



**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**TESIS**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION DE  
RESIDUOS SOLIDOS CON ECOEFICIENCIA DE  
LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN  
ANDRES, DE LA PROVINCIA DE PISCO\_ 2017**

**PRESENTADO POR LA BACHILLER**

**FRASHMY MARIA, QUISPE HERRERA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERA AMBIENTAL**

**PISCO - PERÚ**

**2017**

## DEDICATORIA

La presente Tesis está dedicada a la Virgen de Asunción por iluminar mi camino para poder concluir mi carrera profesional.

A mis padres, ya que ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo incondicional y consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mis hermanos, amistades por sus palabras de aliento y compañía, y a quienes siempre estuvieron presentes vigilando mi camino rumbo al desarrollo profesional.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por permitirme tener y disfrutar de mi familia, gracias a mi familia por brindarme su apoyo incondicional en cada decisión, gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es y lo justo que puede llegar a ser, gracias a mis padres por creer en mí y gracias a Dios y la Virgen de Asunción por permitirme vivir, disfrutar de cada día y cumplir mis sueños y metas.

## RESUMEN

La investigación es titulada: “Diseño de un Sistema de Gestión Residuos Sólidos con Ecoeficiencia de la Municipalidad Distrital de San Andres, Provincia de Pisco, 2017”

La Gestión de Residuos sólidos será evaluada con los indicadores de ecoeficiencia para mejorar la gestión de RS y a la vez ver el beneficio económico y ambiental sobre esta estrategia de Ecoeficiencia Municipal, en el distrito de San Andres.

El tratamiento en sus etapas de recolección, cargado, transporte, depósito y eliminación es desarrollada en parte por la población, de acuerdo a su grado cultural o conocimiento que tiene sobre el tema ella es la que la genera en los anexos, pueblos y unidades agropecuarias.

En el presente trabajo dicha información nos sirvió de insumo para conocer la cantidad de RSD aprovechables, tanto orgánicos como inorgánicos, nociones sobre los hábitos y costumbres de los usuarios domésticos; utilizando estrategia de ecoeficiencia Municipal, obtuvimos información sobre la generación per cápita (por habitante) y por último, la composición detallada de los residuos domiciliarios producidos. Partiendo de esto se recomendaron algunas formas de aprovechamiento, tales como: el aprovechamiento de los residuos sólidos tipo plástico PET y el de tipo orgánico (restos de comida) para la elaboración de compost, evitando su desperdicio y mala disposición, contribuyendo a una adecuada gestión de los residuos sólidos.

Los resultados indicaron La cantidad total de residuos sólidos de origen domiciliario generado por los distritos San Andres 854.273, siendo el 0.309 per cápita al día, toneladas al mes al año 7851.271 ton/año.

Los principales componentes de los residuos sólidos domiciliarios, en el distrito de San Andres indica la cantidad diaria de residuos generados siendo el valor más alto para el componente orgánico, los restos de comida con 5.34 TM/día, mientras que para los materiales reciclables inertes los correspondientes a las bolsas PEBD y al

papel periódico con valores de generación diaria del orden de 1.14 y 1.02 TM respectivamente.

San Andres produce una cantidad de RSUD en Volumen compactado diario y mensual respectivamente, según el estudio presenta mayor generación per cápita de RSD. Estos resultados conservan una lógica, debido a que a mayor generación per cápita y número de habitantes por distrito, se obtendrá un mayor volumen de residuos.

De acuerdo con el estudio de caracterización de RSD 2014 se ha podido determinar que en la composición física de los residuos sólidos el plástico tipo PET. Con la realización de la encuesta y la invitación - capacitación a los vecinos para participar de manera voluntaria en el estudio de caracterización, se dejó constancia de la disposición de la población de colaborar de manera conjunta. Además, durante los ocho días de caracterización hubo un alto porcentaje de aceptación por parte de la población muestreada. Esto demuestra la posibilidad del manejo de una bolsa exclusiva para la separación de los residuos reciclables, de la misma forma con los residuos orgánicos.

**Palabras claves:** Ecoeficiencia, tratamiento de residuos sólidos, Residuos Sólidos Domésticos, caracterización de residuos.

## ABSTRACT

The research is entitled: "Design of a Solid Waste Management System with Ecoefficiency of the Municipality of San Andres, Province of Pisco\_ 2017."

The solid waste management will be evaluated with the eco-efficiency indicators to improve the management of SR and at the same time to see the economic and environmental benefit on this strategy of Municipal Eco-efficiency, in the district of San Andres.

The treatment in its stages of collection, loading, transport, deposit and disposal is developed in part by the population, according to their cultural degree or knowledge that has on the subject it is the one that generates it in the annexes, villages and agricultural units.

In the present work, this information served as input to know the amount of RSD, both organic and inorganic, notions about the habits and customs of domestic users, using municipal eco-efficiency strategy, we obtained information on per capita generation ) And finally, the detailed composition of the household waste produced. On the basis of this, some forms of use were recommended, such as: the use of solid PET-type plastic waste and the organic type (food waste) to compost, avoiding waste and poor disposal, contributing to adequate management of solid waste.

The results indicated the total amount of solid waste of household origin generated by the districts of San Andres 854,273, being 0.309 per capita per day, tons per month per year 7851.271 tons per year.

The main components of household solid waste in the San Andres district indicate the daily amount of waste generated being the highest value for the organic component, food waste with 5.34 MT / day, while for inert recyclables corresponding to LDPE bags and periodic paper with daily generation values of the order of 1.14 and 1.02 MT respectively.

San Andres produces a quantity of RSUD in daily and monthly compacted volume respectively, according to the study shows the highest per capita generation of RSD.

These results keep a logic, because the higher generation per capita and number of inhabitants per district, will result in a greater volume of waste.

According to the characterization study of RSD 2014 it has been possible to determine that in the physical composition of the solid waste the PET tipi plastic With the conduct of the survey and the invitation training the neighbors to participate voluntarily in the characterization study , A record of the willingness of the population to collaborate together was recorded. In addition, during the eight days of characterization there was a high percentage of acceptance by the population sampled. This demonstrates the possibility of handling an exclusive bag for the separation of recyclable waste, in the same way with organic waste.

Keywords: Eco-efficiency, solid waste treatment, Domestic Solid Waste, waste characterization.

## INTRODUCCION

La Ecoeficiencia es una de las principales estrategias que el Ministerio del Ambiente viene impulsando para asegurar que el desarrollo del país esté enrumbado, satisfaciendo las necesidades de las presentes y futuras generaciones en base a una salud y productividad de su población, en armonía con la naturaleza.

Los ciudadanos y las empresas deben asumir políticas ambientales encaminadas a buscar el bienestar, con el consumo de la menor cantidad posible de recursos naturales y, con una firme vocación hacia la generación de residuos cero. Para ello, la innovación debe convertirse en una de las principales estrategias para lograr estos objetivos.

En ese sentido la ecoeficiencia aplicada a la gestión local no sólo es pertinente en el contexto del siglo XXI, sino una de las medidas más inteligentes para revertir la grave situación ambiental por la que pasa el país en relación, por ejemplo, al tratamiento de las aguas residuales y la disposición final de residuos sólidos.

Recurriremos a la creatividad e innovación para atender a la vez los dos principales problemas ambientales del planeta, la escasez de recursos naturales renovables para la demanda del agua y la fragilidad de los ecosistemas saturados por la carga contaminante que ha recibido en los últimos cincuenta años.

La opción por los Municipios Ecoeficientes son parte de una decisión adoptada por el Ministerio del Ambiente para lograr metas en el corto plazo, compatibles con la ecoeficiencia en tres líneas prioritarias: tratamiento y reúso de aguas residuales domésticas; reciclaje y disposición final segura de residuos sólidos municipales; y, ordenamiento territorial para el desarrollo sostenible. Es necesario convertir los problemas en grandes oportunidades y, a los residuos sólidos como a las aguas residuales, hay que empezarlos a ver como recursos que, con innovación tecnológica, aportarán al desarrollo de áreas verdes y creación de empleo entre muchos otros objetivos sociales, económicos y ecológicos.



La ecoeficiencia está estrechamente ligada al desarrollo sostenible, ya que equivale a optimizar tres objetivos: crecimiento económico, equidad social y valor ecológico. La ecoeficiencia significa “producir más con menos recursos y menos impactos negativos al ambiente”.

Por ello el desarrollo de la investigación tiene como Objetivo investigar “El Diseño de un Sistema de Gestión Residuos Sólidos con Ecoeficiencia de la Municipalidad Distrital de San Andres, Provincia de Pisco, 2017.

En el capítulo 1, se establece las generalidades del proyecto; el Planteamiento y formulación del Problema, mencionando los objetivo que es alcanzar un óptimo tratamiento de los residuos sólidos municipal teniendo en cuenta la técnica o mediante el desarrollo de una metodología de ecoeficiencia para Municipalidades que permita dar un buen manejo, del reciclaje y la deposición final a los deshechos (basura), primero en un botadero, que irá paulatinamente cambiando a relleno sanitario municipal. Y la hipótesis y se analiza sus variables, se justificación y la importancia la Investigación.

En el Capítulo 2 del aspectos teóricos, revisamos el marco legal sobre la el tema de la Investigación como los puntos de partida con el que dimos inicio a este trabajo y los el marco conceptual y el marco Teórico, se describe las diversas concepciones teóricas de los variados entes que serán objeto de estudio en esta investigación, es decir se revisan las normativa, metodología para la caracterización de los RSD teniendo en cuenta estratégica los indicadores de ecoeficiencia y los requerimientos recomendados para la aplicación investigación.

En el capítulo 3 se describe desarrollo experimental, el diseño del trabajo es no experimental, Se considera además el nivel descriptivo y asociativo los materiales y equipo que requiere la investigación se utiliza métodos predeterminados a nivel Nacional e Internacional para poder determinar La caracterización ambiental del área de estudio.

En el capítulo 4 El Análisis y Discusión de los Resultados en la aplicación y evaluación de resultados de la encuesta y la Generación PER, la información obtenida, procesarse y analizarse los resultados de esta investigación, con la perspectiva de la investigación acabada, podemos decir, que este capítulo es el análisis de datos nos permite dar a conocer finalmente las conclusiones y terminamos con las recomendaciones.

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS CON  
 ECOEFICIENCIA EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANDRES, DE LA  
 PROVINCIA DE PISCO-2017”**

**TABLA DE CONTENIDOS**

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	vi
INTRODUCCION.....	viii
TABLA DE CONTENIDOS .....	x
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.....	1
1.1 Descripción de la Realidad Problemática.....	1
1.2 Delimitaciones y Definición del Problema.....	1
1.2.1 Delimitaciones.....	1
A. Delimitación Espacial. ....	1
B. Delimitación Temporal. ....	1
C. Delimitación Social. ....	1
D. Delimitación Conceptual .....	2
1. Tecnología de información. ....	2
2. Gestión del Proceso escogido .....	2
1.2.2 Definición del Problema .....	2
1.3 Formulación del Problema. ....	2
1.3.1 Problema principal. ....	2
1.3.2 Problemas secundarios.....	3
1.4 Objetivo de la Investigación .....	3
1.4.1 Objetivo General.....	3
1.4.2 Objetivo específico.....	3
1.5 Hipótesis de la investigación. ....	3
1.6 Variables e Indicadores .....	3
1.6.1. Variable independiente.....	3
1.6.2 Variable dependiente.....	5
1.7 Viabilidad de la investigación. ....	7
1.7.1 Viabilidad técnica .....	7
1.7.2 Viabilidad operativa. ....	7

1.7.3 Viabilidad económica. ....	7
1.8 Justificación e Importancia de la Investigación. ....	7
1.8.1 Justificación .....	7
1.8.2 Importancia. ....	8
1.9 Limitaciones de la Investigación .....	8
1.10 Tipo y Nivel de la Investigación .....	9
1.10.1 Tipo de investigación. ....	9
1.10.2 Nivel de investigación. ....	9
1.11 Método y Diseño de la investigación .....	9
1.11.1 Método de la investigación. ....	9
1.11.2 Diseño de la investigación.....	9
1.12 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	10
1.12.1 Técnicas. ....	10
1.12.2 Instrumentos. ....	10
1.13 Cobertura de Estudio .....	10
1.13.1 Universo. ....	10
1.13.2 Muestra.....	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	12
2.1 Antecedentes de Investigación.....	12
2.2 Marco Histórico.....	14
2.3 Marco Conceptual.....	15
2.3.1 Municipio Ecoeficiente.....	15
2.3.2 Reducir.....	15
2.3.3 Reutilizar.....	15
2.3.4 Reciclar.....	15
2.3.5 Reciclaje.....	16
2.3.6 Compostaje.....	16
2.3.7 Manejo Selectivo.....	16
2.3.8 Almacenamiento.....	17
2.3.9 Disposición Final de Residuos Sólidos.....	17
2.3.10 Relleno Sanitario.....	17
2.3.11 Aguas Grises.....	17
2.3.12 Aguas Negras.....	17
2.3.13 Aguas Servidas o Residual.....	18
2.3.14 Agrobiodiversidad.....	19
2.3.15 Aguas Residuales Tratadas.....	19
2.3.16 Anaeróbico.....	19
2.3.17 Análisis de Riesgo.....	19
2.3.18 Ordenamiento Territorial.....	19
2.3.19 Zonificación Ecológica Económica.....	19
2.3.20 Ecoeficiencia.....	20
2.3.21 Indicadores: Definición y evolución.....	21
2.3.22 Metodología UNCTAD.....	24
2.3.23 E coeficiencia a través de una producción mas limpia.....	25
2.3.24 Orientación hacia la sostenibilidad .....	26

2.3.25 Desarrollo sostenible.....	27
2.3.26 Los residuos.....	28
CAPÍTULO III : SOLUCION PROPUESTA.....	29
3.1 Análisis de la solución propuesta.....	29
3.1.1 Análisis estratégico.....	29
3.1.2 Análisis funcional.....	30
3.1.3 Etapas de la solución .....	30
3.2 Estudio de factibilidad .....	31
3.2.1 Factibilidad técnica. ....	31
3.2.2 Factibilidad operativa. ....	31
3.2.3 Factibilidad económica. ....	31
3.2.4 Factibilidad legal.....	31
3.3 Metodología.....	32
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS....	33
4.1. Análisis de resultados.....	33
4.1.1. Encuesta.....	33
4.2. Generación Per-cápita.....	37
4.3. Densidad.....	38
4.4. Composición física.....	40
4.5. Producción total de residuos sólidos domiciliarios.....	41
4.6. Volumen total de residuos sólidos domiciliarios generados en el distrito..	43
4.7. Volumen Compactado.....	45
4.8.Determinacion de viviendas para la propuesta.....	47
4.9.Programa de sensibilización ambiental comunitaria para la segregación en fuente de residuos plásticos tipo P.E.T. ....	48
4.10. Crecimiento de la programa segregación en la fuente.....	49
4.11. Recolección selectiva o diferenciada.....	50
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	53
CONCLUSIONES.....	53
RECOMENDACIONES.....	54
FUENTES DE INFORMACIÓN .....	56
ANEXOS .....	57
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	64
INDICE DE GRAFICOS.....	67
INDICE DE TABLAS.....	68
INDICE DE CUADROS.....	69
INDICE DE FOTOS.....	69
INDICE DE ANEXOS.....	69

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

#### 1.1. Descripción de la Realidad Problemática

Hoy en día hay una alta preocupación por el tema de los Residuos Municipales a nivel mundial, nacional (Perú) y Local (San Andres). Sin embargo existe una cantidad considerable de información al respecto. Uno de los mayores problemas de los residuos sólidos es la falta de instrumentos de medición o concordancia en métodos de evaluación, el planteamiento del problema es el siguiente: La falta de instrumentos y/o modelos de medición de gestión de ecoeficiencia para obtener información más precisa de eficiencia ambiental, junto con la determinación de factores que hacen posible estudiar el tema, esto nos lleva a justificar el presente estudio desde una perspectiva legal y medioambiental ya que, el resultado de esta evaluación ayudará a la toma de decisiones por parte de los gestores municipales.

#### 1.2. Delimitación y Definición del Problema

##### 1.2.1 Delimitaciones

##### A. Delimitación Espacial.

La zona problema se ubica en el distrito de San Andres de la Provincia de Pisco, Región Ica.

##### B. Delimitación Temporal.

El presente estudio se desarrolla entre los meses de enero a abril del año 2017.

##### C. Delimitación Social.

La población del distrito de San Andres está compuesta por distintos sectores socioeconómicos basados en la extracción y comercialización de productos hidrobiológicos en un gran porcentaje, seguido por el

turismo y pequeña industria relacionada al sector pesquería. Así mismo cuentan con acceso a distintas fuentes de educación proporcionadas por las escuelas de educación básica y superior, así como por las universidades tal es el caso de la Universidad Alas Peruanas y la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

Existen dentro del distrito, indicadores de desarrollo social bajos asociados a la baja de los precios de los productos que comercializan y a la inseguridad ciudadana.

#### **D. Delimitación Conceptual**

Se encuentra al amparo del desarrollo de tecnologías alternativas para la reducción y mitigación de la generación de residuos sólidos en el distrito de San Andres

##### **1. Tecnología de información.**

En la actualidad podemos abastecernos de una variada selección de información y tecnologías probadas exitosamente y con resultados satisfactorios sobre los que se cimentara nuestra investigación.

##### **2. Gestión del Proceso escogido.**

Se seleccionara un proceso descriptivo correlacional para determinar los aspectos funcionales y la amplitud de la investigación así como su efecto sobre la población del distrito de San Andres.

#### **1.2.2 Definición del Problema**

En la actualidad el sistema de gestión de residuos está entrando a una fase de ineficiencia frente a los nuevos retos que supone gestionar adecuadamente los residuos sólidos de un distrito, además hay que resaltar que en todo el país la gestión adecuada de los residuos sólidos y la aplicación de tecnologías alternativas suelen tener numerosos obstáculos para la aplicación del cambio de tecnologías y metodologías.

### **1.3 Formulación del Problema.**

#### **1.3.1 Problema principal.**

¿En qué medida la ecoeficiencia influirá en el diseño del sistema de la gestión de los residuos sólidos en la municipalidad distrital de San Andres-Pisco 2017?

### **1.3.2. Problemas Secundarios.**

**P.E.1.-** ¿Cuáles son los factores que influyen en la ecoeficiencia del sistema gestión de Residuos sólidos?

**P.E.2.-** ¿Cómo se determina el consumo de materiales, energía eléctrica, agua y combustible?

**P.E.3.-** ¿Cómo influye potenciar la reutilización y reciclaje de los materiales y minimizar la producción de residuos vertidos y emisiones?

**P.E.4.-** ¿Cómo influye potenciar la cultura del desarrollo sostenible a través de información, formación y concientización ambiental?

## **1.4 Objetivo de la Investigación**

### **1.4.1 Objetivo General.-**

Mejorar el diseño del sistema de gestión de los residuos sólidos después de la aplicación de la ecoeficiencia en la Municipalidad distrital de San Andres-Pisco 2017.

### **1.4.2 Objetivo Especifico.-**

**O.E.1.-**Analizar los factores que influyen en la ecoeficiencia del sistema gestión de Residuos sólidos.

**O.E.2.-** Determinar el consumo de materiales, energía eléctrica, agua y combustible.

**O.E.3.-** Potenciar la reutilización y reciclaje de los materiales y minimizar la producción de residuos vertidos y emisiones

**O.E.4.-** Potenciar la cultura del desarrollo sostenible a través de información, formación y concientización ambiental.

## **1.5 Hipótesis de la investigación.**

Si se aplica la ecoeficiencia mejoraría significativamente el diseño del sistema de la gestión de los residuos sólidos en la Municipalidad distrital de San Andres-Pisco, 2017.

## **1.6 Variables e Indicadores**

### **1.6.1 Variable Independiente**

Ecoeficiencia

### A. Indicadores

COMPONENTES	INDICADOR	UNIDAD	FUENTE
AGUA	Consumo de Agua por persona	m3 de agua consumida/ Número de personas	Recibo de empresa de agua
ENERGIA ELECTRICA	Consumo de energía por persona	Kw.h de energía eléctrica consumida/Número de personas	Recibo de empresa de agua
PAPEL Y MATERIALES	Consumo de papel bond por persona	Unidad de cartuchos /N°de personas.	PECOSA, promedio de los meses.
	Consumo otros papeles y sobres por personas	Kg. de papel consumido mensualmente/ Número de personas	Facturas de compras
	Consumo de cartuchos de tintas de impresoras y toners por persona	Unidad de cartuchos/número de personas	Facturas de compras
COMBUSTIBLE	Consumo de combustible mensual	Gls. consumidos	Factura de consumo de las estaciones de servicios.
GENERACION DE RESIDUOS	Residuos de Papel y cartón por personas	Kg. de residuos generados / Número de personas	Reporte de la empresa prestadora de servicios. Recibo de venta de residuos
	Residuos de vidrios por personas	Kg. de residuos generados / Número de personas	Reporte de la empresa prestadora de servicios
	Residuos de Cartucho de tintas y tóner por personas	Unidades de cartuchos de tintas y tóner generados	Reporte de la empresa prestadora de servicios.
	Residuos de aluminio y otros metales por personas	Kg. de residuos generados / Número de personas	Recibo de venta de residuos



## 1.6.2 Variable Dependiente

Sistema de Gestión de Residuos Sólidos

### A. Indicadores

REQUISITOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	
1. Política Ambiental Local	Política Ambiental Local Aprobada	Documento producido	
		Acta de Validación en la CAM	
		Actas del Proceso de Consulta	
		Ordenanza Municipal	
		Publicación	
		Presentación Pública	
2. Planificación de la Gestión Ambiental Local	Diagnóstico Ambiental Local	Documento producido	
		Actas del Proceso de Consulta	
		Acta de Validación en la CAM	
	Plan de Acción Ambiental Local, o Plan de Desarrollo Concertado con Enfoque Ambiental, o Agenda Local 21 Aprobada	Documento producido	
		Actas del Proceso de Consulta	
		Acta de Validación en la CAM	
		Ordenanza Municipal	
		Publicación	
	Presentación Pública	Agenda Ambiental Local Aprobada o Instrumento de Planeamiento de Gestión de Corto Plazo Aprobado	Documento producido
			Actas del Proceso de Consulta
			Acta de Validación en la CAM
			Ordenanza Municipal
3. Institucionalidad para la Gestión Ambiental Local	Comisión Ambiental Local o Instancia de Coordinación de Gestión Ambiental Local	Publicación	
		Instalación Pública	
		Designación de Representantes	
		Actas de Trabajo	
		Ordenanza Municipal	
	Sistema Local de	Documento producido	

REQUISITOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
	Gestión Ambiental Aprobado	Actas del Proceso de Consulta Acta de Validación en la CAM Ordenanza Municipal Publicación Presentación Pública
4. Uso y Conservación del Espacio Físico Territorial y del Entorno Local	Diagnóstico de Usos de Suelo o Estudios Equivalentes	Documento producido Acta de Validación en la CAM Norma de Constitución de Grupo Técnico Publicación Presentación Pública
5. Gestión del Agua, Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Servidas	Políticas o Acciones o Campañas para Uso Racional del Agua	Documento producido Actas del Proceso de Consulta Acta de Validación en la CAM Ordenanza Municipal Publicación Presentación Pública
6. Gestión de Residuos Sólidos	PIGARS Aprobado o Plan Municipal de RR.SS. Aprobado o Sistema de Residuos Sólidos Aprobado	Documento producido Actas del Proceso de Consulta Acta de Validación en la CAM Ordenanza Municipal Publicación Presentación pública
7. Desarrollo de Capacidades, Educación e Investigación para la Gestión Ambiental	Funcionarios municipales, regidores y CAM capacitados en Gestión Ambiental	Plan de Capacitación Acta de Validación en la CAM Norma Aprobada Publicación Registro de Actividades y Participantes
8. Información, Comunicación y Transparencia de la Gestión Ambiental	Acceso a la Información Básica de la Gestión Ambiental	Registro de Información Producida y Difundida Mecanismos de Acceso a la Información
	Rendición Pública de la	Norma Legal

REQUISITOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
	Gestión Ambiental	Actas de Audiencias Públicas
9. Calidad de Aire y Control de Ruido	Diagnóstico de la Problemática de la Calidad de Aire	Documento Producido
		Medio de Aprobación
	Diagnóstico de la Problemática de Ruidos	Documento Producido
		Medio de Aprobación

## 1.7 Viabilidad de la investigación.

### 1.7.1 Viabilidad técnica

Los procedimientos a utilizar están sometidos a estándares nacionales e internacionales que garantizan la confiabilidad del estudio, además de permitir la generación de información verídica utilizable en próximas investigaciones como guía de consulta.

### 1.7.2 Viabilidad operativa.

Estará sujeta al desarrollar de la recolección de información ya que esta se tomara directamente de campo a fin obtener datos actualizados de gestión de los residuos sólidos en el distrito de San Andres.

### 1.7.3 Viabilidad económica.

Los gastos serán asumidos al 100% por los desarrolladores de la investigación, así mismo se realizaron gestiones y convenios que garanticen la continuidad de la investigación hasta el momento de su culminación.

## 1.8 Justificación e Importancia de la Investigación.

### 1.8.1 Justificación

La importancia de conservar y Optimizar los Recursos de Energía, Agua y Reducir la Contaminación, los bienes y servicios ambientales, así como el acceso a la tecnología demanda que los gobiernos locales desarrollen estrategias con miras a revertir las desigualdades de distribución de la riqueza, los conflictos sociales y los efectos del cambio climático, aceptando el compromiso de promover la ecoeficiencia en su localidad, que es el gran desafío de este siglo.

Para enfrentar este desafío urge que los gobiernos locales sean más eficientes y eficaces en la toma de decisiones, siendo necesario para ello

el desarrollo de acciones orientadas a compatibilizar la oferta territorial con la demanda social en el contexto del desarrollo sostenible, se podrá observar el nivel de ecoeficiencia alcanzado por cada municipio y se intentará determinar los factores que propician su ecoeficiencia desde la perspectiva medioambiental. Siendo esta una propuesta innovadora, porque no se ha realizado un estudio similar en el Perú.

### **1.8.2 Importancia.**

La importancia de esta investigación en su aspecto general, se halla dentro de la Contaminación Ambiental, (CA), originada por el ser humano.

La acción del hombre sobre la naturaleza con el afán de satisfacer sus necesidades es decir buscar su bien - estar, ha logrado Impactar al Medio Ambiente es decir generar CA, la misma que se ha venido incrementado con una mayor dinámica a partir de la mitad del siglo pasado, esta dinámica de interacción de la naturaleza con la esfera económica y cultural de nuestra sociedad, es un proceso dinámico que cuenta con muchas variables que lamentablemente no han logrado su control, a pesar de que la Organización de las Naciones Unidas (ONU), busca lograr el desarrollo sostenible. Este concepto quiere decir el hecho de lograr el mayor desarrollo de los pueblos sin poner en peligro el medio ambiente.

Para ello se creó, en 1972, el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio ambiente, (PNUMA), que se encarga de promover actividades medioambientales y crear conciencia entre la población sobre la importancia de cuidar el medio ambiente.

La sociedad tiene que darse cuenta, que mientras la ciencia que se nutre de la investigación, no logre aún definir, medir y controlar, por lo menos los más importantes parámetros de control o de interrelación, el destino de nuestro Medio Ambiente debido a la CA resulta cada día más incierto.

Es importante realizar la caracterización física, química y biológica de los residuos sólidos para así establecer una metodología teniendo en cuenta los dispositivos legales pertinentes que permita evaluar y controlar la gestión ambiental, aplicada a los RS en etapas o fases, así alcanzar un óptimo tratamiento de los residuos sólidos domésticos, mediante esta metodología en el distrito San Andres.

## **1.9 Limitaciones de la Investigación**

Las limitaciones probables dentro del desarrollo de la investigación se definirán por la disponibilidad y acceso a los recursos propios de la zona

problema, así como escenarios propios de la naturaleza y el clima de la zona, del mismo modo temas asociados a la realidad cultural serian factores asociados a limitaciones.

## **1.10 Tipo y Nivel de la Investigación**

### **1.10.1 Tipo de investigación.**

El tipo de Investigación es Descriptiva, porque trata de aplicar los conocimientos teóricos para solucionar problemas prácticos, por lo que se va actuar midiendo los diferentes niveles de la Gestión de los Residuos Sólidos.

### **1.10.2 Nivel de investigación.**

El nivel de Investigación es descriptiva correlativo porque el objetivo es determinar in-situ la situación real del proceso para la adecuación de un sistema de gestión de residuos sólidos utilizando la ecoeficiencia

## **1.11 Método y Diseño de la investigación**

### **1.11.1 Método de la investigación.**

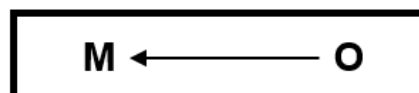
Se acudirá a la Metodología de la Investigación Científica, métodos cualitativo, cuantitativo, analítico, deductivo, inductivo. Se tendrá en cuenta la observación de situaciones ya existentes dada la incapacidad de influir sobre las variables y sus efectos. Se considera además el nivel descriptivo y asociativo.

### **1.11.2 Diseño de la investigación.**

Para la presente investigación nos basamos en un diseño no experimental de corte descriptivo transeccional. Este tipo diseño se utilizan solo en estudio que buscan analizar y conocer las características, propiedades y cualidades de un hecho o fenómeno de la realidad en un momento determinado del tiempo.

Asimismo, estos diseños están direccionados a describir las tendencias de las decisiones que se dan con respecto al fenómeno que se estudia.

El siguiente esquema corresponde a este tipo de diseño:



En donde:

M = Muestra de estudio.

O = Información que guarda relación con el estudio.

## 1.12 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

### 1.12.1 Técnicas.

Se emplean las visitas técnicas estructuradas con cuestionario de encuestas y observación.

Las técnicas que se empleará en la obtención de información es:

✓ ANÁLISIS DOCUMENTAL

Técnica consistente en indagar, consultar, explorar, seleccionar y resumir los datos, mediante ítems o formulando preguntas a los sujetos involucrados en el análisis del estudio de investigación. Por medio de esta técnica, conoceremos cual es la información relevante sobre el Diseño de un Sistema de Gestión Residuos Sólidos con Ecoeficiencia de la Municipalidad Distrital de San Andrés de la Provincia de Pisco, 2017.

### 1.12.2 Instrumentos.

El instrumento que se empleara en la recolección de datos es el Cuestionario elaborado de acuerdo a los fines de la investigación y orientado a recoger información de campo.

## 1.13 Cobertura de Estudio

### 1.13.1 Universo.

El universo del presente trabajo de investigación está conformado por todos los pobladores del Distrito de San Andres, Provincia de Pisco, Región Ica, que hacen la suma 27,723 pobladores.

TABLA Nº 01

Datos de población del distrito de San Andrés Año 2014

Dato de Población	2014	Porcentaje
Población	27,723	
Población Urbana	23,842	86%
Población Rural	3,881	14%
Viviendas	6,580	
Viviendas Cercado de San Andres	3,066	47%
Viviendas Periurbano	2,582	39%
Viviendas Rural	932	14%
Genero		
Población Hombres	14,416	52%
Población Mujeres	13,307	48%

Fuente: viviendas estimadas atendidas por la Municipalidad de San Andrés (Alvizuri hasta la curva Peligrosa)

### 1.13.2 Muestra

Para el presente estudio la muestra de trabajo queda conformada por 245 habitantes pertenecientes al Distrito de San Andres, Provincia de Pisco, Región Ica, obtenida mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot \sigma^2}{E^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot \sigma^2}$$

En donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño del universo.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivalente a 1,96 (como más usual) en relación al 99% de confianza equivalente a 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

$\sigma^2$  = Cuasivarianza de la población, para esta investigación utilizaremos el valor constante de 0.5

E = Error de muestreo, que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre 1% y 9%, valor que queda al criterio del investigador. Para el caso en estudio se obtiene de la siguiente manera:

$$n = \frac{(27723) \cdot (1,96)^2 \cdot (0.5)}{(0,09)^2 \cdot (27723 - 1) + (1,96)^2 + (0.95)}$$

n = 245

Se obtiene por resultado que el tamaño de la muestra es de 245 pobladores.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la Investigación

##### ➤ A nivel internacional.

Srtas. Mónica Moya Moreno y Mónica Adriana Rodríguez Pinzón (Diciembre de 2006. UAB, Bellaterra, Cerdanyola del Vallès, Barcelona España) presento la investigación por título: ECOEFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES: MODELO Y FACTORES EXÓGENOS, El objetivo de nuestro estudio fue analizar los factores que influyen en la ecoeficiencia de la gestión de residuos municipales dentro de la Comunidad Autónoma de Cataluña. En tal sentido, seleccionamos factores que han sido usados con anterioridad según nuestro marco teórico y conceptual. Seguidamente profundizamos en el análisis sobre el tratamiento del output no deseado, viendo la existencia de 5 formas dentro de DEA y una forma con DDF. Seleccionamos el DDF por ser el método no paramétrico a nuestro entender más adecuado, porque nos proporciona en un sólo paso los cálculos de la ecoeficiencia. Así mismo, nos muestra los porcentajes que cada variable debe aumentar o disminuir tanto de los outputs como de los inputs, sean estos deseados o no.

Los resultados del DDF nos permiten decir que podemos medir la ecoeficiencia en un determinado ámbito del sector público y que este es susceptible de ser monitoreado. En este sentido, se podrían generar metas a los municipios y así alcanzar un nivel óptimo de ecoeficiencia a través de una planificación sostenida.

Vemos que existe un aumento de la ecoeficiencia en los dos pares de períodos mencionados (2000/01 – 2002/03) y que para el último año en especial, la ecoeficiencia estaría llegando a un 65,7% del total de la población catalana (sumando la cantidad de habitantes de cada municipio Ecoeficiente).

Seguidamente, del análisis de los resultados de los factores socioeconómicos que hemos contrastado con la variable dependiente ecoeficiencia, nos damos cuenta que sólo el factor turismo relativo es significativo en los dos últimos años, denotando una preocupación constante y positiva de los municipios frente a la problemática turística relacionada con generación de residuos. Por otro lado, debemos tener en cuenta que



durante todos los años estudiados el signo del coeficiente del factor turismo fue negativo, lo cual nos muestra un impacto de éste, a pesar de la no significancia del factor en los dos primeros años.

➤ **A nivel nacional**

Srta. GOMEZ HERNANDEZ, Gladys Elvira y Sr. JIMENEZ VASQUEZ, Alex Freddy (TRUJILLO – PERÚ 2012) Universidad César Vallejo- Escuela de Postgrado, presentaron la tesis “Aplicación del modelo gestión de ecoeficiencia para mejorar los ingresos de los recursos financieros en la Institución Educativa n° 80768 “José María Arguedas” del caserío Hualasgosday, Distrito de Sanagoran - Sanchez Carrion, 2012. Teniendo la siguiente conclusión El objetivo que persiguió la presente investigación del tipo aplicada fue determinar el nivel de mejoramiento de los ingresos de los recursos financieros en la Institución Educativa N° 80768 "José María Arguedas" del caserío de Hualasgosday, distrito de Sanagoran - Sánchez Carrión, 2012, después de haber aplicado un Modelo de Gestión de Ecoeficiencia.

Este trabajo de investigación que corresponde al diseño pre-experimental con un solo grupo de Pre y Post test fue aplicado en una población y muestra de 10 trabajadores entre docentes, administrativos y directivos de la I.E. N° 80768 "José María Arguedas", a los cuales se les aplicó como instrumento de recolección de datos una guía de observación (Pre y Post test), la misma que fuera estructurada en las dimensiones Ingresos ordinarios, Ingresos propios e Ingresos por donaciones, a través de 35 preguntas cerradas que fueron validadas por el juicio de 3 expertos.

Según la información proporcionada por el análisis estadístico de los instrumentos aplicados a todo el personal implicado después de la aplicación del Modelo de Gestión de Ecoeficiencia se encuentra en un nivel Medio de 41.7 (cuadro N° 04); Asimismo, los resultados estadísticos obtenidos de la prueba estadística t-Student nos arrojan un valor de significancia de -4.360 y una probabilidad de 0.000 Lo que nos permite concluir de que el Modelo de Gestión en Ecoeficiencia si influye significativamente en el mejoramiento del manejo de los recursos financieros en la Institución Educativa N° 80768 "José María Arguedas" del caserío de Hualasgosday, distrito de Sanagoran - Sánchez Carrión, año 2012.

Decreto Supremo N° 009 – 2009 – MINAM – Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Publico

Dice:

Artículo 3º Las Medidas de ecoeficiencia que se aprueban por el presente dispositivo son de aplicación obligatoria en todas las entidades del sector público, y su cumplimiento es obligación de todas las personas que prestan sus servicios al Estado, independientemente de su régimen laboral o de contratación

➤ **A Nivel Local**

Resolución de Alcaldía N° 559 – 2015 – MDSA/ALC

Aprueba:

Artículo 1º Aprueba el Plan de Ecoeficiencia Institucional 2016 de la Municipalidad Distrital de San Andrés.

**2.2 Marco Histórico.**

La Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos (LGRS), y su Reglamento, aprobado por el Decreto Supremo N° 057-2004-PCM y las demás normas concordantes y conexas han establecido en el país, el marco institucional para la Gestión y Manejo de los Residuos Sólidos, que responde a un enfoque integral y sostenible que vincula la dimensión de la salud, el ambiente y el desarrollo en el proceso de reforma del estado, de las políticas públicas y de la participación del sector privado.

En su primer artículo de la Ley se establecen derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales, protección de la salud y el bienestar de la persona humana. La Municipalidad Distrital de San Andrés, como responsable de la adecuada gestión de los residuos sólidos, ha establecido como prioridad en materia de residuos sólidos, el presente plan de manejo de los residuos sólidos, a fin de contribuir a reducir significativamente, los factores de riesgos asociados al ambiente, para así proteger y promover la salud de la población, y sobre todo de aquellos sectores identificados como los más vulnerables a la problemática ambiental.

La Municipalidad Distrital de San Andrés, a través de la Unidad de Gestión Ambiental, autoridad ambiental del distrito, ha implementado una serie de acciones, como parte del Sistema Local de Gestión Ambiental, el Plan de Acción Ambiental Local y su Política Ambiental, con sujeción a la Ley General de Residuos Sólidos y a lo que establece el Decreto Supremo 0012-2009-MINAM, los aspectos normativos y la formalización de las actividades de prestación y comercialización, en la formulación y aplicación de Instrumentos de Gestión; en la Vigilancia y Fiscalización Sanitaria, a través de la Unidad de Fiscalización Administrativa de la Municipalidad.

Considerando la importancia de dar a conocer el nuevo marco institucional de la Gestión de los Residuos Sólidos, la Dirección de Desarrollo Ambiental de la Municipalidad, con la cooperación de un equipo técnico conformado por los miembros de la Comisión Ambiental Municipal, han elaborado este instrumento de Gestión, la misma que contiene las acciones principales que la Municipalidad ha priorizado en

materia de residuos sólidos, como parte inherente a las Políticas de Gestión Ambiental de la Municipalidad, por acuerdo de concejo N° 0057-2010 de fecha 16 de noviembre y la ordenanza Municipal N°006-2010.)

La Comisión Ambiental Municipal del distrito de San Andrés fue creado el 05 de Octubre de 2005 con Ordenanza Municipal N° 006-2005-MDSA, bajo los procesos promovidos por el Consejo Nacional del Ambiente-CONAM que en la actualidad no existe, ya que con el Decreto Legislativo N° 1013 aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente.

Con Ordenanza Municipal N° 009-2016-MDSA se reestructuro y actualizo la comisión ambiental municipal.

## **2.3 Marco Conceptual**

### **2.3.1 Municipio Ecoeficiente**

Son comunidades que aprovechan sus recursos y potencialidades con eficiencia, para el bienestar de su población y el desarrollo sostenible. Sus políticas son claras y están orientadas a la modificación de patrones de producción y consumo, a mejorar las técnicas disponibles y al involucramiento de una ciudadanía responsable.

### **2.3.2 Reducir**

Se refiere reducir el volumen de los residuos. Por ejemplo, consumir productos con empaques más pequeños o empaques elaborados con materiales biodegradables o reciclables.

### **2.3.3 Reutilizar**

Se refiere a utilizar los materiales que aún pueden servir, en lugar de desecharlos. Por ejemplo, utilizar botellas de PET o vidrio para almacenar agua, aceites o alimentos.

### **2.3.4 Reciclar**

Se refiere a transformar los materiales de desecho en nuevos productos. Por ejemplo, transformar botellas de PET desechadas en fibras sintéticas para la confección de prendas de vestir.

### **Manejo de los Residuos Sólidos Municipales**

El manejo de los residuos sólidos incluye toda actividad técnica operativa de los residuos sólidos, que involucra el manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro

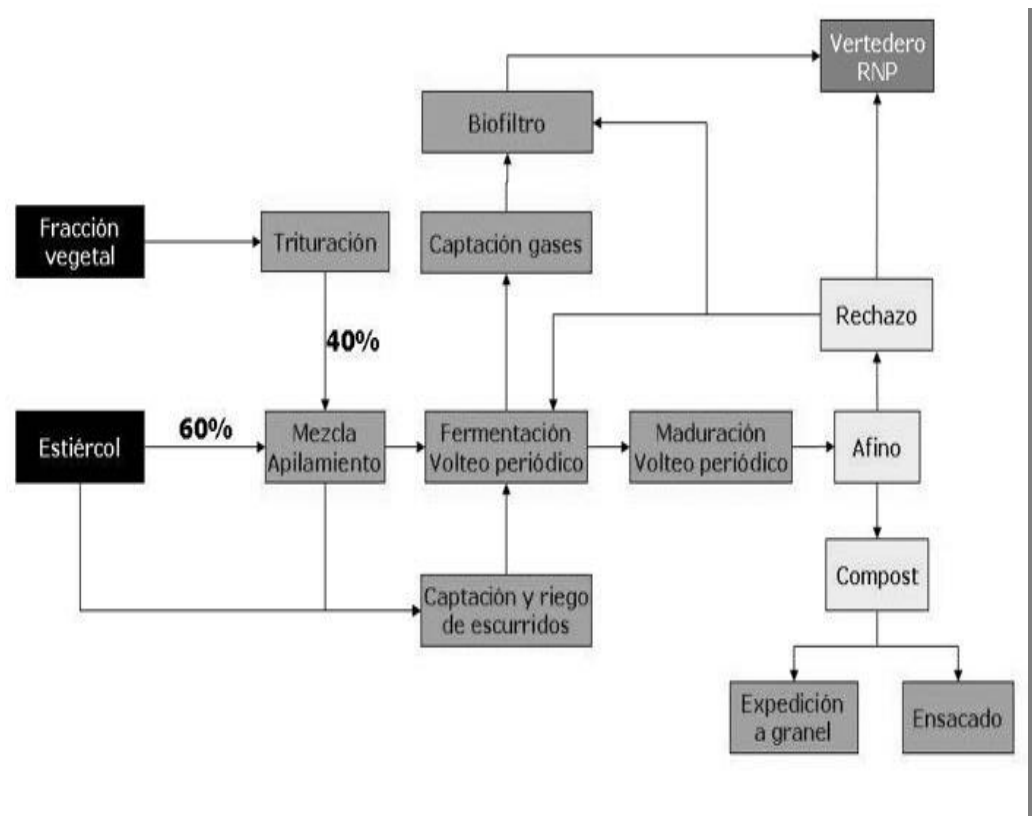
procedimiento técnico operativo desde la generación hasta la disposición final.

### 2.3.5 Reciclaje

Es toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido, mediante un proceso de transformación. Con el reciclaje se contribuye a la reducción del uso de espacios en los rellenos sanitarios y botaderos.

### 2.3.6 Compostaje

Es el proceso mediante el cual la materia orgánica que se desecha (residuos de alimentos, hojas, etc.) puede ser reaprovechada por un proceso de descomposición aerobio (con presencia de aire), que permite generar un abono orgánico rico en nutrientes, que a su vez puede ser utilizado en agricultura, jardinería u otros usos relacionados a la tierra.



### 2.3.7 Manejo Selectivo

Conjunto de actividades que tienen como principio agrupar determinados componentes o elementos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial, durante la recolección, transporte y destino final ya sea

reaprovechamiento (material reciclable) o disposición final (material inservible) según corresponda.

### **2.3.8 Almacenamiento**

Es la operación de acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas, como parte del sistema de manejo, hasta su disposición final.

### **2.3.9 Disposición Final de los Residuos Sólidos.**

La disposición final consiste en los procesos u operaciones que se realizan para tratar o disponer en un determinado lugar los residuos sólidos, como última etapa de su manejo, en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. La disposición final se debe realizar en infraestructuras habilitadas, es decir en instalaciones debidamente equipadas y operadas. Nunca en botaderos clandestinos a cielo abierto.

### **2.3.10 Relleno Sanitario**

Es la instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra. Se basa en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

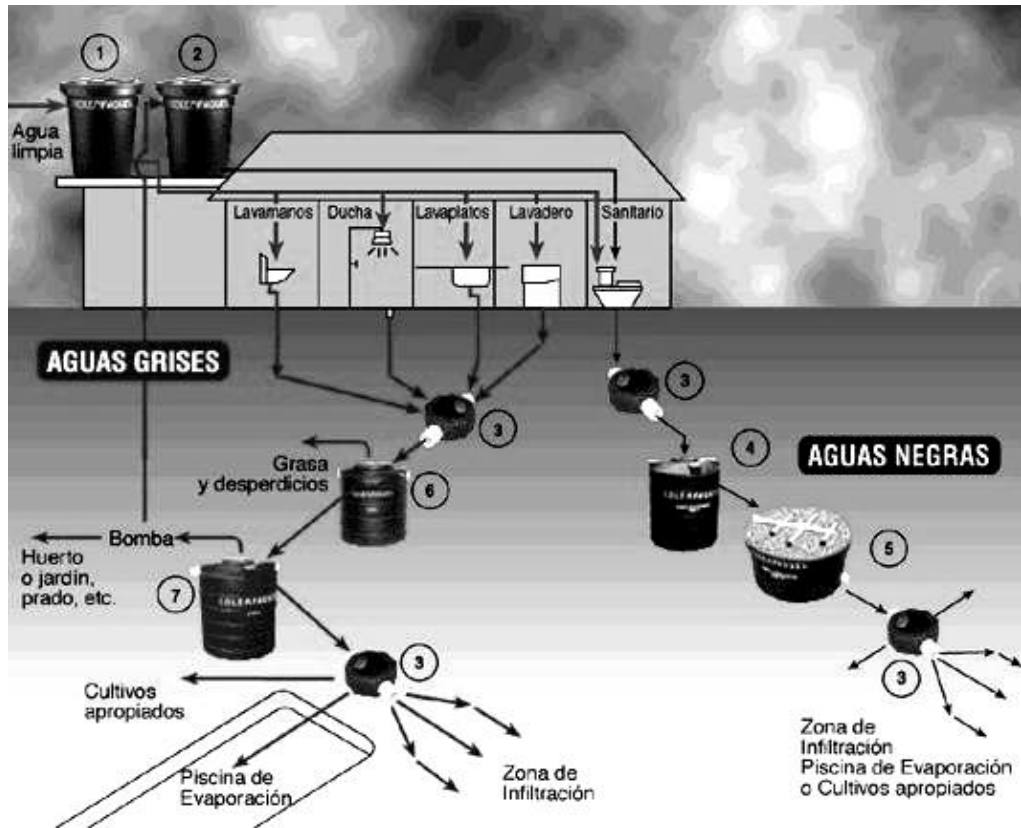
Un relleno sanitario es una obra de ingeniería destinada a la disposición final de los residuos sólidos domésticos, los cuales se disponen en el suelo, en condiciones controladas que minimizan los efectos adversos sobre el ambiente y el riesgo para la salud de la población. Consiste en preparar un terreno, colocar los residuos, extenderlos en capas delgadas, compactarlos para reducir su volumen y cubrirlos al final de cada día de trabajo, con una capa de tierra de espesor adecuado.

### **2.3.11 Aguas Grises**

Aguas generadas por los procesos de un hogar, tales como el lavado de utensilios y de ropa, así como el agua proveniente del baño, del lavadero y la ducha.

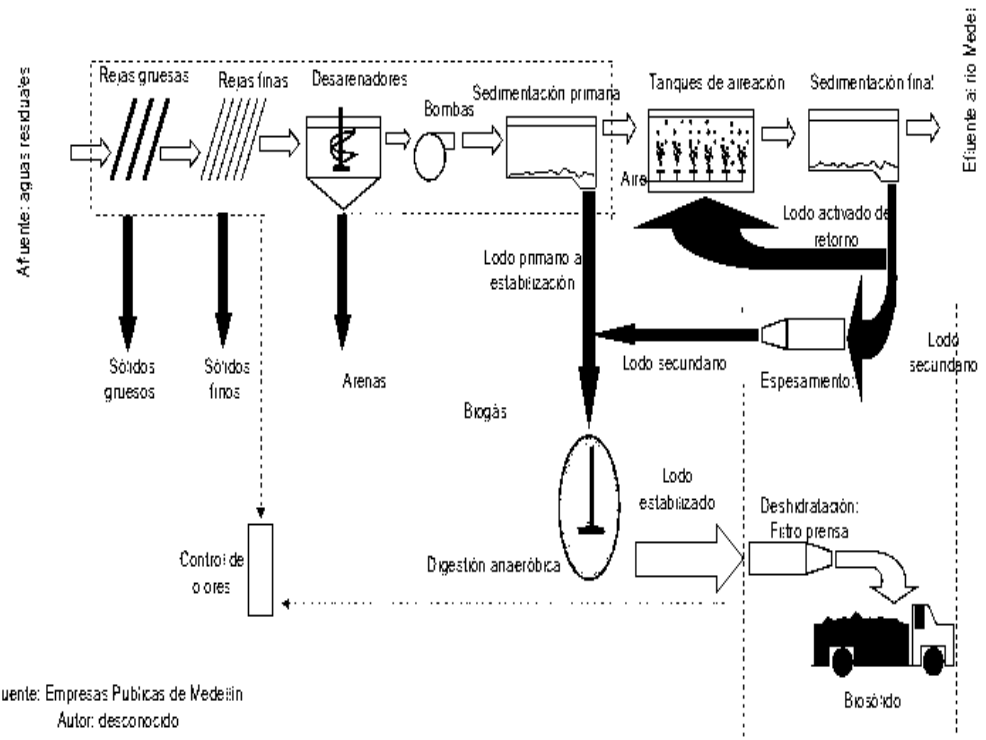
### **2.3.12 Aguas Negras**

Son las aguas que están contaminadas con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales.



### 2.3.13 Agua Servida o Residual

De las descargas por el uso de agua en actividades domésticas o de otra índole.



Fuente: Empresas Públicas de Medellín  
Autor: desconocido

#### **2.3.14 Agro biodiversidad**

Es la variabilidad de cultivos, animales de cría, organismos asociados con ellos dentro de los complejos ecológicos de los que forman parte, esto incluye la diversidad entre especies y entre ecosistemas. Concordancia con el Decreto Supremo N° 068-2001-PCM que aprueba el Reglamento de la Ley N° 26839 Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica.

#### **2.3.15 Aguas Residuales Tratadas**

Son las aguas residuales procesadas en sistemas de tratamiento, para satisfacer los requisitos de calidad señalados por la autoridad sanitaria, en relación con la clase de cuerpo receptor al que serán descargadas o a sus posibilidades de uso.

#### **2.3.16 Anaerobio**

Condición en la cual no hay presencia de aire u oxígeno libre.

#### **2.3.17 Análisis Del Riesgo**

Metodología para identificar y evaluar el tipo y nivel de daños y/o pérdidas probables que podría tener o podría producir una inversión, a partir de la identificación y evaluación de la vulnerabilidad de ésta con respecto a los peligros a los que está expuesta.

#### **2.3.18 Ordenamiento Territorial**

Es un instrumento que forma parte de la política de Estado sobre el desarrollo sostenible. Es un proceso político en la medida que involucra la toma de decisiones concertadas de los actores sociales, económicos, políticos y técnicos, para la ocupación ordenada y el aprovechamiento sostenible del territorio.

Es un proceso técnico administrativo porque orienta la regulación y promoción de la localización y desarrollo de los asentamientos humanos, actividades económicas, sociales y el desarrollo físico espacial, sobre la base de la ZEE

#### **2.3.19 Zonificación Ecológica Económica – ZEE**

La ZEE es un instrumento de información que facilita la negociación entre la ciudadanía, la sociedad civil y los gobernantes, que identifica sectores con carácter homogéneo para la priorización de la inversión, que facilita la toma de decisiones y la solución de conflictos.

### 2.3.20 Ecoeficiencia

La ecoeficiencia tiene sus orígenes en el concepto de desarrollo sustentable presentado en abril de 1987 por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente, en la Asamblea General de las Naciones Unidas. El resultado más importante de esta Comisión fue el reporte “Nuestro Futuro Común”, también llamado “Reporte Brundtland”, donde el desarrollo sustentable fue entendido como “el desarrollo que satisface las necesidades actuales, sin comprometer la capacidad de que generaciones futuras puedan satisfacer sus propias necesidades”.

Posteriormente se buscó un concepto en el cual se involucrara todo el objetivo empresarial para el desarrollo sustentable. Con esto en mente, antes de la reunión mundial de Río de Janeiro en 1992, las empresas respondieron con un libro intitulado Cambiando el Curso, escrito por Stephan Schmidhein y para el entonces llamado Business Council for Sustainable Development (BCSD), actualmente WBCSD (Lehni2000).

El texto buscó desarrollar un concepto que, uniendo las mejoras ambientales y económicas, les mostrará a las empresas cual era el reto de la sustentabilidad.

Ese concepto fue el de ecoeficiencia en el primer taller, celebrado en 1993 y en el que participaron individuos interesados en la ecoeficiencia, los integrantes estuvieron de acuerdo con la siguiente definición:

*“La ecoeficiencia se obtiene por medio del suministro de bienes y servicios a precios competitivos, que satisfagan las necesidades humanas y proporcionen calidad de vida, mientras progresivamente reducen los impactos ecológicos y el consumo de recursos a lo largo de su ciclo de vida, por lo menos hasta un nivel acorde con la capacidad de carga estimada de la Tierra”,*

Definición que adoptó la WBCSD (Lehni 2000).

Se debe tener claridad sobre los factores que influyen en el modelo que se usara para la medición de la ecoeficiencia, ya que la literatura nos indica al menos cuatro grandes factores a considerar antes de formular un indicador de sustentabilidad.

Curcelle, et al. (1998), nos ilustra con cuatro factores que estarían clasificados por un lado a corto y largo plazo, y por otro, en aspectos económicos, medio ambientales, sociocultural y técnicos. Ver cuadro nº1.



Cuadro nº1 Factores requeridos en la estructuración de indicadores para la gestión ecoeficiente.

Factor	Corto plazo	Largo plazo
Económicos	Costes de inversión Coste neto de operación Coste neto total por tonelada Coste neto anual Mercado potencial	Viabilidad a largo plazo de búsqueda y ordenación de operaciones futuras.
Medioambientales	Calidad de reconversión de material El residuo La polución El ruido El uso de recursos naturales	Impacto global: pérdida de biodiversidad, peligros globales, deposiciones ácidas, paisajismo.
Sociales y culturales	Aceptación pública Participación Nivel de salud pública Empleos	Bienestar, la disponibilidad de recursos naturales (materia y energía).
Técnicos	Escala Flexibilidad	Futuro desarrollo potencial.

Fuente: Courcelle *et al.* (1998)

### 2.3.21.- Indicadores: Definición Y Evolución.-

Siguiendo la definición dada en UNCTAD (Sturm et al. 2004), un indicador es una medida específica de cierto elemento para demostrar su rendimiento a través del reconocimiento y valoración de información relevante.

Utilizando esta definición, se pueden construir diferentes indicadores para un mismo elemento, dependiendo de la información disponible; estos pueden ser tanto cualitativos como cuantitativos.

En particular, los indicadores de ecoeficiencia miden la relación entre el funcionamiento ambiental y el funcionamiento financiero de Municipalidad, para ciertos problemas ambientales globales. Para este trabajo, se analizaron diferentes modelos de indicadores desarrollados con base en el concepto de ecoeficiencia, utilizando las siguientes definiciones generales (Sturm y Müller 2001):

$$\text{Ecoeficiencia} = \frac{\text{Valor del Producto o servicio}}{\text{Influencia ambiental}}$$

o

$$\text{Ecoeficiencia} = \frac{\text{Valor del producto o proceso}}{\text{Influencia ambiental}}$$

Ejemplos : son el consumo de agua o de energía por unidad producida, la contribución al PIB por m<sup>3</sup> de agua utilizado, las toneladas de NO<sub>x</sub> emitidos a la atmósfera por unidad producida o el número de unidades producidas por kg de residuos sólidos generados.

Como se puede observar, los indicadores de ecoeficiencia son valores numéricos asociados a un proceso o producto, que pueden calcularse al incluir numeradores o denominadores tan diversos como el usuario lo desee (Nakaniwa 2004).

Así se logra identificar aquellas áreas de la empresa o Institución pública en las cuales se están provocando mayores desperdicios o pérdidas de recursos, así como posibles oportunidades de inversión.

Los indicadores, por esta razón, son considerados como una herramienta de toma de decisiones, de evaluación del funcionamiento de la empresa y de comunicación para inversionistas internos y externos; ver por ejemplo Verfaillie y Bidwell (2000), CEBDS (2003), Michelsen et al. (2006), Montes Vásquez (2008), Sinkin et al. (2008).

De acuerdo con los autores anteriores, los indicadores de ecoeficiencia se pueden dividir en dos clases:

- Los primeros son válidos para virtualmente todos los negocios. Se les denomina indicadores de “aplicación general” o “genéricos” y están considerados por la mayoría de los modelos. Estos indicadores se han diseñado para temas o problemas ambientales mundiales que han sido discutidos y para los cuales hay un acuerdo o consenso internacional como son el deterioro de la calidad del agua, el calentamiento global, el deterioro de la capa de ozono y problemas de residuos peligrosos.
- Los segundos se ajustan al contexto particular de compañías individuales y no necesariamente son aplicables para las demás compañías; son llamados indicadores “específicos del negocio”.

Para medir la contribución de una compañía a los problemas ambientales es necesario contar con factores de conversión que ayuden a determinar que tanto contribuye el uso de cierta sustancia a un problema ambiental específico. Por ejemplo, el uso de energía eléctrica contribuye al calentamiento global, pero para determinar el tamaño de esta contribución se requiere de un factor o valor numérico que convierta los kilowatts-hora en toneladas de dióxido de carbono.

En países como Japón (Nakaniwa 2004) y Australia (Van Berkel 2004) existen compañías que ya se encuentran utilizando los indicadores de

ecoeficiencia. Sin embargo, en ninguno de estos dos casos se logró unificar las necesidades de todos los sectores empresariales y por lo tanto el desarrollo e implementación de estos indicadores continúa abierto.

Canadá, The National Round Table on the Environment and the Economy (NRTEE), un organismo independiente que proporciona a inversionistas, empresarios y al público canadiense consejos y recomendaciones para promover el desarrollo sustentable, desarrolló una metodología que busca la estandarización de definiciones y de reglas para el cálculo y divulgación de indicadores de ecoeficiencia, tanto genéricos, como específicos. Esta metodología ofrece la ventaja de manejar información detallada y completa; además permite que el usuario determine el tipo de denominadores que se utilizarán. Sin embargo, esta libertad para definir el denominador complica la comparación de indicadores entre diferentes empresas (NRTEE 2001).

También se analizó la metodología propuesta por la organización internacional WBCSD, que proporciona abundante información para el desarrollo, implementación e interpretación de indicadores de ecoeficiencia para cualquier tipo de empresa (WBCSD 2006). Sin embargo, los datos son considerados incompletos ya que no ofrecen factores de conversión que permitan determinar, por ejemplo, la contribución al calentamiento global provocado por el uso de combustibles fósiles, además de permitir, al igual que en la propuesta hecha por NRTEE, que sea el usuario quien determine el tipo de denominadores que utilizará. De nuevo, aunque estos indicadores permiten a la empresa determinar su ecoeficiencia, la comparación entre empresas se vuelve complicada.

El manual o guía para usuarios y preparadores de indicadores de ecoeficiencia presentado por UNCTAD (Sturm et al. 2004). Propone una metodología que permite calcular, reconocer, medir y divulgar los siguientes cinco ecoindicadores:

1. Consumo de agua por unidad de valor agregado neto.
2. Requerimientos energéticos por unidad de valor agregado neto.
3. Contribución al calentamiento global por unidad de valor agregado neto.
4. Dependencia de sustancias que deterioran la capa de ozono por unidad de valor agregado neto.
5. Residuos sólidos generados por unidad de valor agregado neto.

Estos indicadores pueden ser utilizados por todas las empresas a través de todos los sectores, por lo que son indicadores genéricos más que específicos.

Además, el procedimiento para calcularlos es único y no debe ser modificado por el usuario, por lo cual es posible comparar las declaraciones de ecoeficiencia entre diversas empresas (Sturm y Müller 2004).

Finalmente, el manual incluye una gran variedad de factores de conversión calculados para cada uno de los indicadores que propone.

Es importante mencionar que durante el proceso de investigación se encontró una propuesta desarrollada por el Ministerio de Medio Ambiente de Colombia, en convenio con PROPEL (Promoción de la Pequeña Empresa Ecoeficiente Latinoamericana) que expone un modelo gráfico para evaluar la sustentabilidad de empresas del sector PyME, relacionando su desempeño ambiental con la competitividad integral (López y Torres 2001). Colombia es el único país latinoamericano que presenta una propuesta, propia y diferente, para expresar el desempeño ambiental de una empresa, aunque no incluye el cálculo de ningún cociente.

### 2.3.22.- METODOLOGÍA UNCTAD.-

Como se mencionó en la sección anterior, existen diferentes propuestas para medir y divulgar los indicadores de ecoeficiencia. Sin embargo, el modelo propuesto por UNCTAD es el único con información clara y completa, además de permitir la comparación de ecoeficiencia entre compañías incluso cuando hay poca información disponible. Por lo anterior se considera que actualmente es la opción más adecuada para medir el desempeño ambiental de las empresas mexicanas pequeñas.

Este modelo propone que la determinación de la ecoeficiencia se realice con respecto a cinco ecoindicadores que se definen y calculan de la siguiente manera:

- a. Consumo de agua por unidad de valor agregado neto:

$$I_1 = \frac{\text{Consumo de agua}}{\text{Valor neto agregado}}$$

- b. Requerimientos energéticos por unidad de valor agregado neto:

$$I_2 = \frac{\text{Requerimientos energéticos}}{\text{Valor neto agregado}}$$

- c. Contribución al calentamiento global por unidad de valor agregado neto:

$$I_3 = \frac{\text{Contribución al calentamiento global}}{\text{Valor neto agregado}}$$

- d. Dependencia de sustancias que deterioran la capa de ozono por unidad de valor agregado neto:

$$I_4 = \frac{\text{Dependencia de sustancias que deterioran la capa de ozono}}{\text{Valor neto agregado}}$$

- e. Residuos sólidos generados por unidad de valor agregado neto:

$$I_5 = \frac{\text{Basura generada}}{\text{Valor neto agregado}}$$

Además, la metodología que debe seguir separa el cálculo de los indicadores se basa en tablas que reúnen información sobre la cantidad de materia prima utilizada, el tipo de emisiones producidas y las fuentes y características particulares de cada uno de estos elementos, lo que convierte a la guía de la UNCTAD en una base de datos valiosa, que permite comparar y mejorar el desempeño ambiental de la empresa a través del tiempo.

En este punto, debe destacarse que los ecoindicadores propuestos por la UNCTAD pueden ser aplicados a todo tipo de empresa. Sin embargo, es posible que alguno de ellos no requiera ser calculado dependiendo del proceso productivo analizado.

### 2.3.23 Ecoeficiencia a través de una producción más limpia<sup>1</sup>

Según experiencias empresariales norteamericanas, en cuanto al impacto al interior de la empresa, los estudios de empresas que han introducido el enfoque de ecoeficiencia a través de un programa de producción más limpia han mostrado importantes beneficios financieros, una mejor competitividad y otras ventajas como:

- a. Mejora de la productividad;
- b. Ahorro de energía y materias primas;
- c. Reducción de residuos y materiales tóxicos;
- d. Disminución de los riesgos;

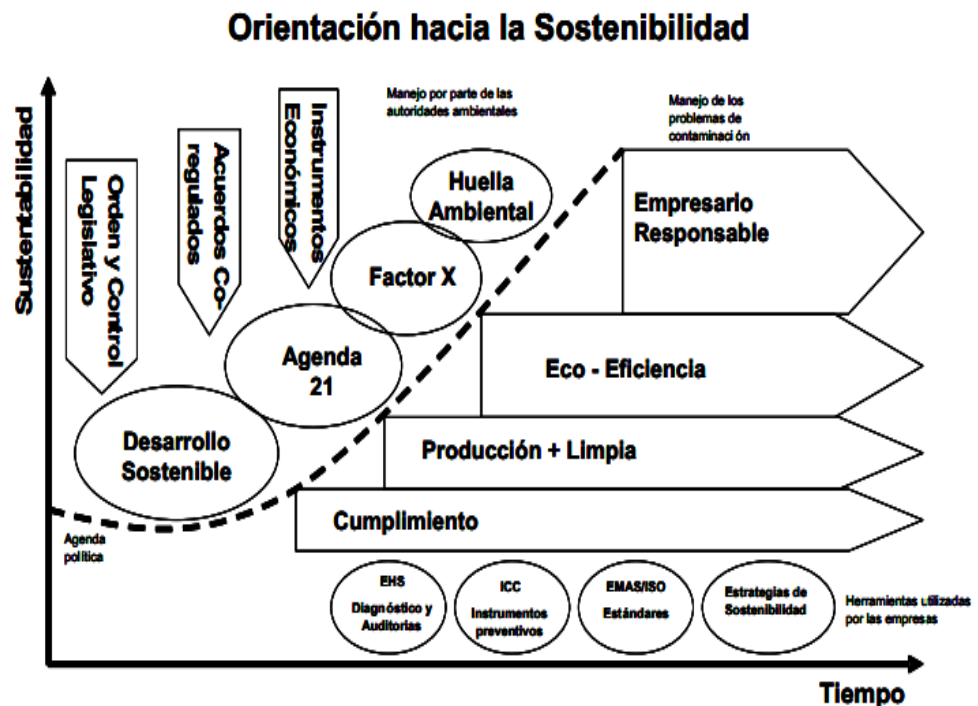
<sup>1</sup><http://www.oei.es/decada/portadas/105.pdf>

- e. Ahorro en el gasto de control de la contaminación;
- f. Mano de obra más motivada;
- g. Enfoque para una mejora continua;
- h. Mejores medidas de sanidad y seguridad;
- i. Reducción de los riesgos civiles ambientales;
- j. Descenso en las primas financieras y de seguros, y
- k. Mejor imagen pública y una mayor confianza del consumidor.

Independientemente del nombre que tenga, un buen programa mostrará a la dirección de una empresa las ventajas de integrar consideraciones de desempeño ambiental en las decisiones comerciales.

### 2.3.24 Orientación Hacia la Sostenibilidad

Figura nº2. Esquema de orientación hacia la sostenibilidad.



Fuente: Embracing eco-efficiency - WBCSD 2000

Abreviando las acciones que se han realizado desde los distintos puntos de vistas de los organismos privados y públicos, en relación a tener una orientación más clara sobre los procesos que se han vivido desde el punto vista social y empresarial, podemos señalar que, según la figura nº2, las flechas horizontales en el diagrama del WBCSD, señalan, que las empresas inicialmente trataron los temas de la contaminación por medio de la gestión del cumplimiento (cumplir lo que las leyes les imponen). Luego se encaminaron a una prevención de la contaminación proactiva con la

Producción más Limpia. Se pasó a contribuir la Ecoeficiencia porque, por primera vez, se estableció la relación entre las mejoras ambientales y los beneficios económicos. El siguiente paso es el Empresariado Responsable Corporate Social Responsibility, por medio del cual el sector privado trata de equilibrar los tres pilares de la sostenibilidad.

### **2.3.25 Desarrollo Sostenible**

El desarrollo sostenible o sustentable, es un concepto que se enmarca bajo un contexto macroeconómico.

Las normas y legislaciones en temáticas medioambientales vienen a reforzar el cuarto engranaje de los factores que contribuyen en el crecimiento económico de cualquier nación: recursos humanos, recursos naturales, formación de capital y tecnología e iniciativas empresariales. Así las restricciones impuestas por las naciones respecto a la temática medioambiental pueden superarse con nuevas tecnología. En tal sentido la innovación tecnológica vendría a elevar el crecimiento económico y la calidad del medio ambiente (Samuelson y Nordhaus, 1999)<sup>2</sup>contribuyendo así al desarrollo sostenible de cualquier nación.

Desde una perspectiva microeconómica el desarrollo sostenible pasa a ser una apuesta empresarial en torno a la orientación a la sustentabilidad, de cara a la obtención de ganancias tanto empresariales como de calidad del medio ambiente, como ejemplo podemos citar a Hart (1997), quien expone una construcción de estrategias comerciales sustentables.

Recientemente Bravo Gil et al. (2005), nos señalan que las empresas están empezando a considerar el factor medioambiental en sus decisiones estratégicas de carácter corporativo y de marketing.

Reforzando esta lógica, Porter y Van Der Linde (1995) demostraron que la aplicación de estándares medioambientales encuentra respuesta positiva y altamente competitiva en las empresas, empujando a las firmas a utilizar recursos más productivos, siendo más innovadoras y aplicando una lógica ambiental. En la misma línea Enticott y Walter (2005), señalan que ha surgido una nueva etapa en la elaboración de políticas medioambientales para los gobiernos locales.

---

<sup>2</sup> En la p 516 fig.27.3. muestra el desplazamiento de la Frontera de Posibilidades de Producción FPP. A partir de las variables Producto Interno Bruto y Calidad del Medio ambiente.

### **2.3.26 Los Residuos**

Para esta investigación se ha visto como prioritario el tratar la temática de los residuos, por ser éstos una fuente de discusión en el ambiente académico y de gobierno, en especial por la falta de información, que deriva en políticas y acciones a veces poco claras y difíciles de medir en lo que a impactos se refiere.

Cabe destacar que los residuos que produce una sociedad son de distintos tipos, estos se encuentran clasificados generalmente por sólidos, líquidos o gaseosos, de orígenes industriales y domésticos (municipales y/o naturales).

La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA 2004) reconoce que el volumen total de residuos en Europa sigue creciendo. Sólo los residuos de envases, que son los más documentados, han experimentado un crecimiento neto del 7% en el periodo 1997-2001.



## **CAPÍTULO III SOLUCIÓN PROPUESTA**

### **3.1 Análisis de la solución propuesta.**

El diseño de sistema de gestión de residuos sólidos con ecoeficiencia en la municipalidad distrital de San Andres, es la medida de solución que busca optimizar la gestión adecuada de los residuos sólidos, salvaguardando la salud y salubridad, brindando una mejor calidad de vida para la población del distrito.

La gestión inadecuada de los residuos sólidos ha sido una temática muy tratada por los organismos gubernamentales a nivel nacional e internacional, para la mejora de los estándares de calidad de vida de las sociedades desarrolladas, en vías de desarrollo y sub-desarrolladas, así como garantizar la protección de los espacios para el desarrollo normal de las especies de flora y fauna.

#### **3.1.1 Análisis estratégico.-**

En nuestra zona de estudio, que es comprendida territorialmente por el distrito de San Andres en la cual se desarrollan actividades agropecuarias, industriales, recreativas, comerciales, Etc. En tal sentido la generación de residuos sólidos es una actividad cotidiana, así pues la necesidad de un lugar para realizar la disposición final de estos es prioridad para evitar la generación de puntos críticos y que afecten a la salud de la población.

En la actualidad se realiza la disposición inadecuada de residuos sólidos a cielo abierto y sin tratamiento con lo cual es necesario diseñar herramientas y establecer mecanismos que puedan combatir esta problemática que es recurrente en la mayoría las municipalidades distritales debido a la falta de presupuesto, desconocimiento para la elaboración de herramientas, instrumentos y mecanismos para gestión ambiental adecuada, o por problemas internos de la propia gestión edil. Hay que resaltar que en la actualidad la normatividad vigente se establece con una mayor rigurosidad para dar cumplimiento efectivo de los dispositivos legales establecidos, en este sentido la disposición final

de los residuos sólidos se convierte en prioridad a resolver para dar las condiciones de óptimas de calidad de vida para los pobladores del distrito de San Andrés.

Es evidente la necesidad de generar esta herramienta de gestión ambiental en conjunto con la autoridad edil para mejorar sistemas de servicios ambientales y complementarlo en sistema interno administrativo.

### **3.1.2 Análisis funcional.-**

La elaboración de plan de clausura del botadero de residuos sólidos del distrito de San Andrés utiliza un diseño aplicado en los lineamientos exigidos por la normatividad actual vigente que es brindada por los organismos competentes como Ministerio del Ambiente (MINAM) y el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental; tomando como referente los trabajos realizados exitosamente en las provincias de Apurímac, Callao, Chimbote, Etc.

Así mismo la elaboración de esta herramienta compila los estudios académicos de la geografía, relieve, variabilidad climática, flora, fauna, etc. Permitiendo un panorama completo de los valores existentes y de los que puedan ser afectados directa e indirectamente.

Del mismo modo la autoridad edil del distrito de San Andrés obtendrá una herramienta gestión, con que la que se podrá tomar acciones asertivas para combatir la problemática de la disposición de los residuos sólidos.

### **3.1.3 Etapas de la solución.-**

Se desarrolla en Tres fases:

#### **ETAPA DE RECOPIACIÓN.-**

En referencia al proyecto de investigación; donde se tratará de buscar la literatura específica, la bibliografía, revistas de investigación, que pretende realizar el trabajo de investigación.

#### **ETAPA EXPERIMENTAL**

Fase de Gabinete.- Se ejecutado en oficina de la Municipalidad, Universidad y otras entidades vinculadas

Fase de Campo.- Las salidas a encuestar y sensibilización.

## **ETAPA DE TRATAMIENTO DE DATOS**

Como resultado del estudio se tiene la utilización de los indicadores de ecoeficiencia para la mejora del Sistema de gestión de residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de San Andres.

### **3.2 Estudio de factibilidad.**

#### **3.2.1 Factibilidad técnica.-**

La Guías y documentos existentes en el área técnica de Gestión Ambiental de la Municipalidad, facilitan la continuidad de nuestra investigación, el asesoramiento con expertos y la buena predisposición de los elementos conformantes garantizan la factibilidad técnica requerida para el fin.

#### **3.2.2 Factibilidad operativa.-**

Esta fase se realizó tanto en campo como en gabinete, contando con el apoyo logístico, como las instalaciones administrativas de municipalidad distrital de San Andrés.

#### **3.2.3 Factibilidad económica.-**

No existe dificultad sobre los costos para el proyecto, estos se reducen a montos mínimos. El apoyo de carácter logístico, como equipamiento, instrumentos y materiales son cubiertos en su mayoría por la Municipalidad, toda vez que este es un proyecto sin fines de lucro.

#### **3.2.4 Factibilidad legal.-**

El estudio se ampara en la siguiente normativa:

- Constitución Política del Perú - Título III, Capítulo II: Del Ambiente y los Recursos Naturales (1193).
- Ley de creación del Ministerio del Ambiente (D.L. N° 1013 del 14-05-2008).
- Ley General del Ambiente (Ley 28611 del 15-10-2005).
- Ley General de Salud (Ley N° 26842 del 20-07-1997).
- Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314 del 21-07-2000) y su reglamento (D.S. N° 057-2004-PCM del 24-07-2004).
- Ley Orgánica para el Aprovechamiento de los Recursos Naturales (Ley N° 26821 del 26-06-1997).
- Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (Ley N° 26839 del 08-07-1997)

- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades (Ley N° 26786 del 13-05-1997).
- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley N° 28245 del 04-06-2004 y su reglamento D.S. N° 008-2005-PCM del 28-01-2005)

### **3.3 Metodología.**

El carácter científico de esta investigación, permite desarrollar las etapas y faces de este proyecto siguiendo lineamientos factibles y viables administrativa y operativamente, que revelará una la propuesta de solución de tipo descriptivo. Sin duda el nivel explicativo, se manifiesta por inherencia ya que se busca explicar la relación de causalidad de la variable de elaboración de la Gestión de Residuos Sólidos en el distrito de San Andres.

Otro variante interesante se refleja en el modo cuantitativo de validar las variables que son susceptibles a medición numérica, de modo que se sustenta el diseño de Sistema de gestión de residuos sólidos con ecofeiciencia en el distrito de San Andres.

## CAPÍTULO IV

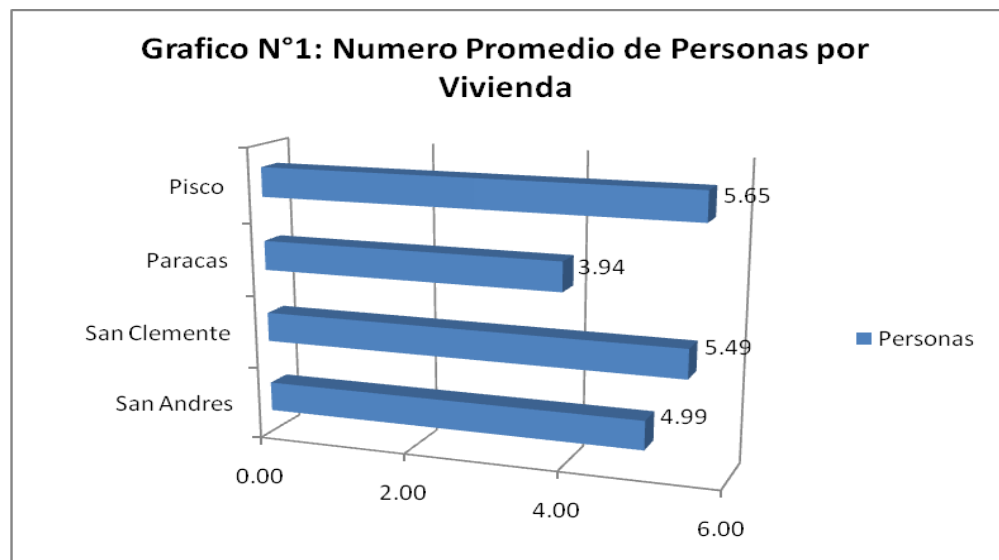
### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 Análisis de resultados

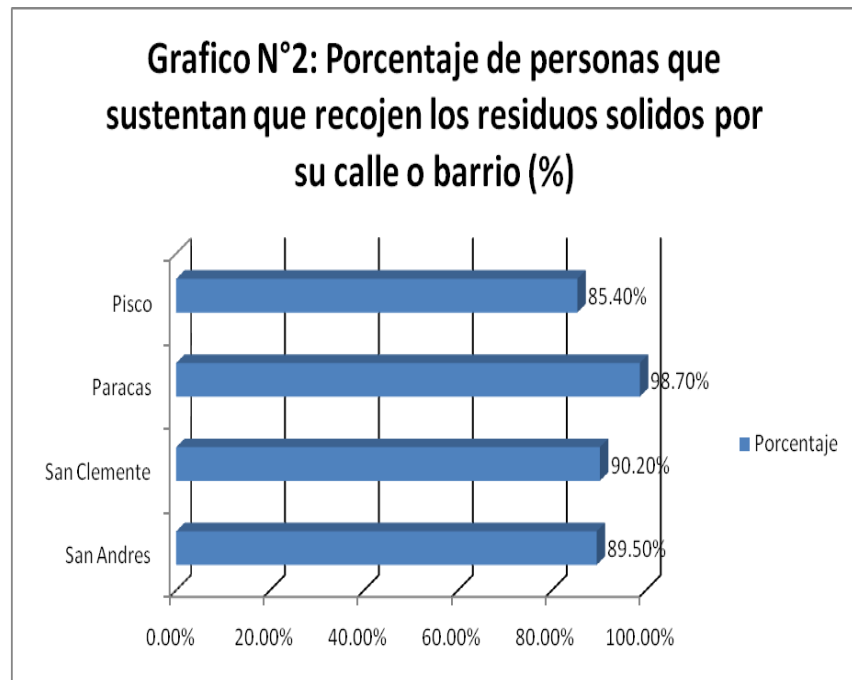
En este capítulo se presentan los resultados, su análisis y discusión, la información se ordenó según los objetivos planteados. Se presentan las

##### 4.1.1 Encuesta

Las encuestas fueron realizadas directamente por un grupo de encuestadores quienes al mismo tiempo, capacitaron a los vecinos para colaborar en el estudio de caracterización. A continuación se presentan gráficos consolidados de la información recabada con las encuestas; para mayores detalles ver el anexo 4.

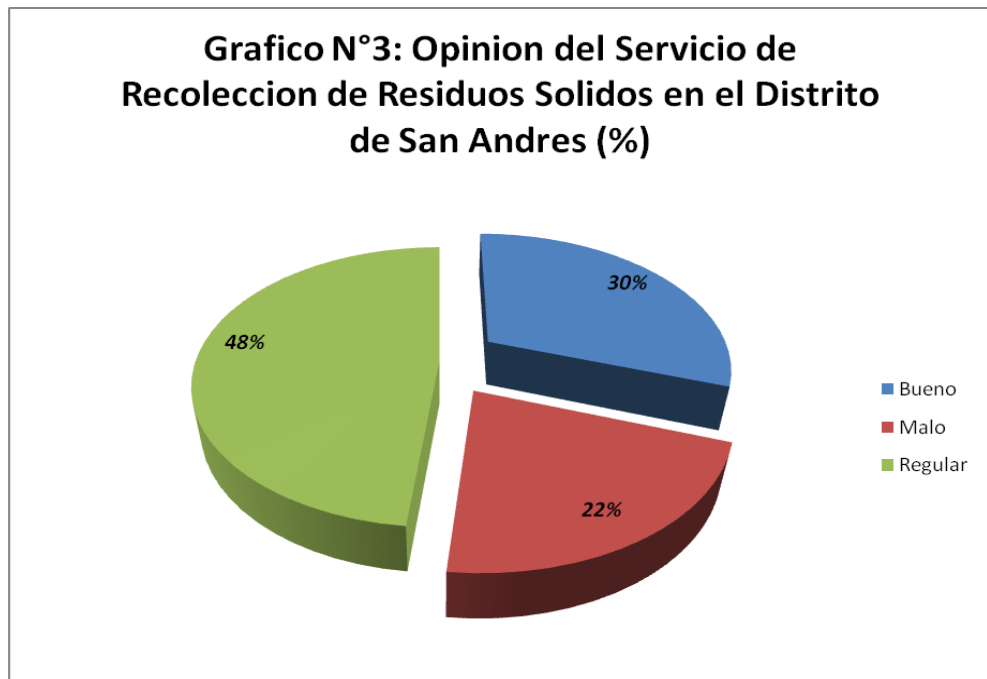


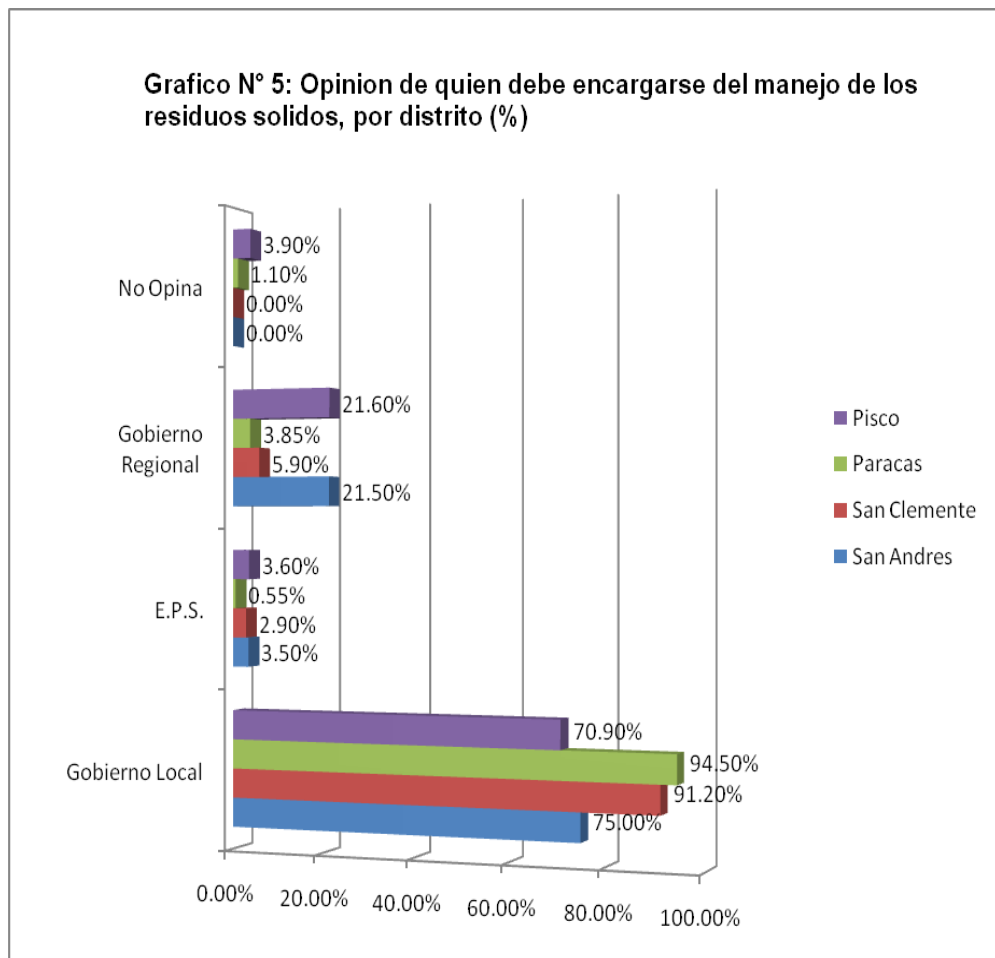
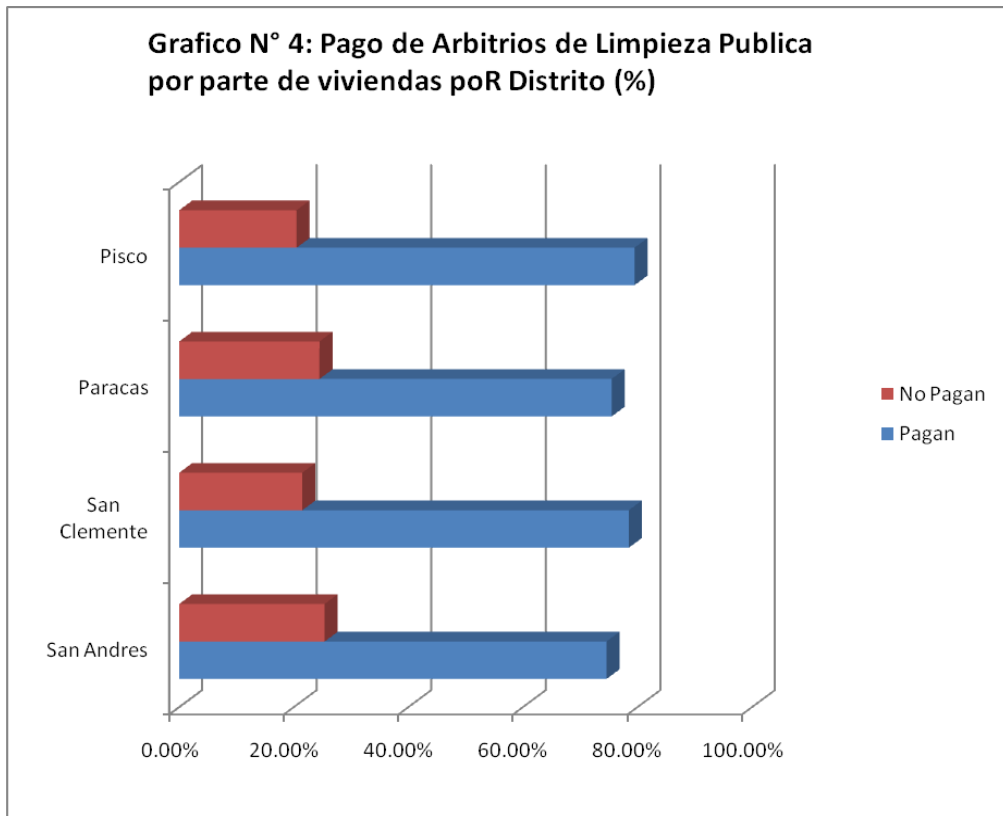
Según nos muestra el gráfico anterior el número de personas por vivienda es alrededor de 5, manteniéndose la tendencia nacional de que los hogares peruanos en sus estratos que van del alto al bajo, en promedio son de 5 personas por hogar.

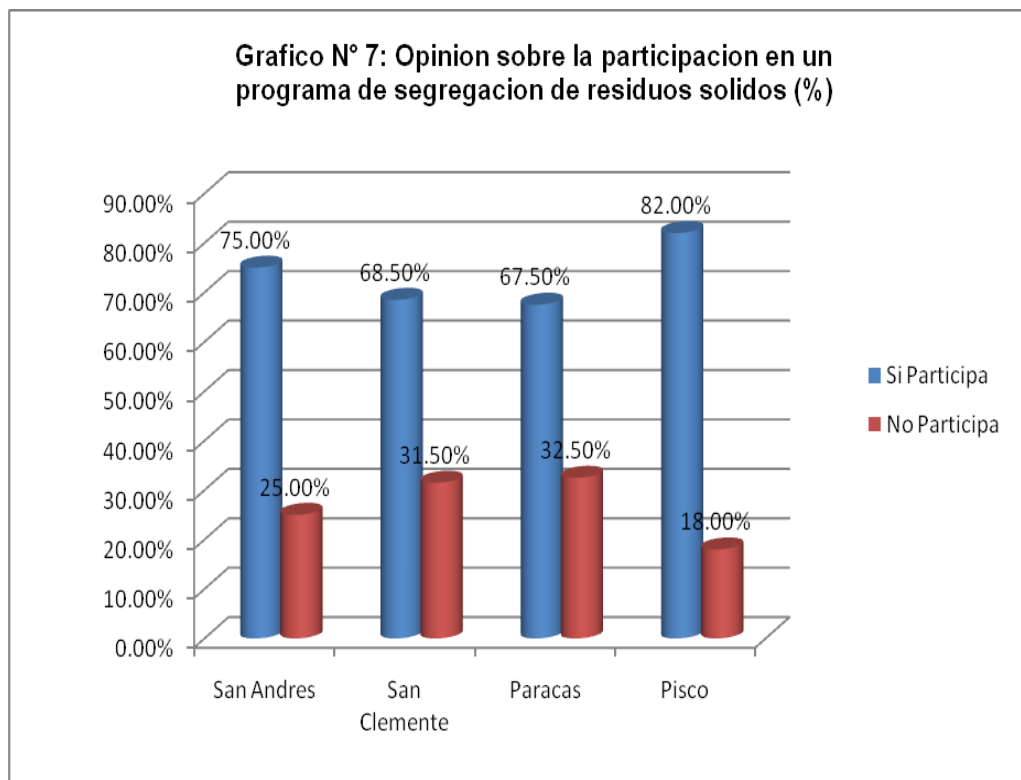
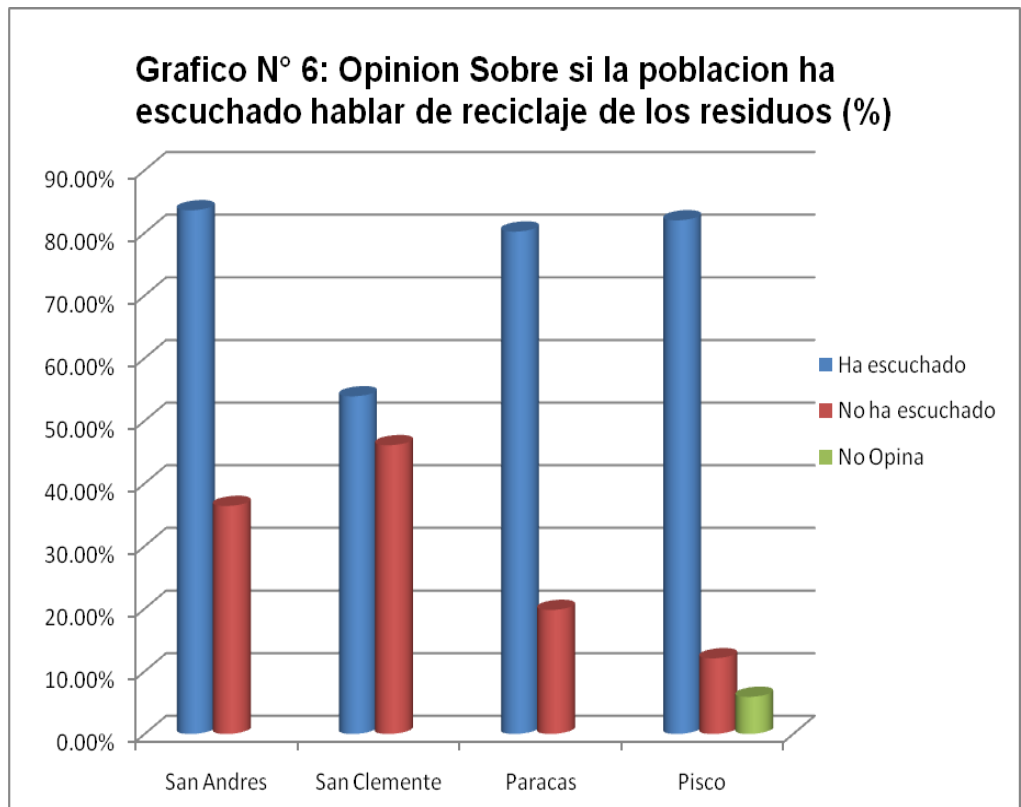


Según el gráfico N° 2, los residuos sólidos son recogidos de las calles en un porcentaje alto mayor del 90 %, esto refleja que hay un servicio de cobertura alto en los diferentes distritos, más no necesariamente eficiente.

Esto se puede ver en los gráficos del 3, los cuales nos dicen que en la opinión de la gente el servicio de recolección es regular en mayor porcentaje.







Según la encuesta realizada, la población en general opina de que el manejo de los residuos, debe ser llevado por una gestión



municipal(gobierno local), esto nos puede decir que la población espera un mayor esfuerzo por parte del municipio en desarrollar una buena gestión en lo que a los residuos sólidos se refiere.

En segundo lugar, se encuentra la empresa privada y en tercero el gobierno regional (ver gráfico N°5).

En el gráfico N° 6 se puede apreciar, que el tema del reciclaje ya no es un tema nuevo para la población, es decir la mayoría tiene conocimiento en el distritos de San Andres el porcentaje es muy altos 84%.

Por último en el gráfico N° 7, se aprecia una mayor disposición por parte de la población del distrito de San Andres para la participación en un programa de segregación de residuos sólidos, indicador fundamental para cualquier propuesta de este tipo.

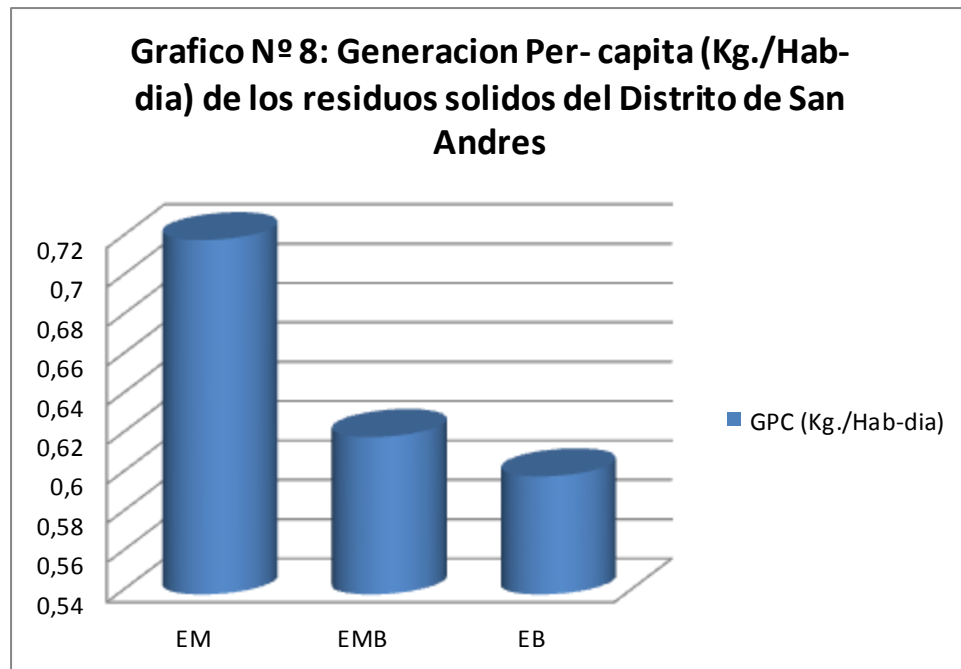
## 4.2. GENERACIÓN PER CÁPITA

### Distrito San Andres

**Generación per-cápita de residuos sólidos.-** La producción per-cápita de residuos sólidos domiciliarios del distrito de San Andres es de 0.640 Kg./hab- día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los resultados de la generación per-cápita de los dos estratos halados en el trabajo de campo.

TABLA N°2: Generación Per Cápita de los RSD en el distrito de San Andres

Estrato	GPC(Kg./Hab-dia)
Medio	0.720
Medio Bajo	0.620
Bajo	0.600
<b>Promedio Distrital</b>	<b>0.640</b>



### 4.3. DENSIDAD

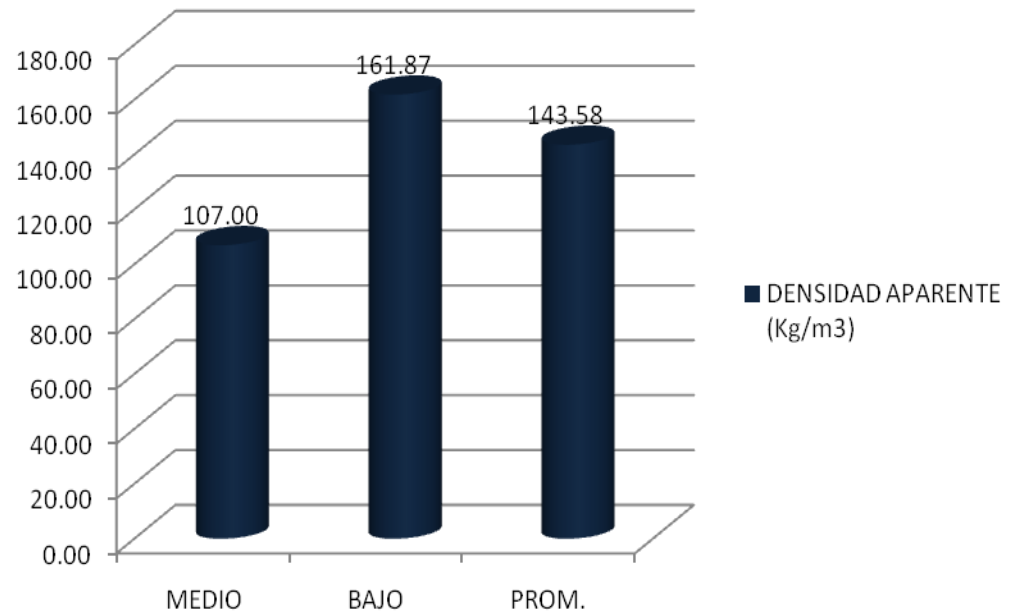
#### Distrito San Andres

Se consideran datos a partir del día N°2 para la densidad aparente y la densidad de los residuos compactados, siéndolas resultantes halladas de 143.578 y 14.971 (kg/m<sup>3</sup>) respectivamente.

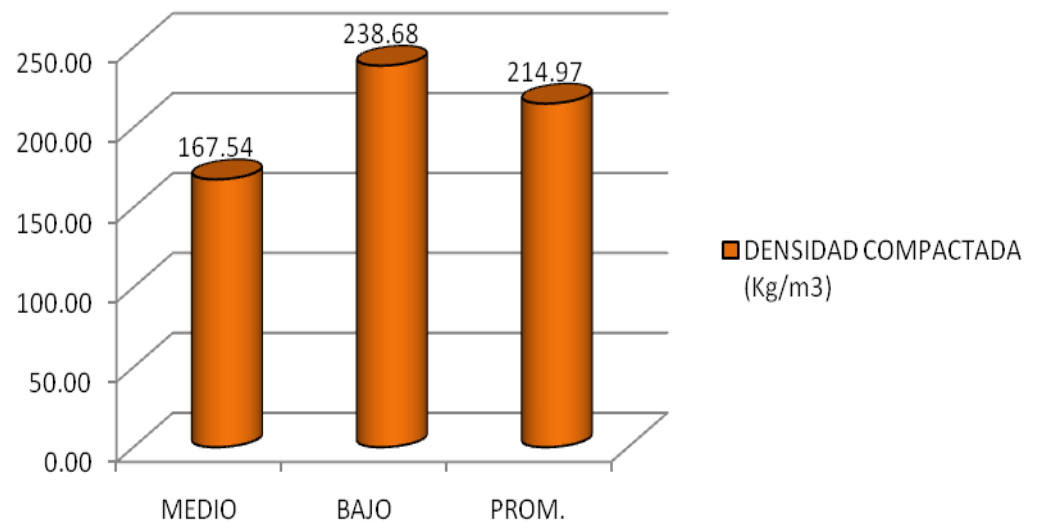
TABLA N°3: Densidad Aparente y Compactada de los RSD en el distrito de San Andres

ESTRATO	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	PROM.
<b>DENSIDAD APARENTE (Kg/m<sup>3</sup>)</b>								<b>143.578</b>
<b>MEDIO</b>	132.048	157.270	74.458	96.253	95.639	95.639	111.296	106.998
<b>BAJO</b>	164.592	154.142	150.223	134.547	176.349	104.503	248.717	161.867
<b>DENSIDAD COMPACTADA (Kg/m<sup>3</sup>)</b>								<b>214.971</b>
<b>MEDIO</b>	202.474	221.343	109.497	146.957	189.867	148.771	154.577	167.544
<b>BAJO</b>	301.083	226.679	204.849	186.871	264.523	153.681	333.103	238.684

**Grafico N° 9: Densidad Aparente de Residuos Solidos Domiciliarios en el Distrito de San Andres**



**Grafico N° 10: Densidad de Residuos Solidos Domiciliarios Compactados en el Distrito de San Andres**



#### 4.4. COMPOSICIÓN FÍSICA

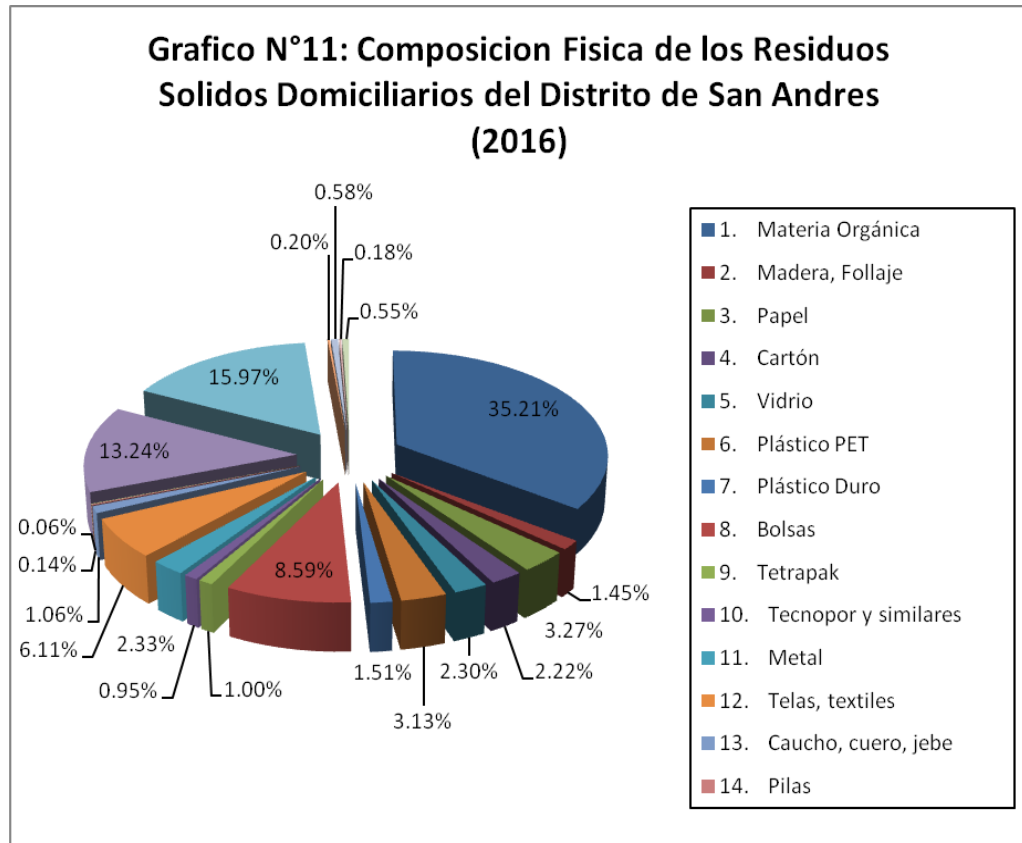
##### Distrito San Andres

De la separación y análisis realizados sobre las muestras obtenidas se elabora el siguiente cuadro.

Tabla N°4: Composición física de los residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito de San Andres (% en PESO)

	MEDIO	BAJO	MEDIA PONDERADA
COMPONENTE	% PESO	% PESO	% PESO
1. Materia Orgánica <sup>1</sup>	34.87%	35.55%	35.21%
2. Madera, Follaje <sup>2</sup>	1.32%	1.57%	1.45%
3. Papel <sup>3</sup>	4.21%	2.33%	3.27%
4. Cartón	2.52%	1.92%	2.22%
5. Vidrio	3.26%	1.34%	2.30%
6. Plástico PET <sup>4</sup>	3.51%	2.74%	3.13%
7. Plástico Duro <sup>5</sup>	1.97%	1.05%	1.51%
8. Bolsas	11.75%	5.42%	8.59%
9. Tetrapak	1.35%	0.64%	1.00%
10. Tecnopor y similares <sup>6</sup>	1.26%	0.64%	0.95%
11. Metal	3.08%	1.57%	2.33%
12. Telas, textiles	7.84%	4.37%	6.11%
13. Caucho, cuero, jebe	1.48%	0.64%	1.06%
14. Pilas	0.15%	0.12%	0.14%
15. Restos de medicinas, etc <sup>7</sup>	0.06%	0.06%	0.06%
16. Residuos Sanitarios <sup>8</sup>	12.48%	13.99%	13.24%
17. Residuos Inertes <sup>9</sup>	7.75%	24.18%	15.97%
18. Envolturas	0.34%	0.06%	0.20%
19. Latas	0.52%	0.64%	0.58%
20. RAEE	0.06%	0.29%	0.18%
21. Huesos	0.22%	0.87%	0.55%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

En el Tabla N°4, se puede observar que el contenido de materia orgánica (restos de comida y restos de jardín) representa el 35.21% del total de residuos. Respecto al material reciclable se tiene el 29.66% del total, el cual se subdivide en: Plásticos (PET, PEAD, PEBD, botellas de aceite) con el 3.13%, Papel (papel blanco, papel periódico y papel archivo) representa el 3.27%, Cartón representa el 2.22%, el Vidrio representa el 2.30% del total, los metales (restos metálicos, latas de hierro, latas de aluminio) representan el 2.33%. El rechazo (material inerte mayor a 5 mm., piedras grandes, material de mampostería, guano, etc), equivale al 15.97% del total.



#### 4.5. PRODUCCION TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.

En base a los datos de población del 2016, proporcionados por el INEI, la generación per cápita y a la composición de los RSD se obtuvo la producción total de los RSD que se producen en el distrito de San Andres, es como sigue a continuación:

##### Distrito San Andres.

Tabla N°5: Cantidad y producción de RSD en el Distrito de San Andres (2017)

COMPONENTE	% PESO	Kg/día	Ton/día	Ton/mes	Ton/año
1. Materia Orgánica <sup>1</sup>	35.32%	178.00	0.178	5.429	65.148
2. Madera, Follaje <sup>2</sup>	1.18%	5.95	0.00595	0.181475	2.1777
3. Papel <sup>3</sup>	2.81%	14.15	0.01415	0.431575	5.1789
4. Cartón	2.80%	14.10	0.0141	0.43005	5.1606
5. Vidrio	2.94%	14.80	0.0148	0.4514	5.4168
6. Plástico PET <sup>4</sup>	4.46%	22.50	0.0225	0.68625	8.235
7. Plástico Duro <sup>5</sup>	1.92%	9.70	0.0097	0.29585	3.5502
8. Bolsas	8.55%	43.10	0.0431	1.31455	15.7746
9. Tetrapak	0.89%	4.50	0.0045	0.13725	1.647
10. Tecnopor y similares <sup>6</sup>	0.94%	4.75	0.00475	0.144875	1.7385
11. Metal	2.08%	10.50	0.0105	0.32025	3.843
12. Telas, textiles	4.87%	24.55	0.02455	0.748775	8.9853
13. Caucho, cuero,	0.93%	4.70	0.0047	0.14335	1.7202

jebe					
14. Pilas	0.13%	0.65	0.00065	0.019825	0.2379
15. Restos de medicinas, etc <sup>7</sup>	0.06%	0.30	0.0003	0.00915	0.1098
16. Residuos Sanitarios <sup>8</sup>	13.89%	70.00	0.07	2.135	25.62
17. Residuos Inertes <sup>9</sup>	14.52%	73.20	0.0732	2.2326	26.7912
18. Envolturas	0.19%	0.95	0.00095	0.028975	0.3477
19. Latas	0.80%	4.05	0.00405	0.123525	1.4823
20. RAEE	0.16%	0.80	0.0008	0.0244	0.2928
21. Huesos	0.55%	2.75	0.00275	0.083875	1.0065
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>504.00</b>	<b>0.50</b>	<b>15.37</b>	<b>184.46</b>

En el Tabla N°5, se indica la cantidad diaria de residuos generados por el distrito de San Andrés, siendo el valor más alto para el componente orgánico, los restos de comida con 0.178 TM/día, mientras que para los materiales reciclables inertes los correspondientes a restos de medicamentos y a pilas con valores de generación diaria del orden de 0.0003 y 0.00065 TM respectivamente.

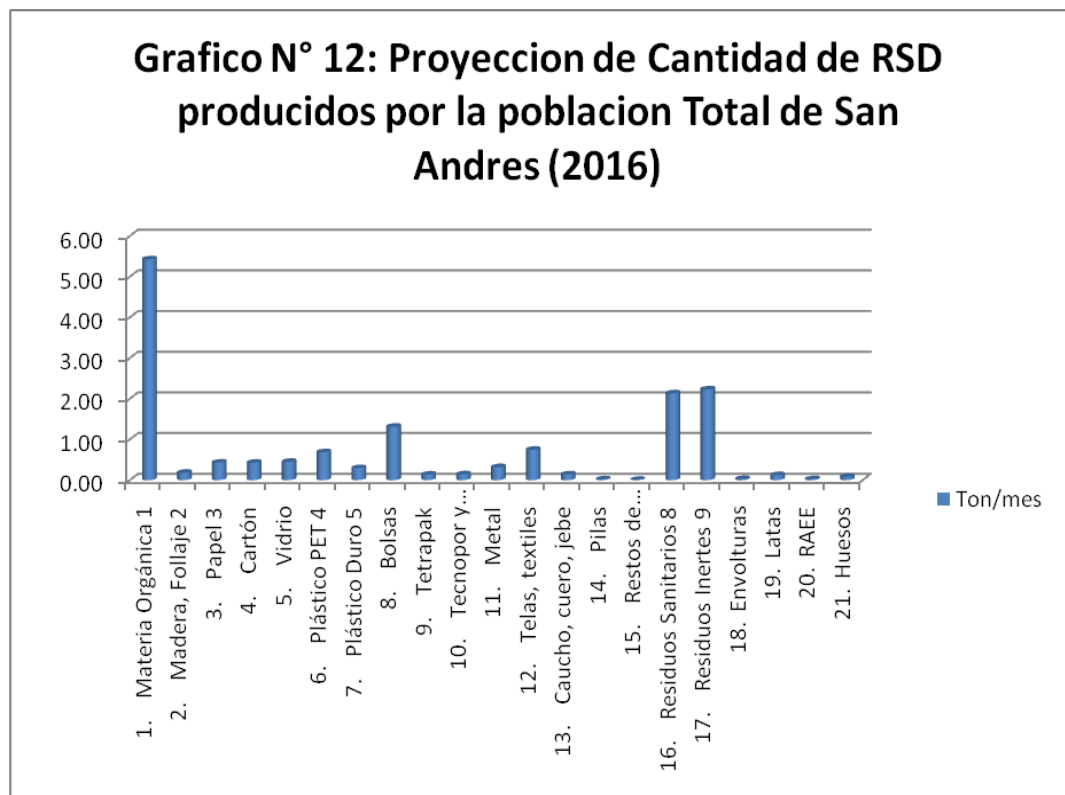


Tabla N°6: Cantidad de Residuos Sólidos Domiciliarios según Distrito

DISTRITO	Kg/Hab/día	N° Hab.	Kg/día	Ton/día	Ton/mes*	Ton/año**
San Andres	0.6	31,588	18,952.2	18.92	567.6	6811.2

\*factor x 30.5 (Promedio mensual de días)

\*\*factor x 12 (numero de meses)

La generación per cápita del distrito de San Andres es de 0.309% al día respecto a la generación anual de residuos de las fuentes domiciliarias

#### 4.6. VOLUMEN TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS GENERADOS EN EL DISTRITO

##### Volumen Inicial

En el siguiente cuadro se puede apreciar la cantidad total de RSD en volumen (m<sup>3</sup>), que se genera por distrito de San Andres.

Tabla N°7: Volumen Total de RSDU generados por el Distrito de San Andres

DISTRITO	m <sup>3</sup> /día	m <sup>3</sup> /mes	m <sup>3</sup> /año
San Andres	149.407	4556.925	54683.105

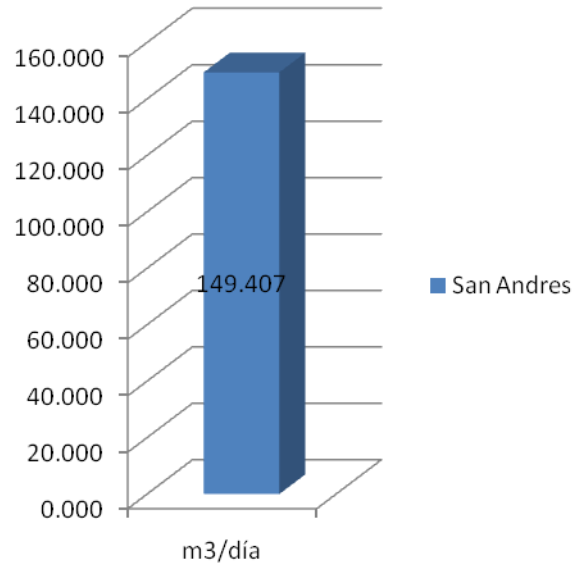
El cuadro indica el total de residuos sólidos generados en el Distrito de San Andrés, por día, mes y año en m<sup>3</sup>.

Estos valores reportados por la oficina de Gestión Ambiental de la Municipalidad, durante el año lectivo del 2016.

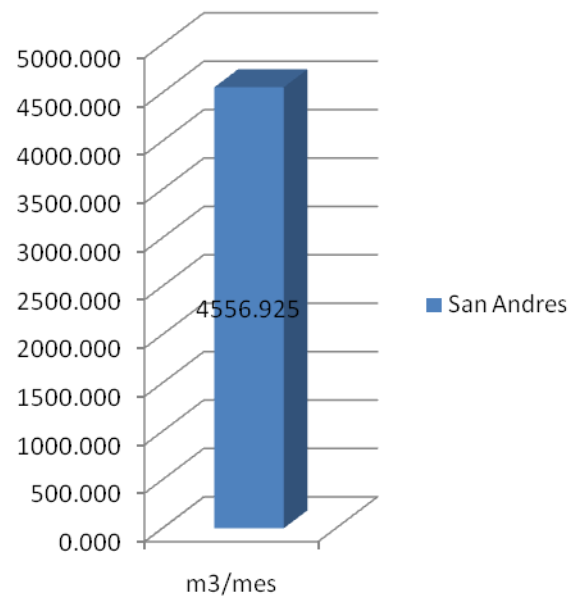
Debemos considerar que en comparación con otras municipalidades de la Región esta es una cifra considerable, San Andres tiene una zona pesquera y se dedica por excelencia a las actividades marítimas, principalmente a la pesca para consumo humano.

La cantidad generada de residuos sólidos domiciliarios, es un parámetro muy importante para la toma de decisiones en lo que se refiere a proyección y diseño de los sistemas de manejo y disposición final de los desechos sólidos, por ello se debe poner especial atención a este parámetro.

**Grafico N°13: Volumento Total de RSDU Generados por el Distrito.(m3/día)**



**Grafico N°14: Volumento Total de RSDU Generados por el Distrito.(m3/mes)**





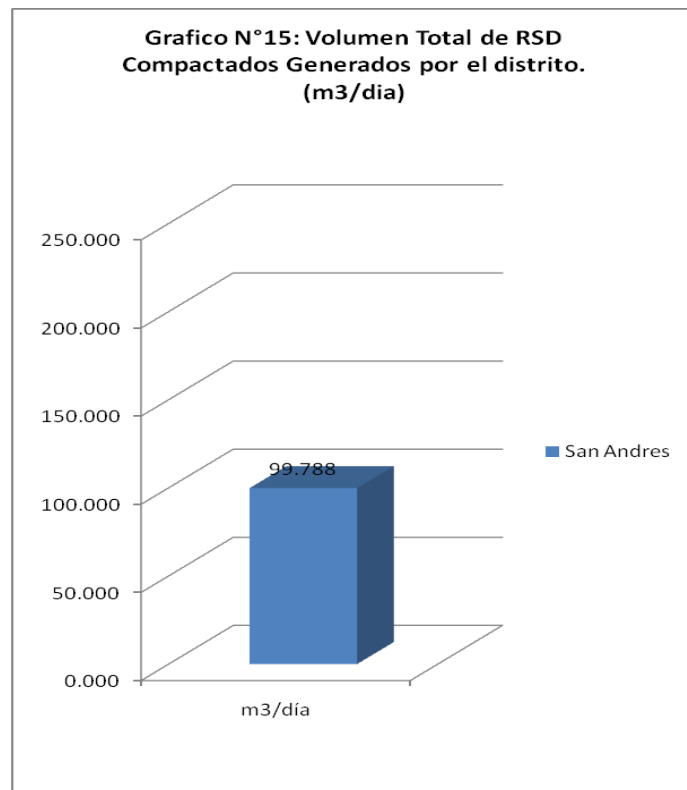
En los gráficos 13 y 14 se pueden observar que San Andres produce cantidad de RSUD en Volumen diario y mensual generación per cápita de RSD, Estos resultados conservan una lógica, debido a que a mayor generación per cápita y número de habitantes por distrito, se obtendrá un mayor volumen de residuos.

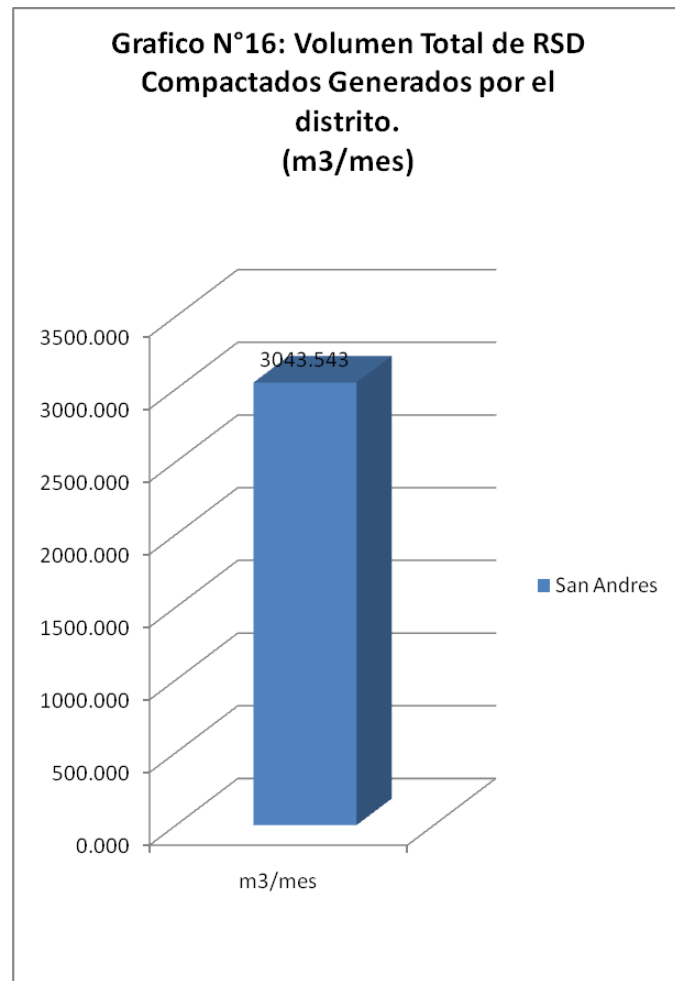
#### 4.7. Volumen Compactado

En el Tabla N°8 se muestra los valores del volumen diario, mensual y anual de los residuos sólidos de origen generado por los distrito de San Andres a; proyectados para el 2017.

Tabla N°8: Volumen total de RSD compactados generados por el distrito

DISTRITO	m3/día	m3/mes	m3/año
San Andres	99.788	3043.543	36522.520





En los gráficos 15 y 16 se pueden observar que San Andres produce una cantidad de RSD en Volumen compactado diario y mensual respectivamente, según el estudio presenta mayor generación per cápita de RSD. Estos resultados conservan una lógica, debido a que a mayor generación per capita y número de habitantes por distrito, se obtendrá un mayor volumen de residuos.

De acuerdo con el estudio de caracterización de RSD 2017 se ha podido determinar que en la composición física de los residuos sólidos el plástico tipo PET se encuentra presente de la siguiente forma:

**Tabla N°9: Composición y producción de PET del distrito**

Distrito	Composición de PET*(%)	Producción de PET* (Ton/mes)
San Andres	1.13	7.40

\*Valores Obtenidos en la caracterización de RDSU 2016

Como puede apreciarse en el Tabla N° 9, del 100% de la producción de PET generado por el distrito es 7.4 Ton/mes es por eso la propuesta se encaminara en el tratamiento del material PET dichos distritos, la cual se basara en dos enfoques:

- Enfoque Ambiental: El de reducir los residuos sólidos a disponer y permitir la conservación de un recurso no renovable-petróleo.
- Enfoque Comercial: Por ser un residuo que presenta una creciente tendencia de consumo de la industria nacional e internacional (mercado asiático).

Es importante también detallar el número total de viviendas con la que cuenta el distritos involucrados en la propuesta y su generación de PET por vivienda, ya que a partir de estos datos, partiremos con el desarrollo de una propuesta. (Ver Tabla N°10)

**Tabla N°10: Numero de Viviendas y Generación PET por Vivienda**

Distrito	(1)N° Viviendas	(2) Generación de PET (Kg/Viv/mes)
San Adres	1101	0.67

Fuente: (1) INEI Censo 2007 y Estudio de Caracterización de RSDU 2016

#### **Generación Pet (Kg /Vivienda /mes)=((N°hab promedio x GPP) %PET) 30.5**

- Generación PET Pisco =  $((5.65 \times 0.434) 1.33) 30.5 = 1.0$  (Kg/Vivienda/mes/)
- Generación PET San Andres =  $((4.99 \times 0.390) 1.13) 30.5 = 0.67$  (Kg/Vivienda/mes)

#### **4.8. Determinación de las viviendas para la propuesta.**

Según el análisis de la encuesta (ver gráfico N° 7) se obtuvo que el 82% de la población encuestada en Ica manifestó estar dispuesta a participar en un programa de segregación de residuos sólidos en la fuente; y en el caso del distrito de San Andres se obtuvo un 75% de aceptación. Dichos datos de encuesta son muy importantes ya que nos permitirá proyectar nuestro programa y el nivel de producción con el que contara el centro de procesamiento de residuos plásticos tipo PET, ya que pensar en procesar el 100% de los plásticos generados sería improbable. La población que viene a formar parte del porcentaje de no participación;

respondió no querer participar en un programa por diversos motivos, entre los cuales tenemos:

- No encontrarse en casa durante todo el día,
- Desinterés en el tema,
- No contar con tiempo para realizar la segregación de residuos en casa,
- Desconfianza en proyectos Urbanos etc.

A continuación se presenta el número de viviendas a trabajar asumiendo los porcentajes de participación mencionados anteriormente.

Tabla N° 11: Numero de viviendas que participaron en la propuesta

<b>Distrito</b>	<b>(1)N° viviendas al 100%</b>	<b>(2)% de Participacion vecinal</b>	<b>N° Viviendas a Trabajar</b>
Pisco	25730	82	21099
San Andres	11001	75	8251

Fuente: (1) INEI Censo 2007 y (2) Caracterización RSDU 2016-Ecuestas

#### **4.9. Programa de Sensibilización Ambiental Comunitaria para la Segregación en la fuente de residuos plásticos tipo PET:**

La Sensibilización Ambiental será la pieza clave del desarrollo óptimo del centro de procesamiento, pues en él a recaerá la efectividad de la segregación en la fuente (en casa del vecino). La sensibilización permitirá entonces la obtención o captación de la materia prima vital para el centro (plástico tipo PET). El programa reflejara en una buena separación/segregación elevando el rendimiento de la recolección selectiva que llegara al centro de procesamiento y por lo tanto permitirá conseguir la cantidad de PET estimado (26.6 toneladas mensuales) en buenas condiciones (Ver Tabla N° 12). El programa de sensibilización radicara principalmente en el correcto uso de la bolsa verde para residuos tipo PET (bolsa de plástico verde de 70 litros de capacidad), él cual tendrá que ser separado en dicha bolsa por un

periodo de quince días, para luego ser recogida selectivamente y llevada al centro de procesamiento (ver foto N° 1).

Para esto es necesario que el programa sea implementado vivienda por vivienda, para así llegar de manera más directa y eficaz al vecino. Dicha sensibilización será realizada a través de los Educadores Ambientales, quienes serán los encargados de:

- Enseñar la correcta utilización de la bolsa verde.
- Indicar el día de recojo quincenal correspondiente.
- Explicar los beneficios que traerá consigo el proyecto (beneficios ambientales, económicos y sociales).

La sensibilización o capacitación al vecino también estará acompañada de material informativo impreso (folletos, stickers, imantados etc), los cuales ayudaran al vecino al mejor entendimiento de los objetivos.

De ser necesario la sensibilización ambiental será reforzada y ampliada en los colegios que se encuentren ubicados en dichos distritos, fomentándose campañas de segregación y limpieza de plásticos tipo PET por cada unidad escolar, para luego ser recolectado y procesado en el centro de procesamiento de pasticos tipo PET.



Foto N° 1: Bolsa conteniendo plástico PET segregado en origen.

#### **4.10. Crecimiento del programa de segregación en la fuente.**

Luego de explicar en qué consistirá la Sensibilización Ambiental al vecino, se procederá a detallar la forma de crecimiento o implementación que tendrá el programa, el cual está diseñado para abarcar la zona trabajo (Pisco y San

Andres) en un tiempo de cinco meses, cada mes se abarcará en un 20% de las viviendas a trabajar, como se detalla en la Tabla siguiente:

Tabla N°12: Detalle del crecimiento de segregación en la fuente.

		Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Total = mes 6
<b>Distrito</b>	<b>Unidades</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>100%</b>
<b>Pisco</b>	N° viviendas	4219.8	4219.8	4219.8	4219.8	4219.8	<b>21099</b>
<b>San Andres</b>	N° viviendas	1650.2	1650.2	1650.2	1650.2	1650.2	<b>8251</b>
<b>Total de Viviendas</b>							<b>29350</b>

A partir del sexto mes la zona de trabajo (Pisco y San Andres) se encontraran cubiertas al 100%, con una cantidad de 29350 viviendas mensuales y constantes. Es decir al sexto mes de implementado el programa, el centro de procesamiento de plásticos tipo PET se encontrara produciendo a nivel de su capacidad instalada (26.6 toneladas mes de plástico PET provenientes de las 29350 viviendas) como se muestra en el Tabla N° 13

Tabla N°13: Producción total de PET

<b>Distrito al 100 %</b>	<b>Mes 6</b>		
	<b>N° Viv/mes</b>	<b>PET(kg/mes)</b>	<b>PET(ton/mes)</b>
<b>Pisco + San Andres</b>	29350	26627	26.6

$$\text{PET (kg/mes)} = (\text{N}^{\circ} \text{ viviendas/mes Pisco} \times \text{Generación PET Pisco}) + (\text{N}^{\circ} \text{ viviendas/mes San Andres} \times \text{Generación PET San Andres})$$

$$\text{PET (kg/mes)} = (21099 \times 1.0) + (8251 \times 0.67) = 26627 \text{ (Kg/mes)}$$

Los Educadores Ambientales serán los encargados de la realización del crecimiento del programa de segregación en la fuente de material tipo PET, quienes tendrán la obligación de capacitar o sensibilizar un promedio de cuarenta viviendas diarias, número recomendado para el trabajo de

sensibilización<sup>3</sup>. A continuación se presenta el cálculo para hallar el número de Educadores Ambientales necesarios para dicha labor:

- Cobertura del Educador.....40 viviendas diarias
- N° días útiles al mes.....25 días útiles (Lunes a Sábados)
- N° viviendas a sensibilizar..... 4 219.8 viviendas
- Pisco/mes.....1 650.2 viviendas San Andres/mes

$$\text{N° de Educadores Ambientales} = \frac{\text{N° viviendas a sensibilizar}}{\text{Cobertura del Educador}} / \text{N° días útiles}$$

- N° de Educadores Ambientales Pisco  $= (4219.8/25)/40 = 4.2$  Educadores
- N° de Educadores Ambientales San Andres  $= (1650.2/25)/40 = 1.65$  Educadores

Contando con cuatro educadores para el distrito de Pisco y dos educadores para la ciudad de San Andres.

En cinco meses de trabajo se habrá llegado a cubrir el 100% de la zona de trabajo.

#### 4.11. Recolección Selectiva o diferenciada.

Una vez implementado el Programa de Sensibilización Ambiental es cuando se procederá con la recolección selectiva, la cual será el reflejo del programa de sensibilización, es por el o que se necesita un diseño adecuado de un sistema de recolección diferenciada o selectiva que permita optimizar al máximo la cantidad de residuos plásticos tipo PET que llegaran al centro de procesamiento.

Por los niveles de generación de plástico PET a tratar, podemos definir que será necesaria la utilización de un camión baranda con capacidad en peso no menor a 3 toneladas, con una tolva de carga de 20m<sup>3</sup>, la cual facilitara la recolección y transporte de no menos 350 kilogramos de PET por viaje, siendo necesarios la realización de tres viajes diarios de descarga al centro de procesamiento a partir del sexto mes. A continuación se presenta el

<sup>3</sup>Fuente: Municipalidad de Santiago de San Andres.

detalle del número de viajes que serán necesarios siguiendo como base el esquema de crecimiento del programa de sensibilización (Ver Tabla N°13):

Tabla N°14: Detalle del número de Viaje por distrito

		mes1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	total = mes 6
<b>Distrito</b>	<b>unidades</b>	<b>20 %</b>	<b>20 %</b>	<b>20 %</b>	<b>20 %</b>	<b>20 %</b>	<b>100%</b>
<b>Pisco</b>	PET (Kg/mes)	4219.8	8439.6	12659.4	16879.2	21009	<b>21099</b>
	N° de Viajes	12	24.1	36.15	48.2	60.3	<b>60.3</b>
<b>San Andres</b>	PET (Kg/mes)	1105.6	2211.2	3316.8	4422.4	5528	<b>5528</b>
	N° de Viajes	3.15	6.3	9.45	12.6	15.7	<b>15.7</b>
<b>Total PET (Kg/mes)</b>							<b>26627</b>



## CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- Primera:** En base a los resultados obtenidos se ha podido conocer la cantidad total de residuos sólidos de origen domiciliario generado por el distrito costero de San Andres 854.273, siendo el 0.309 per cápita al día, toneladas al mes al año 7851.271 ton/año.
- Segunda:** Los principales componentes de los residuos sólidos domiciliarios, en el distrito de San Andres indica la cantidad diaria de residuos generados siendo el valor más alto para el componente orgánico, los restos de comida con 5.34 TM/día, mientras que para los materiales reciclables inertes los correspondientes a las bolsas PEBD y al papel periódico con valores de generación diaria del orden de 1.14 y 1.02 TM respectivamente.
- Tercera:** San Andres produce una cantidad de RSUD en Volumen compactado diario y mensual respectivamente, según el estudio presenta mayor generación per cápita de RSD. Estos resultados conservan una lógica, debido a que a mayor generación per capita y número de habitantes por distrito, se obtendrá un mayor volumen de residuos.
- Cuarta:** De acuerdo con el estudio de caracterización de RSD 2017 se ha podido determinar que en la composición física de los residuos sólidos el plástico tipo PET. Con la realización de la encuesta y la invitación - capacitación a los vecinos para participar de manera voluntaria en el estudio de caracterización, se dejó constancia de la disposición de la población de colaborar de manera conjunta. Además, durante los ocho días de caracterización hubo un alto porcentaje de aceptación por parte de la población muestreada. Esto demuestra la posibilidad del manejo de una bolsa exclusiva para la separación de los residuos reciclables, de la misma forma con los residuos orgánicos.

## RECOMENDACIONES

- Primera:** Se recomienda diseñar un sistema de gestión integral de residuos sólidos de acuerdo a la realidad del distrito, partiendo de la información obtenida en la caracterización de RSD.
- Segunda:** Realizar alianzas estratégicas o convenios con organismos nacionales o internacionales para que puedan llevar a cabo la futura implementación del centro de procesamiento de plásticos tipo PET, así como la puesta en marcha de la planta piloto de Compostaje, de esta forma servirá de modelo para los distritos aledaños.
- Tercera:** Se recomienda efectuar el Estudio de prefactibilidad para el aprovechamiento del resto de los residuos con valor de cambio (PEBD, PEAD, papeles, cartones, vidrios, latas, etc.), para de esta forma lograr un manejo más integral de estos residuos y obtener beneficios aún mayores.
- Cuarta:** Se recomienda efectuar el Estudio de prefactibilidad para el aprovechamiento del resto de los residuos orgánico.
- Quinta:** Se recomienda experimentar, analizar y evaluar técnicamente el compost que se obtiene de los residuos domiciliarios, para de esta forma mejorar su calidad y las condiciones necesarias para obtener un buen mejorador de suelos.
- Sexta:** Realizar campañas educativas de sensibilización a la población referidas a la prevención (minimización de la generación de residuos) y a la separación de desechos inertes como el plástico, de los orgánicos, para su posterior procesamiento y comercialización. Lo interesante será transmitir a la ciudadanía los beneficios sociales, ambientales y económicos que se tendría con un manejo integral de residuos sólidos desde el hogar.
- Sétima:** Involucrar en el mediano o largo plazo un número mayor de caseríos y centros poblados que puedan participar del programa de segregación en la fuente de residuos orgánicos domiciliarios, para que se tenga una visión global de participación y difusión de este servicio hacia la población en general.
- Octava:** Motivar a la población participante en la propuesta de la planta piloto de Compostaje, brindándole una retribución por la entrega voluntaria de sus

residuos, para que a la larga la gente perciba que la municipalidad no solo hace algo por mejorar su entorno sino que les ofrece el propio compost, de manera simbólica (que no afecte a la producción total de compost en forma significativa), para ser utilizado en sus propios hogares.

**Novena:** Desarrollar en el futuro, una metodología más completa en cuanto a la caracterización propiamente dicha, involucrando un factor sociocultural, el cual es fundamental, debido a que cada lugar presenta diferentes hábitos, opiniones, reacciones, etc.; que pueden influenciar directamente en el desarrollo normal del estudio.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Midiendo la ECO-EFICIENCIA, una guía practica para reportar el desempeño empresarial. Traducción libre hecha por el Consejo Empresarial Colombiano para el desarrollo Sostenible, CECODES, del Documento Measuring Eco-Efficiency, elaborado por el World Business Council for Sustainable Development. (2000).
- Ecoeficiencia en oficinas y edificios, Confederación Empresarial de la Provincia de la Alicante.
- Guía Práctica para la Implementación de Producción Mas Limpia, Proyecto de Norma Técnica Peruana, INDECOPI. (2006).
- Guía de Buenas Prácticas Ambientales de Oficina, Fundación Empresa Universidad de Granada. Versión 3 (2006).
- Ecoeficiencia y rentabilidad empresarial. Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social (CER). 2009.
- Guía N°14. Elaboración de Proyectos de Guías orientación del Usos Eficiente de la Energía y de Diagnósticos Energético, Edificios Públicos. Ministerio de Energía y Minas. (2008).
- Guía Industria Alimentaria, Medidas de Producción Mas Limpia, Eficiencia Energética y Administración Ambiental (Capitulo II)
- SEPÚLVEDA. Luis, 2006. ACODAL OCCIDENTE, Aprovechamiento de residuos reciclables en Colombia y en el valle de Aburrá, Cali.
- CONAM. Programa piloto de reaprovechamiento de residuos sólidos en Tingo María. Perú, 2003.
- [http://www.igp.gob.pe/transparencia/ecoeficiencia/informacion/indicadores\\_e\\_coeficiencia%5B1%5D.pdf](http://www.igp.gob.pe/transparencia/ecoeficiencia/informacion/indicadores_e_coeficiencia%5B1%5D.pdf)

## ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de Consistencia

ANEXO 2: Instrumento de Recolección de Información

ANEXO 3: Formato de Caracterización

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Título:** Diseño de un sistema de gestión de residuos sólidos con ecoeficiencia de la municipalidad distrital de San Andres, provincia de Pisco\_ 2017.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p><b>Problema Principal</b> ¿En qué medida la ecoeficiencia influirá en el diseño del sistema de la gestión de los residuos sólidos en la municipalidad distrital de san Andres-Pisco 2017?</p> <p><b>Problemas Secundarios</b> <b>P.E.1</b> ¿Cuáles son los factores que influyen en la ecoeficiencia del sistema gestión de Residuos sólidos?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Mejorar el diseño del sistema de gestión de los residuos sólidos después de la aplicación de la ecoeficiencia en la municipalidad distrital de San Andres-Pisco 2017.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b> <b>O.E.1</b> Analizar los factores que influyen en la ecoeficiencia del sistema gestión de Residuos sólidos. <b>O.E.2</b> Determinar el consumo de materiales,</p>	<p>Si se aplica la ecoeficiencia mejoraría significativamente el diseño del sistema de la gestión de los residuos sólidos en la Municipalidad distrital de San Andres-Pisco, 2017.</p>	<p>Variable X: Sistema de Gestion de Residuos Solidos con Ecoeficiencia</p> <p>Dimensiones: Cualidades personales.</p> <p>D1: Cantidad de residuos sólidos.</p> <p>D2: Presencia de residuos peligroso.</p> <p>D3: Tiempo de actividad del sistema de gestión.</p> <p>D4: Impactos ambientales, socioeconómicos y sanitarios.</p>	<p><b>Tipo:</b> Investigación de tipo básica.</p> <p><b>Nivel:</b> Investigación de nivel descriptivo.</p> <p><b>Método:</b> El método empleado es el cuantitativo.</p> <p><b>Diseño:</b> No experimental de corte descriptivo transeccional.</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">       M ← O     </div> <p><b>Población:</b> Está conformada por todos los pobladores del</p>

<p><b>P.E.2</b> ¿Cómo se determina el consumo de materiales, energía eléctrica, agua y combustible?</p> <p><b>P.E.3</b> ¿Cómo influye potenciar la reutilización y reciclaje de los materiales y minimizar la producción de residuos vertidos y emisiones?</p> <p><b>P.E.4</b> ¿Cómo influye potenciar la cultura del desarrollo sostenible a través de información, formación y concientización ambiental?</p>	<p>energía eléctrica, agua y combustible.</p> <p><b>O.E.3</b> Potenciar la reutilización y reciclaje de los materiales y minimizar la producción de residuos vertidos y emisiones.</p> <p><b>O.E.4</b> Potenciar la cultura del desarrollo sostenible a través de información, formación y concientización ambiental.</p>			<p>distrito de San Andres, Provincia de Pisco, Región Ica, que hacen la suma de 277230 pobladores.</p> <p><b>Muestra:</b> Ha quedado conformada por 245 pobladores del distrito de San Andres, Provincia de Pisco, Región Ica.</p> <p><b>Técnica:</b> La encuesta.</p> <p><b>Instrumento:</b> Cuestionario sobre el plan de clausura del botadero de residuos sólidos.</p> <p><b>Técnicas de procesamiento y análisis de datos:</b> Clasificación, codificación, calificación, tabulación estadística e interpretación de los datos.</p>
---	---	--	--	--

**Anexo N°2**  
**INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**CUESTIONARIO PARA EL DISEÑO DE SISTEMA DE GESTION DE RESIDUOS  
SOLIDOS CON ECOEFICIENCIA**

**INSTRUCCIONES:** Lea cuidadosamente las siguientes preguntas y de acuerdo con su criterio, responda marcando con un aspa (X) la alternativa que estima la más apropiada.

CÓDIGO:	ZONA:	ESTRATO:
NOMBRE COMPLETO:		
DIRECCIÓN:		
NUMERO DE HABITANTES		

**DATOS GENERALES**

**1. Ocupación Económica de entrevistado:**

a. Ama de casa	( )	e. Comerciante	( )
b. Obrero	( )	f. Profesional	( )
c. Oficinista	( )	g. Desempleado	( )
d. Empresario	( )	h. Otros	( )

**2. Nivel de educación del jefe de familia (persona que aporta el ingreso principal del hogar):**

a. Sin instrucción	( )	f. Técnica incompleta	( )
b. Primaria Incompleta	( )	g. Técnica completa	( )
c. Primaria Completa	( )	h. Universidad incompleta	( )
d. Secundaria Incompleta	( )	i. Universidad completa	( )
e. Secundaria Completa	( )	j. Estudios de Post grado	( )

**3. ¿Cuánto es el ingreso familiar al mes?**

a. Menos de 550 nuevos soles	( )	d. Entre 1000 y 2000	( )
b. Entre 550 y 800	( )	e. Más de 2000	( )
c. Entre 800 y 1000	( )		

**4. ¿Tipo de servicios con que cuenta?**

a. Luz	( )	d. Teléfono	( )
b. agua	( )	e. Cable	( )
c. Desagüe	( )	f. Internet	( )

**SOBRE GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**5. ¿Qué es lo que más bota al tacho de basura en casa?**

a. Sobras de alimentos	( )	c. Latas	( )
b. Papeles	( )	d. Plásticos	( )
e. Otro ( ) ¿cuál? .....			

**SOBRE EL ALMACENAMIENTO Y RECOLECCION DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**6. ¿En qué tipo de envase/recipiente/tacho tiene la basura en su casa/oficina?**

a. Caja	( )	c. Bolsa Plástica	( )
b. Cilindro	( )	d. Costal	( )
e. Tacho de plástico	( )		
f. Otro recipiente	( ) ¿cuál? .....		

**7. ¿En cuántos días se llena el tacho de basura de su casa?**

a. En 1 día	( )	d. En más de 3 días	( )
b. En 2 días	( )		
c. En 3 días	( )		



8. ¿En qué lugar de la casa/oficina tiene el tacho de basura?

- a. Cocina ( )  
 b. Pasillo ( )  
 c. Corral ( )  
 d. Otro ( ) ¿Dónde?.....

9. ¿El tacho de basura se mantiene tapado?

- a. Sí ( )  
 b. No ( )  
 c. Algunas veces ( )

10. ¿Quién de la familia se encarga de sacar la basura?

- a. Padre ( )  
 b. Madre ( )  
 c. Hijo ( )  
 d. Hija ( )  
 e. Cualquiera ( )

11. ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de tu casa?

- a. Todos los días ( )  
 b. Dejando 1 día ( )  
 c. Dejando 2 ó 3 días. ( )  
 d. Muy pocas veces ( )  
 e. Nunca

12. ¿Quién recoge la basura de tu casa?

- a. Municipio ( )  
 b. Triciclos ( )  
 c. Empresa ( )  
 d. Desconocidos ( )  
 e. No se tiene recojo ( )  
 f. Otros ( ) ¿Cuál?.....

13. Cuando se acumula varios días la basura en la casa/oficina, ¿Qué se hace con esta basura?

- a. Se quema ( )  
 b. Se entierra ( )  
 c. Se botó a la calle ( )  
 d. Se lleva al botadero más cercano ( )  
 e. Otros ( ) ¿Cuál?.....

14. ¿Por qué crees que existen acumulaciones de basura en tu barrio o calle?

- a. No sabe ( )  
 b. No hay ese problema ( )  
 c. Porque no pasa el basurero ( )  
 d. Por negligencia de la población ( )

#### SOBRE LA SEGREGACIÓN Y REUSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

15. ¿Qué hace con las sobras de comida? ¿Se reaprovechan?

- a. Sí ( ) ¿En qué?.....  
 b. NO ( )

16. ¿Qué se hace en su casa/empresa con las botellas de plástico vacías?

- a. Se botan al tacho ( )  
 b. Se venden ( )  
 c. Se regalan ( )  
 d. Otro uso ( )  
 ¿Cuál?.....

17. ¿Qué se hace en su casa/empresa con las botellas de vidrio vacías?

- a. Se botan al tacho ( )  
 b. Se venden ( )  
 c. Se regalan ( )  
 d. Otro uso ( )  
 ¿Cuál?.....

18. ¿Qué se hace en tu casa/empresa con las bolsas de plástico?

- a. Se botan ( )  
b. Se queman ( )  
c. Se regalan ( )  
d. Se usan para poner basura ( )  
e. Se venden ( )  
f. Otro uso ( ) ¿Cuál? .....

19. ¿Qué se hace en tu casa con las latas?

- a. Se botan ( )  
b. Se usan para poner basura ( )  
c. Se venden ( )  
d. Se regalan ( )  
e. Otro uso ( ) ¿Cuál?.....

20. ¿Qué se hace con el periódico y el cartón?

- a. Se botan ( )  
b. Se usan para poner basura ( )  
c. Se queman ( )  
d. Se venden ( )  
e. Se regalan ( )  
f. Otro uso ( ) Diga ¿cuál?.....

21. ¿Quién(es) trabaja(n) en la casa algún tipo de manualidades con alguna cosa que sobre o esté para botarse?

- a. Padre ( )  
b. Madre ( )  
c. Hijo ( )  
d. Hija ( )  
e. Nadie ( )

22. ¿Estaría dispuesto a separar sus residuos en casa/empresa para facilitar su reaprovechamiento?

- a. SI ( ) b. NO ( ) ¿Por qué?.....

23. ¿Cuál de los siguientes tiempo de recojo de la basura le parece bien?

- a. Todos los días ( ) b. Cada 2 días ( ) c. 1 vez por semana ( )

#### SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE PAGAR EL SERVICIO.

24. ¿Cuánto paga actualmente por los servicios de limpieza pública?

- a. Hasta S/. 3.00 ( )  
b. Entre 3.00 y 5.00 ( )  
c. Entre 5.00 y 10.00 ( )  
d. Nada ( )

25. ¿Está Usted satisfecho con el servicio de recojo de basura que recibe?

- a. SI ( ) b. NO ( ) ¿Por qué?.....



## GLOSARIO DE TÉRMINOS

### **Gestión de residuos.**

Se llama a todo el proceso que permite el aprovechamiento del contenido de los residuos sólidos o líquidos que desechamos en la vida diaria. En los últimos años se ha incrementado el interés para que esta actividad genere el menor riesgo para la salud y el medio ambiente.

### **Reducir.**

Ante esta situación el disminuir los impactos sobre el medio ambiente es una responsabilidad absolutamente de la sociedad en conjunto. Una forma de asumir esta responsabilidad es el reducir la utilización de insumos en las distintas actividades humanas, es decir, reducir o rechazar los productos que le entregan con más empaques del que realmente necesita, prefiriendo empaques y productos elaborados con materiales reciclados o reciclables; a menor cantidad de materiales consumidos, menor cantidad de residuos a disponer.

### **Reusar.**

El concepto de reusar es muy importante porque permite indirectamente reducir la cantidad de residuos, pero simplemente es dar un uso diferente a un bien al que inicialmente tenía la idea de reusar está arraigada en nuestro país. Esto permite que cosas que no son útiles para nosotros puedan ser reusadas por alguien que las necesita.

### **Reciclar.**

Es el proceso mediante el cual se transforman los residuos sólidos recuperados en materia prima para la elaboración de nuevos productos. El reciclaje de los desechos es un proceso que debe tener en cuenta; separar la basura en desechos orgánicos e inorgánicos, clasificar los componentes inorgánicos en papel, cartón, plástico, vidrio y metales, por último procesar cada material de desecho con un tratamiento adecuado. Al reciclar cumplimos con varios objetivos que son amigables con el medio ambiente:

Reducimos el volumen de residuos generados, se aprovechan los recursos presentes en materiales reutilizables, se evita la sobreexplotación de los recursos naturales y se disminuyen los costos de disposición final de los residuos.

**Residuo.**

Habitualmente utilizamos la palabra basura o desecho, para todos los materiales que sobran de algo, y que aparentemente no nos sirven más. Sin embargo, hoy en día se prefiere hablar de " residuo " para indicar que estos materiales todavía tienen valor y que no automáticamente tendrían que botarse.

**Residuo Sólido Comercial:**

Residuo generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.

**Residuo Sólido Domiciliario:**

Residuo que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento similar.

**Residuos Agrícolas**

Aquellos generados por la crianza de animales y la producción, cosecha y segado de cultivos y árboles, que no se utilizan para fertilizar los suelos.

**Residuos Biomédicos**

Aquellos generados durante el diagnóstico, tratamiento, prestación de servicios médicos o inmunización de seres humanos o animales, en la investigación relacionada con la producción de estos o en los ensayos con productos biomédicos.

**Residuo Industrial**

Residuo generado en actividades industriales, como resultado de los procesos de producción, mantenimiento de equipo e instalaciones y tratamiento y control de la contaminación.

**Residuo Sólido Especial:**

Residuo sólido que por su calidad, cantidad, magnitud, volumen o peso puede presentar peligros y, por lo tanto, requiere un manejo especial. Incluye a los residuos con plazos de consumo expirados, desechos de establecimientos que utilizan sustancias peligrosas, lodos, residuos voluminosos o pesados que, con autorización o ilícitamente, son manejados conjuntamente con los residuos sólidos municipales.

**Residuo Sólido Municipal:**

Residuo sólido o semisólido proveniente de las actividades urbanas en general. Puede tener origen residencial o doméstico, comercial, institucional, de la pequeña industria o del barrido y limpieza de calles, mercados, áreas públicas y otros. Su gestión es responsabilidad de la municipalidad o de otra autoridad del gobierno. Sinónimo de basura y de desecho sólido.

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1	Número de Promedio de Personas por vivienda.....	33
Grafico 2	Porcentaje de Persona que sustentan que recogen los residuos sólidos por su calle o Barrio (%)......	34
Grafico 3	Opinión del servicio de recolección de residuos sólidos en el Distrito de San Andres (%)......	34
Grafico 4	Pago de Arbitrios de Limpieza Pública por parte de Viviendas del Distrito (%)......	35
Grafico5	Opinión de quien debe encargarse del manejo de los residuos sólidos por Distrito.....	35
Grafico6	Opinión sobre si la población ha escuchado hablar de reciclaje de los residuos (%)......	36
Grafico7	Opinión sobre la participación en un programa de segregación de residuos sólidos (%)......	36
Grafico8	Generación Per-Cápita (Kg/Hab - día) de los residuos sólidos del Distrito de San Andrés.....	38
Grafico9	Densidad Aparente de residuos Sólidos domiciliarios en el Distrito de San Andres.....	39
Grafico10	Densidad de Residuos Sólidos domiciliarios Compactados en el Distrito de San Andres.....	39
Grafico11	Composición Física de los Residuos Sólidos del Distrito de San Andres.....	41
Grafico 12	Proyección de cantidad de residuos domiciliarios producidos por la población total de San Andres (2016)......	42
Grafico 13	Volumen Total de Residuos Sólidos Domiciliarios generados por el distrito (m3/día)......	44
Grafico 14	Volumen Total de Residuos Sólidos Domiciliarios generados por el distrito (mes/día)......	44
Grafico 15	Volumen Total de Residuos Sólidos Domiciliarios compactados generados por el distrito (m3/día)......	45
Grafico 16	Volumen Total de Residuos Sólidos Domiciliarios compactados generados por el distrito (mes/día)......	46

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Datos de la población del Distrito de San Andres.....	10
Tabla 2	Generación Per-Cápita de Residuos Sólidos en el Distrito de San Andres.....	37
Tabla 3	Densidad Aparente y Compactada de Residuos Sólidos en el Distrito de San Andres.....	38
Tabla 4	Composición Física de los Residuos Sólidos del Distrito de San Andres (% en Peso).....	40
Tabla 5	Cantidad y Producción de de Residuos Sólidos en el Distrito de San Andres (2017).....	41
Tabla 6	Cantidad de Residuos Sólidos Domiciliarios según Distrito.....	43
Tabla 7	Volumen Total de RSD Generado por el Distrito.....	43
Tabla 8	Volumen Total de RSD compactados generados por el Distrito.....	45
Tabla 9	Composición y Producción de PET del Distrito.....	46
Tabla 10	Número de Viviendas y generación PET por vivienda.....	46
Tabla 11	Número de Viviendas que participan en la propuesta.....	48
Tabla 12	Detalle de Crecimiento de segregación en la fuente.....	50
Tabla 13	Producción total de PET.....	50
Tabla 14	Detalle de Producción de de numero de viajes por distrito.....	52



**ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro 1	Factores requeridos en la estructuración de indicadores para la gestión ecoeficiente.....	21
----------	---	----


**INDICE DE FOTOS**

Foto 1	Bolsa conteniendo plástico PET segregado en origen.....	49
--------	---	----

**ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1	Matriz de consistencia. ....	58
Anexo 2	Instrumento de recolección de datos.....	60
Anexo 3	Formato de Caracterización.....	63

## DIPOSITIVAS DE SUSTENTACION

  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**  
 TESIS:  
**"DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ECOEFICIENCIA DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANDRES, PROVINCIA DE PISCO, 2017."**

PRESENTADO POR LA BACHILLER:  
 FRASHMY MARIA QUISPE HERRERA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE  
 INGENIERO AMBIENTAL

fppt.com

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ECOEFICIENCIA DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANDRES, PROVINCIA DE PISCO, 2017**

¿Qué es la  ecoeficiencia ?

NO ES MAS QUE CREAR

**Bienes y Servicios**  $\xrightarrow{A}$  Precios competitivos

Utilizando

Menos recursos      Generando menos basura

Y ASI... Reducir progresivamente  $\rightarrow$  EL IMPACTO AMBIENTAL

fppt.com

## RESUMEN

En el presente trabajo dicha información nos sirvió de insumo para conocer la cantidad de RSD aprovechables, tanto orgánicos como inorgánicos, nociones sobre los hábitos y costumbres de los usuarios domésticos; utilizando estrategia de ecoeficiencia Municipal, obtuvimos información sobre la generación per cápita (por habitante) y por último, la composición detallada de los residuos domiciliarios producidos. Partiendo de esto se recomendaron algunas formas de aprovechamiento, tales como: el aprovechamiento de los residuos sólidos tipo plástico PET y el de tipo orgánico (restos de comida) para la elaboración de compost, evitando su desperdicio y mala disposición, contribuyendo a una adecuada gestión de los residuos sólidos.



fppt.com

## CAPITULO I PLANTEAMIENTO METODOLOGICO



### DEFINICIONES DEL PROBLEMA

En la actualidad el sistema de gestión de residuos está entrando a una fase de ineficiencia frente a los nuevos retos que supone gestionar adecuadamente los residuos sólidos de un distrito, además hay que resaltar que en todo el país la gestión adecuada de los residuos sólidos y la aplicación de tecnologías alternativas suelen tener numerosos obstáculos para la aplicación del cambio de tecnologías y metodologías.

Dato de Población	2014	Porcentaje
Población	27,723	
Población Urbana	22,542	81%
Población Rural	3,881	14%
Viviendas	6,550	
Viviendas Cercado de San Andrés	3,085	47%
Viviendas Periurbano	2,552	39%
Viviendas Rural	912	14%
Genero		
Población Hombres	14,416	52%
Población Mujeres	12,307	45%

fppt.com

## FORMULACION DEL PROBLEMA



¿En qué medida la ecoeficiencia influirá en el diseño del sistema de la gestión de los residuos sólidos en la municipalidad distrital de san Andrés-Pisco 2017?

fppf.com

## OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

### OBJETIVO GENERAL

Mejorar el diseño del sistema de gestión de los residuos sólidos después de la aplicación de la ecoeficiencia en la municipalidad distrital de San Andres-Pisco 2017.

### OBJETIVO ESPECIFICO

- Analizar los factores que influyen en la ecoeficiencia del sistema gestión de Residuos sólidos.
- Determinar el consumo de materiales, energía eléctrica, agua y combustible.
- Potenciar la reutilización y reciclaje de los materiales y minimizar la producción de residuos vertidos y emisiones.
- Potenciar la cultura del desarrollo sostenible a través de información, formación y concientización ambiental.

fppf.com

## HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION

Si se aplica la ecoeficiencia mejoraría significativamente el diseño del sistema de la gestión de los residuos sólidos en la Municipalidad distrital de San Andrés-Pisco, 2017.

fppt.com

## VIABILIDAD DE LA INVESTIGACION

### Viabilidad Técnica

Los procedimientos a utilizar están sometidos a estándares nacionales e internacionales que garantizan la confiabilidad del estudio, además de permitir la generación de información verídica utilizable en próximas investigaciones como guía de consulta.

### Viabilidad Operativa

Estará sujeta al desarrollo de la recolección de información ya que esta se tomara directamente de campo a fin obtener datos actualizados de gestión de los residuos sólidos en el distrito de San Andrés.

### Viabilidad Económica

Los gastos serán asumidos al 100% por los desarrolladores de la investigación, así mismo se realizaron gestiones y convenios que garantizan la continuidad de la investigación hasta el momento de su culminación.

fppt.com

## JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

### Justificación

La importancia de conservar y Optimizar los Recursos de Energía, Agua y Reducir la Contaminación, los bienes y servicios ambientales, así como el acceso a la tecnología demanda que los gobiernos locales desarrollen estrategias con miras a revertir las desigualdades de distribución de la riqueza, los conflictos sociales y los efectos del cambio climático, aceptando el compromiso de promover la ecoeficiencia en su localidad, que es el gran desafío de este siglo.



### Importancia

La importancia de esta investigación en su aspecto general, se halla dentro de la Contaminación Ambiental, (CA), originada por el ser humano.

fppt.com

## CAPITULO II MARCO TEORICO

### Antecedentes de la Investigación

- Srtas. Mónica Moya Moreno y Mónica Adriana Rodríguez Pinzón (Diciembre de 2006. UAB, Bellaterra, Cerdanyola del Vallès, Barcelona España) presento la Investigación por título: ECOEFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES: MODELO Y FACTORES EXÓGENOS
- Srta. GOMEZ HERNANDEZ, Gladys Elvira y Sr. JIMENEZ VASQUEZ, Alex Freddy (TRUJILLO - PERÚ 2012) Universidad César Vallejo- Escuela de Postgrado, presentaron la tesis "Aplicación del modelo gestión de ecoeficiencia para mejorar los ingresos de los recursos financieros en la institución Educativa n° 80768 "José María Arguedas" del caserío Hualasgosday, Distrito de Sanagoran - Sanchez Carrion, 2012.



fppt.com

### MARCO CONCEPTUAL

- > Ecoeficiencia.
- > VALOR AGREGADO NETO.
- > Ecoeficiencia a través de una producción más limpia.
- > Orientación Hacia la Sostenibilidad.
- > Desarrollo Sostenible.
- > Los Residuos.

**¿CÓMO PODEMOS REDUCIR LOS RESIDUOS?**

Responsabilidad → Reducir → Reutilizar → Reciclar

**4R**

**GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS**

Almacenamiento → Limpieza de Espacios Públicos → Generación → Recolección y Transporte → Tratamiento y Reciclaje → Revalorización

### Cuadro n°1 Factores requeridos en la estructuración de indicadores para la gestión ecoeficiente.

Factor	Corto plazo	Largo plazo
Económicos	Costes de inversión Coste neto de operación Coste neto total por tonelada Coste neto anual Mercado potencial	Viabilidad a largo plazo de búsqueda y ordenación de operaciones futuras.
Medioambientales	Calidad de reconversión de material El residuo La polución El ruido El uso de recursos naturales	Impacto global: pérdida de biodiversidad, peligros globales, deposiciones ácidas, paisajismo.
Sociales y culturales	Aceptación pública Participación Nivel de salud pública Empleos	Bienestar, la disponibilidad de recursos naturales (materia y energía).
Técnicos	Escala Flexibilidad	Futuro desarrollo potencial.

Fuente: Courcelle *et al.* (1998)

## CAPITULO III SOLUCION PROPUESTA

### Análisis de la Solución propuesta

- El diseño de sistema de gestión de residuos sólidos con ecoeficiencia en la municipalidad distrital de San Andres, es la medida de solución que busca optimizar la gestión adecuada de los residuos sólidos, salvaguardando la salud y salubridad, brindando una mejor calidad de vida para la población del distrito.
- La gestión inadecuada de los residuos sólidos ha sido una temática muy tratada por los organismos gubernamentales a nivel nacional e internacional, para la mejora de los estándares de calidad de vida de las sociedades desarrolladas, en vías de desarrollo y sub-desarrolladas, así como garantizar la protección de los espacios para el desarrollo normal de las especies de flora y fauna.



fppt.com

### ANALISIS DE LA SOLUCION PROPUESTA

- ❖ **Análisis estratégico**
- ❖ **Análisis funcional**
- ❖ **Etapas de la solución**
  - Primera Etapa
  - Segunda Etapa
- ❖ **Estudio Factibilidad**
  - Factibilidad Técnica
  - Factibilidad Operativa
  - Factibilidad Legal
  - Factibilidad Económica



fppt.com



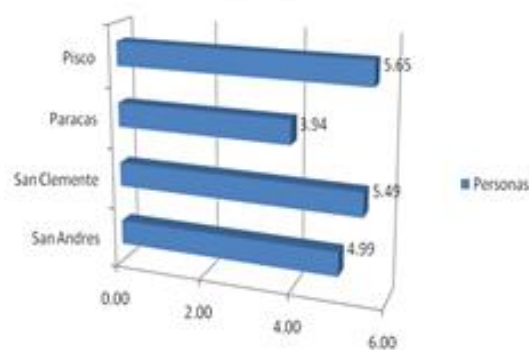
## CAPITULO IV ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Las encuestas fueron realizadas directamente por un grupo de encuestadores quienes al mismo tiempo, capacitaron a los vecinos para colaborar en el estudio de caracterización. A continuación se presentan gráficos consolidados de la información recabada con las encuestas. Según nos muestra el gráfico anterior el número de personas por vivienda es alrededor de 5, manteniéndose la tendencia nacional de que los hogares peruanos en sus estratos que van del alto al bajo, en promedio son de 5 personas por hogar.



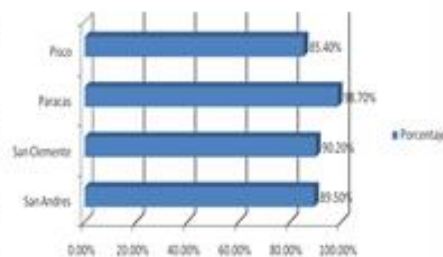
## Cuadros y Gráficos del desarrollo de la investigación.

Gráfico N°1: Numero Promedio de Personas por  
Vivienda

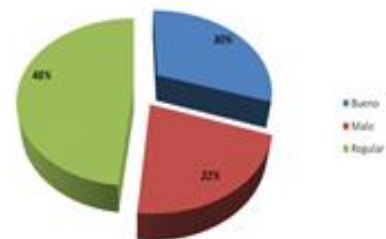


Según el gráfico N° 2, los residuos sólidos son recogidos de las calles en un porcentaje alto mayor del 90 %, esto refleja que hay un servicio de cobertura alto en los diferentes distritos, más no necesariamente eficiente. Esto se puede ver en los gráficos del 3, los cuales nos dicen que en la opinión de la gente el servicio de recolección es regular en mayor porcentaje.

**Gráfico N°2: Porcentaje de personas que sustentan que recojen los residuos sólidos por su calle o barrio (%)**

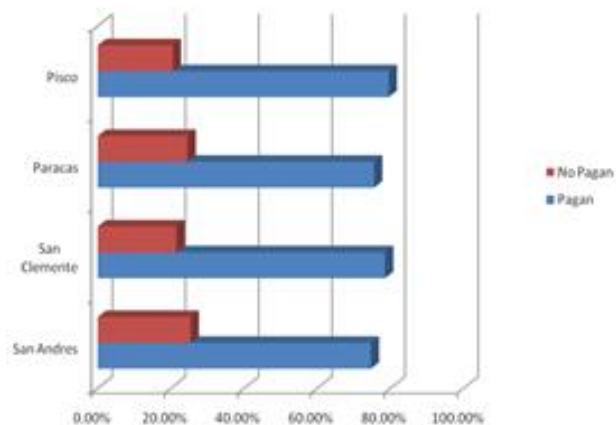


**Gráfico N°3: Opinión del Servicio de Recolección de Residuos Sólidos en el Distrito de San Andrés (%)**



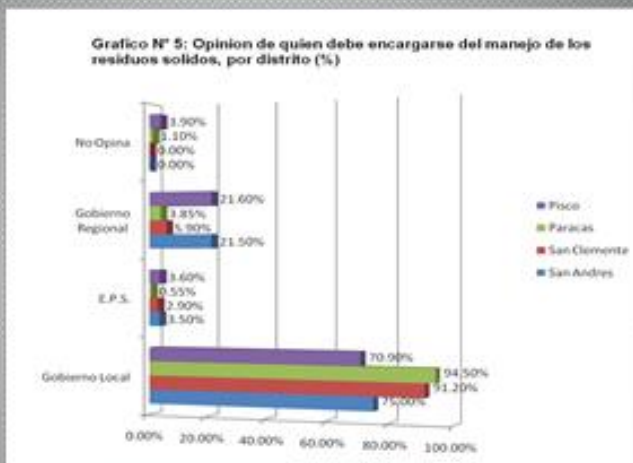
fppf.com

**Gráfico N° 4: Pago de Arbitrios de Limpieza Pública por parte de viviendas por Distrito (%)**



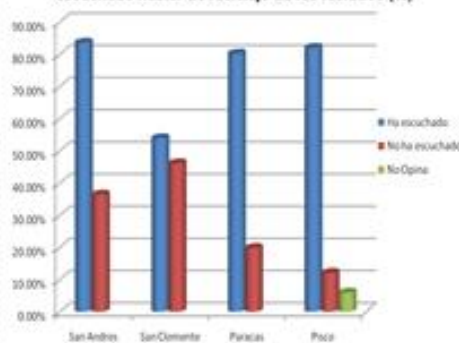
fppf.com

Según la encuesta realizada, la población en general opina de que el manejo de los residuos, debe ser llevado por una gestión municipal (gobierno local), esto nos puede decir que la población espera un mayor esfuerzo por parte del municipio en desarrollar una buena gestión en lo que a los residuos sólidos se refiere. En segundo lugar, se encuentra la empresa privada y en tercero el gobierno regional (ver gráfico N°5).



fppt.com

**Gráfico N° 6: Opinión Sobre si la población ha escuchado hablar de reciclaje de los residuos (%)**



En el gráfico N° 6 se puede apreciar, que el tema del reciclaje ya no es un tema nuevo para la población, es decir la mayoría tiene conocimiento en el distritos de San Andrés el porcentaje es muy altos 84%.

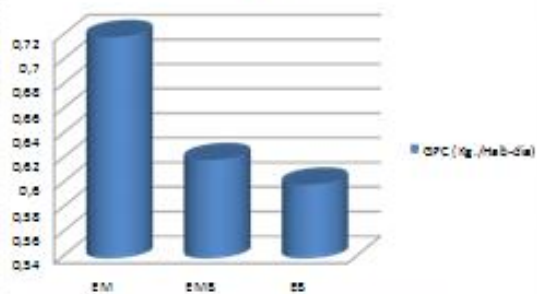
fppt.com

Por último en el gráfico N° 7, se aprecia una mayor disposición por parte de la población del distrito de San Andrés para la participación en un programa de segregación de residuos sólidos, indicador fundamental para cualquier propuesta de este tipo.



fppt.com

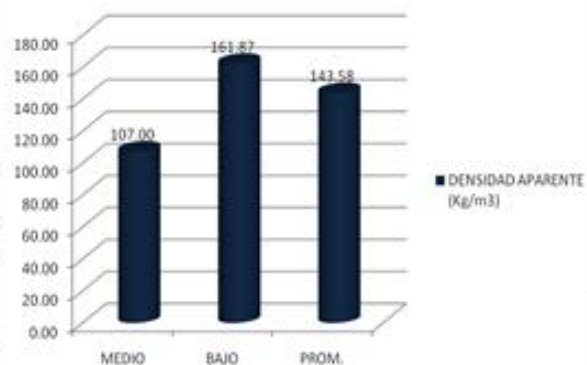
**Gráfico N° 8: Generación Per-capita (Kg./Hab-día) de los residuos sólidos del Distrito de San Andrés**



Población Urbana del Distrito (hab)	GPC domiciliaria (Kg/hab/día)	Generación Domiciliaria (Kg/día)	Generación No domiciliaria (Kg/día)	Generación Municipal (Kg/día)	GPC Municipal (Kg/día)
21.555,00	0,6	18952,8	1.262,30	20.215,10	0,639961457

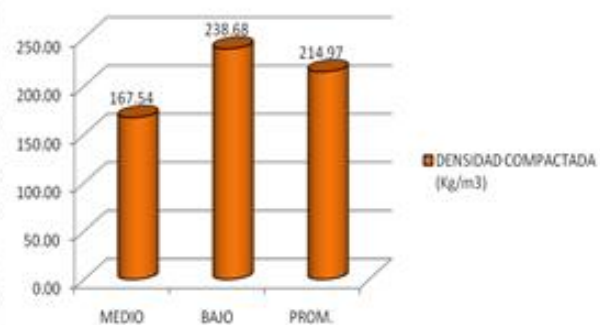
fppt.com

**Grafico N° 9: Densidad Aparente de Residuos Solidos Domiciliarios en el Distrito de San Andres**



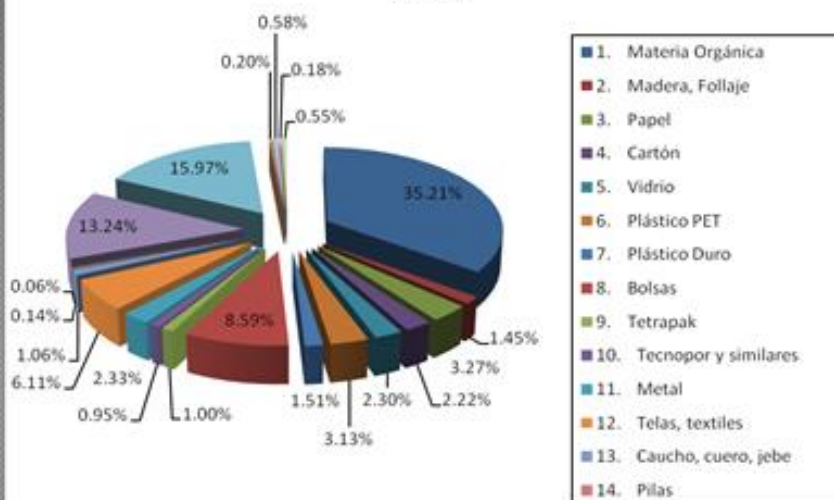
fppt.com

**Grafico N° 10: Densidad de Residuos Solidos Domiciliarios Compactados en el Distrito de San Andres**



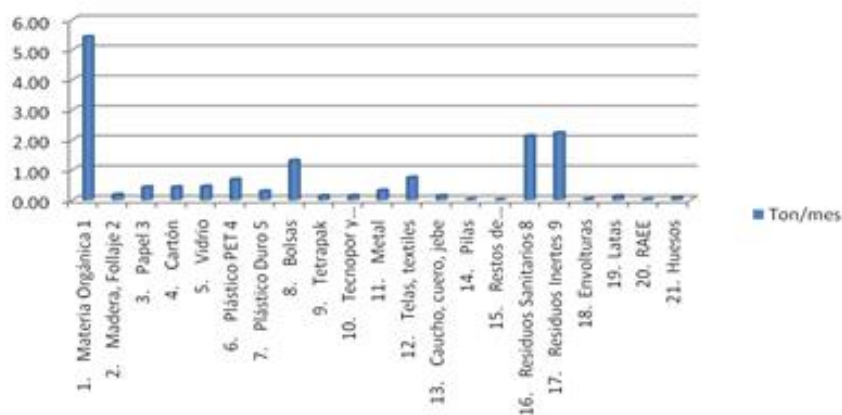
fppt.com

**Grafico N°11: Composicion Fisica de los Residuos Solidos Domiciliarios del Distrito de San Andres (2016)**



fppt.com

**Grafico N° 12: Proyeccion de Cantidad de RSD producidos por la poblacion Total de San Andres (2016)**



fppt.com

## CAPITULO IV CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- ✓ **Primera:** En base a los resultados obtenidos se ha podido conocer la cantidad total de residuos sólidos de origen domiciliario generado por el distrito costero de San Andrés 854.273, siendo el 0.309 por cápita al día, toneladas al mes al año 7851.271 ton/año.
- ✓ **Segunda:** Los principales componentes de los residuos sólidos domiciliarios, en el distrito de San Andrés indica la cantidad diaria de residuos generados siendo el valor más alto para el componente orgánico, los restos de comida con 5.34 TM/día, mientras que para los materiales reciclables inertes los correspondientes a las bolsas PEBD y al papel periódico con valores de generación diaria del orden de 1.14 y 1.02 TM respectivamente.
- ✓ **Tercera:** San Andrés produce una cantidad de RSUD en Volumen compactado diario y mensual respectivamente, según el estudio presenta mayor generación per cápita de RSD. Estos resultados conservan una lógica, debido a que a mayor generación per cápita y número de habitantes por distrito, se obtendrá un mayor volumen de residuos.
- ✓ **Cuarta:** De acuerdo con el estudio de caracterización de RSD 2017 se ha podido determinar que en la composición física de los residuos sólidos el plástico tipo PET. Con la realización de la encuesta y la invitación capacitación a los vecinos para participar de manera voluntaria en el estudio de caracterización, se dejó constancia de la disposición de la población de colaborar de manera conjunta. Además, durante los ocho días de caracterización hubo un alto porcentaje de aceptación por parte de la población muestreada. Esto demuestra la posibilidad del manejo de una bolsa exclusiva para la separación de los residuos reciclables, de la misma forma con los residuos orgánicos.

fppl.com

### Recomendaciones

- ✓ **Primera:** Se recomienda diseñar un sistema de gestión integral de residuos sólidos de acuerdo a la realidad del distrito, partiendo de la información obtenida en la caracterización de RSD.
- ✓ **Segunda:** Realizar alianzas estratégicas o convenios con organismos nacionales o internacionales para que puedan llevar a cabo la futura implementación del centro de procesamiento de plásticos tipo PET, así como la puesta en marcha de la planta piloto de Compostaje, de esta forma servirá de modelo para los distritos aledaños.
- ✓ **Tercera:** Se recomienda efectuar el Estudio de Prefactibilidad para el aprovechamiento del resto de los residuos con valor de cambio (PEBD, PEAD, papeles, cartones, vidrios, latas, etc.), para de esta forma lograr un manejo más integral de estos residuos y obtener beneficios aún mayores.
- ✓ **Cuarta:** Se recomienda efectuar el Estudio de Prefactibilidad para el aprovechamiento del resto de los residuos orgánicos.
- ✓ **Quinta:** Se recomienda experimentar, analizar y evaluar técnicamente el compost que se obtiene de los residuos domiciliarios, para de esta forma mejorar su calidad y las condiciones necesarias para obtener un buen mejorador de suelos.



fppl.com

- ✓ **Sexta:** Realizar campañas educativas de sensibilización a la población referidas a la prevención (minimización de la generación de residuos) y a la separación de desechos inertes como el plástico, de los orgánicos, para su posterior procesamiento y comercialización. Lo interesante será transmitir a la ciudadanía los beneficios sociales, ambientales y económicos que se tendría con un manejo integral de residuos sólidos desde el hogar.
- ✓ **Séptima:** Involucrar en el mediano o largo plazo un número mayor de caseríos y centros poblados que puedan participar del programa de segregación en la fuente de residuos orgánicos domiciliarios, para que se tenga una visión global de participación y difusión de este servicio hacia la población en general.
- ✓ **Octava:** Motivar a la población participante en la propuesta de la planta piloto de Compostaje, brindándole una retribución por la entrega voluntaria de sus residuos, para que a la larga la gente perciba que la municipalidad no solo hace algo por mejorar su entorno sino que les ofrece el propio compost, de manera simbólica (que no afecte a la producción total de compost en forma significativa), para ser utilizado en sus propios hogares.
- ✓ **Novena:** Desarrollar en el futuro, una metodología más completa en cuanto a la caracterización propiamente dicha, involucrando un factor sociocultural, el cual es fundamental, debido a que cada lugar presenta diferentes hábitos, opiniones, reacciones, etc., que pueden influenciar directamente en el desarrollo normal del estudio.



fppt.com

## GRACIAS POR SU ATENCION!!!

"La naturaleza hace grandes obra sin esperar recompensa alguna."



fppt.com