

## Gobernanza ambiental en la gestión de residuos sólidos de los municipios en Oaxaca, México

Environmental governance of solid waste management in municipalities of Oaxaca, Mexico

Jair Alfredo Juárez de la Rosa<sup>1</sup>, Haidi Medina Martínez<sup>1</sup>, Paul Taboada González<sup>2</sup>, Quetzalli Aguilar Virgen<sup>2</sup>,  
\*Liliana Márquez Benavides<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Licenciatura en Biología, Facultad de Sistemas Biológicos e Innovación Tecnológica, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. C.P. 68120, Tel. (971)1554352. [jairjuarezdelarosa@gmail.com](mailto:jairjuarezdelarosa@gmail.com), [haidi.2794@gmail.com](mailto:haidi.2794@gmail.com)

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana. C.P. 22390. [ptaboada@uabc.edu.mx](mailto:ptaboada@uabc.edu.mx), [qaguilar@uabc.edu.mx](mailto:qaguilar@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> Grupo de investigación en residuos sólidos y sustentabilidad, Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, C.P. 58337, Tel. (443)3340475, Morelia, Michoacán, México, [liliana.marquez@umich.mx](mailto:liliana.marquez@umich.mx)

\*Autor de correspondencia.

### Resumen

En México, los responsables de gestionar los residuos sólidos urbanos (RSU) son los gobiernos municipales. Para estas municipalidades no existe un esquema establecido de parámetros que sea de utilidad para estimar la gobernanza ambiental en la gestión de residuos. El estado de Oaxaca es una entidad federativa con un importante rezago en educación y nivel de vida; cuenta con 570 municipios, organizados en ocho regiones. Se propuso como objetivo generar un mapeo que evalúe el estatus de manejo o gestión de los RSU en los municipios de esta entidad federativa, a través de una base de indicadores. Los resultados de la evaluación fueron bajos para el 82% de los municipios, mientras que la región con una evaluación significativa fue el Istmo con 28 puntos. Además, se propuso una línea base de parámetros que estimen la gobernanza ambiental en la gestión de residuos y que sea de utilidad en otros estudios similares.

**Palabras clave:** Oaxaca; GRSU; SNIn; gobernanza.

### Abstract

In Mexico, municipal governments are responsible for managing municipal solid waste (MSW). For these municipalities there is not an established scheme of parameters that is useful for estimating environmental governance in waste management. The state of Oaxaca is a federal entity with a significant lag in education and standard of living; it has 570 municipalities organized in eight regions. The objective was to generate a mapping that evaluates the status of MSW management in the municipalities of this entity, through a base of indicators. The results of the evaluation were low for 82% of the municipalities, while the only region with a passing evaluation was the Isthmus (28 points). In addition, a baseline of parameters that estimates environmental governance in waste management and is useful in other similar studies was proposed.

**Keywords:** Oaxaca; MSWM; INNS; governance.

Recibido: 19 de septiembre de 2022

Aceptado: 03 de febrero de 2023

Publicado: 01 de marzo de 2023

**Cómo citar:** Juárez de la Rosa, J. A., Medina Martínez, H., Taboada González, P., Aguilar Virgen, Q., & Márquez Benavides, L. (2023). Gobernanza ambiental en la gestión de residuos sólidos de los municipios en Oaxaca, México. *Acta Universitaria* 33, e3704. doi: <http://doi.org/10.15174/au.2023.3704>

## Introducción

Oaxaca, en el sur de México, es uno de los estados de la República más ricos debido a su diversidad cultural y sus abundantes recursos naturales. Es tierra ancestral que se divide en ocho regiones: Cañada, Costa, Istmo, Mixteca, Papaloapan, Sierra Sur, Sierra Norte y Valles Centrales. Más del 34% de la población habla una lengua indígena, siendo las más habladas la zapoteca, mixteca, mazateco y mixe. Sin embargo, también tiene un importante rezago en educación y nivel de vida, comparado con el resto del país, ya que tiene el lugar 31 de las 32 entidades federativas de México. Sus actividades económicas más importantes incluyen el turismo, el mayor campo de aerogeneradores de América Latina y una refinería de combustibles fósiles. De manera histórica, aún se rige por usos y costumbres, lo que produce una abigarrada colección de estatus y tipos de ordenanzas políticas. De hecho, cuenta con 570 municipios que a su vez pueden dividirse en agencias municipales que pueden regirse por usos y costumbres (Figura 1). Una de las cosas que ha impactado esta "atomización" en la gobernanza es la deficiente coordinación entre los actores políticos, sociales y públicos.

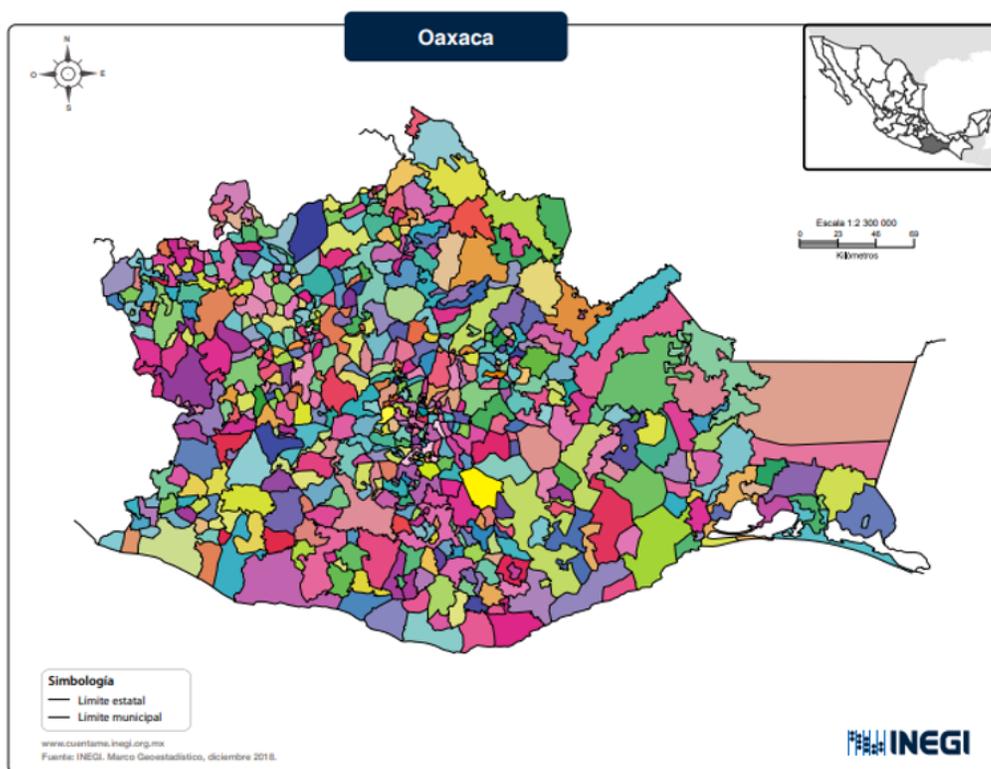


Figura 1. Localización y división municipal del estado de Oaxaca.  
Fuente: INEGI (2018).

La gobernanza es un término que se comenzó a usar desde la década de los 90. Se define como el proceso de dirección sociopolítica que incrementa las interacciones de los actores sociales y gubernamentales, debido a la adaptación del gobierno a condiciones de mayor complejidad social, económica y política (Martínez & Espejel, 2015). En otras palabras, la gobernanza es un modo de dirigir un país o entidad buscando el progreso económico, pero también el desarrollo social y el fortalecimiento de las instituciones de forma sostenible.

Dentro de la gobernanza se encuentra un tipo particular, la gobernanza ambiental, que es necesaria para el aprovechamiento sostenible y la mejora continua de los recursos naturales y se refiere a un ejercicio abierto, participativo, consensuado y corresponsable de la autoridad. Su meta principal es configurar la manera en que las personas y los organismos sociales aprovechan los recursos naturales (Issa & Morales-Pinzón, 2017). La gobernanza ambiental eficaz toma en cuenta las posibles consecuencias de la interacción humana con el medio ambiente (de Castro *et al.*, 2015). Tiene que ver con la definición de objetivos colectivos claros y comunes y con la construcción de capacidades institucionales, con las que los ciudadanos puedan monitorear y evaluar el ejercicio de la autoridad en materia ambiental (Padilla *et al.*, 2013).

Un componente fundamental para el éxito de cualquier sistema de gestión de residuos sólidos (RS) es asegurarse de que existe un modelo de gobernanza fiable, inclusivo y transparente. El modelo tiene que estar respaldado por un marco jurídico sólido y aplicado que garantice una operación de gestión eficiente y sostenible, así como por un modelo financiero y organizativo viable a largo plazo que apoye las operaciones continuas. Todo lo anterior debe coexistir con una concientización política, social y pública, lo que exige una inclusión real y una comunicación profesional y directa entre estos tres sectores (Silva *et al.*, 2021). En el contexto general, entonces, contar con una gobernanza ambiental adecuada ayudaría a evitar los efectos no deseados de la gestión inapropiada de los residuos sólidos en el ambiente, la salud humana y la sociedad. Dichos efectos pueden ser la contaminación del aire, el suelo, aguas superficiales y aguas subterráneas, incluidos algunos impactos secundarios como la obstrucción de desagües o sistemas de drenajes que constituyen un factor importante a inundaciones y afectaciones económicas (Turcott *et al.*, 2021). Estas son situaciones comunes que se generan en un estado con mayoría rural o en esos municipios donde no existe la infraestructura urbana deseable.

Algunos recursos naturales, como los recursos hídricos (Guerrero de León *et al.*, 2010; Gutiérrez-Villalpando *et al.*, 2019), han sido estudiados bajo el enfoque de la gobernanza ambiental. Sin embargo, la gestión de residuos sólidos y la gobernanza ambiental han sido escasamente reportadas en México. En uno de esos trabajos, Figueroa & Cruz-Morales (2019) estudiaron la gobernanza ambiental en la reserva de la Biosfera La Sepultura (Chiapas) y concluyeron que no hay un mecanismo de gobernanza ambiental en el tema de los residuos sólidos urbanos (RSU) en esta área natural protegida. Lo que sí identificaron fueron relaciones jerárquicas en donde los ciudadanos están sometidos a reglas promovidas por asociaciones "verdes". Las reglas son impulsadas por un sistema de consumo-desecho, que se vale del reciclaje como abanderamiento principal. Además, reportaron que el municipio carecía de las capacidades técnicas para el manejo de RSU, fomentando la participación de la iniciativa privada en el medio rural. Esta carencia de capacidades técnicas se replica en la mayoría de los municipios rurales de México. De manera similar, Turcott *et al.* (2021) identificaron la carencia de información para orientar la toma de decisiones y mejorar la gestión de residuos sólidos urbanos (GRSU) en el Estado de México. Propusieron una herramienta de evaluación de gobernanza y la GRSU en tres categorías: legislación y políticas, desarrollo de los empleados y economía. Hasta donde se sabe, en México se carece de reportes adicionales en relación al tipo de gobernanza ambiental que se esté llevando a cabo en relación a los RS.

El objetivo de este trabajo fue estimar la gobernanza ambiental que identifique el estatus de manejo o gestión de los RSU en los municipios del estado de Oaxaca durante el año 2020-2021. Esto es importante porque se carece de un Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Oaxaca actualizado, ya que el último se publicó oficialmente hace más de 10 años. Además, trabajos como el presente estudio permitirían determinar las razones por las que el modelo de GRSU actual no está siendo eficiente.

## Materiales y métodos

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el estado de Oaxaca representa el 4.8% del territorio nacional y alberga una población de 4 132 148 habitantes, de los cuales un 31% habla una lengua indígena y se autodenomina como tal (INEGI, 2020). Está dividido en ocho regiones: encabezada por los Valles Centrales como la región con la mayor población total del estado (PTE).

### Obtención de información y definición de indicadores

Esta fue una investigación que se llevó a cabo en el periodo 2020-2021, combinando fuentes oficiales y entrevistas a los ayuntamientos municipales para recabar información cara a cara, o mediante llamadas, de los departamentos de ecología y de salud de cada uno de los 570 municipios de la entidad. Las fuentes oficiales consultadas incluyeron las siguientes:

- INEGI (2011-2021),
- La base de datos de residuos sólidos tratados o confinados adecuadamente en el estado de Oaxaca (Secretaría de Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable [Semaedeso], 2020),
- El Resumen Ejecutivo del Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Oaxaca (2018),
- El Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [Semarnat], 2020), y
- Los Planes Municipales de Desarrollo disponibles de 2011 a 2021.

Se propusieron cuatro categorías generales para indicadores, las primeras tres fueron propuestas por Turcott *et al.* (2021):

1. La existencia y cumplimiento de legislación y política ambiental local
2. El perfil del personal encargado de la GRSU
3. El aspecto de cobranza y presupuestario propio del municipio para la GRSU
4. La infraestructura y actividades de acopio/separación para la disposición final de los RSU

Las categorías mencionadas se utilizaron para definir un total de 11 indicadores (Tabla 1). Cada indicador se evaluó sobre la base de referencia de valores, que permitió clasificar el desempeño en tres niveles: bueno (verde), regular (amarillo) y deficiente (rojo). Algunos indicadores medían solo ausencia o presencia, por tanto, en algunos de estos se descartó el nivel regular (Turcott *et al.*, 2021).

Tabla 1. Indicadores que evalúan aspectos de la GRSU a nivel municipal.

Indicador	Unidad			Descripción	Valores de Referencia		
<b>Categoría 1: Legislación y política ambiental local</b>							
Existencia de legislación local	Sí	No		Indica la existencia de legislación ambiental a nivel municipal en general o específica en RSU.	Sí	-	No
Cumplimiento de legislación local	Sí	P	No	Evalúa el nivel de cumplimiento de la legislación ambiental existente respecto a la GRSU.	Sí	P	No
Planificación en la GRSU	Sí	PD	No	Evalúa la existencia de un plan de manejo municipal de RSU o PMPGIR.	Sí	PD	No
Diagnóstico para el manejo o GRSU	Sí	PD	No	Evalúa cualquier estudio diagnóstico para gestionar sistemáticamente los RSU o cualquier otro estudio que coadyuve a la planificación de la GRSU.	Sí	PD	No
<b>Categoría 2: Perfil del personal encargado de la GRSU</b>							
Perfil del personal en posición clave	Sí	P	No	Evalúa el nivel académico o de experiencia del personal responsable de la GRSU del municipio (direcciones o regidurías de ecología, salud, limpieza, protección civil o a fines). Sí: cuenta con un grado académico; P: no tiene grado académico, pero tiene experiencia en la temática (cursos u otros puestos afines); NO: sin grado académico ni experiencia.	Sí	P	No
<b>Categoría 3: Cobranza y presupuesto propio del municipio para la GRSU</b>							
Presupuesto asignado para la GRSU	Sí	No		Evalúa la existencia de un presupuesto asignado o etiquetado específico para la GRSU, incluyendo mantenimiento de equipo y nómina de personal.	Sí	-	No
Tarifa para la GRSU	Sí	No		Evalúa la existencia de una tarifa por casa habitación o familia de los servicios de limpia, recolección, disposición final de los RSU.	Sí	-	No
Costos	Recolección / USD			Evalúa los costos del servicio de limpia, recolección y disposición final de RSU.	May-20	01-Apr	Gratuito
<b>Categoría 4: Infraestructura y actividades de acopio/separación para la disposición final de los RSU</b>							
Participación ciudadana para separar RSU	%			Evalúa el porcentaje de la población que entrega sus RSU previamente separados al personal encargado de la GRSU.	100-60	59-20	<20
Centro de acopio	Sí	No		Evalúa la existencia de un centro de acopio que permita separar y acopiar los RSU al municipio.	Sí	-	NO
Sitio de disposición final	RS	BMCA	SSDF	Evalúa el tipo de sitio para disponer los RSU con que cuenta el municipio.	RS	BMCA	SSDF
	SC	TMCA			SC	TMCA	

P: parcial; PD: priorizado o en desarrollo; RS: relleno sanitario; SC: sitio controlado; BMCA: basurero municipal a cielo abierto; TMCA: tiradero municipal a cielo abierto; SSDF: nulo sitio de disposición final.

Fuente: Elaboración propia a partir de Turcott et al. (2021).

## Legislación y tipo de gobierno

La categoría Legislación y política ambiental local se analizó relacionando el número de municipios por cada región y el tipo de gobierno de cada municipio con dos indicadores, el cumplimiento de legislación local y la planificación de la GRSU, a fin de estimar si el tipo de gobierno influía en la participación de la política ambiental local. Los tipos de gobierno en la entidad incluyen partidos políticos (PP) o sistemas normativos indígenas (SNIn).

Los SNIn son sistemas de autogobiernos regidos por usos y costumbres que funcionan al amparo del Artículo 2° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

## Evaluación del desempeño de la GRSU por municipios

Los datos se analizaron ponderando cada indicador sobre la base de referencia de valores según sus tres niveles, asignando para verde 5 puntos, amarillo 3 puntos y rojo 1 punto. Para poder obtener el valor de referencia municipal en la GRSU, se agruparon los valores obtenidos en tres clases: alta, mediana y baja (Tabla 2).

Tabla 2. Calificación de los valores de referencia de GRSU a nivel municipal.

Nivel de GRSU	Puntaje
Alta	60-44
Media	43-28
Baja	27-12
<b>Deficiente</b>	<b>11</b>

Fuente: Elaboración propia.

## Evaluación de desempeño de la GRSU por región de la entidad

Una vez obtenidos los valores de desempeño de la GRSU para cada municipio, se procedió a obtener una media aritmética ( $M = \frac{x_1+x_2+x_3+\dots+x_n}{N}$ ) para cada una de las ocho regiones de la entidad, utilizando las mismas clases de calificación de la Tabla 2.

## Identificación de las necesidades municipales de la GRSU

Se realizaron llamadas a los 570 municipios. De ellos, únicamente 70 autoridades municipales aceptaron una entrevista cara a cara debido a la contingencia sanitaria del SARS-CoV-2; el resto de los municipios decidieron atender únicamente por vía telefónica. Dentro de los municipios, las dos regidurías que atendieron este tipo de información fueron las de ecología y medio ambiente y salud o su equivalente. Durante la recopilación de información, los municipios manifestaron lo que para ellos son sus necesidades específicas en la GRSU. Los rubros mencionados se organizaron y se les asignó una categoría dentro de la base de indicadores (Tabla 3).

Tabla 3. Categorías relacionadas con la manifestación de necesidades para la GRSU por parte de los municipios.

Categorías	
Legislación y política ambiental local	Infraestructura y separación de residuos
Cumplimiento de Reglamentación Municipal Ambiental	Regularización de su sitio de disposición final
Talleres de educación ambiental para su población en general	Gestión de sitios de disposición final nuevos (sitio controlado o relleno sanitario)
Talleres de capacitación para su personal	Gestión de centros de acopio
Divulgación y comunicación ambiental de su gestión de RSU	Gestión de residuos específicos (RME)

Fuente: Elaboración propia.

## Análisis estadístico sobre la base de indicadores de municipios que obtuvieron una evaluación media-alta

Se aplicó un estudio estadístico usando el coeficiente de correlación. Se usó la evaluación final de aquéllos municipios que obtuvieran una calificación mínima de 28 puntos, donde su calificación en la GRSU es considerada como media, contra cada uno de los indicadores que evalúan aspectos en la GRSU a nivel municipal (Tabla 1).

## Resultados

### Generalidades del área de estudio

De acuerdo con datos de Coordinación General del Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo de Oaxaca (Coplade) (2017), el porcentaje de PTE está encabezado por la región de Valles Centrales (27.9%) e Istmo (15.9%), mientras que las regiones con un porcentaje de PTE más bajas son la Cañada (5%) y la Sierra Norte (4.4%) (Tabla 4).

Tabla 4. Distribución regional de Población total del Estado de Oaxaca.

Región	PTE (%)
Valles centrales	27.9
Istmo	15.9
Costa	14
Papaloapan	12.2
Mixteca	11.8
Sierra sur	8.5
Cañada	5
Sierra norte	4.4

PTE: población total del Estado

Fuente: Elaboración propia a partir de la Coordinación General del Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo de Oaxaca (Coplade 2017).

### Evaluación municipal sobre la base de indicadores

De los 570 municipios, se obtuvo información del 93% de ellos vía telefónica o entrevista cara a cara. El desempeño general en la GRSU del estado de Oaxaca en las cuatro categorías de evaluación tuvo una evaluación "baja", es decir al menos el 84% de los municipios obtuvieron esta evaluación (Tabla 5).

Tabla 5. Evaluación municipal del Estado de Oaxaca en la GRSU sobre la base de indicadores.

Indicador	Valor de referencia (%)		
	Bueno	Regular	Bajo
<b>Categoría 1. Legislación y política ambiental local</b>			
1 Existencia de legislación local	4.7	-	88.2
2 Cumplimiento de la legislación local	2.5	2.1	88.2
3 Planificación en la GRSU	8.9	-	84.0
4 Diagnóstico para la GRSU		8.9	84.0
<b>Categoría 2. Perfil del personal encargado de la GRSU</b>			
5 Perfil del personal en posición clave	3.6	4.3	84.9
<b>Categoría 3. Cobranza y presupuesto propio del municipio para la GRSU</b>			
6 Presupuesto asignado para la GRSU	1.7	-	91.2
7 Tarifa para la GRSU	0.1	-	92.8
8 Costos	-	0.1	92.8
<b>Categoría 4. Infraestructura y actividades de acopio/separación para la disposición final de RSU</b>			
9 Participación ciudadana para separar RSU	7.1	2.1	83.6
10 Centros de acopio	7.1	-	85.7
11 Sitio de disposición final	5.9	73.3	13.6

Nota: El porcentaje de municipios sin información fue de 7.01%, es por eso que los porcentajes no suman 100.

Fuente: Elaboración propia.

### Legislación y tipo de gobierno

La región Mixteca tiene el mayor número de municipios (155) en el Estado, donde además tienen un 78% de gobierno por SNIn (Tabla 6). Esa región también reveló carencias de documentación ambiental de hasta 98%. Por otro lado, la región de los Valles Centrales consta de la mayor concentración de población y 121 municipios. A pesar de incluir la ciudad capital del estado, solo el 9% de los municipios cuenta con documentación ambiental. En Oaxaca, menos del 10% de los municipios en cada región cuentan con reglamentación ambiental (Tabla 6). Por otra parte, en general, la existencia de Plan de Manejo de RSU (PMPGIRSU) no estuvo relacionado al tipo de gobierno. Es decir, los SNIn parecen ser sistemas participativos dentro de sus capacidades, a la par que los sistemas de gobierno por PP. Sin embargo, se destaca la región de Papaloapan al arrojar que todos sus municipios cuentan con plan de manejo. Estos planes de manejo derivaron de un programa que promovió la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Oaxaca durante el año 2013, independientemente del tipo de gobierno, agrupando a sus municipios en un plan intermunicipal y no porque los gobiernos municipales participaran en la creación de sus propios planes de manejo de residuos.

Tabla 6. Tipos de gobierno y cumplimiento de categoría de legislación y política ambiental local.

Región	No. de municipios	Tipo de gobierno (%)		Existencia de legislación local (%)	Existencia de plan de manejo de RSU
		P.P	S.N.In.		
Papaloapan	20	70	30	10	100
Valles centrales	121	24	76	9.9	4.1
Costa	50	50	50	8	14
Istmo	41	79	21	7.3	2.4
Sierra norte	68	0	100	5.8	9.8
Cañada	45	27	73	2.2	17.7
Mixteca	155	22	78	1.2	2.5
Sierra sur	70	12	88	0	1.4
<b>Total</b>	<b>570</b>				

P.P.: Gobierno por partidos políticos; S.N.In.: Gobierno por sistemas normativos indígenas; RSU: residuos sólidos urbanos.

Fuente: Elaboración propia.

## Evaluación de desempeño de la GRSU por municipios

La Tabla 7 muestra la evaluación municipal general del Estado de Oaxaca, donde ninguno de estos obtuvo una calificación alta, la mayoría mantienen una evaluación baja (81.9%) y solo el 3.1% destacó con una calificación media.

Tabla 7. Evaluación del desempeño municipal en la GRSU sobre la base de indicadores.

Nivel de GRSU	%	No. de municipios
Alta	0	0
Media	3.1	18
Baja	81.9	467
<b>Deficiente</b>	<b>7.8</b>	<b>45</b>
Sin información	7.0	40
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>570</b>

Fuente: Elaboración propia.

## Evaluación de desempeño de la GRSU por regiones

Una vez que se evaluó el desempeño de la GRSU por municipios, los resultados se agruparon por regiones, donde únicamente la región Istmo obtuvo una calificación media (Tabla 8). El resto de las regiones obtuvieron una evaluación de desempeño bajo.

Tabla 8. Evaluación regional de la GRSU del estado de Oaxaca.

Región	Evaluación de la GRSU	Puntaje
<b>Istmo</b>	<b>Media</b>	<b>28.0</b>
Papaloapan	Bajo	19.5
Costa	Bajo	16.7
Valles centrales	Bajo	16.5
Sierra norte	Bajo	15.6
Cañada	Bajo	13.2
Sierra sur	Bajo	13.0
Mixteca	Bajo	12.0

Fuente: Elaboración propia.

## Necesidades municipales de la GRSU

De los municipios con los que se pudieron recabar datos (530 de los 570 municipios de la entidad), reportaron como una necesidad primordial el dejar las bases de una reglamentación ambiental que fortaleciera las políticas de su municipio, talleres para incentivar la participación de su población y la regularización de sus sitios de disposición final, para cumplir con la normativa ambiental y evitar multas (Tabla 9).

Tabla 9. Porcentaje de municipios con necesidades en la GRSU.

Categorías	Legislación y política ambiental local	Municipios (%)	Infraestructura y separación de residuos	Municipios (%)
N E C E S I D A D E S	Talleres de educación ambiental para su población en general	47.7	Regularización de su sitio de disposición final	55.2
	Cumplimiento de Reglamentación Municipal Ambiental	31.9	Gestión de residuos específicos (RME)	24.7
	Talleres de capacitación para su personal	16.4	Gestión de sitios de disposición final nuevos (sitio controlado o relleno sanitario)	15.4
	Divulgación y comunicación ambiental de su gestión de RSU	3.8	Gestión de centros de acopio	4.5

*Nota:* Los porcentajes no suman 100 debido a los decimales.

**Fuente:** Elaboración propia.

### Análisis estadístico sobre la base de indicadores de municipios que obtuvieron una evaluación media-alta

La Tabla 10 lista a los municipios con una evaluación media en la GRSU, es decir, aquéllos que obtuvieron una puntuación de entre 28-43 puntos.

Tabla 10. Municipios con una evaluación media-alta en la GRSU.

Municipio	Puntuación en la GRSU
Santa María Huatulco	43
Huajuapam de León	41
Guelatao de Juárez	39
San Bartolomé Quialana	37
Santa María Tonameca	35
Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	33
San Francisco Telixtlahuaca	33
San Lorenzo Cacaotepec	33
Oaxaca de Juárez	33
San Pedro Pochutla	31
San Bartolo Coyotepec	31
Santa María Coyotepec	31
Santa María El Tule	31
San Pablo Villa De Mitla	31
San Juan Bautista Cuicatlán	29
Heroica Ciudad de Tlaxiaco	29
Ixtlán de Juárez	29
Magdalena Apasco	29

**Fuente:** Elaboración propia.

De los municipios analizados, se tomaron en cuenta como significativos aquéllos que obtuvieran un coeficiente de correlación mayor al 0.75, siendo estos: Existencia-Cumplimiento de Legislación Local, Diagnóstico para la GRSU-Planificación en la GRSU y Participación Ciudadana para separar los RSU-Centro de acopio. Sin embargo, el coeficiente de correlación más alto entre los indicadores y la evaluación municipal fue el Presupuesto para la GRSU con 0.512, con una correlación débil (Figura 2).

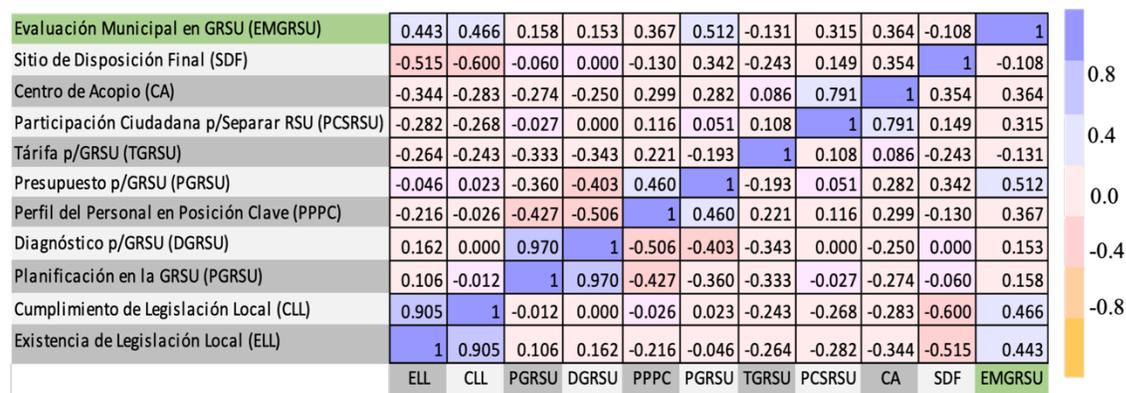


Figura 2. Correlación de indicadores de municipios con una evaluación media-alta en la GRSU.  
Fuente: Elaboración propia.

## Discusión

### Evaluación municipal en la GRSU sobre la base de indicadores estudiados

Se identificó una evaluación baja global de la GRSU a nivel estatal. En la entidad no se promueven oficialmente estudios de diagnóstico de RSU (de generación-caracterización) al no reportarse ninguno a nivel municipal, y el último a nivel estatal lo reporta el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Oaxaca (PEPGIRSUME) (Secretaría de Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable [Semaedesol], 2018). De este último estudio se obtuvieron estimaciones de generación-caracterización para realizar el último Plan Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en 2018, con datos del 2013. Hasta diciembre de 2021 no se ha actualizado de manera oficial algún otro estudio de diagnóstico-generación de RSU en Oaxaca.

Al igual que en otras entidades federativas en México, situaciones como la falta de políticas públicas, la limitada capacidad administrativa y financiera, la deficiente planeación y el insuficiente personal capacitado restringen la estructuración de un sistema de desempeño ambiental que posibilite las bases de un modelo de GRSU con protección prioritaria del capital ambiental (Issa & Morales-Pinzón, 2017). Por ejemplo, en la evaluación municipal sobre la base de indicadores de la GRSU, el cumplimiento de presentar un plan de manejo municipal (PMPGIRSU) se identificó en apenas el 9% de los municipios, representando el porcentaje más alto dentro de la categoría de Legislación y política ambiental local.

La mayoría de los indicadores sugieren porcentajes muy bajos de cumplimiento a nivel municipal; por ejemplo, el perfil de estudios del personal en posición clave (que haya tenido experiencia en algún puesto medioambiental, que haya tomado cursos en materia ambiental o que cuente con un grado de estudio superior) fue reportado en solo el 4% de los municipios. En la categoría de Cobranza y presupuesto propio del municipio para la GRSU, solo el 2% de los municipios del estado reportaron la designación de un presupuesto, y solo un municipio reportó el cobro de una tarifa (1-4 USD) por familia o casa que cubren los servicios de recolección y disposición final de los RSU. Para los otros 569 municipios, el servicio de recolección y disposición final es "sin cobro" para su población. Finalmente, otra de las problemáticas detectadas en la evaluación de la GRSU fue la participación ciudadana para separar los residuos, ya que solo un 7% de los municipios reporta una participación arriba del 60% de su población. Esto corresponde al mismo porcentaje de municipios que cuentan con un centro de acopio para gestionar sus residuos valorizables, obteniendo un beneficio económico.

En la evaluación regional de desempeño de la GRSU, la región del Istmo obtuvo la calificación regional más alta, aunque con un desempeño medio (28 puntos). Esto se debió a la existencia de sitios de disposición final bajo las jurisdicciones de los municipios; es decir, aunque poseen en su mayoría basureros o tiraderos a cielo abierto, estos se encuentran bajo vigilancia del municipio, lo cual los hace más susceptibles a una regularización.

La región de la Mixteca tuvo la calificación más baja, quedándose solo a un punto de desempeño de ser deficiente. Estos datos están estrechamente relacionados al grado de marginación (GM) que acoge la región, donde más del 50% de la población (261 069 habitantes) presenta un GM de muy alto y alto, donde su prioridad es la construcción de infraestructura material como carreteras, caminos, centros de salud, presas y represas, para que puedan integrarse a una dinámica de desarrollo nacional (Ramales et al., 2014).

## Evaluación de la GRSU por tipo de gobierno

Los tipos de gobierno observados fueron SNIn y PP. Los resultados sugieren que el tipo de gobierno no influye en la GRSU. El cumplimiento de plan de manejo y reglamentación está mayormente relacionado a la estructura organizacional de la población para los SNIn y de la preparación e interés del cabildo municipal para los PP. Sin embargo, la GRSU requiere de inversión en infraestructura para que sitios sin regulación sean clausurados o dados de baja y se conviertan en estaciones de transferencia de residuos, instalaciones de compostaje y vertederos regularizados, marcando un cambio en comunidades indígenas como las primeras naciones canadienses, donde a través de un esquema de gestión de sus residuos lograron transformar sus sitios de disposición en infraestructuras sostenibles en las 12 comunidades estudiadas (Assuah & Sinclair, 2020). Primera Nación en Canadá es un término utilizado para describir a los pueblos aborígenes de Canadá que no son étnicamente ni mestizos ni inuit. Este término se generalizó en los años setenta y ochenta y, en general, sustituyó al término "indio".

## Necesidades identificadas por los propios municipios para la GRSU

La detección de necesidades municipales más significativas estuvo relacionada con la regularización de su sitio de disposición final (55%), talleres de educación ambiental para su población en general (48%), cumplimiento de reglamentación municipal ambiental (32%) y gestión de residuos específicos (24%) como neumáticos usados, vidrio y plástico en general. Sin embargo, dentro de las necesidades manifiestas por ellos mismos no solicitaron diagnósticos de generación-caracterización de residuos o la asignación de un presupuesto para la GRSU, parámetros que serían fundamentales para una correcta toma de decisiones en la GRSU. La mayoría de los municipios en México y Latino América comparten esta deficiencia (Sáez *et al.*, 2014). Hace falta detectar problemáticas y conocer qué cantidades de residuos, y de qué tipo, se están generando en las municipalidades para crear verdaderas estrategias que conlleven una gestión sostenible. Los diagnósticos de generación-caracterización de residuos podrían favorecer la toma de decisiones y la elaboración de otras herramientas como planes de manejo, planificaciones financieras, priorización de infraestructura e incluso la recuperación de recurso económico en la cadena de gestión de residuos de los municipios (Suárez-Silgado *et al.*, 2018).

## Evaluación de la gobernanza en la GRSU en el estado de Oaxaca

El análisis de los resultados obtenidos reveló que los municipios con una evaluación media obtuvieron una correlación de 0.512 entre su evaluación municipal y la existencia de presupuesto para la GRSU. Esto podría significar que, para el Estado de Oaxaca, la existencia de presupuesto es un aspecto fundamental para que exista una gobernanza ambiental en la GRSU. La deficiencia en una estructura organizacional en el presupuesto hace que no existan tarifas o esquemas oficiales de revalorización de RSU, lo que dificulta lograr una recuperación directa de los gastos que genera la GRSU y, por lo tanto, convierte al sistema de gestión en insostenible (Turcott *et al.*, 2021).

El análisis de estudios comparables a este trabajo reveló que los reportes acerca de la gobernanza y la gestión de residuos sólidos son escasos. También, fue evidente que no existe un marco establecido que estime la gobernanza ambiental en la cadena de gestión de residuos sólidos (Tabla 11). Además, se sugiere que a cualquier parámetro que evalúe la gobernanza de la GRSU le sería útil considerar el tamaño de su población y tipo de gobierno. Por ejemplo, para el caso del presente estudio se consideró la evaluación por número de municipios, pero el tamaño de población variaba entre aquéllos que son considerados ciudades (>50 000 habitantes) y aquéllos que se encontraban en zonas rurales (1000-3000 habitantes). Aquéllos municipios con poblaciones más grandes tienen mayores recursos económicos y, por ende, mayor acceso a infraestructura en la GRSU. Es común que los municipios más pequeños reporten vertederos/basureros a cielo abierto.

Tabla 11. Estudios que reportaron evaluaciones de la gobernanza en la GRSU.

País	N	Parámetros para evaluar gobernanza en la GRSU	Referencia
México	570 municipios	Cumplimiento de documentación ambiental Preparación académica del personal en posición clave Presupuesto y cobranza Infraestructura para la disposición final (Centros de acopio)	Este trabajo
México	66 municipios	Cumplimiento de documentación ambiental Perfil del empleado en posición clave Economía en la GRSU	Turcott <i>et al.</i> (2022)
Colombia	1 municipio	Recuperación de recursos del flujo de residuos orgánicos	García <i>et al.</i> (2022)
Canadá	12 comunidades	Existencia de un sistema de reciclaje/reutilización de residuos Disponibilidad de un depósito ecológico/estación de transferencia/basurero o vertedero Eliminación de residuos domésticos	Assuah & Sinclair (2020)
Italia	225 municipios	Eficiencia de los operadores según la forma del servicio (público, privado y mixto)	Romano & Molinos-Senante (2020)
Malasia	2 ciudades	Evaluación de actores en el manejo de residuos Responsabilidades en los niveles de gobierno La gestión de residuos en el cambio climático	Puppim (2019)
Brasil	156 municipios	Preparación del equipo encargado de la GRSU	Lima <i>et al.</i> (2018)
Nigeria	2 estados	Análisis de composición de residuos y de grupos enfocados en los residuos (departamentos o ministerios de ecología)	Ezeah & Roberts (2014)
Kosovo	1 municipios	Análisis de composición de residuos, alternativas municipales y técnicas locales para la gestión de residuos	Krasniqi <i>et al.</i> (2013)

N = tamaño de la muestra

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 12 presenta una comparación de estudios que estimaron aspectos de la gobernanza ambiental en la gestión de residuos. La mayoría de los resultados coinciden con este trabajo, reportando valores de evaluación bajos. Sin embargo, en el parámetro de infraestructura para el manejo de los residuos/sitios de disposición final se reportaron cifras semejantes entre Oaxaca y las comunidades aborígenes de Canadá (Assuah & Sinclair, 2020). Oaxaca reportó que un 73% de los municipios tienen basureros/verteros bajo su jurisdicción y Canadá que un 75% de las comunidades aborígenes (First Nation) cuentan con sitios similares.

Tabla 12. Comparación de la evaluación de indicadores para gobernanza ambiental de residuos sólidos.

INDICADORES	Este trabajo* <sup>1</sup>		Turcott <i>et al.</i> (2022)		García <i>et al.</i> (2022)		Assuah & Sinclair (2020)		Lima <i>et al.</i> (2018)	
	Regular	Deficiente	Regular	Deficiente	Regular	Deficiente	Regular	Deficiente	Regular	Deficiente
Cumplimiento de legislación local (%)	2	88	0	90	0	100	NA	NA	NA	NA
Perfil del personal en posición clave/Preparación del equipo responsable (%)	3	85	6	26* <sup>2</sup>	NA	NA	NA	NA	2	98
Presupuesto para la GRSU	2	91	14	86	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Tarifa para los servicios/disponibilidad de pagar (%)	0.1	93	0* <sup>3</sup>	98	0	100	NA	NA	NA	NA
Centros de acopio/depósito de reciclaje (%)	7	86	NA	NA	NA	NA	25	75	NA	NA
Infraestructura para el manejo de los residuos/sitios de disposición final (%)	6* <sup>4</sup>	14	NA	NA	NA	NA	8* <sup>5</sup>	17	NA	NA

NA = no aplica

\*<sup>1</sup>El porcentaje de municipios sin información en la entidad fue de 7%

\*<sup>2</sup>El 27% de los municipios obtuvieron una calificación regular y un 40% sin información

\*<sup>3</sup> El 2% de los municipios sin información

\*<sup>4</sup>El 73% de los municipios reportó una evaluación regular

\*<sup>5</sup>El porcentaje restante reportó infraestructuras como plantas de compostaje, instalaciones de almacenamiento gratuitas y estaciones de transferencia

Fuente: Elaboración propia.

## Sistematización de la gobernanza ambiental en la gestión de residuos

El objetivo central de la gobernanza ambiental es mantener o mejorar la capacidad de los sistemas para que funcionen y produzcan servicios con enfoques de conservación de la biodiversidad, de acuerdo con Bennett & Satterfield (2018). Estos mismos autores propusieron un marco de la gobernanza ambiental, aplicando la evaluación de objetivos y atributos en tres aspectos fundamentales: 1) Instituciones, 2) Estructura y 3) Procesos. A partir de estos aspectos, este trabajo propone un marco de la gobernanza ambiental aplicado a la gestión de residuos, empatando los tres aspectos propuestos por Bennett & Satterfield (2018) y agregando dos aspectos nuevos: Infraestructura y Evaluación del impacto ambiental (Figura3), que representan un modelo replicable para estimar la gobernanza ambiental en la GRSU.

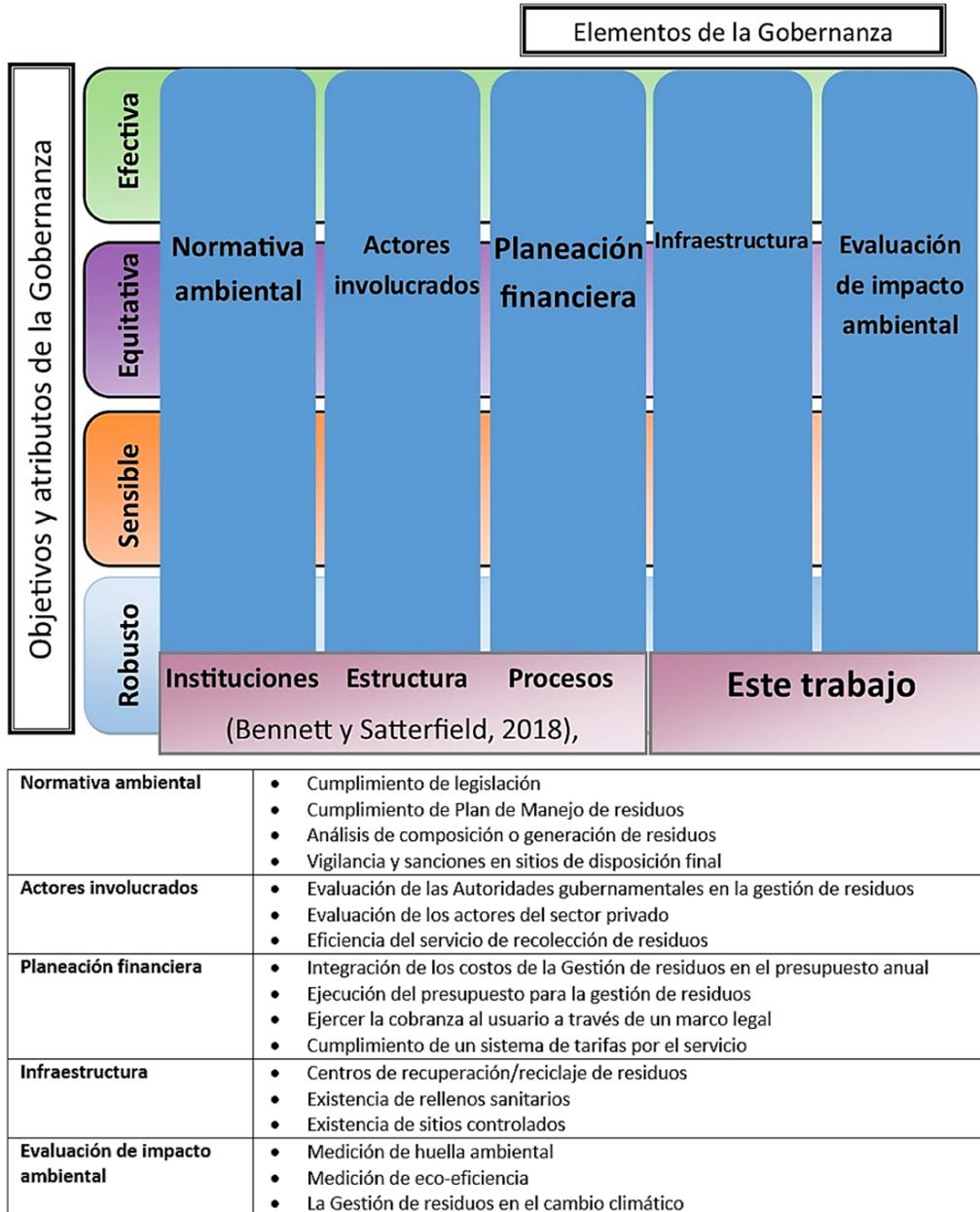


Figura 3. Propuesta de parámetros que estimen la gobernanza ambiental en la gestión de residuos.  
Fuente: Elaboración propia a partir de Bennett & Satterfield (2018).

## Limitantes en el estudio

Durante la obtención de información, una de las limitantes fue que algunos municipios se ubican en zonas de difícil acceso y presentan una ausencia de antenas de comunicación, lo que impidió los enlaces para realizar las entrevistas de manera personal o por medio de llamadas telefónicas, aun así se logró entrevistar al 93% de los municipios. Una limitante más fue la dificultad para encontrar municipios cuya lengua madre no es el español.

## Conclusiones

En general no existe un esquema de gobernanza ambiental en la GRSU en el estado de Oaxaca. La mayoría de los municipios en la entidad tienen un rezago en desarrollo, lo que les impide priorizar la gestión de sus residuos por encima de sus necesidades básicas.

Se detectó que no existe una guía de parámetros que funja como línea base para estimar la gobernanza ambiental en la gestión de residuos; sin embargo, los resultados de este estudio derivan en propuestas de parámetros específicos que pudieran ser de utilidad para estimar la gobernanza ambiental en la gestión de residuos en estudios y áreas similares.

Como propuesta de trabajo futuro, la gobernanza debería estudiarse también con un enfoque de pensamiento indigenista para comprender su forma particular de manejo y disposición de los RSU, particularmente en sociedades multiculturales con alta población indígena.

## Agradecimientos

Deseamos agradecer al Consorcio de Ingeniería Ambiental SOAAMI por el apoyo técnico, profesional y económico otorgado durante la realización del presente estudio.

## Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen interés y competencias financieras o relaciones personales que pudieran influir en el trabajo presentado en el presente artículo.

## Referencias

- Assuah, A., & Sinclair, A. J. (2020). Solid waste management in western Canadian First Nations. *Waste Management*, 129, 54–61. doi: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.05.007>
- Bennett, N. J., & Satterfield, T. (2018). Environmental governance: A practical framework to guide design, evaluation, and analysis. *Conservation Letters*, 11(6), e12600. doi: <https://doi.org/10.1111/conl.12600>
- Coordinación General del Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo de Oaxaca (Coplade). (2017). Diagnostico Regional, Valles Centrales. <https://www.oaxaca.gob.mx/coplade/wp-content/uploads/sites/29/2021/04/DR-Valles-Centrales.pdf>
- De Castro, F., Hogenboom, B., & Baud, M. (Eds.) (2015). *Gobernanza ambiental en América Latina* (1ª edición). CLACSO. [https://pure.uva.nl/ws/files/2495586/159718\\_472319.pdf](https://pure.uva.nl/ws/files/2495586/159718_472319.pdf)
- Ezeah, C., & Roberts, C. L. (2014). Waste governance agenda in Nigerian cities: A comparative analysis. *Habitat International*, 41, 121-128. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.habitatint.2013.07.007>
- Figueroa, J. C., & Cruz-Morales, J. (2019). ¿Gobernanza de los residuos sólidos? Estudio de caso sobre el ejido Los Angeles, Reserva de la Biósfera La Sepultura, Chiapas, México. *Sociedad y Ambiente*, 20, 79-102. doi: <https://doi.org/10.31840/sya.v0i20.1993>
- García, M., Jaramillo, J. F., Ddiba, D., Páez, D. C., Rueda, H., Andersson, K., & Dickin S. (2022). Governance challenges and opportunities for implementing resource recovery from organic waste streams in urban areas of Latin America: insights from Chía, Colombia. *Sustainable Production and Consumption*, 30, 53–63. doi: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.11.025>
- Guerrero-de León, A. A., Gerritsen, P. R. W., Martínez-Rivera, L. M., Salcido-Ruiz, S., Meza-Rodríguez, D., & Bustos-Santana, H. R. (2010). Gobernanza y participación social en la gestión del agua en la microcuenca El Cangrejo, en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco, México. *Economía, Sociedad y Territorio*, 10(33), 541-567. doi: <https://doi.org/10.22136/est002010147>
- Gutiérrez-Villalpando, V., Zapata-Martelo, E., Nazar-Beutelspacher, A., Salvatierra-Izaba, B., & Ruiz-de Oña, C. (2019). Gobernanza en la gestión integral de recursos hídricos en las subcuencas Río Sabinal y Cañón Del Sumidero en Chiapas, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 16(2), 159-181. <https://www.scielo.org.mx/pdf/asd/v16n2/1870-5472-asd-16-02-159.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Información por entidad*. <https://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/oax/poblacion/default.aspx?tema=me&e=20>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). *Cuéntame de México; mapas para imprimir*. <https://cuentame.inegi.org.mx/mapas/oax.aspx?tema=M>
- Issa, A., & Morales-Pinzón, T. (2017). Evaluación de la gobernanza ambiental local en Risaralda. *Revista Luna Azul*, (45), 309-328. doi: <https://doi.org/10.17151/luaz.2017.45.16>
- Krasniqi, I., Krasniqi, D., & Krasniqi, G. (2013). Strategic Local Governance Policy and Waste Management – Prishtina Municipality Case. *IFAC Proceedings Volumes*, 46(8), 176-180. doi: <https://doi.org/10.3182/20130606-3-XK-4037.00037>
- Lima, A., Diniz, G. L., & Dos Santos, J. L. (2018). Do Brazilian municipalities have the technical capacity to implement solid waste management at the local level? *Journal of Cleaner Production*, 188, 378-386. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.311>
- Martínez, N., & Espejel, I. (2015). La investigación de la gobernanza en México y su aplicabilidad ambiental. *Economía, Sociedad y Territorio*, 15(47), 153-183. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-84212015000100007&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-84212015000100007&script=sci_abstract&tlng=pt)
- Padilla, R., Leal, I., & Acosta, A. (2013). *Jalisco a futuro 2012–2032. Naturaleza, medio ambiente, población y territorio*. Editorial universitaria. <http://www.ceed.udg.mx/?q=publicaciones/tomo-2-naturaleza-medio-ambiente-población-y-territorio-jalisco-futuro-2012-2032>
- Puppim, J. A. (2019). Intergovernmental relations for environmental governance: Cases of solid waste management and climate change in two Malaysian States. *Journal of Environmental Management*, 233, 481-488. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.11.097>

- Ramales, M. C., Coronado, M. A., & García, R. (2014). Pobreza multidimensional y derechos humanos: situación actual en la Mixteca Oaxaqueña en el contexto de la política económica nacional. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*. [www.eumed.net/rev/cccss/29/mixteca.html](http://www.eumed.net/rev/cccss/29/mixteca.html)
- Romano, G., & Molinos-Senante, M. (2020). Factors affecting eco-efficiency of municipal waste services in Tuscan municipalities: An empirical investigation of different management models. *Waste Management*, 105, 384-394. doi: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.02.028>
- Sáez, A., Urdaneta, G., & Joheni, A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3) 121-135. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73737091009>
- Silva, C., Appelqvist, B., & Woolridge, A., (2021). *El futuro del sector de la gestión de residuos: tendencias, oportunidades y objetivos para la década 2021-2030*. Asociación Internacional de Residuos Sólidos, ISWA. <https://www.iswa.org/wp-content/uploads/2022/02/ISWA-2021e-Future-of-the-Waste-Management-Sector-Spanish.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable (Semaedeso). (2018). Resumen Ejecutivo del Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Oaxaca (*Peggirsume*). <https://www.oaxaca.gob.mx/semaedeso/wp-content/uploads/sites/59/2022/08/Resumen-Ejecutivo-PEPGIRSUME.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). (2020). *Diagnostico Básico para la Gestión Integral de Residuos (DBGIR)*. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- Suárez-Silgado, S., Molina, J. D. A., Mahecha, L., & Calderón, L. (2018). Diagnóstico y propuestas para la gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ibagué (Colombia). *Gestión y Ambiente*, 21(1), 9-21. doi: <https://doi.org/10.15446/ga.v21n1.69637>
- Turcott, D. E., Olay, E., Hernández, M. C., López, A., Mañón, M. C., & Lobo, A. (2021). Assessment of some governance aspects in waste management systems: A case study in Mexican municipalities. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123320. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123320>