



Universidad de la Sierra Sur

Gestión de residuos electrónicos: hacia una
propuesta de política pública sostenible en el
estado de Oaxaca

TESIS

Para obtener el título de:

Maestro en Gobierno Electrónico

Presenta:

Ing. Manuel Juárez Morales

Bajo la dirección del:

Dr. Diego Soto Hernández

Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca, Noviembre de 2020.

Tesis desarrollada por el Ing. Manuel Juárez Morales, egresado de la Maestría en Gobierno Electrónico, bajo la dirección del Comité Tutorial:

Director: Dr. Diego Soto Hernández

Asesor 1: Dr. Oscar David Valencia López

Asesor 2: Dr. Darío Arisaí Barragán López

Tesis presentada en Examen de Grado el
27 de Noviembre de 2020, ante el siguiente Jurado:

Presidente: Dr. Christian Arturo Cruz Meléndez

Secretario: Dra. Luz María García García

Vocal: Dr. Diego Soto Hernández

Suplente: Dra. Socorro Moyado Flores

Suplente: Mtro. Rafael Rentería Gaeta

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por haberme brindado el apoyo económico para poder continuar con mi formación profesional durante el tiempo de la maestría y la estancia de investigación realizada.

A todos los profesores de posgrado y a los del área de informática que me dieron clases, quienes siempre se mostraron dispuestos a compartir su conocimiento con nosotros y a despejar nuestras dudas.

A los profesores-investigadores de la UNSIS que fueron parte de mi comité tutorial, el Dr. Diego Soto Hernández, el Dr. Oscar David Valencia López y el Dr. Arisaí Darío Barragán López, quienes siempre me impulsaron a realizar un mejor trabajo a través de sus observaciones y recomendaciones.

A la Dra. María Eugenia González Ávila, quien me recibió y orientó durante mi estancia en el Colegio de la Frontera Norte (COLEF) y a todos los investigadores del mismo centro, quienes me abrieron las puertas para aclarar todas mis dudas y me apoyaron en el trayecto.

Quiero agradecer especialmente a mi esposa Iliana Indira Jarquín Reyes por su apoyo incondicional y respaldo que me ha dado durante esta travesía e impulsarme día a día para seguir construyendo sueños juntos. A mi familia y a la familia de mi esposa quienes me han cobijado con su apoyo durante mi travesía por la maestría.

A mis compañeros José Ángel León Castro y Erika Elizabeth Tineo Flores por su compañía y apoyo durante este tiempo.

DEDICATORIA

¡A mi familia y esposa que siempre me han
acompañado y apoyado durante mi travesía!

RESUMEN

La generación de residuos electrónicos va en constante aumento, producto de la disposición irresponsable de los aparatos electrónicos al final de su vida útil, lo cual se deriva en problemas ambientales y de salud pública. En atención a este problema, este trabajo tiene el objetivo de explorar qué características de los enfoques de gobernanza de manejo de residuos electrónicos ofrecen mejores resultados en la gestión, basados en la política pública de sostenibilidad para el estado de Oaxaca. En este sentido, se vuelve fundamental investigar las relaciones existentes entre el sector público, privado y la sociedad civil en atención al problema de residuos electrónicos, así como conocer las condiciones bajo las cuales se lleva a cabo su proceso de gestión dentro del estado de Oaxaca por los actores involucrados, que puedan proporcionar información de primera mano sobre la situación actual, las oportunidades y limitaciones que han tenido.

Para ello se hace uso de una metodología de tipo cualitativa y un muestreo intencional, no probabilístico y no aleatorio, que llevan a la búsqueda de actores directamente involucrados en el proceso de gestión de residuos electrónicos dentro del estado. Dentro de los hallazgos se tiene que las asociaciones que realizan actividades de recolección y reparación de residuos electrónicos lo hacen por sus propios medios y de manera aislada, el sector público por sí solo se mantiene en un papel normativo, por otra parte, se localizaron alianzas público-privadas que potencializan las actividades de prevención, recolección y disposición final segura mediante empresas certificadas ante la instancia correspondiente que garantizan condiciones de sostenibilidad al evitar que vayan a parar a rellenos sanitarios, tiraderos clandestinos o a cielo abierto y causen daños al medio ambiente y a la salud humana.

Palabras clave: residuos electrónicos, salud, medio ambiente, alianza público-privada.

ABSTRACT

The generation of e-waste is constantly increasing, as a result of the irresponsible disposal of electronic devices at the end of their useful life, which results in environmental and public health problems. In response to this problem, this work aims to explore which characteristics of e-waste management governance approaches offer better management results, based on public sustainability policy for the state of Oaxaca. In this sense, it becomes essential to investigate the relationships between the public and private sectors and civil society in attention to the problem of electronic waste, as well as to know the conditions under which its management process is carried out within the state of Oaxaca. By the actors involved, who can provide first-hand information on the current situation, the opportunities and limitations they have had.

For this, a qualitative methodology is used and an intentional, non-probabilistic and non-random sampling, which leads to the search for actors directly involved in the e-waste management process within the state. Among the findings, the associations that carry out electronic waste collection and repair activities do it by their own means and in isolation, the public sector alone maintains a regulatory role, on the other hand, public alliances were located -Private companies that potentiate the activities of prevention, collection and safe final disposal through companies certified before the corresponding instance that guarantee sustainability conditions by preventing them from going to landfills, clandestine dumps or open pit and causing damage to the environment and to the Human health.

Key words: electronic waste, health, environment, public-private alliance.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.1 Planteamiento del problema de investigación	5
1.2 Delimitación del problema	11
1.3 Definición del problema.....	12
1.4 Preguntas de investigación	13
Pregunta principal.....	13
Preguntas específicas.....	13
1.5 Objetivos	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos	14
1.6 Supuesto de investigación	14
1.7 Justificación de la investigación	14
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL	16
2.1 Estado del arte	16
2.2 La modernización de la administración pública en México	25
2.3 Gobierno electrónico	29
2.4 Residuos electrónicos	33
2.4.1 Factores que contribuyen al incremento de los residuos electrónicos	36
2.5 Modelos de gobernanza para la gestión de residuos.....	40
2.6 Políticas de sostenibilidad.....	47
CAPÍTULO 3. MARCO CONTEXTUAL	52
3.1 Marco descriptivo	52
3.1.1 Descripción del área de estudio.....	54

3.2 Marco legal e institucional de Residuos Electrónicos.....	55
3.2.1 Legislación en materia de residuos a nivel Internacional.....	55
3.2.2 Legislación en materia de residuos en México	57
3.2.3 Legislación en materia de residuos para el estado de Oaxaca.....	60
3.3.4 Legislación en materia de residuos a nivel municipal en Oaxaca	61
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA.....	64
4.1 Diseño de la investigación	64
4.1.2 Procedimiento de investigación	67
4.2 Enfoque de investigación	68
4.3 Alcances y límites de la investigación	70
4.3.1 Investigación exploratoria	70
4.3.2 Investigación descriptiva	71
4.3.3 Limitaciones del estudio.....	71
4.4 Tipo de análisis de investigación.....	72
4.5 Método de investigación	72
4.5.1 Estudio de caso	72
4.5.2 Delimitación de la muestra.....	73
4.6 Técnicas de recolección de datos	75
4.6.1 Entrevistas semiestructuradas	76
4.6.2 Observación directa	76
4.6.3 Herramientas para el análisis de los datos	77
4.7 Aproximación al conocimiento del caso	77
4.8 Categorización de variables	77
4.9 Ejecución del trabajo de campo	78

CAPÍTULO 5. ANÁLISIS, DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS ..	79
5.1 Características sociales y ambientales bajo las cuales se realiza la gestión de residuos electrónicos en el estado de Oaxaca en la actualidad.	80
5.2 Participación de los diversos sectores en la gestión de residuos electrónicos.....	84
5.3 Comunicación e intercambio de información	90
5.4 Sistema de reglas	95
5.5 Inclusión de actores	98
5.6 Barreras y obstáculos presentados en la gestión de residuos electrónicos ...	101
5.7 Logros de la gestión de residuos electrónicos	105
5.8 Discusión	109
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	113
6.1 Conclusiones.....	113
6.2 Recomendaciones	118
REFERENCIAS.....	121
ANEXOS	141

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Prospectiva de la producción y consumo de la industria electrónica, 2016-2020. Nota: /p – pronóstico.....	6
Figura 2. Comparación de los 20 principales países productores de residuos electrónicos kg/hab en América 2016-2019.....	8
Figura 3. Ubicación geográfica del estado de Oaxaca.	12
Figura 4. Esquema del gobierno electrónico.	30
Figura 5. Variación de la posición de México en el ranking mundial de EGDI 2003-2018.....	32

Figura 6. Diseño de investigación.....	64
Figura 7. Modelo interactivo de diseño en la propuesta de investigación cualitativa.....	65
Figura 8. Resultados del programa Reciclón 2011-2019 en el estado de Oaxaca...	81
Figura 9. Residuos electrónicos encontrados en rellenos sanitarios del estado de Oaxaca.....	82
Figura 10. Explicación de las categorías de condiciones de éxito de la gestión de residuos electrónicos.	83
Figura 11. Relación de las categorías	83
Figura 12. Barreras en la gestión de residuos electrónicos en el estado de Oaxaca.	101
Figura 13. Avances y logros en la gestión de residuos electrónicos en el estado de Oaxaca.	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Barreras de implementación en el manejo de RAEE a través de los principales criterios de barreras y sub barreras.....	22
Tabla 2. Características de las formas de gobernanza.....	43
Tabla 3. Características de una gobernanza de residuos.....	44
Tabla 4. Condiciones de éxito e indicadores.....	46
Tabla 5. Competencias de leyes a nivel nacional en México.....	58
Tabla 6. Competencias de leyes a nivel estatal en Oaxaca.....	60
Tabla 7. Competencias de leyes a nivel municipal en el estado de Oaxaca.....	62
Tabla 8. Características de una investigación con enfoque cualitativo.	69
Tabla 9. Selección de actores a entrevistar de acuerdo a los criterios establecidos.....	74
Tabla 10. Revisión documental realizada.	75
Tabla 11. Categorización de variables.....	78
Tabla 12. Resumen de los resultados y análisis de resultados.....	79

LISTA DE ACRÓNIMOS

AEE	Aparatos Eléctricos y Electrónicos
BFR	Retardadores de Flama Bromados
CANACINTRA	Cámara Nacional de la Industria de Transformación
CANIRAC	Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados
CENICA	Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental
CFCs	Clorofluorocarbonos
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CIDGE	Comisión Intersecretarial para el Desarrollo del Gobierno Electrónico
CITRESO	Centro Integral de Tratamiento de Residuos Sólidos
COP	Contaminantes orgánicos persistentes
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
DOF	Diario Oficial de la Federación
EEE	Equipos Eléctricos y Electrónicos
ENDUTIH	Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
INE	Instituto Nacional de Ecología
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
ISWA	Asociación Internacional de Residuos Sólidos
ITU	Unión Internacional de Telecomunicaciones
LCCEO	Ley del Cambio Climático para el Estado de Oaxaca
LEEPAEO	Ley Estatal de Equilibrio y Protección al Ambiente del Estado de Oaxaca
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LGPGIR	Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos
MODUTIH	Módulo sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares
MT	Millones de Toneladas
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODS	Objetivos del Desarrollo Sostenible
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PEPGIRSUME	Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial en el Estado de Oaxaca
PED	Plan Estatal de Desarrollo

PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PNPGIR	Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos
RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
RELAC	Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe
REMSA	Recicla Electrónicos de México S. A.
RME	Residuos de Manejo Especial
RSU	Residuos Sólidos Especiales
SEMAEDES	Secretaría de Medio Ambiente, Energía y Desarrollo Sostenible
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
StEP	Solving the E-waste Problem
TecMed	Técnicas Medioambientales
TIC	Tecnologías de Información y Comunicación
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNITAR	Instituto de las Naciones Unidas para Formación de Investigaciones
UNU	Universidad de las Naciones Unidas

INTRODUCCIÓN

El gobierno electrónico es un modelo reciente que transforma el modo de relación tradicional entre el gobierno y sus gobernados, utilizando las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) como medio, logrando facilitar ciertas funciones como trámites y servicios, además, de reducir el tiempo de respuesta de las demandas de la sociedad. A través del gobierno electrónico se fomenta el uso y apropiación de las diferentes tecnologías para fortalecer la comunicación y resulta indispensable hacer uso de ellas.

Asimismo, la modernización de la administración pública y la transición hacia el gobierno electrónico implica inversión en recursos financieros y humanos principalmente hacia el interior de gobierno para el equipamiento, capacitación, apropiación y uso de TIC para el seguimiento de los objetivos del gobierno electrónico y el cumplimiento de los mismos, incluyendo al sector civil y al sector comercial que se encuentran en constante interacción mediante el ofrecimiento y la obtención de bienes y servicios ofrecidos por el mismo gobierno como parte de sus funciones.

Sin embargo, las TIC tienen un tiempo muy corto de vida útil, lo que ocasiona que se estén consumiendo aparatos tecnológicos con mucha frecuencia, incluso aún funcionando con las características de fábrica, esto en parte debido al avance acelerado de la tecnología que ha dado paso a que de igual manera las personas cambien de aparatos tecnológicos en lapsos muy cortos.

De la misma manera, con la modernización se dejan atrás muchos aparatos electrónicos que tal vez aún funcionan adecuadamente, incluso con las características de diseño, pero que ya han quedado obsoletos por los constantes cambios tecnológicos y el proceso de modernización implica deshacerse de los equipos viejos o pasados de moda para iniciar con equipos de última tecnología que hagan al gobierno más eficiente, más eficaz, con mayor transparencia para responder mejor a las demandas de la población.

Es por ello, que el consumo de aparatos electrónicos ha aumentado y con ello la degradación del medio ambiente, debido a que una vez que llegan al final de su vida útil no se disponen de manera responsable y llegan a contaminar los lugares en los cuales son depositados. Además, de que se carece de un plan de contingencia y falta de responsabilidad por parte de los productores y el gobierno para hacerse cargo de los distintos aparatos cuando estos ya no son de utilidad para el usuario.

Actualmente, los países se encuentran en la búsqueda de fuentes de energía limpias, para contrarrestar fenómenos como el calentamiento global, debido al tamaño de la población y sus hábitos. El consumo de aparatos eléctricos y electrónicos contribuye a la utilización de una gran cantidad de materia prima, por lo que resulta necesaria una gestión adecuada para la recuperación y reciclamiento de los residuos electrónicos.

En consecuencia, a nivel mundial se ha recurrido a convenios internacionales para disminuir y tratar de evitar el tráfico ilegal de desechos electrónicos, esto se da principalmente desde países más desarrollados con normativas más estrictas hacia países menos desarrollados con reglamentos más flexibles, accediendo a recibir las grandes cantidades de desechos a cambio de dinero.

Debido a lo anterior, el objetivo de este trabajo es conocer las acciones que se están efectuando en el estado de Oaxaca para la gestión de los residuos electrónicos, el seguimiento dado por parte de las autoridades y los resultados obtenidos, y con ello mejorar la gestión de los residuos a través de propuestas de acción de políticas públicas sostenibles que integren a todos los sectores involucrados.

A pesar de que el estado de Oaxaca es uno de los más pobres de la República Mexicana y de regirse en su mayoría por municipios denominados de usos y costumbres que no están sujetos a los mismos reglamentos que los gobernados por partidos políticos, también son consumidores de aparatos tecnológicos, lo cual no los deja exentos del problema, sino forman parte de lo mismo.

Es preciso señalar que no se les ha dado tanta importancia a los residuos electrónicos en el estado de Oaxaca, debido a eso no hay mucha información al

respecto por parte de las autoridades gubernamentales, en estudios de investigación, de tal forma que, los datos son escasos y la información se encuentra dispersa, lo cual puede representar una de las mayores limitantes para la realización de la presente investigación.

Por lo tanto, el presente trabajo está compuesto por cinco capítulos: Capítulo 1 Planteamiento del Problema; Capítulo 2 Marco Teórico-Conceptual; Capítulo 3 Marco Contextual; Capítulo 4 Metodología; Capítulo 5 Análisis, Discusión e Interpretación de los Resultados; y Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones.

En el primer capítulo, se aborda el porque los residuos electrónicos llegan a presentar un grave problema en la Sociedad de la Información (SI), ya que van en constante aumento día tras día. México es el tercer país productor de este tipo de residuos en el continente americano, por lo que se hace una revisión de las tendencias en México respecto a la producción y consumo de aparatos electrónicos.

En el segundo capítulo se aborda el estado del arte respecto a los residuos electrónicos con el objetivo de conocer desde que puntos se ha abordado este problema anteriormente, posteriormente, se exponen las teorías por medio de las cuales se explica el fenómeno en el área de Gobierno Electrónico en México, se hace una revisión desde la gobernanza, haciendo hincapié en el fenómeno de la modernización de la administración pública y el desarrollo sostenible, así como también una revisión conceptual de los principales elementos.

El tercer capítulo, está compuesto por el marco contextual, donde se detallan las condiciones del estado de Oaxaca, lugar donde tiene lugar la presente investigación, así como el marco legal e institucional de los residuos electrónicos a nivel internacional, nacional, estatal y municipal, con el fin de conocer las competencias de cada ente.

Por otra parte, en el cuarto capítulo se realiza una descripción del diseño de la investigación, siendo este de tipo cualitativo, por lo tanto, se hace una descripción de los elementos empleados, como son el enfoque de la investigación, los alcances y límites, el tipo de análisis, las técnicas de recolección de información, una

aproximación al conocimiento del caso, la categorización de las variables y la ejecución del trabajo de campo.

En el capítulo de resultados, se revisa el análisis realizado con respecto a lo planteado en el capítulo teórico, asimismo, se presenta una discusión entre los hallazgos encontrados y la teoría.

Finalmente, en el último capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones, en el cual se revisan las respuestas a las preguntas de investigación, así como las principales aportaciones hechas con la presente investigación, se proponen futuros temas de estudio en relación al tema y se hacen algunas recomendaciones con respecto a la gestión de residuos electrónicos en el estado de Oaxaca.