podría considerarse mínima por las siguientes razones: en primer lugar, el sitio está instalado en una zona desértica y alejado de la población local y de los cuerpos de agua; segundo, la agencia encargada de la operación del sitio recibió certificaciones que avalan su adecuado funcionamiento, lo anterior significa que el impacto ambiental es mínimo. Sin embargo, la saturación del sitio podría comprometer los resultados alcanzados, lo que representa una llamada de atención.

---

<sup>64</sup> El responsable entrevistado indicó que el presidente municipal propuso de último momento la incorporación de una persona allegada a él al Comité, pero distanciado del entrevistado y de los demás quienes realizaron el proyecto del Comité.

<sup>65</sup> Explicó que fue posible producir 70 toneladas de composta a gran escala

En suma, el relleno sanitario posee un sistema sencillo para el aprovechamiento de los residuos y su valorización. No obstante, no existe un sistema consolidado que permita rediseñar el actual sistema y elevar su nivel de explotación. El relleno opera en números negros pese a la pérdida gradual de presupuesto; lo anterior puede significar dos cosas: o el manejo de los residuos opera en condiciones de mayor eficiencia o, por otra parte, la viabilidad del relleno está entrando a una fase de vulnerabilidad. La falta de instalación de nuevas tecnologías y readecuaciones apuntan a esta última opción. En cuanto a la relación entre el relleno y su comunidad, existe un mayor acercamiento entre las autoridades y su población para generar conciencia ecológica. También hay menciones de interacciones diferentes al mero servicio de disposición final, las cuales representan apoyos otorgados a la población de la zona en función de las capacidades del relleno.

<b>Cuadro 12: Fortalezas y debilidades de la categoría socio-económica, municipio de Atlixco</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe una cercanía del relleno en su comunidad a través de la generación de recursos y uso de equipo para el apoyo de otras actividades.</li> <li>- Las campañas de sensibilización ambiental están presentes en las instituciones escolares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conflictos internos y políticos obstruyen la participación social para el control y monitoreo de los residuos.</li> <li>- El sistema de valorización de los residuos es sencillo. El sistema no está consolidado.</li> <li>- La importancia del manejo de los residuos en el relleno está perdiendo peso para el gobierno municipal a través de los recortes en el presupuesto</li> <li>- La caída en el presupuesto limita la instalación de innovaciones y readecuaciones del sitio.</li> <li>- Las crecientes necesidades y ausencia de innovación podrán estar vulnerando la operación del relleno.</li> </ul>
Fuente: Elaboración propia	

El siguiente cuadro resume las principales características de los rellenos sanitarios en función de las variables descritas a lo largo de la investigación. Esta tabla permite realizar algunas comparaciones guardando sus respectivas dimensiones en cuanto al contexto en donde está insertado cada relleno sanitario.

**Tabla 5. Cuadro comparativo de las principales características en torno a la operación de tres rellenos sanitarios en el estado de Puebla**

Concepto	Municipio		
	Puebla	Cholula	Atlixco
<b>Participación de orden federal</b>	Estudios de impacto, vigilancia	Estudios de impacto	Estudios de impacto, vigilancia
<b>Participación de orden estatal</b>	Impulso de construcción, información	Licitación de construcción, Concesión de operación, Creación de Consejo, Vigilancia, información	Licitación de construcción, información
<b>Participación de orden municipal</b>	Impulso de construcción, vigilancia	Tareas administrativas, integración del consejo, vigilancia	Impulso de instalación, operación
<b>Municipios atendidos</b>	1	23	7
<b>Población atendida 2015</b>	1,576,259	920,187	211,950
<b>Tasa de crecimiento promedio anual de la población en el periodo 2010-2015</b>	1.31%	3.12%	0.97%
<b>% de RSU diarios recolectados respecto a la entidad</b>	39.26%	16.14%	3.47%
<b>Prioridad del relleno</b>	Que el relleno siga en operaciones hasta el año 2044	Cumplimiento de la NOM-083; atención de la demanda regional en cuanto a recepción de residuos	Ampliación física del relleno para prolongar el tiempo de vida del relleno
<b>Agencia responsable de operación</b>	Rellenos Sanitarios RESA S.A. de C.V.	Pro-Faj Hidro Limpieza S.A. de C.V.	Ayuntamiento de Atlixco
<b>Años de operación</b>	21	1	16

<b>No. De Certificaciones SEMARNAT</b>	1	0	2
<b>Presenta innovaciones tecnológicas</b>	Ampliaciones de celda	Instalación de un nuevo sistema de aprovechamiento de los residuos: Relleno sanitario Seco	Sistema básico de valorización, readecuaciones de ingeniería
<b>Nivel de estudios del personal</b>	Personal del ayuntamiento: media superior a licenciatura	Administrativo: Media superior a licenciatura; operativo: primaria y secundaria, técnicos e ingenieros	Secundaria a preparatoria
<b>Número de trabajadores</b>	11 pertenecientes al ayuntamiento	29 pertenecientes a la empresa privada	8
<b>Acceso a la información</b>	Solicitud de información sobre temas concerniente al ayuntamiento; temas sobre situación financiera, procedimientos o de personal son competencia de la empresa privada	Solicitud de información sobre temas concerniente al ayuntamiento; temas sobre operación y financiera son competencia de la empresa privada	Solicitud de información
<b>Relación entre municipios</b>	Relleno sanitario exclusivo del municipio. No obstante, empresas privadas de municipios vecinos depositan en el lugar previa autorización del ayuntamiento local	Relación conflictiva por cuestiones territoriales, perspectivas divergentes y poco consenso	Condicionada la entrada de los residuos de municipios vecinos en función del espacio disponible del relleno y del pago que depositen por concepto del servicio de disposición.
<b>Procesos de valorización Consolidados</b>	No	Si	No

<b>Presencia de mercados locales para el aprovechamiento de los residuos</b>	Si, previa autorización y estudios de impacto	Sí, pero incumplen normatividad de operación	Sí, pero incumplen normatividad de operación
<b>Fuentes de ingreso</b>	Pago del ayuntamiento a la empresa privada por el servicio de operación del relleno	Pago de los ayuntamientos por el servicio de operación del relleno en función de los vehículos enviados, aprovechamiento privado de la separación de residuos	Presupuesto del ayuntamiento
<b>Saldos netos de operación</b>	Sin números rojos	Sin números rojos, pero ajustado	Sin números rojos, pero con pérdida de participación en el presupuesto municipal
<b>Relación Relleno-Comunidad</b>	Poca sensibilización; ejecución de campañas educativas en centros educativos	Poca sensibilización; ausencia de campañas de manejo sobre los residuos.	Programas de sensibilización sobre separación y aprovechamiento de los residuos en instituciones educativas; alianza con centro educativo para la generación de composta.

Fuente: Elaboración propia

Como pudo comprobarse, cada región cuenta con particularidades, las cuales llamaron la atención de distinta manera. La información presentada necesita condensarse a fin de realizar comparaciones en estos sitios. Este ejercicio es realizado en el siguiente capítulo, el cual busca amarrar los cabos sueltos, paso previo para emitir las recomendaciones y finalizar con la investigación.

### **3. El análisis conjunto de la información**

Este capítulo condensa la información presentada en la investigación. Su construcción permite establecer una línea descriptiva sobre las debilidades y fortalezas en la operatividad de los tres rellenos sanitarios de la entidad. La presentación pasada expuso a estos tres rellenos por categoría. En esta sección, cada relleno será analizado por separado, pero incorporando los elementos de las cuatro categorías en esta sola exposición. Este esquema permite la interrelación de las características descritas de forma integral. El estudio continúa con el análisis de las variables que influyen en la sostenibilidad operativa de los rellenos sanitarios y finaliza con una serie de conclusiones seguidas de las recomendaciones.

#### **3.1 Relleno sanitario de Puebla**

El relleno sanitario de Puebla cuenta con la participación de los tres órdenes de gobierno en su construcción y operación, tal como lo estipula la Ley. Sin embargo, una característica del sitio es la asociación del ayuntamiento con una empresa privada para su operación. Esta relación ha sido prolongada e ininterrumpida. A través de las entrevistas, este relleno sanitario es capaz de cumplir con los requerimientos mínimos del sitio. Sin embargo, los esfuerzos del ayuntamiento y la empresa privada están concentrados en atender las necesidades urgentes que parten del ritmo de acumulación de los residuos.

Desafortunadamente, esta magnitud de esfuerzos no está complementada con una implementación integral de un sistema de aprovechamiento de los residuos. Es decir, el sistema del relleno sanitario está mayormente preocupado por atender las necesidades básicas para la disposición de los residuos mientras queda relegado el resto de opciones que la normatividad permite y alienta a través de la valorización de los residuos. Además, el riesgo de incumplir la NOM-089 se incrementa porque podrían presentarse episodios donde la demanda supere los esfuerzos operativos del relleno dado que apenas bastan para cumplir con la norma por el momento<sup>66</sup>.

En segundo lugar, la generación de información es una actividad continua y fundamental en la operación del relleno del municipio de Puebla. Esta información es

---

<sup>66</sup> Como fue referido en el capítulo, el relleno sanitario de Puebla contó en el pasado con reportes sobre fuga de lixiviados, residuos expuestos, fracturas de celda detectados tanto por la Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial de Puebla y CONAGUA (Tirzo *et al.*, 2013; López *et al.*, 2013)

empleada para el desarrollo de informes que capturan la dimensión de los ingresos, la caracterización de los residuos y la valorización de los mismos, principalmente. Lo anterior habla de que la infraestructura administrativa y operativa para la generación y manejo de la información está presente.

El problema de la información es su accesibilidad, situación compartida en los demás sitios estudiados. A pesar de que la ley federal mandata una plataforma de información accesible para cualquier usuario interesado, la realidad es distinta. Existe información, pero está concentrada por las autoridades, sobretodo la estatal; mientras que el mecanismo para su consulta está limitado por procedimientos y agencias que fungen como filtros para los usuarios externos. Este tipo de usuarios, especialmente aquellos interesados en participar activamente, estarían coartados para analizar, proponer y participar en el sistema de gestión, debilitando la parte de responsabilidad que los actores sociales tienen por ley.

De entrada, estos sujetos sociales podrían participar con el diseño de nuevos esquemas de aprovechamiento. Los residuos poseen un potencial de aprovechamiento. Sin embargo, para calcular este potencial, será conveniente allegarse de información. El resultado derivaría en opciones para el aprovechamiento y la comparación con otros sistemas o tecnologías factibles con base en las características de los residuos y de la región.

Otro resultado es el acercamiento de la sociedad con su relleno que contribuya con la sensibilización sobre los problemas y los retos que enfrenta el sitio. El municipio de Puebla carece de una cultura ecológica que permita la separación, el reciclaje y el aprovechamiento de los residuos. En el largo plazo, una política pública para el fomento de una cultura ecológica podrá disminuir el estrés del relleno capitalino al facilitar los procesos de separación y tratamiento.

Al final, el relleno sanitario de Puebla opera en los límites de sostenibilidad al estar destinando esfuerzos constantes para atender la demanda creciente de disposición, conforme a la normatividad, pero envuelto en un sistema no consolidado de aprovechamiento y una inconexión entre los actores civiles con las autoridades sobre el manejo de los residuos. El resultado es un ambiente propicio para el actual estrés del relleno sanitario y la desconexión con la población sobre el manejo de sus residuos, retos que conviene superar.

### **3.2 Relleno sanitario de San Pedro Cholula**

De los tres rellenos sanitarios, el de San Pedro Cholula es el que presenta los mayores problemas en cuanto a la operación. A pesar de ser un referente en la implementación de una innovación tecnológica para el tratamiento de los residuos sólidos, el relleno sanitario en su modalidad de ser *seco* ha sido desbordado por la demanda proveniente de los municipios atendidos: el diseño fue rebasado por la implementación. En segundo lugar, el Consejo no ha sido el espacio de control sobre el relleno. Es satisfactorio que las posturas y perspectivas de los ayuntamientos se confronten en el Consejo, puesto que representa una arena de diálogo. Pero la posibilidad de llegar a un consenso y de dictar línea para la operación del sitio se dificultan tanto por cuestiones políticas (cambio de gobierno, intereses locales y competencia entre los partidos políticos) y por los nodos de decisión —las cuales pasan a través del gobierno estatal— que ponen en duda la viabilidad del órgano como centro de decisión y órgano de coordinación intermunicipal.

La participación activa del gobierno estatal en la gestión de los residuos ha tenido su parte en la situación actual del relleno. En primer lugar, este orden de gobierno gestionó en buena medida el diseño y la construcción del sitio. Para ello logró imponer cierto orden a un conflicto territorial, conformó el Consejo y otorgó la concesión del relleno a una empresa privada. En segundo lugar, el gobierno estatal, a través de la SDRSOT, mantiene la relación más cercana con la empresa operativa del sitio, transfiriéndole el control de los residuos casi en su totalidad para su aprovechamiento a través del acuerdo diseñado por el gobierno del estado para la conformación del Consejo. Este aspecto revela un encuentro entre las leyes federales y estatales manifestado en la siguiente pregunta: ¿hasta qué punto los incentivos económicos y las actividades del orden estatal puedan confrontarse con las responsabilidades y de control que competen a los ayuntamientos?

El estudio refirió que la información generada sobre los residuos sólidos es selectiva en su distribución entre los propios municipios. Sin embargo, el orden estatal se afianza de nueva cuenta como el orden que centraliza toda aquella información, mientras que su acceso presenta filtros que no deberían de estar conforme a la ley federal. De este modo, parece indicar que la generación y, sobretodo, la posesión de información representa un tema delicado y prioritario para el orden estatal. No se critica al orden estatal este rol centralizador



de información, pues facilita su ubicación y procesamiento en un sitio, sino los filtros y la discrecionalidad de acceso, los cuales limitan la potencialidad que puede desencadenarse por el estudio y el análisis de estos datos e información.

Otro de los puntos de atención está en la relación intermunicipal con el relleno sanitario. El Consejo no ha logrado ser el espacio de coordinación municipal. Además, el conflicto territorial y el interés de trasladar la carga que implica el manejo de los residuos a otro lugar son otros dos aspectos que subyacen en la región. La urgencia de encontrar espacios para disposición final impone la necesidad de generar concesos y acuerdos. Pero esta necesidad se confronta con los intereses de los gobiernos locales, los cuales no desean cargar con la responsabilidad de operar un relleno sanitario por cuestiones ambientales, de gasto y de aceptación social en sus territorios. No es de extrañar que por estos motivos el acuerdo en el Consejo no prevalezca y, con ello, permita la intervención del gobierno del estado para poner orden y dictar línea en la operación del sitio.

La vinculación de la población de la región con su relleno sanitario está desconectada. Las comunidades están interesadas en la previsión del servicio de recolección de sus residuos. Sin embargo, la ausencia de prácticas de separación, reciclaje y aprovechamiento de los residuos afianzan la idea de que la comunidad no está sensibilizada acerca de los residuos que generan. Para atender este aspecto, el relleno sanitario *seco* supliría estas actividades en sus instalaciones. No obstante, lo anterior podría inhibir el fomento de una cultura sobre los residuos entre la población.

El esquema de relleno sanitario seco permite reducir la carga municipal que representa el manejo de los residuos (de hecho los obliga a no separar la basura durante el traslado), pero también desincentiva la instrumentación de mecanismos, campañas y acciones de separación —en un entorno de política y fomento de cultura de gestión— sobre los residuos porque la tecnología instalada suple el acto de separación; a la larga, esto generaría una desconexión entre la población con el manejo sostenible de los residuos.

De este modo, el relleno sanitario de San Pedro Cholula está en un proceso que puede catalogarse de vulnerable, pues las condiciones de estrés en términos de disponibilidad de espacio e infraestructura física junto con estas características de gestión, tanto administrativas como políticas, comprometen la operatividad del sitio, elevando el riesgo de violación de la

normatividad, en especial la NOM-086. Esta situación obliga el rediseño del sistema de gestión de los residuos que actualmente opera en la región.

### **3.3 Relleno sanitario de Atlixco**

El relleno sanitario funciona sobre un esquema de gestión municipal, es decir, el ayuntamiento asume el control total del sitio y de sus residuos sólidos. Los resultados de esta gestión pueden traducirse en adecuada a través de la obtención de certificados otorgados por la autoridad federal. Tal pareciera que no tiene mayores retos; sin embargo, existen elementos que llamaron la atención.

Para comenzar, la evolución de este relleno sanitario comparte ciertas similitudes con los otros dos rellenos. Existió un Consejo Intermunicipal que fundó el relleno sanitario. Sin embargo, los problemas políticos y los cambios de gobierno debilitaron y extinguieron a este órgano. Esta situación es comparable con la de San Pedro Cholula. Pero a diferencia de este último, este consejo sólo conjuntó apenas tres municipios mientras que el de San Pedro conglomeró a 23. De entrada, ya se puede advertir la dificultad del segundo para llegar a algún acuerdo.

Lo anterior ilustra que el Consejo trae de arrastre ciertos problemas que prevalecen en la configuración de los municipios, los cuales fueron detectados por Arellano y Cabrero (2011). Entre ellos podemos enumerar un diseño institucional adverso a la cooperación entre los actores locales y acciones de largo plazo, la falta de continuación de planes y programas y la alta rotación del personal municipal debido a los cambios de gobierno. Entonces, para fortalecer la gestión municipal en torno al manejo de los residuos sólidos y la operación de los rellenos, una serie de transformaciones estructurales en los municipios deberá suceder, lo anterior supone ir más allá de lo que el cuadro normativo en materia de los residuos indica. De no solucionarse estos factores debilitantes, la situación de los Consejos Intermunicipales continuará siendo inestable y condenada a la extinción, escenario probable para el instalado en San Pedro Cholula.

Al final, la relación del relleno sanitario de Atlixco con los municipios de la región está basado en la prestación del servicio de disposición acorde con el pago de servicio y la disponibilidad de espacio. De este modo, el ayuntamiento carga con toda la responsabilidad del sitio. Otra similitud detectada en este relleno sanitario es el sistema instalado para la

valorización de los residuos y los esfuerzos constantes de reingeniería y readecuación del sitio para expandir el tiempo de vida del relleno. El sistema no está fuertemente consolidado, situación similar al relleno sanitario de Puebla, pero a diferencia de este último, en Atlixco detectamos dificultades para la obtención de recursos que financien los proyectos de innovación para el aprovechamiento de los residuos: básicamente las readecuaciones y la implementación de programas y acciones de aprovechamiento en el sitio operan en función de los recursos disponibles (los cuales muestran una tendencia a la baja), la creatividad (basada en el número de readecuaciones diferentes a la meras ampliaciones de celda) y el control directo del ayuntamiento sobre el relleno (escenario distinto en Cholula). Estos tres factores cobran relevancia en este sitio para la continuidad y aprovechamiento de los residuos en la región.

Parte de las condiciones que podrían elevar el aprovechamiento de los residuos es la sensibilización de la población sobre sus residuos. Esta cultura posee arraigo entre la población, sobretodo en el sector educativo de la región. A diferencia de las otras dos zonas, el ayuntamiento de Atlixco realizó esfuerzos para institucionalizar un sistema de gestión sostenible de los residuos desde su fuente de generación hasta su disposición final, siendo el reciclaje, la separación y el aprovechamiento aquellas favorecidas por esta implementación. Por lo anterior, puede decirse que el relleno tiene potencial para disminuir el estrés por el tope de espacio disponible.

Una característica que saltó a primera vista fue el liderazgo y el ambiente de orden instaurado por su responsable principal. No es posible descartar que el liderazgo de los responsables en los otros dos sitios también esté presente en la operación de los rellenos sanitarios, pero es Atlixco en donde fue enfatizada esta característica. Estas cualidades o características engrosan o facilitan la implementación de órdenes, acciones y planes de gestión al interior del sitio. Dicho ambiente está respaldado por la experiencia y los conocimientos que los principales encargados poseen sobre la materia, así como la constante actualización, preparación y comunicación del personal facilitada, en parte, por el número reducido de personal.

Por otra parte, el relleno ha favorecido la generación de actividades de aprovechamiento y apoyo a su comunidad, al grado que respalda la participación de otros

agentes de la sociedad y otorga una mayor vinculación con la comunidad. Las campañas, el acercamiento con instituciones educativas y el apoyo por vías productivas y de infraestructura reducen las fronteras entre ambos actores. Sin embargo, la tarea es incompleta y no ha estado exenta de conflictos políticos; de ahí la necesidad de romper con las inercias que trae consigo la falta de sensibilización y de acercamiento con la población, por una parte, y la ausencia de responsabilidades y políticas que sean estables y continuas entre las autoridades, por otra.

De nueva cuenta el orden estatal funge como agente central para concentrar la información sobre el manejo de los residuos junto con los operarios municipales de este relleno. Prevalece la ausencia de una plataforma de información accesible por cualquier usuario. No obstante, a diferencia de las otras dos regiones, la información recolectada no tuvo mayores filtros o dificultades para su obtención en esta investigación.

En conclusión, el relleno sanitario de Atlixco podrá representar un ejemplo de buenas prácticas y sostenibilidad, en parte por las prácticas de sensibilización y acercamiento con su población vecina, también por la inventiva y las readecuaciones para atender la demanda regional y el establecimiento de un ambiente de orden y liderazgo que facilita la operación del sitio en función con la normatividad vigente. Sin embargo, las debilidades de gestión de los gobiernos municipales, la caída de la agencia responsable del relleno en el presupuesto del gobierno local, la cual restringe la implementación de tecnologías e innovación, así como los conflictos políticos para la instalación de innovaciones y de un consejo ciudadano están minando el manejo de los residuos, no sólo dentro del relleno, sino del todo el sistema de gestión en general. Estos puntos en favor y en contra son relevantes para el desenvolvimiento del relleno, elementos útiles en la toma de decisiones.

### **3.4 Las variables que influyen sobre la sostenibilidad**

Como fue definido en este estudio, la sostenibilidad consiste en la creación y mantenimiento de condiciones que permiten la convivencia armoniosa o en equilibrio de los seres humanos con su medio ambiente a través de requerimientos o elementos ambientales, sociales, económicos y de otra índole para satisfacer las demandas presentes y futuras que mantenga dicha convivencia (Townsend *et al.* 2015). La revisión por categorías permitió valorar las

necesidades, fortalezas y debilidades de distintos rellenos sanitarios instalados en Puebla en función de la normatividad que insta un sistema que conlleve la sostenibilidad.

El estudio permite afirmar que la situación actual de los rellenos sanitarios está en una situación de vulnerabilidad que compromete las metas aspiradas por el cuadro normativo y, con ello, el mantenimiento de un equilibrio entre la población con su medio ambiente. Cada caso revisado es diferente entre sí a pesar de seguir un mismo cuadro normativo. Las diferencias responden a elementos geográficos, económicos y sociales que configuran el contexto de cada sitio. Esta afirmación comprueba la idea de Lehtonen (2004) y Ortas *et al.* (2015) sobre la importancia de considerar estos elementos contextuales con interrelación intrínseca entre sí para el análisis ambiental y el entendimiento y manejo de la sostenibilidad.

De la variedad de los elementos identificados, las relaciones entre los gobiernos; la interpretación y ejecución de las acciones para la valorización de los residuos; la generación y acceso a la información; la sensibilización de la población y la innovación tecnológica constituyen los aspectos de mayor presencia en esta investigación. Los mecanismos por los cuales estos elementos influyen sobre la operación de los rellenos sanitarios son particulares en cada caso, pero que podrán condensarse como fallas de coordinación y las debilidades estructurales de los municipios.

La divergencia en las perspectivas sobre el manejo de los residuos desencadena las fallas de coordinación entre los responsables de gestión. Por ejemplo, las condiciones revisadas sugieren que las prioridades sobre el manejo de los residuos varían entre los órdenes de gobierno, la iniciativa privada y la ciudadanía en general. De modo que tenemos actores que tratan de introducir innovaciones en los procedimientos de manejo de los residuos mientras que otros apremian por cumplir sólo con las tareas de disposición o bien no hay iniciativas o compromisos de apoyo técnico o financiero que faciliten la introducción de sistemas de valorización o de innovaciones tecnológicas.

Esta divergencia va en línea con el argumento de Cabrero y Zabaleta (2009) en su definición de coordinación, la cual se especifica como el elemento que facilita mantener el atributo de acción organizada en un marco institucional dado. Si falla el prerrequisito de coordinación, continúan los autores, es porque los agentes involucrados no comparten

premisas de decisión (reglas, valores, etc.) que faciliten la convergencia de puntos de vista y percepciones de los problemas.

La coordinación en la gestión de los residuos resulta necesaria porque establecería la organización formal entre los actores intersectoriales e interregional ante el reconocimiento de que una agencia o nivel de gobierno no puede hacerse cargo por completo del sistema de gestión de los residuos en su conjunto.

Por otra parte, las debilidades estructurales de los municipios están expresados a través de la dificultad de establecer una base de personal que sea profesional y estable en el ayuntamiento, la debilidad de conseguir y mantener ingresos presupuestales estables que los obliga a depender de los recursos del erario federal y el conflicto de mantener programas y políticas públicas entre una administración a otra. Estas debilidades reducen la capacidad operativa o de respuesta de los municipios anfitriones de los rellenos sanitarios al grado de que estos sitios estén en riesgo de ser superados por el volumen de residuos que reciben. Por lo tanto, no es de extrañar que el gobierno estatal tenga que establecer un sistema de gestión de los residuos, permitiéndose un mayor involucramiento en estas funciones y desplazando a los municipios de las responsabilidades o acciones que les corresponden.

De este modo, en la visión de North (1990) y Weick (2001), no es que los gobiernos sean ineptos (aunque tampoco se descarta esta posibilidad), sino que actúan con base en sus percepciones y procesos de razonamiento apoyados por la información y los recursos disponibles. Sus estrategias están estructuradas por estas limitaciones institucionales, económicas e inclusive de información incompleta que podrían producir resultados ineficientes.

Williamson (1991) menciona que podrían superarse estas diferencias a través del intercambio de los recursos e información disponibles a un costo menor de recursos, añádase también la compartición y la adopción de responsabilidades mas no su delegación u omisión. De hecho, la LGPGIR en su capítulo sexto de la LGPGIR coloca una serie de objetivos y actividades conjuntas para los órdenes de gobiernos estatal y municipal<sup>67</sup>. Además, ambos

---

<sup>67</sup> Entre las actividades establecidas en materia de coordinación son las siguientes: la protección de la salud, la prevención y cuidado de la contaminación ambiental a través de acciones de control y vigilancia, el monitoreo de la salinización de los suelos e incrementos excesivos de cargas orgánicas en el suelo o a los cuerpos de agua, y la identificación de los requerimientos y promoción de inversión en infraestructura y equipamiento

bloques de gobierno pueden coordinarse con el federal o los privados en la instrumentación de los planes de manejo; así como de generar o apoyar la creación de programas en las cadenas productivas de segregación, acopio, y preparación de los residuos urbanos para su reciclaje; y priorizar la coordinación entidad–municipio para el manejo, valorización y disposición final de los residuos. En consecuencia, este ambiente reduciría las diferencias o divisiones entre municipios y, al menos, podría sobre la mesa la discusión de las mismas.

Entra a escena otro elemento: la información. El estudio encontró que no existe un sistema actualizado y accesible de datos e información a cualquier usuario sobre la operación de los rellenos sanitarios. La responsabilidad de este sistema recae en los tres órdenes de gobierno. Sin embargo, las características estipuladas por ley de este sistema no están concretadas en la práctica. No obstante, fue ubicado que el gobierno estatal asume la concentración de esta información, colocándolo como actor estratégico dentro del sistema de gestión de los residuos. Es decir, el gobierno estatal cuenta con información clave para la toma de sus decisiones y acciones. De hecho, la ley del estado dota de mayores facultades al orden estatal en la creación y operación del sistema de residuos que sin duda está soportado por la información recolectada y administrada por este orden de gobierno.

La participación de la sociedad es otro aspecto de interés. Este tópico pasa por el tema de sensibilización e involucramiento de la población. El potencial de la participación ciudadana podrá tener muchas vertientes, una de ellas será el acercamiento de su población con el tema de los residuos para generar concientización acerca de lo que sucede en la disposición final de los residuos. Otro ejemplo es la concurrencia de expertos quienes podrán realizar la evaluación del sistema de los rellenos sanitarios, comparen su efectividad, midan el impacto ambiental y recomienden la pertinencia de instalar sistemas o innovaciones tecnológicas, situación que requiere la liberación de información para favorecer dichas tareas.

El tema de la sensibilización también pasa por la educación entre los estratos de la población. La ley estatal y la federal instauran su práctica a través de los planes de estudios en el sistema educativo. Los casos estudiados mencionan algunos casos implementados en los centros escolares. Sin embargo, los responsables aún mencionan que la sociedad carece

---

junto con la organización y promoción de actividades de comunicación, educación, capacitación, investigación y desarrollo tecnológico en el manejo integral de los residuos. (LGPGIR, Capítulo VI)

de prácticas culturales en favor de la disminución, la separación y el aprovechamiento de los residuos. El reto es expandir y profundizar esta cultura de modo que la sociedad adquiriera una responsabilidad activa en el manejo de sus residuos.

Finalmente, la innovación tecnológica tuvo distintas expresiones en los rellenos sanitarios de Puebla. Por una parte, tenemos una propuesta de innovación en el tratamiento de los residuos en San Pedro Cholula, pero cuyo diseño fue superado por la demanda. En otra, la concentración de los esfuerzos para atender las necesidades prioritarias de los rellenos inhibe la atención para aplicar innovaciones o adecuaciones distintas a la ampliación de celda, como es el caso de Puebla.

La superación de esta debilidad no sólo radica en destinar mayores recursos para su implementación, también está el componente político e institucional. Wirth *et al.* (2013) — con su estudio comparativo de políticas de aprovechamiento de biogás— apuntan a que las instituciones juegan un papel crucial en el desarrollo y difusión de nuevas tecnologías; pero, además, las estructuras institucionales informales —influidos a su vez por particularidades contextuales— tienen impacto sobre las estructuras formales de los sistemas de gestión, innovación y desarrollo tecnológico. De este modo, no basta la instauración formal en la norma para impulsar la tecnología, también requiere el reconocimiento de los actores para establecer dichas innovaciones superando a la vez las restricciones políticas o presupuestales, situaciones que obstaculizaron en algún momento la implementación de estas adecuaciones en los rellenos de Atlixco y San Pedro Cholula.

En otras palabras, nuevamente el contexto y el conjunto de percepciones de los agentes determinan el sentido de sus acciones y con ello la innovación tecnológica. Así, las consecuencias o resultados en términos de innovación, difusión y desarrollo tecnológico serán particulares, siendo elementos clave la cooperación, la visión y aceptación al interior de las organizaciones (Wirth *et al.* 2013).

En conclusión, la innovación y empleo de tecnologías no está únicamente delimitado por los recursos disponibles y la normatividad establecida, también participan las particularidades contextuales, las presiones formales e informales de los agentes —tanto públicos, privados y la sociedad en general— así como las expectativas o interpretaciones que tienen los responsables sobre la gestión de los residuos en los rellenos sanitarios. Esta



diversidad define los métodos y tecnologías empleadas en los rellenos sanitarios, los cuales producen los resultados observados, siendo la coordinación y la atención de las debilidades estructurales de los ayuntamientos pasos obligados para su superación.

### **3.5 Conclusiones y recomendaciones**

Los rellenos sanitarios revisados en el estado de Puebla operan en una situación de vulnerabilidad. Esta situación compromete la gestión integral de los residuos conforme lo dictado por la normatividad en pos de la sostenibilidad e integralidad. Los detonantes de esta vulnerabilidad son diferentes en cada relleno sanitario: las diferencias en cuanto a las percepciones sobre el manejo de los residuos entre los gobiernos locales; los diseños de los rellenos sanitarios rebasados por la demanda o carentes de proyectos para la separación, valoración y aprovechamiento de los residuos; los conflictos políticos y territoriales que obstaculizan la cooperación o coordinación entre los actores responsables; la ausencia de promoción para la innovación y adecuación de los rellenos sanitarios; la desconexión de la ciudadanía sobre el manejo adecuado de sus residuos y, finalmente, la dificultad para la obtención de información actualizada y accesible en torno a la operación de los rellenos sanitarios y del manejo de los residuos. Estos elementos son expresiones de fallas de coordinación entre los agentes responsables —públicos y privados— así como las debilidades estructurales de los gobiernos municipales que limitan las capacidades de gestión de los rellenos sanitarios y de los residuos sólidos urbanos.

En consecuencia, la detección de estas debilidades en la operación de los tres rellenos sanitarios permite realizar una serie de recomendaciones para mejorar o adecuar su operación con la meta de conseguir los objetivos de sostenibilidad e integralidad dictados por Ley.

En primer lugar, las autoridades legislativas tendrían que discutir y dialogar el diseño estructural de los municipios con el fin de otorgarles mayores capacidades de gestión. De modo que los programas y las políticas de gestión de los residuos adquieran solidez y permanencia con base en los resultados y en la pertinencia de las acciones públicas y privadas. Para reforzar dicha reforma, será necesario generar cuadros ciudadanos o de expertos en la materia para la verificación, formulación y apoyo del sistema de gestión de los

residuos, manifestando sus opiniones y acciones en distintos medios de comunicación para el conocimiento del resto de la comunidad.

En tercer lugar, es necesaria la liberación de datos e información para cualquier usuario tal como lo estipula la ley. Existe la información al resguardo del orden estatal; en consecuencia, será necesario que este actor, al menos, instaure o use una plataforma electrónica para su exposición, reconociendo que hace falta una reforma en la ley estatal para facultar y priorizar esta divulgación de información de manera libre y de fácil acceso. La liberalización de datos e información será un primer paso para la generación de diagnóstico, formulación y evaluación de propuestas, programas y políticas en torno a la gestión de los residuos que surjan de los usuarios provenientes del sector civil, educativo y privado, más allá del común denominador del gobierno, permitiendo así una mejor comunicación y compartición de responsabilidades entre los actores de la comunidad.

Un cuarto punto es expandir y profundizar las prácticas de sensibilización en los grupos sociales, principalmente en los sistemas escolares, sobre la disminución en la generación, separación, reciclaje y aprovechamiento de los residuos, así como la introducción de un esquema de recolección de residuos en orgánicos e inorgánicos, similar a lo practicado en algunas delegaciones de la Ciudad de México. Para ello, conviene instalar la infraestructura adecuada, los vehículos y las estaciones de transferencia que permitan reducir la heterogeneidad de los residuos, de modo que sea fácil su aprovechamiento y separación.

En quinto lugar, evaluar la pertinencia de implementación y expansión de innovaciones tecnológicas y adecuaciones en infraestructura. Con este ejercicio se pretende superar los límites de confrontación política y de presupuesto a través de acuerdos duraderos y flexibles. También será necesario que los responsables de gestión y operación aprovechen los esquemas de financiamiento permitidos por Ley, de modo que la innovación sea una actividad ejecutada a lo largo de la vida operativa del relleno. Añádase el monitoreo, la vigilancia y la sanción efectiva por parte de las autoridades y la ciudadanía en general.

Finalmente, será de suma importancia que la experiencia adquirida y acumulada por los operarios de los rellenos sanitarios posea canales para su difusión y sostenimiento. En este sentido, valdría la pena instalar una red entre los operadores de los rellenos sanitarios — ya sean públicos o privados— con los académicos, expertos y autoridades con el fin de

generar espacios donde pueda compartirse información, experiencias, dudas o propuestas de operación en torno a la gestión de los residuos, incluso la viabilidad de proponer alternativas distintas al empleo de los rellenos sanitarios, dada la constante de que los rellenos están destinados a suspender sus actividades por el límite de espacio disponible, situación presente en los tres rellenos sanitarios revisados. De este modo, cada nueva administración en el ayuntamiento no estaría en una situación de “abandono” o de incapacidad para manejar los residuos, sino podría apoyarse en una plataforma especializada para la continuidad y perfeccionamiento del sistema de gestión y por ende de los rellenos sanitarios en su jurisdicción.

Estas conclusiones y recomendaciones deben entenderse dentro de sus límites contextuales, los cuales están interrelacionados. El esquema propuesto por Contreras *et al.* (2010) resultó idóneo para capturar, describir y hallar las características operativas de los rellenos sanitarios, constituyendo una herramienta adecuada para el análisis propuesto de investigación; siendo recomendable para otros ejercicios similares en el futuro.

Por último, este trabajo sugiere la investigación con un enfoque organizacional en los rellenos sanitarios con el fin de hallar debilidades más cercanas en la operación de los rellenos sanitarios; no se descarta la posibilidad de analizar la perspectiva que poseen los órdenes de gobierno federal y estatal en torno a la operación de los rellenos en la entidad. También podría darse la continuidad de este ejercicio en el resto de los rellenos sanitarios en la entidad a manera de ampliar la información. Por su parte, en un entorno de política pública, este estudio puede aportar información en el diseño para los hacedores de política, empujando cada vez más las acciones públicas hacia la garantía de que las personas vivan en un ambiente sano y el establecimiento de un desarrollo sustentable.

## Referencias bibliográficas

- Arellano, D. y Cabrero, E. (Eds.) (2011). *Los gobiernos municipales a debate. Un análisis de la institución municipal a través de la Encuesta INEGI 2009*. México: CIDE.
- Aroche, P. (26 de agosto de 2016). Relleno de Atlixco cierra sus puertas a basura de 4 municipios. En *Municipios Puebla*. [accedido el 6 de noviembre de 2016]. Disponible en:
- Arrow, K. (1974). *The Limits of Organization*. New York and London: W. W. Norton and Company.
- Ball, A., & Craig, R. (January 01, 2010). Using neo-institutionalism to advance social and environmental accounting. *Critical Perspectives on Accounting*, 21, 4, 283-293.
- Bernache P., G., Sánchez Colón, S., Garmendia, A. M., Dávila Villareal, A. & Sánchez Salazar, M. (2001). Solid waste characterization study in the Guadalajara Metropolitan Zone, Mexico. En *Waste Management & Research*. 2001: 19: 413– 424. Reino Unido: Sage
- Cabrero, E. y D. Zabaleta (2009). ¿Cómo construir una mística intergubernamental en la política social?: análisis de cuatro experiencias latinoamericanas, en *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, 43, 27-62.
- Campos, S. (24 de octubre 2016). Se acumula basura en calles de Nopalucan por falta de servicio. En *El sol de Puebla*. [accedido el 6 de noviembre de 2016]. Disponible en: <https://www.elsoldepuebla.com.mx/estado/se-cumula-basura-en-calles-de-nopalucan-por-falta-de-servicio>
- Cataño, L. (2016). Relleno sanitario intermunicipal proyecto prioritario para Puebla: Pacchiano. En *Diario cambio*. [accedido el 7 de junio de 2016]. Disponible en: <http://www.diariocambio.com.mx/2016/secciones/metropolis/item/4851-relleno-sanitario-intermunicipal-proyecto-prioritario-para-puebla-pacchiano>
- Chávez Vasavilbaso, Alfonso (2010) *La ingeniería civil y los servicios ambientales: el manejo de residuos en México*. México, DF: Academia de Ingeniería de México.
- Coase, R. H. (1960). *The problem of social cost*. Chicago, Ill.: University of Chicago Law School.
- Comisión De Hacienda Y Patrimonio Municipal (11 de diciembre de 2015, 8:45 hrs.). *Orden del día*. Puebla: H. Congreso del Estado de Puebla LIX Legislatura.
- Commons, J. R. (1934). *Institutional economics: Its place in political economy*. New York: The Macmillan Company.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917). Consultado en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm>
- Contreras, F., Ishii, S., Aramaki, T., Hanaki, K. & Connors, S. (2010). Drivers in current and future municipal solid waste management systems: cases in Yokohama and Boston. En *Waste Management & Research*. 2010: 28: 76–93, pp. 76- 93. Los Ángeles: Sage DOI: 10.1177/0734242X09349417
- Cruz, T. (2009) Manifestación del estudio de impacto ambiental “*Puebla landfill gas to energy project*”. Puebla: Consultoría Ingeniería Sistemas y Planeación S.A. de C.V.
- Espinoza, C. (2016) Tiradero de Texmelucan causó contaminación por escurrimientos. En *Municipios*. [accedido el 7 de junio de 2016] Disponible en: <http://municipiospuebla.mx/nota/2016-01-14/san-mart%C3%ADn-texmelucan/tiradero-de-texmelucan-caus%C3%B3-contaminaci%C3%B3n-por-escurrimientos>
- Espinoza, C. & Manzano, A. (2016) Calpan aún tira su basura en relleno de Huejotzingo a pesar de prohibición. En *Municipios*. [accedido el 7 de junio de 2016]. Disponible en: <http://municipiospuebla.mx/nota/2016-05-18/huejotzingo/calpan-a%C3%BAn-tira-su-basura-en-relleno-de-huejotzingo-pesar-de-prohibici%C3%B3n>

- García Rojas, V. (26 de julio 2016) Gobierno Estatal debe verificar contaminación en relleno sanitario: Semarnat. En *Ultra Noticias* [accedido el 6 de noviembre de 2016]. Disponible en: <http://www.ultranoticias.mx/index.php/theme-features/puebla-portada/panorama-general-pue/item/1151-gobierno-estatal-debe-verificar-contaminacion-en-relleno-sanitario-semarnat>
- Goffman, E. (1969). *Strategic interaction*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Hayek, F. A., & Institute for Humane Studies. (1945). *The use of knowledge in society*. Menlo Park, CA: Institute for Humane Studies.
- Hernández, E. (15 de octubre 2016). Relleno de Tehuacán podría servir solo hasta 2018, afirma el Ooselite. En *Municipios Puebla*. [accedido el 6 de noviembre de 2016]. Disponible en: <http://municipiospuebla.mx/nota/2016-10-15/tehuac%20A1n/relleno-de-tehuac%20A1n-podr%20ADa-servir-solo-hasta-2018-afirma-el-ooselite>
- Hernández, M. (25 de julio 2016). Relleno sanitario causa daños ambientales en Cholula. En *El Economista*. [accedido el 6 de noviembre de 2016]. Disponible en: <http://eleconomista.com.mx/estados/2016/07/25/relleno-sanitario-seco-causa-danos-ambientales-cholula>
- Honorable Ayuntamiento de Atlixco (2015a). *Atlixco es ejemplo por tener certificado el relleno sanitario: PROFEPA*. Atlixco, Puebla. [Accedido el 18 de marzo de 2017]. Disponible en <http://atlixco.gob.mx/noticias/atlixco-es-ejemplo-por-tener-certificado-el-relleno-sanitario-profepa>
- (2015b). *Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2015)*. Atlixco, Puebla.
- (2016). *Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2016)*. Atlixco, Puebla.
- (2017). *Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2017)*. Atlixco, Puebla.
- H. Ayuntamiento de San Pedro Cholula (2017). *Presupuesto de Egresos para el Ejercicio Fiscal 2017 del Municipio de San Pedro Cholula*. Cholula, Puebla.
- Honorable Ayuntamiento de Huejotzingo (27 de julio de 2015). *Relleno Sanitario Intermunicipal Oriente sigue operando después de siete años de haber caducado su vida útil en el 2008*. Puebla: H. Ayuntamiento de Huejotzingo. [accedido el 17 de diciembre de 2016]. Disponible en: <http://huejotzingo.gob.mx/relleno-sanitario-intermunicipal-oriente-sigue-operando-despues-de-siete-anos-de-haber-caducado-su-vida-util-en-el-2008/>  
<http://municipiospuebla.mx/nota/2016-08-26/atlixco/relleno-de-atlixco-cierra-sus-puertas-basura-de-4-municipios>
- Honorable Ayuntamiento de Puebla (2014). *Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2014)*. Puebla, Puebla.
- (2015). *Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2015)*. Puebla, Puebla.
- (2016). *Versión Ciudadana del Presupuesto de Egresos (2016)*. Puebla.
- Honorable Ayuntamiento de San Martín Texmelucan (2015). *Acta de la septuagésimo octava sesión. Cabildo extraordinario del ayuntamiento de San Martín Texmelucan*. México: H. Ayuntamiento de San Martín Texmelucan. 1-59.
- IGAVIM Observatorio Ciudadano (2016) *Diagnóstico Territorial de Tehuacán Desde una Perspectiva Ciudadana*. Puebla: IGAVIM.

- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (2015) *Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos, 2014. En base a PR. Informe de Gobierno, Anexo, Estadísticas Nacionales, Desarrollo Sustentable*. México, D.F.: INEGI
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales. (2016a). *Residuos sólidos urbanos*. México: INEGI.
- (2016b). *Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015*. México: INEGI.
- Instituto Tecnológico Superior de Atlixco (2016). *Estudio de Generación y Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos del Municipio de Atlixco*. Puebla: H. Ayuntamiento de Atlixco, Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial, ITSA.
- Lehtonen, M. (January 01, 2004). The environmental-social interface of sustainable development: capabilities, social capital, institutions. *Ecological Economics*, 49, 2, 199-214.
- Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos (8 de octubre de 2003). Diario Oficial de la Federación el, Texto vigente. Última reforma publicada DOF 22-05-2015.
- Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla (11 de diciembre de 2006). Orden Jurídico Poblano, Secretaría General de Gobierno, Texto Vigente. Última reforma publicada 4 de agosto de 2014.
- Leyva, B. E. (31 de octubre de 2016). En deplorables condiciones opera el Relleno Sanitario de Chiltepeque. En *Azteca Puebla*. [accedido el 6 de noviembre de 2016]. Disponible en: <http://puebla.azteca.com/capitulos/hechos-para-despertar/181741/en-deplorables-condiciones-opera-el-relleno-sanitario-de-chiltepeque>
- López, V., Zambrano, J., Calderón, C. (2013) CONAGUA inicia proceso legal contra Resa. En *Red del Agua UNAM, Noticias Nacionales*. [accedido el 6 de mayo de 2017]. Disponible en [http://www.agua.unam.mx/noticias/2013/nacionales/not\\_nac\\_octubre29\\_2.html](http://www.agua.unam.mx/noticias/2013/nacionales/not_nac_octubre29_2.html)
- Lounsbury, M. (January 01, 1997). Exploring the Institutional Tool Kit: The Rise of Recycling in the U.S. Solid Waste Field. *The American Behavioral Scientist*, 40, 4, 465
- Macintosh, A., & Waugh, L. (November 01, 2014). Compensatory mitigation and screening rules in environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 49, 1-12.
- Majone, G. (1997) *En Evidencia, argumentación y persuasión en la formulación de políticas*. México: Fondo de Cultura Económica, Colegio Nacional de Ciencias Políticas y Administración Pública.
- Mankiw, N. G. (2012). *Principles of economics*. Mason, Ohio: South-Western Cengage Learning.
- Manzano, A. (2016) Se retrasa apertura de nuevo relleno sanitario, no será en enero. En *Municipios*. [accedido el 7 de junio de 2016] Disponible en: <http://municipiospuebla.mx/nota/2016-01-06/san-pedro-cholula/se-retrasa-apertura-de-nuevo-relleno-sanitario-no-ser%C3%A1-en-enero>
- Marín, Luis E.; Leal Bautista, Rosa María; Rubio, Rosario; Prieto, Elizabeth; (2001). Geochemistry of the Chiltepec sanitary landfill, Puebla, Mexico. *Geofísica Internacional*, april-june, 301-307.
- McDougall, F., While, P., Franke, M. & Hindle, F. (2002) *Integrated Solid Waste Management: A Life Cycle Inventory*. Oxford, UK: Blackwell.
- Merino, M. (2013). El proceso de las políticas públicas: las condiciones del éxito. En *Políticas Públicas. Ensayo sobre la intervención del Estado en la solución de problemas públicos*. México: CIDE, 2013.
- Merino, M. y Cejudo, G. (2010). Introducción. En *Problemas, decisiones y soluciones. Enfoques de política pública*. México: FCE-CIDE.
- Mishan, E. J. (1971). The postwar literature on externalities: An interpretative essay. *Journal of Economic Literature*, 9, 1-28.

- Molina, C. G. y Licha, I. (2005), "Coordinación de la política social: criterios para avanzar", documento presentado en el X Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Santiago, 18 al 21 de octubre.
- North, D. (1990). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. FCE. México
- Opschoor, H., & Straaten, J. . (January 01, 1993). Sustainable development: An institutional approach. *Ecological Economics : the Journal of the International Society for Ecological Economics*.
- Ortas, E., Álvarez, I., Jaussaud, J., & Garayar, A. (January 01, 2015). The impact of institutional and social context on corporate environmental, social and governance performance of companies committed to voluntary corporate social responsibility initiatives. *Journal of Cleaner Production*, 108, 673-684.
- Perrow, C. (1991). *Sociología de las organizaciones*. Mc. Graw Hill.
- Pigou, A. C. (1920). *Economics of Welfare*. Macmillan, London.
- (1932). *The Economics of Welfare ... Fourth edition*. London: Macmillan & Co.
- Política Sociedad Análisis y Consultoría (2015). *Atlas de peligros y/o riesgos del municipio de San Pedro Cholula 2015*. México: Ayuntamiento de San Pedro Cholula, SEDATU.
- Practices for Landfill Design and Operation*. New York: Springer
- Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente (3 de octubre de 2014). *Clausura PROFEPA Relleno Sanitario En Tehuacán, Puebla*. México: PROFEPA. [accedido el 17 de diciembre de 2016]. Disponible en:  
[http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/6364/1/mx/clausura\\_profepa\\_relleno\\_sanitario\\_en\\_tehuacan\\_puebla.html](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/6364/1/mx/clausura_profepa_relleno_sanitario_en_tehuacan_puebla.html)
- (2015). *Certificados emitidos PROFEPA 2015*. México: PROFEPA. [accedido el 17 de diciembre de 2016]. Disponible en:  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/125466/certificados\\_expedidos\\_2015.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/125466/certificados_expedidos_2015.pdf)
- Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla (15 de agosto de 2008). Orden Jurídico Poblano, Secretaría General de Gobierno, Texto Vigente.
- SEMARNAT (2003). NOM-083-SEMARNAT-2003. En *Diario Oficial de la Federación*. México. Publicado el miércoles 20 de octubre de 2004.
- Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales (2017). *Residuos Sólidos Urbanos-Disposición*. México: SEMARNAT. [accedido el 2 de junio de 2017]. Disponible en:  
[http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/approot/dgeia\\_mce/html/01\\_ambiental/residuosSolidosU.html](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/approot/dgeia_mce/html/01_ambiental/residuosSolidosU.html)
- Simon, H. (1949). *El comportamiento administrativo*. Madrid: Aguilar
- (1957). *Models of man: Social and rational; mathematical essays on rational human behavior in society setting*. New York: Wiley.
- Sivakumar Babu, GL. & Lakshmikanthan, P. (2015). Estimation of the components of municipal solid waste settlement. En *Waste Management & Research*. Vol. 33(1) 30–38. Reino Unido: Sage. DOI: 10.1177/0734242X14558667
- Slack, T., & Hinings, B. (1994). *Institutional pressures and isomorphic change: An empirical test*. *Organization Studies*, 15(6), 803–827.
- Stiglitz, J. E., & Rabasco, M. E. (1986). *La economía del sector público*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Subirats, J. & et al. (2008). El modelo de análisis. en *Análisis y gestión de políticas públicas*. España: Ariel, Barcelona.



- Suprema Corte de Justicia de la Nación (2016). Controversia Constitucional 28/2016. México: SCJN. [accedido el 5 de abril de 2017]  
<http://www2.scjn.gob.mx/ConsultaTematica/PaginasPub/DetallePub.aspx?AsuntoID=194607>
- Tirzo, I., Hernández, D., Zambrano, J. López, V. (2013) Resa monopoliza el negocio de la basura. En *Diario Milenio Puebla*. [accedido el 6 de mayo de 2017]. Disponible en:  
[http://www.milenio.com/puebla/Resamonopoliza-negocio-basura\\_0\\_181182314.html](http://www.milenio.com/puebla/Resamonopoliza-negocio-basura_0_181182314.html)
- Tirzo, Luisa. (2016) Contamina relleno intermunicipal 430 hectáreas de cultivo en Calpan. En *Diario Cambio*. [accedido el 16 de septiembre de 2016]. Disponible en:  
<http://www.diariocambio.com.mx/2016/regiones/angelopolis/item/23788-contamina-relleno-intermunicipal-430-hectareas-de-cultivo-en-calpan>
- Townsend, T.G, Powell, J., Jain, P., Qiyong Xu, Tolaymat, T. & Reinhart, D. (2015). *Sustainable*  
 Trendafilova, S., Babiak, K., & Heinze, K. (August 01, 2013). Corporate social responsibility and environmental sustainability: Why professional sport is greening the playing field. *Sport Management Review*, 16, 3, 298-313.
- Unidad de transparencia del Organismo Operador del Servicio de Limpia del Municipio de Puebla (2017). Solicitud de información con Oficio Número: OOSLMP/UT/21/2017. Puebla: Organismo Operador del Servicio de Limpia del Municipio de Puebla
- Valencia-Vázquez, R., Pérez López, M. E., Vicencio de la Rosa, M. G., Martínez Prado, M. A. & Rubio Hernández, R. (2014). Knowledge and technology transfer to improve the municipal solid waste management system of Durango City, Mexico. En *Waste Management & Research*. Vol. 32(9) 848–856. Reino Unido: Sage. DOI: 10.1177/0734242X14546035
- Vera, S. (19 de enero 2016). El relleno sanitario de Puebla al borde del colapso: David Silva. En *Intolerancia Diario*. [accedido el 6 de noviembre de 2016]. Disponible en:  
[http://intoleranciadiario.com/detalle\\_noticia/140619/ciudad/el-relleno-sanitario-de-puebla-al-borde-del-colapso-david-silva](http://intoleranciadiario.com/detalle_noticia/140619/ciudad/el-relleno-sanitario-de-puebla-al-borde-del-colapso-david-silva)
- Weber, M. (1922). *Economía y Sociedad*. FCE. México
- Weick, K. (2001). *Making sense of the organization*. Oxford: Blackwell
- White, P., Franke, M. & Hindle, P. (1999) *Integrated Solid Waste Management*. Gaithersburg, MD: Aspen Publications.
- Wildavsky, A. (1964). *The politics of the budgetary process*. Boston: Little, Brown.
- Wildavsky, A. y Pressman, J. L. (1973). *Implementation: How great expectations in Washington are dashed in Oakland*, Berkeley: University Press, Berkeley.
- Williamson, O. (1991). *Mercados y jerarquías*. México. FCE.
- Wirth, S., Markard, J., Truffer, B., & Rohrer, H. (September 01, 2013). Informal institutions matter: Professional culture and the development of biogas technology. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 8, 20-41.
- Woolridge, A., Morrissey, A. & Phillip, P.S. (2005) The development of strategic and tactical tools, using systems analysis, for waste management in large complex organizations: a case study in United Kingdom healthcare waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 44, 115–137.
- Zapata, C. M. J., & Zapata, P. (Enero 01, 2014). The travel of global ideas of waste management. The case of Managua and its informal settlements. *Habitat International*, 41, 2, 41-49.



## ANEXO

Guía de entrevista
<p>Le agradezco su participación en esta entrevista. La finalidad de la entrevista es conocer aspectos relevantes en la operación del relleno sanitario instalado en su municipio</p> <p>¿Tiene alguna pregunta antes de empezar?</p>
<p>Platíqueme de la historia del relleno sanitario ¿cómo y por qué fue instalado en este municipio?</p> <p>Actualmente, ¿podría decirme cuál es la prioridad o meta propuesta de este relleno sanitario?</p> <p>¿Existe participación del sector privado?, en caso afirmativo ¿Cuál es el papel del sector privado en la operación del relleno sanitario?; en caso negativo, ¿por qué?</p>
<p>¿El Ayuntamiento recopila y posee información y datos sobre la operación del relleno sanitario? ¿qué tipo de información cuenta?</p> <p>¿Cuál es el número de trabajadores fijos que operan en el relleno sanitario?,</p> <p>¿Existe población local contratada en este relleno?</p> <p>¿Por cuánto tiempo ha estado funcionando esta plantilla en promedio?</p> <p>¿Cuál es el nivel de escolaridad promedio de ellos, podría desagregarla con base en sus funciones?</p> <p>¿Recuerda alguna dificultad importante (accidentes, paros laborales, negligencias, riñas) con los trabajadores en el transcurso de las operaciones de funcionamiento del relleno? ¿podría contárnosla?</p> <p>¿Qué procedimientos realizan en torno a los lixiviados?</p> <p>¿Qué procedimientos realizan en torno a los gases que emite la basura depositada en el relleno?</p> <p>A lo largo de su operación, ¿han existido adecuaciones o innovaciones implementadas en el relleno? ¿cuáles? ¿podría decirnos por qué fueron realizadas estas modificaciones y quiénes estuvieron involucrados?</p> <p>¿Qué adecuación en la infraestructura considera deba de realizarse para alcanzar la gestión sostenible de los residuos sólidos en el relleno?</p>
<p>Respecto a esta zona regional, ¿cuántos municipios depositan su basura en este relleno sanitario?</p>

¿Hay problemas con otros municipios por el funcionamiento del relleno sanitario? ¿cuáles?

¿Existe un tratamiento y revalorización (separación, compactación, transformación, reciclaje y aprovechamiento) de los residuos sólidos urbanos en los rellenos sanitarios antes de su disposición final? ¿cuál?

¿Existen lugares (empresas, instalaciones, espacios) para la revalorización (reciclaje o aprovechamiento) de los residuos sólidos?

¿Qué opciones considera pueden implementarse para aprovechar la basura que llega regularmente a este relleno sanitario?

En su municipio, ¿en qué manera está involucrada la población de esta localidad con su relleno sanitario?

¿Existe una cultura de la separación de la basura en la población a través de la basura que recibe el relleno sanitario?

Para su operación ¿Cuáles son las principales fuentes de ingreso que posee el relleno sanitario para su operación?

¿Cuáles son los principales gastos que asume el relleno sanitario para su operación?

¿Cuál es saldo neto de los últimos 5 años que dejó la gestión del relleno sanitario en el municipio?

¿Cómo están involucradas las autoridades de los distintos órdenes de gobierno en la operación del relleno sanitario?

¿De qué forma el sector privado contribuye con la operación y mantenimiento del relleno sanitario?

¿Hay algo más que quisiera mencionar?

¿Cree que hay alguna persona relacionada con el sector que debería entrevistar?