



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

“Propuesta de Mejora del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la Provincia de San Miguel - Cajamarca”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Ambiental

Autores:

ALBERTO RUBÉN QUISPE YECKLE

MANUEL NÚÑEZ VÁSQUEZ

WILMER SÁNCHEZ BALCÁZAR

Asesor:

Ing. MARYURI Y. VEGA ERAS

Cajamarca - Perú

2018



ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El asesor Ing. Maryuri Yohana Vega Eras , Docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de Ingeniería Ambiental, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la investigación del(os) estudiante(s):

- Alberto Rubén Quispe Yeckle
- Manuel Núñez Vásquez
- Wilmer Sánchez Balcázar

Por cuanto, **CONSIDERA** que el trabajo de investigación titulado: “PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA PROVINCIA DE SAN MIGUEL- CAJAMARCA” para optar al grado de bachiller por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas por lo cual **AUTORIZA** su presentación.

ING. MARYURI YOHANA VEGA ERAS

Asesor



ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El comité del trabajos de investigación, conformado por: *Haga clic o pulse aquí para escribir texto.*; designados mediante *Haga clic o pulse aquí para escribir texto.*, ha procedido a realizar la evaluación del trabajo de investigación del (los) estudiante(s): *Haga clic o pulse aquí para escribir texto.*; para aspirar al grado de bachiller con el trabajo de investigación: *Haga clic o pulse aquí para escribir texto.*

Luego de la revisión del trabajo en forma y contenido los miembros del jurado acuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo: Excelente [18 -20]

Calificativo: Excelente [18 -20]

Sobresaliente [15 - 17]

Sobresaliente [15 - 17]

Buena [13 - 14]

Buena [13 - 14]

Desaprobación

Firman en señal de conformidad

Ing./Lic/Dr/Mag. Nombre Apellido

Miembro del Comité

Ing./Lic/Dr/Mag. Nombre Apellido

Miembro del Comité

Ing./Lic/Dr/Mag. Nombre Apellido

Miembro del Comité



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE

“PROPUESTA DE MEJORA DEL PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN
AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA PROVINCIA DE SAN MIGUEL- CAJAMARCA”

DEDICATORIA

A nuestros maestros, por compartir sus conocimientos, enseñanzas y consejos a lo largo de nuestros estudios universitarios.



AGRADECIMIENTO

A Dios, que nos brindó la oportunidad de cumplir con uno de nuestros más anhelados sueños.

A nuestras familias, por darnos todo el apoyo y querernos por sobre todas las cosas.

A nuestros profesores(as), que nos regalaron conocimiento y aprendizaje de forma incondicional para nuestro crecimiento y formación ética y profesional.

A todas aquellas personas que colaboraron de una y otra manera en la consecución de este proyecto.



Tabla de contenido

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	2
ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	8
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	9
1.1. Realidad problemática	9
1.2. Formulación del problema	12
1.3. Objetivos	12
1.4. Hipótesis (Supuestos)	13
CAPÍTULO II METODOLOGÍA	26
CAPÍTULO III RESULTADOS	36
CAPÍTULO IV CONCLUSIONES	36
REFERENCIAS	38
ANEXOS	40



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Compuestos orgánicos volátiles en líquidos lixiviados y sus efectos en la salud

Tabla 2. Metales presentes en líquidos lixiviados y sus efectos en la salud.

Tabla 3. Compuestos orgánicos sintéticos presentes en líquidos lixiviados y sus efectos en la salud

Tabla 4. Alcoholes encontrados en líquidos lixiviados y sus efectos en la salud.



RESUMEN

La Gestión Integral de Residuos Sólidos implica considerar todas las etapas del manejo de los residuos sólidos como un todo y no como una suma de partes, abordándose la problemática ambiental de los residuos sólidos de manera mucho más eficiente.

Es importante entender que todos somos parte del problema ambiental y que también somos parte de la solución, comprometiéndose en cambiar las costumbres que no contribuyen al cuidado, preservación y protección del medio ambiente; debiendo cambiar la condición de beneficiaria pasiva de las acciones planeadas y ejecutadas por las instituciones, a una población activa que asuma responsablemente su derecho a tomar decisiones desde el principio de un proyecto, que puedan cuestionarlo y ajustarlo a sus necesidades.

El daño ambiental por el inadecuado manejo de residuos sólidos es significativo, y los costos sociales y económicos grandes.

Los objetivos de la Propuesta de Mejora del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, buscan ejecutar las actividades no realizadas para realizar la cobertura universal de los servicios de limpieza pública en la provincia de San Miguel, con la finalidad de prevenir la contaminación ambiental y proteger la salud de la población beneficiaria, mediante el consumo sostenible, la minimización de residuos y reaprovechamiento de residuos, con la participación interinstitucional y ciudadanía.

La propuesta incluye: elaborar una Ordenanza Marco, implementación Unidad Técnica de Gestión Ambiental (UTGA), actualización del TUPA, RAS y CUIS de la Municipalidad, Plan de Clausura y Recuperación de los botaderos, Estructura de Costos del servicio de Limpieza Pública, Plan de Educación y Sensibilización Ambiental, Conformación de la Comisión Ambiental Municipal; lo cual va a generar beneficios ambientales, sociales y económicos reveladores cuya implementación tienen bajos costos y hacen que sea válida y aplicable.

PALABRAS CLAVES: Residuos Sólidos.

PIGARS

Impactos negativos

Educación ambiental

Disposición final



CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Los residuos sólidos, son cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final. Los residuos sólidos incluyen todo residuo o desecho en fase sólida o semisólida. También se considera residuos aquellos que siendo líquido o gas se encuentran contenidos en recipientes o depósitos que van a ser desechados, así como los líquidos o gases, que por sus características fisicoquímicas no puedan ser ingresados en los sistemas de tratamiento de emisiones y efluentes y por ello no pueden ser vertidos al ambiente. En estos casos los gases o líquidos deben ser acondicionados de forma segura para su adecuada disposición final (MINAM, 2016, pág. 12)

Los residuos sólidos son un problema a nivel mundial que aumenta con la irresponsabilidad que se tiene al no cambiar los hábitos de consumo y de disposición final de los residuos que a diario se generan en todas las actividades que realiza el hombre, ya sea en el trabajo, centro de estudio, hogar, centros recreativos, etc.

Los residuos sólidos de gestión municipal generados en las ciudades, afrontan una situación que cada día se agrava más, debido a que no cuentan con las estrategias, medidas y tecnologías adecuadas para su manejo apropiado.

Es importante entender que todos somos parte del problema ambiental que se vive actualmente y que también somos parte de la solución, por eso es primordial cambiar las costumbres que no contribuyen al cuidado, preservación y protección del medio ambiente; considerando, que la participación de la comunidad es indispensable para el éxito de los programas de salud ambiental, debiendo cambiar la condición de beneficiaria pasiva de las acciones planeadas y ejecutadas por las instituciones que tienen el poder de decisión, a una población que asuma responsablemente su derecho a tomar decisiones desde el principio de un proyecto, que puedan cuestionarlo y ajustarlo a sus necesidades.

La Agenda Nacional de Acción Ambiental y el Plan Nacional de Acción Ambiental (PLANAA, 2011) incorporan como objetivo prioritario a la gestión integral de residuos sólidos a nivel nacional, estableciendo cuatro metas definidas a ser cumplidas hacia el 2021 Plan Nacional de gestión Integral de Residuos Sólidos 2016 – 2021 del Ministerio del Ambiente (MINAM, 2011, pág. 55)

Los resultados de la gestión integral de residuos sólidos en el año 2014 muestran que se generaron 7,5 millones de toneladas de residuos sólidos municipales, de los cuales menos del 50% fueron dispuestos adecuadamente en rellenos sanitarios (MINAM, 2016, pág. 14) (ALBERTO, 2015)



La contaminación y degradación ambiental no solo está ligada a la falta de lugares de disposición final de residuos sólidos a nivel nacional, si no también genera un costo económico (MINAM, 2016, pág. 16)

El costo económico de la degradación ambiental, reducción de los recursos naturales, desastres naturales, servicios ambientales inadecuados, sumaban 8,2 billones de soles, equivalentes al 3,9% del producto bruto interno en el año 2003 (BANCO MUNDIAL, 2007)

El costo anual estimado de los efectos sobre la salud ambiental por la degradación ambiental en el Perú se encuentra en el rango de S/. 19 - 26 mil millones, con una estimación de promedio de S/. 21,8 mil millones. Este costo es equivalente a 3,5 a 5,0% del PBI de Perú en 2012, con una estimación de promedio del 4,1%. (WORLD BANK, 2012)

La importancia de trabajar articuladamente, ya que la gestión ambiental es de carácter transectorial y descentralizada, y el logro de los objetivos y metas del PLANAA es de responsabilidad compartida por todas las entidades del Estado, así como el sector privado y la sociedad en conjunto. (MINAM, 2011, p. 49)

El Perú durante el año 2014 generó un total de 7 497 482 t/año de residuos urbanos municipales, de los cuales un 64% son residuos domiciliarios y un 26% son residuos no domiciliarios. La generación promedio nacional de residuos sólidos al 2014, fue de 13 244 t/día. Lima Metropolitana y el Callao generaron 5 970 t/día, el resto de ciudades de la costa generaron 3 224 t/día, las ciudades de la sierra generaron 2 736 t/día y las ciudades de la selva se generaron 1 314 t/día Información reportada por los gobiernos locales mediante la plataforma SIGERSOL y Estudios de Caracterización de Residuos Sólidos.

Respecto a la composición de residuos sólidos generados en el 2014 es importante resaltar que el 53,16% de los residuos sólidos son materia orgánica, el 18,64% son residuos no reaprovechables, el 18,64% pertenece a residuos reaprovechables y finalmente el 6,83% es compuesto por residuos reciclables Información reportada por los gobiernos locales mediante la plataforma SIGERSOL y Estudios de Caracterización de Residuos Sólidos (MINAM, 2015)

Del total de la generación de residuos sólidos municipales al 2014 (7 497 482 t/año), sólo 3 309 712 toneladas¹⁸ menos del 50% fueron dispuestos en un relleno sanitario tal como indica la normatividad vigente; siendo el remanente dispuesto inadecuadamente en el ambiente.

Actualmente, el principal problema del manejo de residuos sólidos en el Perú es la escasez de lugares adecuados destinados a su disposición final, se estima que el país requiere de 190 infraestructuras para la disposición final de residuos sólidos, sin embargo, en el año 2014 existían solo 11 rellenos sanitarios con todos los permisos y autorizaciones correspondientes, y 10 instalaciones para la disposición de residuos del ámbito no municipal a nivel nacional. (MINAM, 2014).



La aplicación de lineamientos y normas, es supervisada en forma insuficiente.

El reciclaje, está limitado para aquellos residuos que tienen un mercado establecido. No es posible establecer un subsidio transversal debido a la falta de ingresos por concepto de tarifas. El sector informal con sus diversos aspectos está presente en el proceso de recolección y separación de residuos.

Es por ello que, cooperando con la conservación de nuestros componentes ambientales, se debe tener en cuenta las consecuencias del inadecuado manejo de los residuos sólidos y también sobre las buenas prácticas ambientales que podemos aplicar en el hogar, incidiendo en la utilización del principio de las 3R's (Reducir, Reusar y Reciclar).

El plan tiene por objetivo establecer los lineamientos para una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos, asegurando eficacia, eficiencia y sostenibilidad, durante todo su ciclo de vida.

La recopilación de la información, el análisis y la evaluación de la situación actual del manejo de residuos sólidos tuvo en consideración los siguientes campos de estudio: i) el técnico – operativo, gerencial, administrativo, normativo, económico y financiero; ii) los aspectos poblacionales referidos al manejo de residuos sólidos; y iii) los aspectos institucionales: el gerencial y administrativo. (DE LA TORRE, 2015)

Para facilitar este proceso, se identificaron y definieron indicadores que permitan medir la calidad y cantidad del servicio público prestado y la capacidad de gestión de las municipalidades, así como de los actores involucrados en el manejo directo de los residuos sólidos. La información fue recolectada mediante una Ficha de Diagnóstico del Servicio de Limpieza Pública. (DE LA TORRE, 2015)

Para determinar el tamaño de la población se tomó información de los Censos Nacionales de Población y Vivienda realizados en el País en los años 1993 y 2007. Complementariamente, para estimar la cantidad y la calidad de los residuos sólidos generados en los distritos de la provincia se tomó en cuenta el Estudio de la Caracterización de Residuos Sólidos (ECSR) realizado por PWI SAC, en noviembre del 2010 y el ECSR que realizó la Municipalidad Provincial de San Miguel el año 2013. (DE LA TORRE, 2015)

Finalmente, para validar el diagnóstico, revisar y concertar los objetivos, metas, alcances, estrategias y plan de acción del PIGARS, se realizó un Taller con la participación activa de autoridades, funcionarios y representantes de instituciones locales vinculadas a la gestión ambiental de los residuos sólidos. (DE LA TORRE, 2015)

La región Cajamarca cuenta con 10 provincias que han elaborado su PIGARS (MINAM, 2015), solamente San Marcos y San Ignacio no tienen este valioso Instrumento de Gestión Ambiental. Lamentablemente, no solamente basta tener el documento elaborado, sino Ejecutar las actividades del



plan a corto, mediano y largo plazo, que es la falencia del total de las municipalidades provinciales cajamarquinas.

La presente investigación contempla una Propuesta de Mejora del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la provincia de San Miguel. Buscando que los funcionarios municipales y los actores principales que tienen competencia en este tema, ejecuten las actividades que han sido plasmadas dentro del documento elaborado para su cumplimiento, destinando los recursos técnicos, financieros y económicos que sean necesarios; así mismo involucrar a la población de la provincia para unir fuerzas en la conservación del ambiente y sus componentes.

La investigación se encuentra estructurada y conformada por cuatro capítulos. En el capítulo 1, Introducción, se presenta la realidad de la problemática, los objetivos y la hipótesis. En el capítulo 2, Metodología, se menciona el tipo que ha sido utilizada. Capítulo 3, Resultados, que se han obtenido de la investigación. y capítulo IV Conclusiones, y recomendaciones que se proponen como alternativas de mejora que son oportunas y realizables.

1.2. Formulación del problema

Pregunta General

Esta pregunta ha sido elaborada para poder definir el problema de investigación.

¿La deficiente implementación del PIGARS, incrementa la inadecuada disposición final de los residuos sólidos y los impactos negativos ambientales, sociales y económicos?

Preguntas específicas

- 1.- ¿Las actividades no ejecutadas del PIGARS generan impactos negativos ambientales, sociales y económicos?
- 2.- ¿Cuál es la propuesta de mejora del PIGARS?
- 3.- ¿La propuesta planteada es válida para su implementación?

1.3. Objetivos

Objetivo general.

- Generar una propuesta de mejora para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la provincia de San Miguel.

Objetivos específicos.

- Analizar e identificar las actividades no ejecutadas del PIGARS.
- Plantear e implementar la propuesta de mejora del PIGARS.
- Validar la propuesta de la mejora del PIGARS.



1.4. Hipótesis

La implementación de la propuesta de mejora del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, supone reducir los impactos negativos ambientales, sociales y económicos en la provincia de San Miguel.

Métodos de disposición final de residuos sólidos

Los métodos más comúnmente reconocidos para la disposición final de desechos sólidos a principios de siglo eran:

- 1) arrojar sobre el suelo
- 2) arrojar en el agua
- 3) enterrar con arado en el suelo
- 4) alimento para porcinos
- 5) reducción
- 6) incineración.

No todos estos métodos eran aplicables a todos los tipos de desechos. Enterrar con arado en el suelo se usaba para desechos de alimentos y barrido de calles. Alimento para porcinos y la reducción se usaron específicamente para desechos de alimentos.

1) Arrojar Sobre el Suelo. Debido a que era una tarea simple acarrear los desechos sólidos hasta los extramuros de la población y arrojarlos allí, los botaderos a campo abierto se convirtieron en un método común de disposición para comunidades urbanas, y la quema de estos botaderos fue una práctica común. Los botaderos a campo abierto también atrajeron moscas y ratas que diseminaron enfermedades (George Tchobanoglous, Hilary Theissen y Rolf Eliassen, 1982).

La Gestión Integral de Residuos Sólidos implica considerar todas las etapas del manejo de los residuos sólidos como un todo y no como una suma de partes, abordándose la problemática ambiental de los residuos sólidos de manera mucho más eficiente. Existe un orden para abordar el problema, el cual se debe iniciar por la *prevención*, lo que *supone* estar preparado para tomar las acciones del caso; luego, la *minimización* de impactos y residuos. El paso siguiente es la *reutilización y reciclaje*. Luego, sigue el proceso de *tratamiento*, por el cual se pretende reducir los componentes dañinos contenidos en los residuos y que pueden dañar el ambiente. La última etapa es la *disposición final segura* de los residuos.



Impactos ambientales asociados con los residuos sólidos

Los residuos sólidos son tan antiguos como la humanidad misma y son producidos por las distintas actividades de las personas. A medida que el ser humano se asentó conformando aldeas y se concentró en las ciudades, el problema de generación de residuos sólidos se fue tornando más agudo debido a que su acumulación fue mayor; en consecuencia, las enfermedades y los animales que las propagaban fueron proliferando. El ser humano en su interacción con el ambiente siempre se ha visto enfrentado al problema del manejo de sus residuos. Este problema aumentó cuando las personas se concentraron en centros urbanos, incrementando la cantidad de desechos generados y haciendo cada vez más difícil la disposición de estos. La problemática ambiental relacionada directamente con el manejo de los residuos sólidos afecta al ser humano y a su entorno de diferentes maneras, especialmente en los siguientes aspectos:

- Salud pública
- Factores ambientales, como los recursos renovables y no renovables.
- Factores sociales, como la salud pública
- Factores económicos: como los recursos naturales.

Todo esto afecta cada uno de los componentes ambientales que nosotros como habitantes del planeta Tierra necesitamos.

Impactos ambientales de los recursos naturales por el mal manejo de los residuos sólidos

A. Recurso hídrico: del recurso hídrico forman parte todos los cuerpos de agua que posee el planeta, tanto las aguas superficiales (ríos, lagos, lagunas, quebradas, océanos; nevados, glaciales) como las aguas subterráneas (pozos, manantiales). El proceso de contaminación de estos cuerpos de agua, causado por la mala disposición de los residuos sólidos, varía según los tipos de agua señalados:

- Contaminación de aguas superficiales. Se pueden contaminar con:
 - a. Materia orgánica: la presencia de materia orgánica ($C_xH_yO_z$) a través de bacterias, microorganismos y oxígeno genera compuestos que acidifican el agua, eliminan el oxígeno vital para la vida de las especies acuáticas y hace que las aguas para consumo humano se contaminen y generen problemas de salud.
 - b. Taponamiento y represamiento de caudales: la presencia de basuras, bolsas, colchones, escombros y cualquier elemento que pueda represar el cauce normal de un río o una quebrada puede afectar el flujo normal del agua. En casos muy particulares, como en crecientes repentinas o épocas de alto invierno, lo mismo que con la presencia de gran cantidad de residuos, estos cauces se represan, produciendo inundaciones y afectando a las familias aledañas a estos cuerpos de agua, con lo cual se dañan zonas de cultivo y se impacta negativamente la zona.



c. Altos costos de tratamiento: cuando las fuentes de agua se ven contaminadas por cualquier elemento, incluyendo los residuos sólidos, debe pasar por un proceso de tratamiento para que el ser humano pueda emplearla en su consumo, en el riego de cultivos o para cualquier actividad en la que se necesite emplear este recurso. Obviamente, estos procesos de tratamiento son altamente costosos y la comunidad que demanda estos recursos debe afrontar su pago.

d. Impacto en costas, ríos y mares: la presencia de residuos en la zona de recreo y esparcimiento afecta ambiental, social y económicamente las zonas con basura, ya que se causa un deterioro ambiental en las costas, orillas y playas, se amenaza la flora y la fauna marina y fluvial y se afecta el turismo y las actividades económicas relacionadas, como la pesca y la recreación, entre otras.

- Contaminación de las aguas subterráneas. Ocurre debido a la filtración de lixiviados a través del suelo, que absorbe estos líquidos y los lleva hasta donde se encuentran las fuentes de agua. El tratamiento de estas fuentes de agua es altamente costoso y puede llegar a afectar comunidades que dependen únicamente de ellas para obtener este recurso, como sucede en las zonas desérticas.

B. Recurso atmosférico: en su proceso de descomposición, los residuos sólidos generan malos olores y gases, como metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂), que ayudan a incrementar el efecto invernadero en el planeta, aumentando la temperatura y generando deshielo en los polos. Este proceso de descomposición se puede controlar con una correcta disposición de los residuos sólidos a través de su incineración tecnificada, de su ubicación en rellenos sanitarios y/o en botaderos especializados. También los residuos sólidos pueden afectar el aire cuando son quemados de manera descontrolada, porque generan humos y material particulado que afectan el sistema respiratorio de los seres humanos y contribuyen al efecto invernadero, entre otros efectos negativos.

C. Recurso suelo: es el recurso que más directamente se ve afectado por el inadecuado manejo de los residuos sólidos, ya que el ser humano a través de los años ha dispuesto en el suelo los residuos sólidos que ha generado. La contaminación de los suelos ocurre a través de diferentes elementos, como los lixiviados que se filtran a través del suelo afectando su productividad y acabando con la micro fauna que habita en ellos (lombrices, bacterias, hongos y musgos, entre otros). Esto cual lleva a la pérdida de productividad del suelo, incrementando así el proceso de desertificación del suelo. La presencia constante de basura en el suelo evita la recuperación de la flora de la zona afectada e incrementa la presencia de plagas y animales que causan enfermedades, como ratas, palomas, cucarachas, moscas y zancudos.

D. Recurso paisajístico: aunque no es uno de los recursos usualmente más mencionados, el paisaje es uno de los más afectados por la incorrecta disposición de los residuos sólidos, ya que la constante presencia de basura en lugares expuestos deteriora el paisaje y afecta la salud humana ya que genera estrés, dolor de cabeza, problemas psicológicos, trastornos de atención, disminución de la eficiencia laboral y mal humor. Estos efectos obstruyen nuestro diario laborar y afectan nuestra calidad de vida, impidiendo que estemos en armonía con nuestro entorno y afectando a la comunidad en



general. El creciente desarrollo urbano y, por ende, la gran concentración poblacional del país ha generado un deterioro del paisaje y de la calidad de vida por la falta de cultura en cuanto al manejo de los residuos sólidos.

El Instituto Nacional de Ciencias de Salud Ambiental de Estados Unidos indica que se han encontrado en los lixiviados provenientes de los rellenos, altos niveles de metales pesados como plomo, cadmio, arsénico y níquel. La exposición a estos metales puede provocar enfermedades de la sangre y los huesos, así como daños en el hígado, reducción de las capacidades mentales y daños neurológicos (NIEHS, 2002). También se han encontrado Compuestos Orgánicos Volátiles (o VOCs por sus siglas en inglés) como benceno y clorobenzenos, tetracloroetileno, tricloroetileno, xileno, cloruro de vinilo y tolueno. La exposición a estos compuestos ha sido asociada con enfermedades como cáncer, leucemia, y daños neuronales y hepáticos (NIEHS, 2002)

Universidad Nacional del Mar de Plata (2016, 14 de abril). La basura consecuencias ambientales y desafíos. Recuperado de <https://eco.mdp.edu.ar/institucional/eco-enlaces/1611-la-basura-consecuencias-ambientales-y-desafios>.

La creciente generación de residuos derivados de la actividad humana constituye un grave problema social y ambiental que se ha convertido en una cuestión de suma importancia hacia la que se están dirigiendo políticas de intervención, información y gestión.

La generación de residuos puede provocar los siguientes impactos negativos, referidos no solo al ámbito ambiental, sino también al económico, sanitario y social.

- Problemática ambiental
 - Sobreexplotación de recursos naturales
 - Ocupación del espacio
 - Deterioro del paisaje
 - Contaminación del suelo, agua y aire
 - Mayor riesgo de incendios
 - Olores
 - Alteración en los ciclos de vida de especies animales
 - Enfermedades o muerte en seres vivos
 - Bioacumulación de sustancias en especies que pasan a la cadena trófica y llegan hasta nosotros.
 - Aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero y potenciación del cambio climático.



- Problemática económica
 - Alta inversión en la gestión de los residuos y su mantenimiento.
 - Costes asociados a descontaminación y restauración de espacios.
 - Desperdicio de posibles materias primas no utilizadas.
 - Pérdida de valor económico del suelo.
- Problemática social
 - Deterioro del entorno
 - “Compra-venta” de residuos que convierten las regiones más pobres en vertederos
- Problemática sanitaria
 - Proliferación de animales transmisores de enfermedades en los lugares de acumulación de residuos
 - Contaminación bacteriana

Ciertos materiales usados comúnmente en el hogar y que son depositados en los rellenos sanitarios, pueden contener químicos peligrosos. A continuación, se resumen algunos de ellos:

- Detergentes para lavar ropa, quitamanchas y otros productos conteniendo solventes pueden poseer: tricloroetileno, benceno, tolueno y cloruro de metileno.
- La naftalina contiene diclorobenceno
- El esmalte para uñas puede contener: xileno, dibutilftalato y tolueno
- Los plásticos usados normalmente pueden contener: cloruro de vinilo, polietileno, formaldehído y tolueno También pueden encontrarse metales pesados en los desechos urbanos (Friends of the Earth, 1996)
- Los productos electrónicos como TV y radios, el vidrio, las cerámicas, los plásticos, los materiales de bronce y los aceites usados pueden contener plomo
- Las baterías de níquel-cadmio, los plásticos, los productos electrónicos, el lavavajillas, el lavarropas, los pigmentos, el vidrio, las cerámicas, los aceites usados y el caucho contienen cadmio
- Las baterías, las lámparas fluorescentes, los restos de pinturas, los termómetros, los pigmentos de tintas y los plásticos pueden contener mercurio. (Friends of the Earth, 1996)



Producción de líquidos y gases

Al depositarse los residuos en los rellenos, éstos comienzan a descomponerse mediante una serie de procesos químicos complejos. Los productos principales de la descomposición son los líquidos lixiviados y los gases. Tanto los líquidos como los gases pueden afectar la salud de las poblaciones de los alrededores. Los líquidos lixiviados se forman mediante el percolado de líquidos (como, por ejemplo, agua de lluvia) a través de sustancias en proceso de descomposición. El líquido, al fluir, disuelve algunas sustancias y arrastra partículas con otros compuestos químicos. Los ácidos orgánicos formados en ciertas etapas de la descomposición contenidos en el lixiviado (como ácido acético, láctico o fórmico) disuelven los metales contenidos en los residuos, transportándolos con el lixiviado (Friends of the Earth, 1996)

La producción de metano se debe a la actuación de microorganismos como bacterias, que mediante procesos biológicos degradan los residuos, emitiendo éste y otros gases, y liberando otras sustancias químicas. El metano (CH_4) es uno de los 6 gases de efecto invernadero regulados por el Protocolo de Kyoto. Este gas atrapa 20 veces más el calor que el dióxido de carbono (CO_2), considerado el principal GEI. Los que construyen los rellenos sanitarios alegan que una vez abandonado un relleno sanitario, y cubriéndose el mismo con un cobertor, la ausencia de oxígeno o agua impediría la posterior degradación de los residuos. Sin embargo, cualquier rotura o desgaste de la membrana de cubrimiento, transformaría a los líquidos lixiviados y los gases en peligrosos para las comunidades vecinas. Composición de los lixiviados La composición de los lixiviados varía mucho de acuerdo al tipo de residuos, las precipitaciones en el área, las velocidades de descomposición química u otras condiciones del lugar. Sin embargo, hay tres grupos de sustancias que se encuentran generalmente en las cercanías de los rellenos.

1. - Compuestos Orgánicos Volátiles

Los Compuestos Orgánicos Volátiles son compuestos formados básicamente por átomos de carbono e hidrógeno que se evaporan fácilmente. La siguiente tabla detalla los compuestos orgánicos volátiles más comunes de encontrar en los líquidos lixiviados, y sus efectos en la salud humana.



Tabla 1.

Compuestos orgánicos volátiles en líquidos lixiviados y sus efectos en la salud

Compuesto orgánico volátil	Efectos en la salud
Benceno	Cancerígeno, mutagénico, posible teratogénico, efectos sobre el sistema nerviosos central y periférico; efectos sobre el sistema inmunológico y gastrointestinal; desórdenes en las células de la sangre ; alergias; irritaciones de los ojos y la piel.
Cloroformo	Probable cancerígeno y teratogénico; efectos sobre el sistema nervioso central y efectos gastrointestinales; daños en el hígado y el riñón; embriotóxico; irritaciones en los ojos y la piel.
1, 1-dicloroetano	Embriotóxico; efectos sobre el sistema nerviosos central, hígado y riñones.
Etilbenceno	Efectos en el sistema nerviosos central; daños en los riñones y el hígado; irritaciones en el sistema respiratorio, en los ojos y la piel.
Cloruro de metileno	Posible cancerígeno; efectos sobre el sistema nervioso central, pulmones, sistema respiratorio y sistema cardiovascular; desórdenes en la sangre; irritaciones en la piel.
Tetracloroetileno	Probable cancerígeno; efectos sobre el sistema nervioso central, pulmones, sistema respiratorio; embriotóxico; daños en los riñones e hígado; irritaciones al sistema respiratorio y los ojos.
Tolueno	Posible mutagénico y cancerígeno; efectos sobre el sistema nerviosos central y sistema cardiovascular; daños en los riñones y el hígado; irritaciones al sistema respiratorio, la piel y los ojos,; alergias.
Tricloroetileno	Posible cancerígeno y teratogénico; efectos en el sistema nerviosos central, riñones e hígado, sistema cardiovascular, pulmones, sistema respiratorio; desórdenes en las células de la sangre; irritaciones en el sistema respiratorio, la piel los ojos; alergias.
1,1,1-tricloroetileno	Cancerígeno; mutagénico; efectos en el sistema nervioso central, pulmones, sistema respiratorio; daños en el hígado y riñón; irritación en los ojos y piel.
Cloruro de vinilo	Cancerígeno; mutagénico, posible teretogénico; efectos en el sistema nervioso central; daños en el hígado y el riñón; irritación en ojos y piel; desórdenes en las células de la sangre.
Xileno	Efectos en el sistema nerviosos central, sistema cardiovascular; daños en el hígado y el riñón; irritación en ojos y sistema respiratorio.

Fuente: Friends of the Earth, 1996



2. Metales

Los metales contenidos en los residuos depositados en los botaderos y rellenos, debido al carácter ácido de los líquidos lixiviados, son disueltos y transportados. La tabla siguiente muestra los metales que pueden estar presentes y sus efectos en la salud humana:

Tabla 2.

Metales presentes en líquidos lixiviados y sus efectos en la salud

Compuesto orgánico volátil	Efectos en la salud
Arsénico	Cancerígeno; potencialmente teratogénico; efectos sobre los sistemas cardiovascular, nerviosos periférico, reproductivo y pulmones/respiratorio; daños en el hígado y el riñón.
Cadmio	Probable cancerígeno y teratogénico; embriotóxico; efectos en el sistema nerviosos central, sistema reproductivo y respiratorio/pulmones; daños en el riñón.
Cromo	Cancerígeno; probable mutagénico; efectos sobre el sistema pulmonar/ respiratorio; alergias, irritación en los ojos.
Plomo	Probable teratogénico; daños en el riñón y el cerebro, efectos sobre el sistema nerviosos central y reproductivo; desórdenes en las células de la sangre.
Mercurio	Teratogénico; efectos sobre el sistema nerviosos central, cardiovascular y pulmonar/respiratorio; daños en el riñón y la vista.
Níquel	Probable cancerígeno; probable teratogénico; efectos sobre el sistema respiratorio/pulmones; alergias; irritación en ojos y piel; daños en el hígado y riñón.

Fuente: Friends of the Earth, 1996.

3. Otras sustancias químicas

Otros compuestos químicos que pueden encontrarse dentro de los lixiviados son los compuestos orgánicos sintéticos y alcoholes. Las tablas siguientes enumeran algunas de estas sustancias y sus efectos en la salud humana:

Tabla 3.

Compuestos orgánicos sintéticos presentes en líquidos lixiviados y sus efectos en la salud:

Compuesto orgánico sintético	Efectos en la salud
2,4-D	Mutagénico, posible cancerígeno y teratogénico; daños en el hígado, el riñón, nervios y sistema reproductor; efectos en pulmones/sistema respiratorio; irritaciones en la piel y los ojos.
Lindano	Daños en el sistema reproductor y nervioso; posible cancerígeno.
Pentaclorofenol	Posible mutagénico y teratogénico, irritación de los ojos, la piel y en los pulmones/sistema respiratorio; daños en el hígado y riñón.

Fuente: Friends of the Earth, 1996.



Tabla 4.

Alcoholes encontrados en líquidos lixiviados y sus efectos en la salud.

Etanol	Mutagénico; cancerígeno; causa de malformaciones congénitas.
1-propanol	Posible cancerígeno;
2-propanol	Posible cancerígeno; irritación en los ojos, piel y sistema respiratorio; posibilidad de generar efectos en el sistema nervioso central.
4-nitrofenol	Posible mutagénico y cancerígeno; desórdenes en las células de la sangre; irritación en la piel y el sistema respiratorio; efectos en el sistema nervioso central.

Fuente: Friends of the Earth, 1996.

Composición de los gases emitidos

El principal componente de los gases emanados en los botaderos y rellenos sanitarios es el metano, seguido por el dióxido de carbono. Típicamente, los gases que escapan de un relleno llevarán consigo otras sustancias químicas tóxicas como ser solventes, pesticidas u otros compuestos orgánicos volátiles, por lo general, clorados. (Environmental Research Foundation, 1998)

El venteo de los gases producidos también genera problemas de salud. Un estudio realizado por el departamento de salud de Nueva York donde se analizaba la presencia de compuestos orgánicos volátiles en los gases emitidos por 25 rellenos, encontró tetracloroetileno, tricloroetileno, tolueno, 1,1,1-tricloroetano, benceno, cloruro de vinilo, xileno, etilbenceno, cloruro de metileno, 1,2-dicloroeteno y cloroformo (Environmental Research Foundation, 1998).

(RESUMEN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOBRE LA SALUD DE LOS RELLENOS SANITARIO, Greenpeace, 2008)

Impacto social de la Mala Disposición de los Residuos Sólidos

El inadecuado manejo de los residuos que producimos a diario nos afecta a todos, pues sus consecuencias las podemos observar a simple vista. Estas generan pérdidas millonarias en el ámbito económico, así como desagrado y repudio por parte de los miembros de la sociedad, la cual se ve afectada en mayor o menor medida dependiendo de factores como: nivel de ingreso familiar, producción per cápita, estación del año, etc. Se puede decir entonces que los riesgos asociados a la gestión negativa de los residuos sólidos en la comunidad son:

- Alteraciones del medio antrópico
- Riesgo de incendios
- Deterioro paisajístico
- Depreciación de los bienes inmueble
- Perdida de turismo



- Generación de malos olores
- Proliferación de insectos y roedores
- Producción de enfermedades
- Alteraciones del Medio Antrópico

El aspecto sociocultural tiene un papel crítico en el manejo de los residuos. Uno de los principales problemas es la falta de conciencia colectiva y/o conductas sanitarias por parte de la población para disponer sus residuos, dejándolos abandonados en calles, áreas verdes, márgenes de los ríos, playas, plazas públicas, jardineras, etc. Esto debido principalmente a que no existe una cultura conservacionista en nuestra sociedad que le inculque a sus miembros desde temprana edad, que deben disponer de los desechos en los lugares destinados para ellos aunado al hecho de que esta actividad no es penalizada, por lo que las personas se sienten en total libertad de cometerla.

Riesgos de incendios

Los residuos en descomposición generan calor y son fácilmente inflamables, pudiendo originar incendios que cuando no son controlados se expanden a las áreas próximas al depósito. Esta situación constituye un problema permanente que requiere acciones para controlar la contaminación por residuos sólidos.

Deterioro Paisajístico

La acumulación de residuos en lugares no aptos trae consigo un impacto paisajístico negativo, constituye un deterioro visual que además detener en algunos casos asociados un importante riesgo ambiental, puede también producir accidentes, tales como explosiones o derrumbes.

Depreciación de los Bienes Inmuebles.

Las consecuencias de lo anteriormente explicado se ven reflejadas en el detrimento de las zonas donde se disponen los desechos sólidos, pues estas se van perdiendo su valor, pero no solamente estas, sino también de las comunidades apostadas alrededor de estos lugares las cuales se ven sometidas, la mayoría de las veces, a convivir con la basura día a día.

Pérdida de turismo

La cual se debe principalmente al deterioro paisajístico, pues como es lógico, la ausencia de condiciones salubres en zonas destinadas a este fin, afecta la estética de estos lugares, lo que genera un desinterés de las personas de visitarlos, generando pérdidas económicas para las poblaciones que se dedican a esta actividad.

Generación de Malos Olores

Lógicamente la acumulación de gran cantidad de residuos y su permanencia en lugares no adecuados, donde estén expuestos al aire libre y soportando condiciones climáticas constantemente



(sol y lluvia), genera que la materia orgánica presente en estos se descomponga y traiga como consecuencia la generación de malos olores, los cuales son realmente desagradables para nuestro olfato.

Proliferación de Insectos y Roedores

Esto debido a la presencia de residuos que sirven de alimento a los ya mencionados y a muchos otros animales, los cuales se convierten en los principales portadores de enfermedades, al consumir alimentos contaminados y estar en contacto con las personas. Las poblaciones más susceptibles de ser afectadas son las personas expuestas que viven en los asentamientos pobres de las áreas marginales urbanas y que no disponen de un sistema adecuado de recolección domiciliaria regular. Otro grupo de riesgo es el de las personas que viven en áreas contiguas a basurales clandestinos o vertederos abiertos

Producción de Enfermedades

El manejo inadecuado de los residuos sólidos puede generar significativos impactos negativos para la salud humana. Los residuos son una fuente de transmisión de enfermedades, ya sea por vía hídrica, por los alimentos contaminados por moscas y otros vectores. Si bien algunas enfermedades no pueden ser atribuidas a la exposición de los seres humanos a los residuos sólidos, el inadecuado manejo de los mismos puede crear condiciones en los hogares que aumentan la susceptibilidad a contraer dichas enfermedades. Por otro lado, prácticamente no existen sitios adecuados para el procesamiento y la disposición de los residuos tóxicos, los causantes de las enfermedades más peligrosas. Los contaminantes biológicos y químicos de los residuos son transportados por el aire, agua, suelos, y pueden contaminar residencias y alimentos (por ejemplo: carne de cerdo criados en botaderos que transmite cisticercosis) representando riesgos a la salud pública y causando contaminación de los recursos naturales. La población más expuesta a los riesgos directos son los recolectores y segregadores que tienen contacto directo con los residuos, muchas veces sin protección adecuada, así como también a las personas que consumen restos de alimentos extraídos de la basura. Los segregadores, y sus familias, que viven en la proximidad de los botaderos pueden ser, a su vez, propagadores de enfermedades al entrar en contacto con otras personas. La disposición final de residuos en un botadero a cielo abierto constituye una amenaza para la salud pública, principalmente por la contaminación a la que están expuestos y son transmisores de las mismas.

Proliferación de vectores.

En un botadero abierto es común la presencia de animales que se alimentan con los residuos descartados y que muchas veces amenazan la seguridad de la aviación civil, cuando están en las proximidades de los aeropuertos. El polvo transportado por el viento desde un botadero a cielo abierto puede portar patógenos y materiales peligrosos. En estos sitios, durante la biodegradación o quema de la materia orgánica se generan gases orgánicos volátiles, tóxicos y algunos potencialmente carcinógenos (por ejemplo, bencina y cloruro vinílico), así como subproductos típicos de la



biodegradación (metano, sulfuro de hidrógeno y bióxido de carbono). El humo generado de la quema de basura en vertederos abiertos constituye un importante irritante respiratorio e influye en que las poblaciones expuestas sean mucho más susceptibles a las enfermedades respiratorias. Los residuos sólidos pueden contener sustancias orgánicas e inorgánicas perjudiciales a la salud humana, y al ambiente natural. Un número alto de enfermedades de origen biológico o químico están directamente relacionados con la basura y pueden transmitirse a los humanos y animales por contacto directo de los desechos o indirectamente a través de vectores.

Reciclaje

Es un término empleado de manera general para describir el proceso de utilización de partes o elementos de un artículo, aparato que todavía pueden ser usados, a pesar de pertenecer a algo que ya llegó al final de su vida útil. Reciclar es por tanto la acción de volver a introducir en el ciclo de producción y consumo productos materiales obtenidos de residuos. Por ejemplo, reciclar un ordenador significa que, o bien sus partes o las materias primas que forman sus componentes vuelven a emplearse en la industria de fabricación o montaje. También se refiere al conjunto de actividades que pretenden reutilizar partes de artículos que en su conjunto han llegado al término de su vida útil, pero que admiten un uso adicional para alguno de sus componentes o elementos.

Al proceso (simple o complejo, dependiendo del material) necesario para disponer de estas partes o elementos, y prepararlos para su nueva utilización, se le conoce como reciclado. La producción de mercancías y productos, que hace crecer el consumo y como consecuencia el aumento de desechos de diverso tipo algunos de los cuales no pueden simplemente acumularse o desecharse, pues representan un peligro real o potencial para la salud, ha obligado a las sociedades modernas a desarrollar diferentes métodos de tratamiento de tales desechos, con lo que la aplicación del reciclaje encuentra justificación suficiente para ponerse en práctica.

Impactos económicos de los residuos sólidos

La disposición final de los residuos en rellenos sanitarios o en vertederos controlados sin recuperación de metano (CH_4), degrada la materia orgánica en condiciones anaerobias, es decir, en ausencia de oxígeno. Como consecuencia se genera un biogás compuesto principalmente por CH_4 y Dióxido de Carbono (CO_2), dos de los gases de efecto invernadero más nocivos, lo que prioriza un adecuado manejo a los residuos sólidos evitando en lo máximo que lleguen a un relleno sanitario. A nivel mundial, los rellenos sanitarios son el sistema más usado en un 90% de las poblaciones y es el gran reto de los planificadores del manejo de los residuos sólidos porque si no se manejan adecuadamente, minimizar su generación, maximizar el reciclaje y reducir la disposición final en rellenos sanitarios, se convierten en grandes desafíos para las autoridades y la población en general, sin embargo la disposición final en rellenos sanitarios o en vertederos controlados se mantiene como opción para eliminar residuos. (BID, 2014)



El reciclaje es a menudo justificado, ya que genera bienes públicos, expresado en términos de beneficios ambientales, como la conservación de los recursos naturales porque son menos hectáreas para rellenos sanitarios, la prevención de la contaminación o la prevención del cambio climático global, debido que al reciclar la huella ecológica se disminuye siendo menos toneladas de CO₂ generadas por el metano (CH₄) acumulado en las pilas de residuos sólidos. (Tonjes, 2013).

El estudio de Gillingham & Phyllis (1999) demostró que las actitudes de las personas pueden ser útiles para desarrollar programas de educación ambiental, sobre todo cuando los pobladores no conocen el estado del medio ambiente.

Mundialmente se genera más de 4 billones de toneladas de residuos sólidos cada año, de los cuales, la mitad son residuos sólidos urbanos (RSU). El valor global de la industria de los residuos se estima en US \$ 433 mil millones al año, sin embargo, a nivel mundial la mayor parte de los residuos sólidos urbanos (70 %) todavía se toma para rellenos sanitarios y vertederos, el 11% son incinerados y sólo aproximadamente el 19 % se recicla o es tratada por tratamientos biológicos, que también incluye compostaje y la digestión anaeróbica. Sorprendentemente más de la mitad de la población mundial no tiene recolección de basura regular y eliminación controlada. (Gutberlet, 2015). En el manejo de los residuos sólidos es fundamental armonizar los incentivos, dado que los agentes económicos responden a ellos. Por ejemplo, si la disposición de residuos es gratuita o subvalorada, las familias reciclarán muy poco. Si el reciclaje no es valorado, las personas eliminarán todos los residuos, en lugar de reciclarlos. Cuando los mercados fallan en orientar el comportamiento de los agentes económicos, se tiene la oportunidad para una acción pública (Porter, 2002). La Asociación Internacional de Residuos Sólidos reconoce que los sistemas informales y reciclaje de microempresas, de reutilización alcanzan tasas de reciclado importantes con un 20 a 30 % en los países de bajos ingresos, lo que representa millones de dólares cada año en las grandes ciudades. (Gutberlet, 2015).

Las experiencias, principalmente desde América Latina, demuestran hay múltiples oportunidades y beneficios relacionados con el reciclaje de cooperación, al mismo tiempo, hay múltiples desafíos y dificultades que deben superarse. Los casos más exitosos son aquellos en los que los gobiernos locales se comprometen a incluir organizadamente a los recicladores urbanos del sector informal, vinculándolos a programas de recolección selectiva de residuos, remunerando de manera justa por este servicio. Las políticas públicas soportadas en la economía social y solidaria de los residuos sólidos y los enfoques participativos de gestión de residuos son fundamentales para garantizar el éxito de los programas y para salvaguardar el apoyo continuo, que va más allá de la política. (Gutberlet, 2015). Por ejemplo, si todos los materiales reciclables fueran recuperados, en la sociedad brasileña, se podría recuperar alrededor de US \$ 2,7 millones de dólares al año. (Gutberlet, 2015).



CAPÍTULO II METODOLOGÍA

La investigación es cualitativa de tipo Investigación-acción, debido a que el "descubrimiento" se transforma en la base del proceso de concientización, en el sentido de hacer que alguien sea consciente de algo, es decir, darse cuenta de. La concientización es una idea central y meta en la investigación – acción, tanto en la producción de conocimientos como en las experiencias concretas de acción.

El conocimiento práctico no es el objetivo de la investigación acción sino el comienzo" (Moser, 1978).

Población y muestra:

En el área geográfica comprendida en el PIGARS – San Miguel, incluye a la ciudad capital y a los 12 distritos que conforman la provincia. Al respecto, el territorio que ocupa la provincia es 2,542.08 Km², y se estima que al año 2014 la capital de la provincia albergará una población urbana de 4,689 habitantes y al año 2021 será de 6050 habitantes.

Distrito de San Miguel	Año 1993	Año 2007	Año 2014	Año 2021
Población en el área urbana	2264	3635	4606	5836
Población en el área rural	13699	12006	11238	10522

Fuente: PIGARS San Miguel 2014-2021

Este horizonte constituye un referente, además para evaluar las inversiones en equipamiento e infraestructura básica para los servicios de almacenamiento público, barrido de calles, recolección selectiva, recuperación y tratamiento de residuos sólidos

La perspectiva de la investigación se centrado en conocer si la no ejecución de las actividades programadas en el PIGARS, van a tener impactos ambientales, sociales y económicos en la provincia de San Miguel.

Diseño Metodológico

La investigación se ha desarrollado según las siguientes etapas:

- Elaboración de Referentes Teóricos



Se ha realizado mediante la revisión bibliográfica donde se hizo la visita a la Sub Gerencia de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Municipalidad Provincial de San Miguel donde se revisó el PIGASR 2015.

Pasos:

1.- Problematicación:

El Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la Provincia de San Miguel es un instrumento de Gestión Ambiental, que ha sido elaborado de manera coordinada y concertada entre la municipalidad y otras instituciones que tienen competencia en la gestión de Residuos Sólidos como el sector Salud y sector Educación, como las más representativas, en el marco de la Política Ambiental Nacional, el Plan de Desarrollo Regional y el Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia.

El objetivo del PIGARS es establecer en común acuerdo las condiciones y procesos para una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos, asegurando generación de valor, eficiencia, eficacia y sostenibilidad, desde su generación hasta su disposición final, incluyendo los procesos de minimización; reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos.

El período de planeamiento del PIGARS es 2014 – 2021, considerando que la población urbana demandante de los servicios de residuos sólidos en la ciudad capital al año 2021 será 6,050 habitantes.

Las acciones que proponen en el PIGARS tienen un horizonte de planeación de corto plazo (0 a 2 años), mediano (3 a 5 años) y largo plazo (más de 5 años). Estas directrices cuyas estrategias y planes de operaciones se irán ajustando conforme se alcancen los resultados previstos y el escenario local, regional y nacional vaya cambiando.

Los objetivos planteados en el PIGARS, son:

Objetivo 1: Promover y alcanzar calidad y cobertura universal de los servicios de manejo de residuos sólidos en la provincia de San Miguel, en base a sistemas de gestión integral y sostenible a fin de prevenir la contaminación ambiental y proteger la salud de la población.

Objetivo 2: Promover la adopción de modalidades de consumo sostenible y reducir al mínimo la generación de residuos sólidos y aumentar al máximo la reutilización y reciclaje ambientalmente aceptables de los mismos.



Objetivo 3: Fortalecer la gestión integral articulando el accionar de las instituciones competentes, la responsabilidad empresarial, la participación ciudadana y el libre acceso a la información.

Metas estratégicas del PIGARS

Las metas estratégicas a corto plazo (0-2 años), son las siguientes detallados en el cuadro 1:

Cuadro 1: Plan de ejecución estratégica de los componentes del PIGARS.

SUBPROGRAMA	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboración, aprobación y difusión de un Ordenanza marco para el manejo de los residuos sólidos en la provincia.		X										
Explicitar y difundir las asignaciones de roles y funciones dentro de las estructuras orgánicas de las municipalidades.			X	X	X							
Optimizar y ampliar el servicio de recolección de residuos sólidos.												
Revisión de los programas de operación y la optimización de rutas en la ciudad capital.		X	X									
Programa de renovación de vehículos recolectores (ciudad capital + 12 distritos) + herramientas.			X	X	X	X	X					
Programa de mejora de las condiciones de trabajo del personal operativo de limpieza pública.			X	X	X	X	X					
Implementar infraestructura de residuos sólidos en la provincia.												
Elaboración del proyecto de inversión pública.		X										
Elaboración de expedientes técnicos.			X	X								
Construcción de un complejo de residuos sólidos en San Miguel, que incluye relleno sanitario, celda de seguridad, planta de recuperación y planta de compostaje.					X	X	X	X	X	X	X	X



Diseño y construcción de micro rellenos sanitarios manuales incluyendo zanjas sanitarias.						X	X	X	X	X	X	X	X
Plan para clausura y recuperación ambiental de botaderos en toda la provincia.							X	X					
Elaborar e implementar planes de reaprovechamiento de residuos sólidos.													
Formulación de planes	X	X											
Plan piloto de reducción, reuso y reciclaje y sensibilización de la población "casa por casa".		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Programa de sostenibilidad económica y financiera del servicio.						X	X	X	X	X			
Programa modular y sostenido de capacitación teórico - práctica (2 funcionarios de la Municipalidad Provincial y 12 funcionarios de las municipalidades distritales).		X	X	X	X	X	X						
Programa de sensibilización y educación a la población para el cambio de actitudes en la provincial.													
Educación ambiental a la población:													
. Información para la población		X	X	X	X	X	X						
. Fomento de buenas prácticas en instituciones educativas.		X	X	X	X	X	X						
Plan piloto de difusión y sensibilización para el pago del servicio público.							X	X	X	X	X	X	X
. Difusión de las inversiones efectuadas y los beneficios.							X	X	X	X	X	X	X
. Difusión sobre costos del servicio y lugares de pago.							X	X	X	X	X	X	X
. Difusión y sensibilización para reforzar la actitud de los buenos contribuyentes.							X	X	X	X	X	X	X
Fortalecimiento de la Comisión Ambiental Municipal.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Socializar el PIGARS a nivel provincial.										X	X	X	X

Fuente: PIGARS San Miguel 2014-2021.



Las metas estratégicas a mediano plazo (3 a 5 años) del PIGARS, para cada objetivo estratégico son:

Metas en relación al objetivo 1: “Fortalecimiento de las municipalidades para asegurar la adecuada prestación del servicio de limpieza pública”.

1. Lograr una cobertura del 100% de recolección selectiva de residuos sólidos en todas las ciudades incluidas en el PIGARS renovando el equipamiento y ampliando la capacidad de recolección.
2. Reaprovechar al máximo de residuos sólidos reciclables tales como papel, cartón, plástico, metales y la materia orgánica potencialmente compostificable, implementando programas de segregación en la fuente y recolección respectiva.
3. Disponer 100% de los residuos sólidos recolectados no reaprovechables en rellenos sanitarios y hacer la remediación en áreas degradadas por la disposición inadecuada de los residuos sólidos (botaderos, riberas de los ríos, quebradas y otras). Incluye la habilitación de celda de seguridad para residuos generados en el sector salud.
4. Lograr la sostenibilidad técnica y financiera del servicio de limpieza pública mejorando los sistemas de costos, determinación de arbitrios y de recaudación y cobranza de arbitrios.
5. Lograr la sostenibilidad del servicio público capacitando a funcionarios municipales en gestión integral de residuos sólidos.

Metas en relación al objetivo 2: “Incrementar los niveles de educación, capacitación y sensibilización ambiental en la población y los diferentes grupos de interés organizados de la provincia de San Miguel”.

1. Desarrollar un Programa de Educación Ambiental formal y de sensibilización comunitaria “casa por casa” que desarrolle conciencia ambiental en los ciudadanos para cambios de actitud en la gestión y manejo de los residuos sólidos.
2. Generar una corriente de opinión entre los pobladores de San Miguel favorable a la reducción, reusó y reciclaje de los residuos sólidos, vale decir, “consumidores responsables”.
3. Generar una cultura de pago por el servicio de residuos sólidos.



Metas en relación al objetivo 3: “Consolidar la participación inter – institucional y la convergencia de esfuerzos en la gestión de los residuos sólidos”.

1. Fortalecer las Comisiones Ambientales Municipales como espacios de participación social en la gestión de los residuos sólidos.
2. El 60% de las instituciones involucradas activamente en la planificación y supervisión del servicio de residuos sólidos.
3. Empoderamiento y difusión del PIGARS a nivel provincial.

Ejecución y monitoreo del PIGARS

La entidad responsable de la ejecución de los planes de acción es la Municipalidad Provincial de San Miguel, será la encargada de coordinar y articular los esfuerzos con el conjunto de municipalidades distritales.

En el caso del monitoreo del plan de acción de los sub – programas se sugiere lo siguiente:

Sub Programa	Indicadores
Elaboración, aprobación y difusión de una Ordenanza marco para el manejo de los residuos sólidos en la provincia.	Documento con ordenanza aprobada
Explicar y difundir las asignaciones de roles y funciones dentro de las estructuras orgánicas de las municipalidades.	MOF y ROF revisados y aprobados
Optimizar y ampliar el servicio de recolección de residuos sólidos	
Revisión de los Programas de Operación y la Optimización de Rutas en la ciudad.	Plan de rutas aprobadas.
Programa de renovación de vehículos recolectores (ciudad capital + 12 distritos)+ herramientas.	Capacidad de recolección.
Programa de mejora de las condiciones de trabajo del personal operativo de limpieza pública.	Reducción de accidentes/enfermedades.
Implementar Infraestructura de residuos sólidos en la provincia.	
Elaboración del proyecto de inversión pública	Documento con proyecto aprobado
Elaboración de expedientes técnicos	Estudio definitivo aprobado
Construcción de un complejo de residuos sólidos en San Miguel, que incluye: relleno sanitario, celda de seguridad, planta de recuperación y planta de compostaje.	Infraestructura operando
Diseño y construcción de micro rellenos sanitarios manuales, incluyendo zanjas sanitarias.	Infraestructura operando
Plan para clausura y recuperación ambiental del botadero en la provincia.	Documento con plan aprobado



Elaborar e implementar planes de reaprovechamiento de residuos sólidos	
Formulación de planes	Documento con plan aprobado
Plan piloto de reducción, reúso y reciclaje y sensibilización a la población "casa por casa"	% de participación de viviendas
Programa de sostenibilidad económica y financiera del servicio.	% de morosidad
Programa modular sostenido de capacitación teórica - práctica (2 funcionarios de la Municipalidad Provincial y 12 funcionarios de municipalidades distritales)	N° de funcionarios capacitados
Programa de sensibilización y educación a la población para el cambio de actitudes en la provincia	
Educación ambiental a la población:	
. Información para la población	% de población informada
. Fomento de buenas prácticas en instituciones educativas	% de población participando
Plan piloto de difusión y sensibilización para el pago del servicio público:	
. Difusión de las inversiones efectuadas y los beneficios	% de población informada
. Difusión sobre costos del servicio y lugares de pago	% de población informada
.Difusión y sensibilización para reforzar la actitud de los buenos contribuyentes.	% de población informada
Fortalecimiento de la Comisión Ambiental Municipal	CAM Funcionando
Socializar el PIGARS a nivel provincial.	Municipalidades con conocimiento del PIGARS

Fuente: PIGARS SAN MIGUEL 2014-2021

2.- Diagnóstico:

Según los objetivos y metas, a corto y mediano plazo, planteadas en el PIGARS 2014-2021, que son las actividades que se han evaluado y analizado, se ha obtenido un panorama más amplio de como algunas de estas actividades programadas no se han ejecutado.

De acuerdo a la información recibida de la municipalidad Provincial de San Miguel, las actividades que no se han logrado ejecutar han sido por un tema presupuestal, ya que los recursos que el gobierno nacional destina a este gobierno local, no es suficiente para poder cubrir los costos de dichas actividades. Otro factor es que aún la Municipalidad no cuenta con una tarifa diferenciada del cobro por el servicio de limpieza pública, asumiendo el costo total del servicio, lo que conlleva a que no exista una recaudación por el servicio brindado, generando una brecha que cada vez se va incrementando, debido al crecimiento de la población y por ende un creciente consumo de productos.



Para el cumplimiento de las actividades, es necesario contar con personal capacitado, equipos, herramientas y materiales, los cuales deben estar destinados con dedicación exclusiva para cada actividad. Esto incrementa los costos, y por lo tanto limita el desempeño de las acciones.

A continuación, se describen las actividades que no han sido ejecutadas y que forman parte de la problemática que se intenta resolver, según detalle siguiente:

Actividades a corto plazo (0 a 2 años):

- Elaboración, aprobación y difusión de un Ordenanza marco para el manejo de los residuos sólidos en la provincia.
- Revisión de los programas de operación y la optimización de rutas en la ciudad capital.
- Programa de renovación de vehículos recolectores (ciudad capital + 12 distritos) + herramientas.
- Construcción de un complejo de residuos sólidos en San Miguel, que incluye relleno sanitario, celda de seguridad, planta de recuperación y planta de compostaje
- Implementar una infraestructura de disposición final de residuos sólidos en la provincia.
- Diseño y construcción de micro rellenos sanitarios manuales incluyendo zanjas sanitarias.
- Diseño y construcción de micro rellenos sanitarios manuales incluyendo zanjas sanitarias.
- Plan para clausura y recuperación ambiental de botaderos en toda la provincia.
- Elaborar e implementar planes de reaprovechamiento de residuos sólidos.
- Plan piloto de reducción, reusó y reciclaje y sensibilización de la población "casa por casa".
- Programa de sostenibilidad económica y financiera del servicio.
- Programa modular y sostenido de capacitación teórico - práctica (2 funcionarios de la Municipalidad Provincial y 12 funcionarios de las municipalidades distritales).
- Programa de sensibilización y educación a la población para el cambio de actitudes en la provincial.
- Fomento de buenas prácticas en instituciones educativas.
- Plan piloto de difusión y sensibilización para el pago del servicio público.
- Difusión de las inversiones efectuadas y los beneficios.
- Difusión sobre costos del servicio y lugares de pago.
- Difusión y sensibilización para reforzar la actitud de los buenos contribuyentes.
- Fortalecimiento en todos los distritos de la Comisión Ambiental Municipal.
- Socialización del PIGARS.

Todas las actividades que han sido descritas, tienen un costo estimado de 4 828 500.00 soles (PIGARS San Miguel 2014-2021). Estos costos estimados son referenciales, los cuales se deberán precisar en el proceso de ejecución de las acciones planteadas.



3.-Diseño de una Propuesta de Cambio:

La propuesta de mejora con un enfoque prospectivo, ha sido planteada para que sea factible de aplicar y garantizar las decisiones tomadas en el presente ayuden a lograr el futuro esperado.

La Gestión Pública está tomando modelos en políticas de modernización pública, las cuales el estado viene fomentando a través del Plan de Incentivos a la Mejora y Modernización Municipal, que cada año plantea metas en diferentes temáticas que los gobiernos locales tienen que cumplir, y poder obtener un beneficio económico que brinda el gobierno central anualmente.

“En la última mitad del siglo XX, y más aún con el nuevo milenio, los gobiernos se han visto presionados para responder tanto a las demandas de sus ciudadanos como a la creciente complejidad y al cambio de sus ambientes globales. La solución a estas demandas se ha dado a través de la transformación, la reforma o el desarrollo administrativo” (Haaz, 2010).

Cambios estratégicos propuestos

La estrategia propuesta va a generar cambios en el orden o prioridad de la ejecución de las actividades, buscando que los impactos ambientales, sociales y económicos, sean positivos.

Los cambios planteados son los siguientes:

- Contratación de una consultora especializada para que elabore la Ordenanza Marco para el manejo de los Residuos Sólidos de la provincia, así como los diferentes Instrumentos de Gestión Ambiental que promuevan la conservación del ambiente.
- Activación e implementación Unidad Técnica de Gestión Ambiental (UTGA) con personal idóneo, equipos y materiales básicos para su inmediato funcionamiento. Esta unidad deberá desarrollar las actividades contempladas en el ROF actualizado.
- Modificación y actualización del TUPA, RAS y CUIS de la municipalidad Provincial de San Miguel, para que la Sub gerencia de Recursos Naturales y Medio Ambiente, pueda aplicar las sanciones respectivas a los infractores de la normativa ambiental vigente.
- Implementación del Programa de Segregación en Fuente y Recolección Selectiva, del año 2016.
- Elaboración del Plan de Clausura y Recuperación de los botaderos de los distritos de la provincia.
- Elaboración de la Estructura de Costos del servicio de Limpieza Pública, para obtener la tarifa real del cobro del servicio brindado por la municipalidad y generarlos ingresos suficientes para sufragar los costos, la reducción de la problemática de manejo de residuos sólidos y la mejora del servicio.



- Elaboración de un Plan de Educación y Sensibilización Ambiental en los 12 distritos de la provincia.
- Conformación y/o activación de la Comisión Ambiental Municipal, en los distritos de la provincia.

4.- Aplicación de Propuesta:

La propuesta será aplicada una vez que se haya planteado y coordinado con los funcionarios municipales que tienen capacidad de decisión o estén inmersos en la toma de decisiones, como el Alcalde Provincial, el Concejo Municipal y los funcionarios de las áreas de competencia ambiental de la municipalidad, así como las autoridades sectoriales con injerencia en la temática ambiental y la sociedad civil organizada de la provincia.

La propuesta será presentada y sustentada en una reunión con las autoridades de la provincia, con la finalidad de que se pueda tomar decisiones inmediatas para lograr que se ejecute en el plazo más corto posible, y así como involucrar a todos los actores en una participación activa dentro del PIGARS y no en sus actuales posiciones pasivas.

5.- Evaluación:

La evaluación estará a cargo de la Comisión Ambiental Municipal (CAM) de San Miguel, la cual tendrá como parte de sus competencias, fiscalizar y evaluar que las actividades de la nueva propuesta se desarrollen en los tiempos y plazos que se establezcan.

La evaluación, además de ser aplicada en cada momento, debe estar presente al final de cada ciclo, dando de esta manera una retroalimentación a todo el proceso. A la hora de evaluar la nueva situación y sus consecuencias, es en qué medida el propio proceso de investigación y transformación ha supuesto un proceso de cambio, implicación y compromiso de los propios involucrados.



CAPÍTULO III RESULTADOS

Los resultados esperados con la implementación de la propuesta son los siguientes:

Impactos Ambientales:

- Reducción de líquidos lixiviados en los botaderos de la provincia.
- Reducción de la presencia de compuestos orgánicos volátiles, metales pesados y otras sustancias químicas causantes de enfermedades, la mayoría irreversibles y hasta la muerte de las personas.
- Reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI), como el CO₂ y CH₄, presentes en los botaderos y puntos críticos de acumulación de residuos de los distritos de la provincia.
- Disminución y/o eliminación de los puntos críticos de acumulación de residuos en los distritos de la provincia.
- Reducción de la contaminación de las aguas superficiales por la presencia de residuos sólidos eliminados en los cuerpos de agua que discurren por los distritos.
- Reducción de gases tóxicos (dioxinas y furanos) presentes en la quema de residuos sólidos por la no existencia de infraestructuras de disposición final de residuos sólidos en los distritos de la provincia.
- Incremento de la biodiversidad de flora y fauna benéfica en los lugares recuperados.
- Mejora del paisajismo de la zona degradada por acumulación de residuos sólidos.
- Disminución del riesgo de incendios y por ende de la contaminación por generación de gases y humos tóxicos y material particulado.
- Reducción de la Bioacumulación de sustancias tóxicas en especies de flora y fauna de la cadena trófica.

Impactos Económicos

- Reducción de la inversión en gestión de residuos sólidos.
- Disminución de costos por descontaminación y recuperación de espacios o lugares degradados por acumulación de residuos sólidos.
- Ingresos por recaudación de arbitrios municipales.
- Valorización de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.
- Incremento del valor económico del suelo.

Impactos Sociales

- Reducción de enfermedades asociadas a los residuos sólidos.
- Reducción de vectores transmisibles de enfermedades.
- Incremento del turismo.



- Mejora de vida de los trabajadores que realizan la actividad del reciclaje por el incremento de sus ingresos por la venta de los residuos reciclables comercializados.
- Mejora del entorno social.



CAPÍTULO IV CONCLUSIONES

1. La propuesta de mejora para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la provincia de San Miguel, conlleva a reducir los impactos negativos ambientales, sociales y económicos.
2. Las actividades programadas y no ejecutadas del PIGARS, generan impactos negativos en los aspectos ambientales, sociales y económicos, debido la interrelación existente entre cada una de ellas.
3. La propuesta de mejora del PIGARS es factible de ser implementada debido a su factibilidad y bajo costo, en comparación con las planteadas en el PIGARS.
4. La propuesta planteada se considera válida, toda vez que ha sintetizado y priorizado varias actividades descritas en el PIGARS y ha incluido otras de fácil aplicación.



REFERENCIAS

- BANCO MUNDIAL. (2007). *Análisis Ambiental del Perú: Retos para un desarrollo sostenible*. PERU.
- BID. (2014). *Análisis del Impacto Económico, Social y Ambiental de la Gestión de Residuos Sólidos*.
- DE LA TORRE, C. A. (2015). *PLAN INTEGRAL DE GESTION AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DE LA PROVINCIA DE SAN MIGUEL - CAJAMARCA*. SAN MIGUEL.
- MINAM . (2015). *INFORMACION REPORTADA POR LOS GOBIERNOS LOCALES MEDIANTE LA PLATAFORMA SIGERSOL Y ESTUDIOS DE CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS*. LIMA.
- MINAM. (2011). *PLAN NACIONAL DE ACCIÓN AMBIENTAL - PLANAA - PERÚ 2011-2021*. LIMA.
- MINAM. (2014). *VI INFORME NACIONAL DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA GESTION DEL AMBITO MUNICIPAL Y NO MUNICIPAL 2013*. LIMA.
- MINAM. (2015). *INFORMACIÓN REPORTADA POR LOS GOBIERNOS LOCALES MEDIANTE LA PLATAFORMA SIGERSOL*. LIMA.
- MINAM. (2016). *LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, LEY N° 27314*. LIMA.
- MINAM. (2016). *PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS 2016-2021*. LIMA.
- MINAM. (2016). *PLAN NACIONAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS 2016-2024*. LIMA.
- WORL BANK. (2012). *ECONOMIC ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL DEGRADATION IN PERU: ANUPDATE 2012*.



ANEXOS

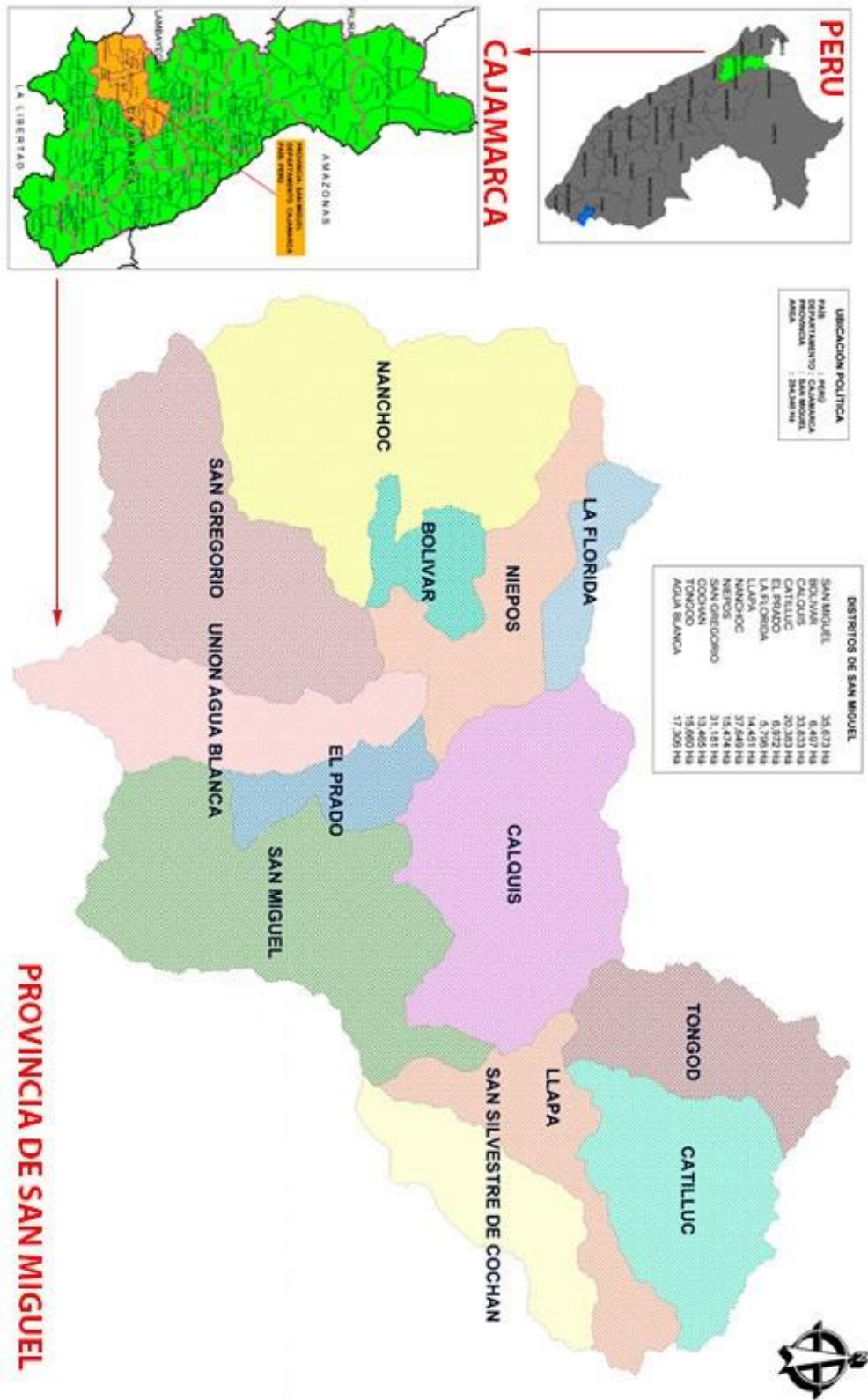
Anexo N° 1: Población Urbana de los Distritos de la Provincia de San Miguel.

N°	Distritos	Población Urbana 1993	Población Urbana 2007	Tasa de Crecimiento Anual	Población al 2015	Población Proyectada al 2021
1	San Miguel	2,264	3,635	3.44%	4606	5836
2	Bolívar	754	571	-1.97%	497	432
3	Calquis	52	97	4.55%	132	181
4	Catilluc	329	369	0.82%	391	414
5	El Prado	300	259	-1.04%	241	224
6	La Florida	546	592	0.58%	616	642
7	Llapa	640	732	0.96%	783	837
8	Nanchoc	285	264	-0.55%	254	245
9	Niepos	751	638	-1.16%	588	542
10	San Gregorio	164	189	1.02%	203	218
11	San Silvestre de Cochán	230	259	0.85%	275	292
12	Tongod	484	1,001	5.33%	1440	2070
13	Unión Agua Blanca	492	466	-0.39%	453	441
Totales		7,291	9,072	1.57%	10479	12374

Fuente: XI Censo de Población y VI de Vivienda, INEI – 2007.



Anexo N° 2: Ubicación de Provincia de San Miguel



Fuente: <http://www.muni-sanmiguel.gob.pe>